

LỜI CẢM ƠN	3
PHẦN I THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ	4
CH- ƯƠNG 1:GIỚI THIỆU CHUNG	9
I.GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN :	9
II.TỔ CHỨC THỰC HIỆN DỰ ÁN:	9
III.KẾ HOẠCH ĐẦU T- :	9
IV MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN.....	9
V.CƠ SỞ LẬP DỰ ÁN:.....	10
VI.ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC TUYẾN Đ- ỜNG ĐI QUA:	11
VI.1 VỊ TRÍ ĐỊA LÝ	11
VII. ĐỊNH H- ỚNG PHÁT TRIỂN NGÀNH CÔNG NGHIỆP TIỂU THỦ CÔNG NGHIỆP CỦA TỈNH CAO BẰNG ĐẾN NĂM 2020	15
VIII.KẾT LUẬN VỀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU T-	18
CH- ƯƠNG 2: QUY MÔ THIẾT KẾ VÀ CẤP HẠNG KỸ THUẬT	20
I. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG Đ- ỜNG:.....	20
II. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT:	21
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TUYẾN TRÁN BÌNH ĐỒ	33
I. VẠCH PHƯƠNG ỚN TUYẾN TRỒN BỒNH ĐỒ.....	33
CH- ƯƠNG 4: TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ KHẨU ĐÔ CỐNG	38
I. TÍNH TOÁN THỦY VĂN:.....	38
CH- ƯƠNG 5:THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG	40
I. NGUYÊN TẮC, CƠ SỞ VÀ SỐ LIỆU THIẾT KẾ.....	40
II.TRÌNH TỰ THIẾT KẾ.....	40
III. THIẾT KẾ Đ- ỜNG ĐỒ.....	41
IV. BỐ TRÍ Đ- ỜNG CONG ĐÚNG.....	41
V. THIẾT KẾ TRẮC NGANG & TÍNH KHỐI L- ỢNG ĐÀO ĐÁP.....	42
CH- ƯƠNG 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG	45
I. ÁO Đ- ỜNG VÀ CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ.....	45
II.TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG.....	46
CH- ƯƠNG 7: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA CHỌN PH- ƯƠNG ÁN TUYẾN	58
I. ĐÁNH GIÁ CÁC PH- ƯƠNG ÁN VỀ CHẤT L- ỢNG SỬ DỤNG	58
II. ĐÁNH GIÁ CÁC PH- ƯƠNG ÁN TUYẾN THEO NHÓM CHỈ TIÊU VỀ KINH TẾ VÀ XÂY DỰNG.	58
PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT	68
CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG	68
CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ	70
PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG	77

CH- ỜNG 1:CÔNG TÁC CHUẨN BỊ	77
CH- ỜNG 2: THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT N- ỚC.....	78
CH- ỜNG 4: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG	89
I. GIỚI THIỆU CHUNG.....	89
II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT	89
III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG.....	90
IV TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG, CA MÁY CHO TỪNG ĐOẠN THI CÔNG	91
CH- ỜNG 5: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT Đ- ỜNG	97
I. TÌNH HÌNH CHUNG.....	97
CHƯƠNG 6: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN.....	116

LỜI CẢM ƠN

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

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

Là một sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau 4,5 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong khoa 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 M7 –N7 thuộc tỉnh Tuyên Quang

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

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

PHẦN I

THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ

- Cơ sở pháp lý về lập dự án đầu tư và thiết kế cơ sở

1) **Lập dự án đầu tư:** căn cứ vào chương II trong NGHỊ ĐỊNH CỦA CHÍNH PHỦ

2) *Cơ sở pháp lý dự án đầu tư:*

Theo khoản 17 điều 3 luật xây dựng : Dự án đầu tư xây dựng là tập hợp đề xuất có liên quan đến việc bỏ vốn để xây mới, mở rộng hoặc cải tạo công trình xây dựng nhằm mục đích phát triển, dự trì, nâng cao chất lượng công trình hoặc sản phẩm, dịch vụ trong thời gian nhất định.

3) *Ý nghĩa của lập dự án đầu tư:*

Nếu xét về hình thức: Dự án đầu tư là một tập hợp hồ sơ tài liệu trình bày đề xuất một cách chi tiết và có hệ thống các hoạt động, chi phí theo một kế hoạch để đạt được những kết quả và thực hiện được những mục tiêu nhất định trong tương lai.

Nếu xét về nội dung: Dự án đầu tư là một tập hợp các hoạt động có liên quan với nhau được kế hoạch hóa nhằm đạt được các mục tiêu đã định bằng việc tạo ra các kết quả cụ thể trong thời gian nhất định, thông qua việc sử dụng các nguồn lực đã định.

Nếu xét trên góc độ quản lý: Dự án đầu tư là một công cụ quản lý việc sử dụng vốn, vật tư, lao động để tạo ra kết quả tài chính, kinh tế - xã hội trong một thời gian dài.

Vậy dự án đầu tư là tập hợp các đề xuất bỏ vốn trung và dài hạn để tiến hành các hoạt động đầu tư trên địa bàn cụ thể, trong khoản thời gian xác định. Dự án đầu tư là cơ sở để cơ quan nhà nước có thẩm quyền tiến hành các biện pháp quản lý, cấp phép đầu tư. Nó là căn cứ để nhà đầu tư triển khai hoạt động đầu tư và đánh giá hiệu quả của dự án. Và đặc biệt quan trọng trong việc thuyết phục chủ đầu tư quyết định đầu tư và tổ chức tín dụng cấp vốn cho dự án.

4) *Mục đích của lập dự án đầu tư:*

- ✓ Dự án đầu tư được lập nên để cho chủ đầu tư thấy được sự cần thiết, mục tiêu, hiệu quả và lợi nhuận của dự án đầu tư.
- ✓ Đề thuyết phục chủ đầu tư quyết định đầu tư và các tổ chức tín dụng cấp vốn cho dự án.
- ✓ Làm cơ sở để chủ đầu tư triển khai hoạt động đầu tư và đánh giá hiệu quả dự án.
- ✓ Để các cơ quan lý nhà nước xem xét sự phù hợp của dự án với các quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch phát triển ngành và quy hoạch xây dựng.
- ✓ Làm cơ sở để đánh giá tác động của dự án đến môi trường, mức độ an toàn với công trình lân cận, các yếu tố ảnh hưởng tới kinh tế xã hội, sự phù hợp với các yêu cầu về phòng chống cháy nổ, an ninh quốc phòng.

5) Nội dung của dự án đầu tư.

Nội dung của dự án đầu tư bao gồm 2 phần:

- Phần thuyết minh: Được quy định theo điều 7 nghị định số 12/2009/NĐ-CP của chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng.
- Phần thiết kế cơ sở: Được quy định theo điều 8 nghị định số 12/2009/NĐ-CP của chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng.

a) Phần thuyết minh:

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

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

- Các giải pháp thực hiện bao gồm:

- ✓ Phương án chung về giải phóng mặt bằng, tái định cư và phương án hỗ trợ xây dựng hạ tầng kỹ thuật nếu có.
- ✓ Các phương án thiết kế kiến trúc đối với công trình trong đô thị và công trình có yêu cầu kiến trúc.
- ✓ Phương án khai thác dự án và sử dụng lao động.
- ✓ Phân đoạn thực hiện, tiến độ thực hiện và hình thức quản lý dự án.

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

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

b) Phân thiết kế cơ sở:

• **Thiết kế cơ sở**

1) *Cơ sở pháp lý về thiết kế cơ sở:*

Theo điều 8 nghị định số 12/2009/NĐ-CP của chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng thì thiết kế cơ sở là thiết kế được thực hiện trong giai đoạn lập dự án đầu tư xây dựng công trình trên cơ sở phương án thiết kế đã được lựa chọn, đảm bảo thể hiện được các thông số kỹ thuật chủ yếu phù hợp với quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng, là căn cứ để triển khai các bước tiếp theo.

2) *Mục đích và ý nghĩa của thiết kế cơ sở*

Nội dung của thiết kế cơ sở bao gồm phần thuyết minh và phân bản vẽ, bảo đảm thể hiện được các phương án thiết kế, là căn cứ để xác định tổng mức đầu tư và triển khai các bước thiết kế tiếp theo.

3) *Nội dung của thiết kế cơ sở.*

Nội dung của thiết kế cơ sở gồm 2 phần (quy định ở điều 7 nghị định của chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình)

➤ Phần thuyết minh (quy định ở khoản 2 điều 7)

➤ Phân bản vẽ (quy định ở khoản 3, điều 7)

a) Phần thuyết minh.

Thuyết minh thiết kế cơ sở được trình bày riêng hoặc trình bày trên các bản vẽ để diễn giải thiết kế với các nội dung chủ yếu sau:

- Tóm tắt nhiệm vụ thiết kế; giới thiệu tóm tắt mối liên hệ của công trình với quy hoạch xây dựng tại khu vực; các số liệu về điều kiện tự nhiên, tải trọng và tác động; danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng.

- Thuyết minh công nghệ: giới thiệu tóm tắt phương án công nghệ và sơ đồ công nghệ; danh mục thiết bị công nghệ với các thông số kỹ thuật chủ yếu liên quan đến thiết kế xây dựng.

- Thuyết minh xây dựng:

- ✓ Khái quát về tổng mặt bằng: giới thiệu tóm tắt đặc điểm tổng mặt bằng, cao độ và tọa độ xây dựng; hệ thống hạ tầng kỹ thuật và các điểm đầu nối; diện tích sử dụng đất, diện tích xây dựng, diện tích cây xanh, mật độ xây dựng, hệ số sử dụng đất, cao độ san nền và các nội dung cần thiết khác.

- ✓ Đối với công trình xây dựng theo tuyến: giới thiệu tóm tắt đặc điểm tuyến công trình, cao độ và tọa độ xây dựng, phương án sử lý các chương ngại vật chính trên tuyến; hành lang bảo vệ tuyến và các đặc điểm khác của công trình nên có.

- ✓ Đối với các công trình có yêu cầu liên trục: giới thiệu tóm tắt mối liên hệ của công trình với quy hoạch xây dựng tại khu vực và các công trình lân cận; ý nghĩa của phương án thiết kế kiến trúc; màu sắc công trình; các giải pháp thiết kế phù hợp với điều kiện khí hậu, môi trường, văn hóa, xã hội tại khu vực xây dựng

- ✓ Phần kỹ thuật: giới thiệu tóm tắt đặc điểm địa chất công trình, phương án gia cố nền, móng, các kết cấu chịu lực chính, hệ thống kỹ thuật và hạ tầng tầng kỹ thuật của công trình, san nền, đào đắp đất; danh mục phần mềm sử dụng trong thiết kế.

- ✓ Giới thiệu tóm tắt phương án phòng chống cháy, nổ và bảo vệ môi trường.

- ✓ Dự tính khối lượng các công tác xây dựng, thiết bị để lập tổng mức đầu tư và thời gian xây dựng công trình.

b) Phần bản vẽ thiết kế cơ sở.

- Bản vẽ công nghệ thể hiện sơ đồ dây chuyền công nghệ với các thông số kỹ thuật chủ yếu .

- Bản vẽ xây dựng thể hiện các giải pháp về tổng mặt bằng, kiến trúc, kết cấu, hệ thống kỹ thuật và hạ tầng kỹ thuật công trình với các kích thước và khối lượng chủ yếu, các mốc giới, tọa độ và cao độ xây dựng.

- Bản vẽ sơ đồ hệ thống phòng chống cháy, nổ.

Ngoài ra trong điều 7 của nghị định này còn quy định các nội dung sau:

- Đối với các dự án đầu tư xây dựng công trình có mục đích sản xuất kinh doanh thì tùy theo tính chất, nội dung của dự án có thể giảm bớt một số nội dung thiết kế cơ sở quy định tại khoản 2 điều này nhưng phải đảm bảo yêu cầu về quy hoạch, kiến trúc, xác định được tổng mức đầu tư và tính toán được hiệu quả đầu tư của dự án.

- Số lượng thuyết minh và các bản vẽ của thiết kế cơ sở được lập tối thiểu là 09 bộ.

• **Khi nào cần và khi nào không cần lập dự án đầu tư**

Khi đầu tư xây dựng công trình, chủ đầu tư phải tổ chức lập dự án đầu tư và trình người quyết định đầu tư thẩm định, phê duyệt trừ những trường hợp sau:

1. Khoản 1 điều 12 ND16CP

Khi đầu tư xây dựng các công trình sau đây chủ đầu tư ko phải lập dự án mà chỉ phải lập báo cáo kinh tế - kĩ thuật xây dựng công trình để trình người quyết định đầu tư phê duyệt:

a) Công trình xây dựng có mục đích tôn giáo.

b) Công trình cải tạo sửa chữa, nâng cấp, xây dựng mới trụ sở cơ quan có tổng mức đầu tư dưới 3 tỷ đồng.

c) Các dự án hạ tầng xã hội có tổng mức đầu tư dưới 7 tỷ đồng sử dụng vốn ngân sách không nhằm mục đích kinh doanh, phù hợp với quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch xây dựng và đã có chủ trương đầu tư hoặc đã được bố trí trong kế hoạch đầu tư hàng năm.

2. Khoản 5 điều 35 luật xây dựng

Nhà ở riêng lẻ ở vùng sâu vùng xa không thuộc đô thị, không thuộc điểm dân cư tập trung, điểm dân cư nông thôn chưa có quy hoạch được duyệt.

I.GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN :

Tên dự án :“ Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường M2- N2 thuộc huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng”.

Dự án đã đ- ọc ủy ban nhân dân tỉnh Cao Bằng cho phép lập dự án đầu t- tại quyết định số 1208/QĐ- UBND ngày 15/10/2013 theo đó dự án đi qua địa phận huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng

II.TỔ CHỨC THỰC HIỆN DỰ ÁN:

- Chủ đầu t- là UBND tỉnh Cao Bằng
- Quản lý dự án Ban quản lý dự án huyện Hòa An
- Tổ chức t- vấn lập dự án : công ty cổ phần xây dựng công trình giao thông và cơ giới
- Nguồn vốn đầu t- do ngân sách nhà n- ớc cấp

III.KẾ HOẠCH ĐẦU T- :

Dự kiến nhà n- ớc đầu t- tập trung trong vòng 6 tháng, bắt đầu đầu t- từ tháng 10/2013 đến tháng 4/2014. Và trong thời gian 15 năm kể từ khi xây dựng xong, mỗi năm nhà n- ớc cấp cho 5% kinh phí xây dựng để duy tu, bảo d- ỡng tuyến.

IV MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN

1.MỤC TIÊU TRỌNG MẮT

- Nâng cao chất l- ượng mạng l- ới giao thông của của huyện Hòa An 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 l- u thông hàng hoá giữa các vùng kinh tế;
- Cụ thể hoá định h- ớng phát triển kinh tế trên địa bàn toàn tỉnh và huyện;
- Làm căn cứ cho công tác quản lý xây dựng, xúc tiến - kêu gọi đầu t- theo quy hoạch.

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.

Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1408 xe/ng.đ. Với thành phần dòng xe:

- Xe con : 28%
- Xe tải nhẹ : 22%
- Xe tải trung : 37%
- Xe tải nặng : 13%
- Hệ số tăng xe : 5 %.

Như vậy lưu lượng vận chuyển giữa 2 điểm M2- N2 là khá lớn với hiện trạng mạng lưới giao thông trong vùng đã không thể đáp ứng yêu cầu vận chuyển. Chính vì vậy, việc xây dựng tuyến đường M2- N2 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng lưới giao thông trong khu vực, góp phần vào việc phát triển kinh tế xã hội ở địa phương và phát triển các khu công nghiệp chế biến, dịch vụ ...

V. CƠ SỞ LẬP DỰ ÁN:

V.1 Cơ sở pháp lý

Căn cứ vào:

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

quản lý đ-ờng cũ, ..vv..)

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

:

- Tiêu chuẩn thiết kế đ-ờng ô tô TCVN 4054 - 05.
- Quy phạm thiết kế áo đ-ờng mềm (22TCN - 211 -06).
- Quy trình khảo sát xây dựng (22TCN - 27 - 84).
- Quy trình khảo sát thủy văn (22TCN - 220 - 95) của bộ GTVT
- Luật báo hiệu đ-ờng bộ 22TCN 237- 01

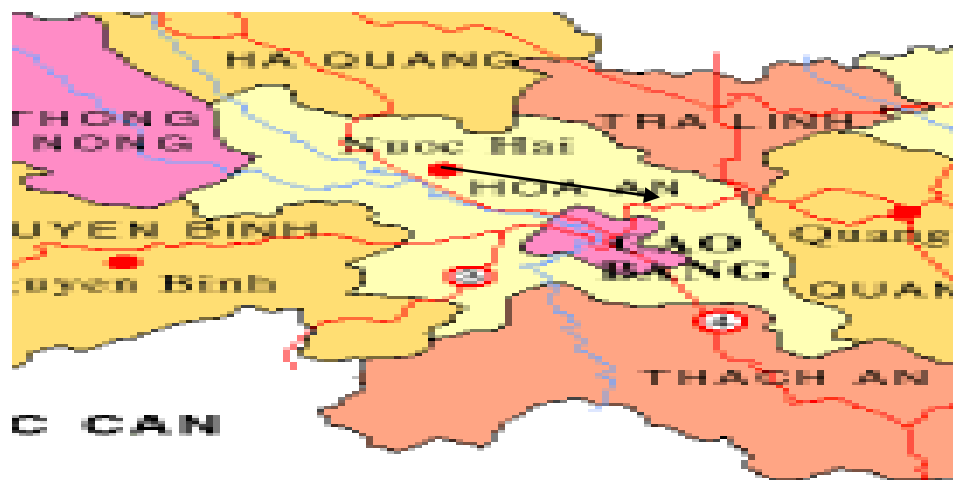
Ngoài ra còn có tham khảo các quy trình quy phạm có liên quan khác.

VI.ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC TUYẾN Đ-ỜNG ĐI QUA:

VI.1 Vị trí địa lý

Huyện nằm ở trung tâm tỉnh Cao Bằng, bao quanh thị xã Cao Bằng, phía bắc giáp huyện Hà Quảng, đông bắc giáp huyện Trà Lĩnh, đông giáp huyện Quảng Hòa, nam giáp huyện Thạch An, tây giáp huyện Nguyên Bình và Thông Nông

Huyện có diện tích 667km² và dân số là 73.000 người (năm 2004). Huyện lỵ là thị trấn Nước Hai nằm trên tỉnh lộ 203 cách thị xã Cao Bằng 15 km về hướng Tây Bắc, tỉnh lộ 203 theo hướng tây bắc đi huyện Hà Quảng, Thông Nông, quốc lộ 4 theo hướng nam đi huyện Thạch An và tỉnh Lạng Sơn, quốc lộ 34 theo hướng tây đi huyện Nguyên Bình



VI.2 Dân số và các dân tộc thiểu số

Dân số toàn tỉnh là 507.183 ng-ời (Theo điều tra dân số ngày 01/10/2009)

Các dân tộc ở Cao Bằng gồm Tày (Chiếm 41% dân số), Nùng (31,1% dân số), H'Mông (10,1% dân số), Dao (10,1% dân số), Việt (5,8% dân số), Sán Chay (1,4% dân số). Có 11 dân tộc có dân số trên 50 ng-ời

VI.3 Địa hình :

- Tuyến đi qua khu vực địa hình t-ong đối phức tạp có độ dốc lớn và có địa hình chia cắt mạnh.
- Chênh cao của hai đ-ờng đồng mức là 5m.
- Điểm đầu và điểm cuối tuyến nằm ở 2 bên s-ờn của một dãy núi với đỉnh núi cao nhất là 68.7m.
- Xen kẽ các hệ thống núi cao là các thung lũng, núi thấp sông suối với những kích thước lớn, lớn nhỏ hình thái nhiều vẻ khác nhau.
- Các thung lũng lớn như: Hoà An, Nguyên Bình, Thạch An, thung lũng sông Bắc Vọng... Trong đó, đáng chú ý hơn là thung lũng Hoà An - vựa lúa của tỉnh, nằm trùng với phần phía bắc của lòng máng Cao Lạng, dài gần 30 km. Điểm bắt đầu từ Mỏ Sắt (Dân Chủ - Hoà An) kéo dài hết xã Chu Trinh (Hoà An), chạy dọc theo đường đứt gãy Cao Bằng - Lạng Sơn, bao gồm những cánh đồng phì nhiêu, tương đối bằng phẳng, xen giữa các cánh đồng là đồi núi thấp sắp xếp không liên tục theo kiểu bát úp. Trong phạm vi thung lũng này xuất hiện các mỏ khoáng sản: Sắt, fosphorit tập trung với trữ lượng và chất lượng rất cao dễ tìm kiếm và khai thác. Ngoài ra các thung lũng khác còn chứa nhiều khoáng sản quý

VI.4 Địa chất thuỷ văn:

- Địa chất khu vực khá ổn định ít bị phong hoá, không có hiện t-ợng nứt nẻ, không bị sụt nỏ. Đất nền chủ yếu là đất á sét, địa chất lòng sông và các suối chính nói chung ổn định .

- Với một đặc điểm tự nhiên đồi núi phong phú, đa dạng, chiếm hơn 90% diện tích của tỉnh, nên mạng lưới sông, suối, hồ tự nhiên khá nhiều, song phân bố không đều. Hệ thống các con sông chảy theo hướng chính là Tây Bắc – Đông Nam và Bắc – Nam. Lưu lượng dòng chảy thay đổi theo mùa, mùa mưa

thì dòng chảy lớn, mùa cạn thì dòng chảy thấp. Gồm 3 hệ thống sông chính là: Bằng Giang, Quây Sơn, Sông Gâm, Bắc Vọng.

+ Hệ thống sông Bằng Giang gồm: Sông Bằng Giang, ngày xưa gọi là sông Mãng, có diện tích lưu vực là 3420,3km², độ dài 113 km, bắt nguồn từ Trung Quốc, chảy theo hướng Tây Bắc – Đông Nam qua các huyện Hà Quảng, Hòa An, Thị xã, Phục Hòa rồi chảy qua Thủy Khẩu – Long Châu – Quảng Tây – Trung Quốc, đổ ra biển Bắc Hải – Trung Quốc. Có các phụ lưu: Sông Nguyên Bình, Sông Hiến, Sông Giẻ Rào (bắt nguồn từ huyện Thông Nông).

+ Hệ thống sông Gâm có diện tích lưu vực là 1876 km², đoạn chảy qua Bảo Lạc, Bảo Lâm dài 55 km, bắt nguồn từ Vân Nam - Trung Quốc chảy vào huyện Bảo Lạc xuống Bảo Lâm rồi xuống Hà Giang, Tuyên Quang trở thành phụ lưu của Sông Lô đổ vào Sông Hồng. Sông Gâm có hai dòng phụ lưu chính là sông Nho Quế và Sông Neo (có nơi gọi là sông Leo).

+ Hệ thống sông Bắc vọng có diện tích lưu vực là 1329 km², đoạn chảy qua Cao Bằng dài 77km, bắt nguồn từ Trung Quốc, chảy theo hướng Tây Bắc – Đông Nam, qua các huyện Trà Lĩnh (Tả Lệnh), Trùng Khánh, Hạ Lang, Quảng Uyên chảy về phía Nam rồi đổ vào sông Bằng Giang qua Thủy Khẩu – Trung Quốc.

+ Hệ thống sông Quây Sơn có diện tích lưu vực là 2319 km², đoạn chảy qua Cao Bằng dài 76 km, bắt nguồn từ Trung Quốc, chảy theo hướng Tây Bắc – Đông Nam qua các xã Ngọc Côn, Ngọc Khê, Đình Minh, Đình Phong, Phong Châu, Trí Viễn, Đàm Thủy của huyện Trùng Khánh, rồi chảy xuống xã Minh Long huyện Hạ Lang, chảy sang huyện Đại Tân, tỉnh Quảng Tây – Trung Quốc.

+ Hệ thống các con sông của Tỉnh Cao Bằng đều nhỏ, nhiều thác ghềnh, khả năng phát triển giao thông đường thủy hạn chế, song có khả năng phát triển thủy điện, là nguồn tài nguyên cung cấp nước sinh hoạt, cho sản xuất nông nghiệp rất dồi dào.

+ Về hệ thống ngòi, hồ ở Cao Bằng có hai hồ tự nhiên là hồ Đồng Mu, xã Xuân Trường, huyện Bảo Lạc; hồ Thang Hen ở huyện Trà Lĩnh. Ngoài ra còn có một số hồ nhân tạo như: Hồ Khuổi Lái, Nà Tấu, Phja Gào huyện Hòa An; hồ Trung Phúc, hồ Bản Viêt ở huyện Trùng Khánh; hồ Thôm Luông ở huyện Nguyên Bình...

+ Hệ thống các con suối có hàng ngàn con, là phụ lưu của các hệ thống sông của tỉnh, phân bố dày đặc, là tài nguyên quý giá trong đời sống sản xuất của

đồng bào các dân tộc ở các vùng thượng lưu, rẻo cao, biên giới. Tuy nhiên dòng chảy nhỏ thấp, mùa khô có nhiều con suối bị cạn kiệt, mùa mưa lũ thì nước đổ về sồi sả gây tác hại cho sản xuất và đời sống nhân dân. Chế độ thủy văn thất thường này luôn là sự quan tâm thường trực của các cấp, các ngành và nhân dân tỉnh Cao Bằng

6.5 Khí hậu

Hòa An nằm trong khu vực khí hậu cận nhiệt đới ẩm với địa hình đón gió nên chịu ảnh hưởng trực tiếp từ các đợt không khí lạnh từ phương bắc .

+ Nhiệt độ

Mùa hè ở đây có đặc điểm nóng ẩm, nhiệt độ cao trung bình từ 30-35 °C và thấp trung bình từ 23-25⁰C

Mùa đông nhiệt độ trung bình thấp từ 5-8⁰ C, nhiệt độ trung bình cao là khoảng từ 18-22⁰ C

+ 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.

+ 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.

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

+ Chế độ gió

Hòa An 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. Hòa An là vùng ít chịu ảnh hưởng của bão.

+ Các hiện tượng thiên tai

Huyện Hòa An có lượng m- a hàng năm thấp nhất so với các vùng khác trong tỉnh Bắc Giang, 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. 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.

VI.6 Hiện trạng môi trường:

Đây là khu vực rất ít bị ô nhiễm và ít bị ảnh hưởng xấu của con người, trong vùng tuyến có khả năng đi qua có 1 phần là đất trồng trọt. Do đó khi xây dựng tuyến đường phải chú ý không phá vỡ cảnh quan thiên nhiên, chiếm nhiều diện tích đất canh tác của người dân và phá hoại công trình xung quanh.

VI.7 Tình hình vật liệu và điều kiện thi công:

+ Các nguồn cung cấp nguyên vật liệu đáp ứng đủ việc xây dựng đường cự ly vận chuyển < 5km. Đơn vị thi công có đầy đủ năng lực máy móc, thiết bị để đáp ứng nhu cầu về chất lượng và tiến độ xây dựng công trình. Có khả năng tận dụng nguyên vật liệu địa phương trong khu vực tuyến đi qua có mỏ cấp phối đá dăm với trữ lượng tương đối lớn và theo số liệu khảo sát sơ bộ thì thấy các đồi đất gần đó có thể đắp nền đường được. Phạm vi từ các mỏ đến phạm vi công trình từ 500m đến 1000m.

+ Hệ thống điện lưới chạy qua khu vực tuyến tạo điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng dự án

VII. ĐỊNH HƯỚNG PHÁT TRIỂN NGÀNH CÔNG NGHIỆP TIỂU THỦ CÔNG NGHIỆP CỦA TỈNH CAO BẰNG ĐẾN NĂM 2020

VII.1. Định hướng phát triển

Quy hoạch, xây dựng các cụm công nghiệp, từng bước hình thành và phát triển các khu, cụm công nghiệp của tỉnh tại Đèo Thám, Hung Đạo, Chu Trinh, Tà Lùng, khuyến khích các thành phần kinh tế đầu tư chế biến sâu các loại khoáng sản sắt, mangan, thiếc, boxit. Xây dựng các nhà máy thủy điện vừa và nhỏ kết hợp làm thủy lợi, phát triển công nghiệp sản xuất vật liệu xây dựng, công nghiệp chế biến nông lâm sản, các ngành công nghiệp nhẹ, phát triển các ngành nghề ở nông thôn, tập trung xây dựng khu liên hợp sản xuất phôi thép công suất 240.000 tấn/năm, xúc tiến đầu tư thủy điện Lương Thiện và thủy điện Bảo Lâm. Củng cố, mở rộng, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh của các cơ sở sản xuất công nghiệp hiện có, nâng cao sức cạnh tranh của các sản phẩm công nghiệp đầu tư chiều sâu, đổi mới công nghệ giảm chi phí sản xuất, hạ giá thành

sản phẩm .Đối với Công nghiệp khai thác và chế biến khoáng sản: Khai thác, sử dụng hợp lý nguồn tài nguyên khoáng sản, giảm bớt việc xuất bán khoáng sản dạng thô, đáp ứng một số loại nguyên, nhiên, vật liệu thiết yếu cho sản xuất trong tỉnh và tiêu thụ ra thị trường bên ngoài. Tập trung giải quyết tốt vùng nguyên liệu phục vụ cho chế biến khoáng sản, nâng cao giá trị của khoáng sản. Tiến hành điều tra, thăm dò từng loại khoáng sản tạo điều kiện thuận lợi cho các doanh nghiệp tham gia tìm hiểu, đầu tư vào khai thác và chế biến khoáng sản. Thực hiện chính sách khuyến khích đầu tư, tạo môi trường thông thoáng nhằm thu hút đầu tư trong và ngoài nước. Đầu tư xây dựng các cơ sở khai thác và chế biến gang thép với quy mô hợp lý. Phấn đấu đến năm 2020 đưa ngành công nghiệp khai thác và chế biến khoáng sản trở thành một trong những ngành mũi nhọn, chủ lực trong phát triển công nghiệp của tỉnh. Đến năm 2010 sản xuất được: 120.000 tấn gang đúc, 30.000 tấn bột Đi ô xít Mangan, 35.000 tấn Fero Mangan, 100.000 tấn phôi thép.

Một số dự án chính của ngành công nghiệp khai thác và chế biến khoáng sản trong giai đoạn 2006-2010 và định hướng tới 2020.

Bảng 1.1.1

TT	Tên dự án	Địa điểm	Đơn vị	Công suất thiết kế	Giá trị sản xuất	VĐT cả giai đoạn (tr. đồng)
1	Khai thác mỏ sắt Nà Lũng - Cao Bằng		1000t/n	300	61.698	89.289
2	Khai thác mỏ sắt Nà Rạ (khu Nam&Bắc) nguyên liệu cho khu liên hợp luyện thép	Thị xã Cao Bằng	1000t/n	500		269.077
3	Nhà máy luyện thép – DA khu liên hợp luyện thép Cao Bằng (2 giai đoạn)	Hoà An	1000t/n	264	835.296	907.463
4	NM sản xuất bột sắt và phôi thép	Hoà An	1000t/n	150	250.000	600.000
5	Khu liên hợp gang - thép	Thị xã, Hoà An	1000t/n	140	200.000	500.000
6	NM luyện gang Nguyên Bình	Nguyên Bình	1000t/n	35	142.380	45.547
7	NM luyện gang Ngũ Lão	Hoà An	1000t/n	35	142.380	45.547
8	NM luyện FeroMangan Phong Châu	Trùng Khánh	tấn/năm	15.000	70.000	67.500
9	NM luyện FeroMangan Quốc Phong	Quảng Uyên	tấn/năm	4.000	18.000	30.000
10	NM luyện FeroMangan (Công ty Cổ phần Mn)	Trùng Khánh	tấn/năm	5.000	22.500	23.000

11	NM sản xuất mangan điện giải	Trùng Khánh	tấn/năm	10.000	20.000	25.000
12	Các DA sản xuất bột điôxit Mn		tấn/năm	30.000	40.000	30.000
13	Khai thác quặng Bôxít và sản xuất Alumin (nhôm): 2007: sản xuất alumin 2012: sản xuất nhôm kim loại		tấn/năm	500.000		65 triệu USD

Đối với Công nghiệp chế biến nông, lâm sản thực phẩm: Tập trung phát triển các cơ sở chế biến tinh và sơ chế tại vùng có nguồn nguyên liệu tại chỗ. Xây dựng thêm một số nhà máy mới đảm bảo quy trình từ sản xuất đến chế biến, tập trung nghiên cứu thị trường và hướng đầu tư xây dựng một nhà máy chế biến đồ hộp làm đầu ra cho khu vực chăn nuôi gia súc, gia cầm. Quy hoạch vùng nguyên liệu, vùng cây công nghiệp tập trung. Hình thành các vùng nguyên liệu: 4.000ha thuốc lá, 10.000 ha đỗ tương, 5.000 ha chè đắng, 3.000 ha trúc sào, 3.000-5000 ha hồi... Xây dựng các cơ sở chế biến có quy mô và công nghệ thích hợp. Đầu tư chiều sâu công nghệ tạo ra các sản phẩm chất lượng có sức cạnh tranh cao, thu hút vốn đầu tư từ các thành phần kinh tế trong và ngoài tỉnh, vốn đầu tư nước ngoài ưu tiên vào công nghiệp chế biến như: công nghiệp giấy, chế biến gỗ, chế biến trúc tre xuất khẩu, chế biến tinh bột sắn, chế biến tinh bột ngô - sắn, thức ăn gia súc, gia cầm....

Một số dự án chính của ngành công nghiệp chế biến nông lâm sản thực phẩm trong giai đoạn 2010-2020 và định hướng tới 2030

Bảng 1.1.2

TT	Tên dự án	Địa điểm	Đơn vị	Công suất thiết kế	Giá trị sản xuất	VĐT cả giai đoạn (tr. đồng)
1	Nhà máy đường (nâng công suất)	Phước Hoà				105.000
	- Sản xuất đường		1000t/n	12	84000	
	- Phân xưởng bánh kẹo		tấn/năm	1500	22500	
	- Sản xuất cồn		1000lít /n	1200	6000	
2	NM chế biến Chè đắng hiện đại	Thị xã	tấn/năm	500	5500	12.000
3	NM Sản xuất ván dăm bảo vệ gỗ thải	Hoà An	1000m ² /n	2000	700	3.000
4	Xưởng ép dầu trầu, dầu sỏ và chế biến hoa quả	Bảo Lạc	tấn/n	1000	2300	5.500
5	NM chế biến Đỗ tương, Hồi	Thị xã	tấn/n	3000	1800	5.000
6	NM chế biến man và SX bia	Thị xã	Tr.lít/n tấn man/n	5	9000	10.000

Đối với Công nghiệp sản xuất điện, nước: Đẩy mạnh việc xây dựng các thủy điện nhỏ và vừa nhằm cung cấp điện thấp sáng tại địa phương theo phương châm Nhà nước và nhân dân cùng làm. Đối với vùng sâu, vùng xa đầu tư xây dựng công trình cấp điện cho các bản xã trung tâm bằng các dạng năng lượng mới như Pin mặt

trời và thủy điện nhỏ. Xây dựng hệ thống lưới điện hạ thế ở các xã có đường điện quốc gia đi qua bằng nguồn vốn WB và vốn khấu hao của ngành điện. Xây dựng các công trình nước sinh hoạt cho nhân dân, đặc biệt là ở vùng cao, vùng xa, vùng biên giới theo chương trình nước sạch quốc gia. Kiên cố hoá hệ thống kênh mương dẫn nước của các công trình thủy lợi kết hợp với cấp nước sinh hoạt. Xây dựng mới các hệ thống cấp nước sinh hoạt cho các thị trấn, khu dân cư tập trung.

VII.2. Nhu cầu vốn đầu tư cho thực hiện quy hoạch công nghiệp tỉnh đến năm 2020-định hướng 2030

Đối với phát triển công nghiệp: Để tăng cường thu hút vốn đầu tư từ bên ngoài, tỉnh Cao Bằng tập trung xây dựng cơ sở hạ tầng thuận lợi, có những biện pháp, chính sách ưu đãi, thông thoáng, thu hút mạnh mẽ các nhà đầu tư trong và ngoài tỉnh. Tích cực xây dựng một số cụm công nghiệp - tiểu thủ công nghiệp để thu hút các doanh nghiệp nhỏ và vừa, thu hút vốn đầu tư từ trong dân vào phát triển kinh tế trên địa bàn huyện, thị. Dự báo nhu cầu vốn đầu tư để thực hiện quy hoạch công nghiệp theo phương án chọn trên địa bàn tỉnh Cao Bằng thời kỳ 2006-2010, định hướng tới 2020 như sau:

Đơn vị tính: tỷ đồng (giá HH)

Bảng 1.1.4

TT	Chỉ tiêu	2006-2010	2011-2015	2015-2020
I	Tổng nhu cầu vốn đầu tư toàn xã hội	16.000	22.146	42.354
II	Vốn đầu tư cho ngành công nghiệp	3.489	4.614	8.308
1	Nguồn đầu tư từ ngân sách cho công nghiệp	1.393	1.476	2.659
	Đầu tư từ ngân sách địa phương	15.00%	12.00%	12.00%
	Đầu tư từ ngân sách TW	25.00%	20.00%	20.00%
2	Đầu tư từ các doanh nghiệp	628	923	1.662
3	Tích lũy từ dân cư	209	323	582
4	Vốn vay từ các tổ chức tín dụng (cả vốn ưu đãi)	872	1.292	2.326
5	Vốn huy động từ bên ngoài	384	600	1.080
	Vốn huy động từ bên ngoài/ tổng vốn đầu tư công nghiệp	11.00%	13.00%	13.00%

VIII.KẾT LUẬN VỀ SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ-

Trong nền kinh tế quốc dân, vận tải là một ngành kinh tế đặc biệt quan trọng, nó có vai trò to lớn trong công cuộc xây dựng và phát triển đất nước.Trong giai đoạn hiện nay, việc mở mang và quy hoạch lại mạng lưới giao thông nhằm đáp ứng được nhu cầu đi lại của nhân dân giữa các vùng, sự lưu thông hàng hoá, giao lưu kinh tế, chính trị, văn hoá... giữa các địa phương đã trở nên hết sức cần thiết và cấp bách.

Theo đó, vấn đề phát triển giao thông vận tải ở các địa phương, giữa các vùng và cụ thể là xây dựng tuyến đường từ A2-B2 đã trở thành một trong những nhiệm vụ được ưu tiên hàng đầu, nó có vai trò thúc đẩy sự phát triển kinh tế và nâng cao đời sống cho người dân.

Dự án đ-ợc 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 l- u rộng rãi với các vùng lân cận, giữa miền xuôi và miền ng-ợc sẽ đ-ợc đẩy mạnh, đời sống văn hoá tinh thần của nhân dân trong vùng vì thế đ-ợc cải thiện, xoá bỏ đ-ợc những phong tục tập quán lạc hậu, tiếp nhận những văn hoá tiến bộ

Dự án xây dựng tuyến đường nối liền các cụm điểm công nghiệp của vùng, đồng thời hoàn thiện mạng lưới giao thông của tỉnh thông suốt từ thành phố Cao Bằng tới các huyện trong tỉnh

Từ những phân tích trên, cho thấy việc đầu tư xây dựng tuyến đường từ A2-B2 là hết sức cần thiết, cần tiến hành đầu tư để xây dựng và sớm đưa vào khai thác nhằm góp phần đẩy mạnh sự phát triển kinh tế, văn hoá-xã hội trong vùng.

❖ **Chương 2: QUY MÔ THIẾT KẾ VÀ CẤP HẠNG KỸ THUẬT**

I. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG Đ-ỜNG:

1. Dựa vào ý nghĩa và tầm quan trọng của tuyến đ-ờng

Tuyến đ-ờng thiết kế từ điểm M2 đến N2 thuộc vùng quy hoạch của tỉnh Cao Bằng, tuyến đ-ờng này có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Con đ-ờng này nối liền 2 vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Cao Bằng. Vì vậy ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đ-ờng là cấp III, thiết kế cho miền núi.

2. Xác định cấp hạng đ-ờng dựa theo l- u l- ợng xe

Theo số liệu điều tra và dự báo về l- u l- ợng xe ô tô trong t- ơng lai:

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe Tải Nhẹ	Xe tải trung	Xe tải nặng	Hstx(q)
1408	28%	22%	37%	13%	5%

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

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

L- u l- ợng xe quy đổi ra xe con năm thứ 15 là:

$$\begin{aligned} N_{15qd} &= 1408 \times (0.28 \times 1 + 0.22 \times 2.5 + 0.37 \times 2.5 + 0.13 \times 3) \\ &= 3020 \text{ (xecqđ/ngđ)} \end{aligned}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đ-ờng ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2.2), phân cấp kỹ thuật đ-ờng ô tô theo l- u l- ợng xe thiết kế (xecqđ/ngày đêm): >3000 thì chọn đ-ờng cấp III.

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đ-ờng là cấp III, tốc độ thiết kế 60Km/h (địa hình núi).

II. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT:

A. Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định đ- ợc chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) nh- sau

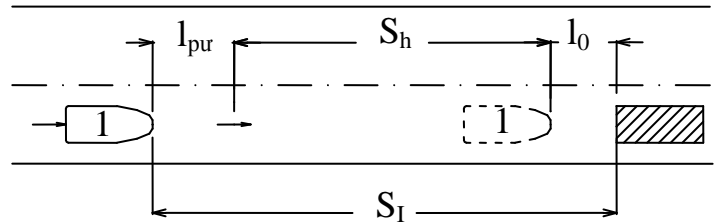
STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Quy phạm	CHÚ THÍCH
1	Cấp thiết kế		III	
2	Tốc độ thiết kế	km/h	60	Bảng 5.tr10
3	Số làn xe	làn	2	
4	Bề rộng 1 làn xe	m	3	Bảng 7.tr11
5	Bề rộng phần xe chạy	m	6,00	Bảng 7.tr11
6	Bề rộng lề gia cố	m	2×1	Bảng 7.tr11
7	Bề rộng lề đất	m	2×0,5	Bảng 7.tr11
8	Bề rộng nền đ- ờng	m	9,00	Bảng 7.tr11
9	Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố	%	2	Bảng 9.tr17
10	Dốc ngang lề đất	%	6	Bảng 9.tr17
11	Độ dốc dọc lớn nhất	%	7	Bảng 15.tr25
12	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	%	0,5	Tr23
13	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m	150	Bảng 17.tr24
14	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	125	Bảng11.tr20
15	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	1500	Bảng11.tr20
16	Bán kính đ- ờng cong đứng lồi tối thiểu	m	2500	Bảng19.tr25
17	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu	m	1000	Bảng19.tr25
18	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1000	Bảng19.tr25
19	Tầm nhìn 1 chiều	m	75	Bảng10.tr19
20	Tầm nhìn 2 chiều	m	150	Bảng10.tr19
21	Tầm nhìn v- ợt xe	m	350	Bảng10.tr19
22	Tần suất thiết kế cống, rãnh	%	4	Bảng30.tr49

B. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:

1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:

1.1. Tầm nhìn hãm xe:

Xét một đoạn đường như hình



Hình 2.2: Sơ đồ tầm nhìn một chiều

2.2. Trong sơ đồ là một chướng ngại

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

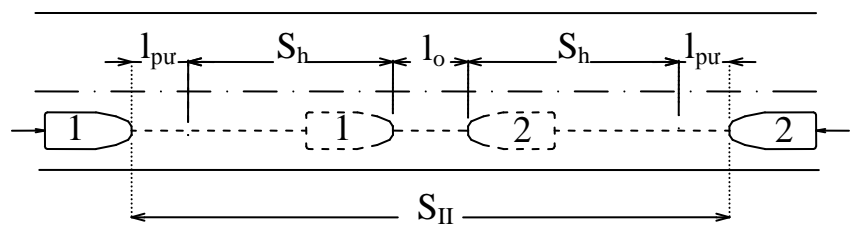
$$S_I = l_{pr} + S_h + l_0. \quad (2.2.5).$$

Từ công thức trên ta tính toán được tầm nhìn 1 chiều là $S_I = 75$ m. (xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.1**)

1.2. Tầm nhìn 2 chiều:

Xét sơ đồ như hình 2.3

Có hai xe chạy ngược chiều trên cùng một làn xe, chiều dài tầm nhìn trong trường hợp này



Hình 2.3: Sơ đồ tầm nhìn trđnh xe hai chiều

gồm hai đoạn phản ứng tâm lý của 2 lái xe, tiếp theo là hai đoạn hãm xe và đoạn an toàn giữa hai xe.

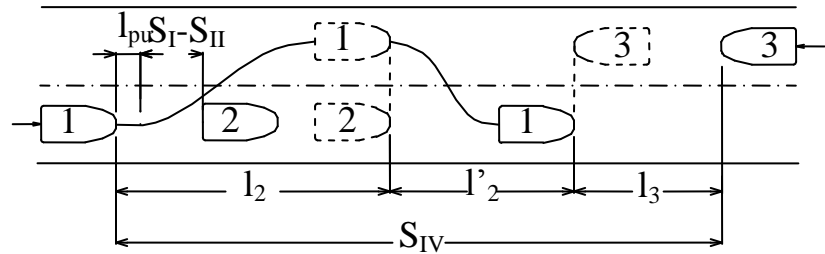
$$S_{II} = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2\varphi_1}{127(\varphi_1^2 - i^2)} + l_0 \quad (2.2.7).$$

Từ công thức trên ta tính toán được $S_{II} = 150$ m. (xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.2**)

1.3. Tâm nhìn v-ợt xe:

Xét sơ đồ như hình 2.4

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



Hình 2.4: Sơ đồ tâm nhìn vượt xe

Tâm nhìn v-ợt xe đ-ợc xác định theo công thức (sổ tay tk đ-ờng T1/168).

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

Từ công thức trên ta tính được $S_{IV} = 360m$.

(xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.3**)

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

i_{max} đ-ợc tính theo 2 điều kiện:

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

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

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

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

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

G_k : trọng l-ợng bánh xe có trục chủ động

G: trọng l-ợng xe.

Giá trị φ tính trong đk kiện bất lợi của đ-ờng (mặt đ-ờng trơn tr-ợt: $\varphi = 0,2$)

P_w : Lực cản không khí.

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

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

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

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

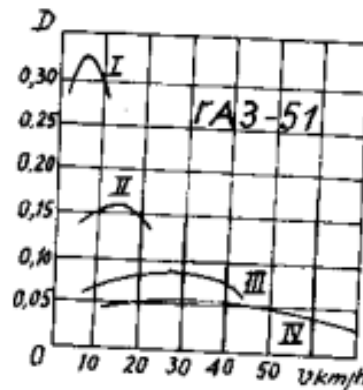
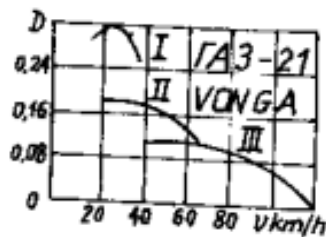
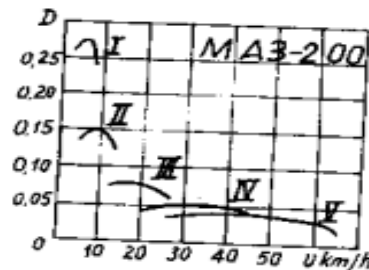
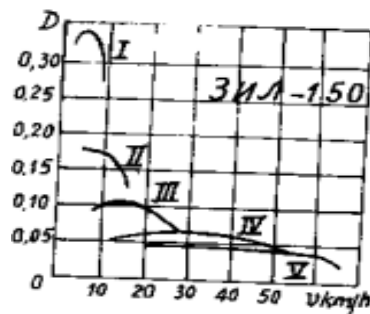
Trong đó :

f: hệ số cản lăn, với $V > 50\text{km/h}$ ta có $f = f_0[1 + 0,01(V - 50)] = 0,02[1 + 0,01(60 - 50)] = 0,022$;

V: vận tốc thiết kế;

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

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



Kết quả tính toán đ-ợc thể hiện trong bảng 2.1.2

Bảng 2.1.2

Loại xe	Xe con (Volga)	Tải nhẹ (Gaz 51)	Tải trung (Zil 150)	Tải nặng (Maz 200)
V (km/h)	60	35	25	25

F	0,022	0,022	0,022	0,022
D	0,111	0,08	0,078	0,075
$i_{\max} = D - f$	0,089	0,058	0,056	0,053

2.2 Tính độ dốc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám.

Để đảm bảo xe lên dốc mà bánh xe không bị trượt hay bị quay tại chỗ ta phải xác định độ dốc theo sức bám như sau: $D' = \frac{\varphi \cdot G_k - P_w}{G} \geq f \pm i \Rightarrow i_{\max}^b = D' - f$.

Trong đó :

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

G_k : trọng lượng của trục chủ động;

G : trọng lượng toàn bộ xe;

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

F : diện tích cản gió của xe, $F = 0,8BH$ đối với xe con, $F = 0,9BH$ đối với xe tải và xe bus;

K : hệ số sức cản không khí;

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

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

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

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng 2.1.3:

Bảng 2.1.3

Loại xe	Xe con	Tải nhẹ	Tải trung	Tải nặng
V (km/h)	60	60	60	60
F	1,922	4,371	4,846	5,796
K	0,015	0,055	0,064	0,066
P_w	7,983	66,570	85,889	105,925
φ	0,3	0,3	0,3	0,3
G	1280	5350	8250	13625
G_k	640	3750	6150	10060
D'	0,144	0,198	0,213	0,214
F	0,022	0,022	0,022	0,022
i_{\max}^b (theo điều kiện sức bám)	0,122	0,176	0,191	0,192
i_{\max} (theo điều kiện sức kéo)	0,089	0,058	0,056	0,053

Nh- vậy, trong mọi tr- ờng hợp ta luôn có $i_{\max}^b > i_{\max}$ nên chọn độ dốc dọc lớn nhất theo điều kiện về sức kéo. Theo TCVN 4054 – 2005, với đ- ờng cấp III, địa hình vùng núi thì $i_{\max} = 7\%$.Vậy tư vấn thiết kế kiến nghị chọn độ dốc thiết kế lớn nhất là 5%. Vì khi thiết kế ta phải cân nhắc đến độ dốc dọc và khối l- ượng đào đắp để tăng khả năng vận hành của xe

Theo điều 5.7.5 của TCVN 4054–2005, với đ- ờng có tốc độ thiết kế 60km/h, chiều dài lớn nhất của dốc dọc không đ- ợc v- ợt quá giá trị trong bảng 2-6 và có chiều dài đủ bố trí đ- ờng cong đứng.

Bảng 2.1.4

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

3. Tính bán kính tối thiểu đ- ờng cong nằm khi có siêu cao:

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

Từ công thức ta tính được $R_{SC}^{\min} = 129$ m.

(xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.4**)

4. Tính bán kính tối thiểu đ- ờng cong nằm khi không có siêu cao:

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

Từ công thức trên ta tính được bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao đối với đ- ờng cấp III, vận tốc $V_{tk} = 60$ km/h là $R_{minksc} = 1500$ m

(xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.5**)

5. Tính bán kính thông th- ờng:

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

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

Bảng 2.1.5: Bán kính thông th- ờng

μ	0,08	0,08	0,09	0,11	0,11	0,14	0,15
$i_{sc}(\%)$	-2	2	3	4	5	6	7
$R_{tính toán}(m)$	472,44	283,46	236,22	188,98	177,17	141,73	128,85
$R_{quy phạm}(m)$	1500	300	250	200	175	150	125
$R_{chọn}(m)$	1500	300	250	200	178	150	129

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

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

Trong đó : S_1 : tầm nhìn 1 chiều

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

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

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

7. Chiều dài tối thiểu của đ-ờng cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao:

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

7.1. Đường cong chuyển tiếp

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

Trong đó:

V: tốc độ xe chạy $V = 60\text{km/h}$

I: độ tăng gia tốc ly tâm trong đ-ờng cong chuyển tiếp, $I = 0,5\text{m/s}^2$

R: bán kính đ-ờng cong tròn cơ bản

7.2. Chiều dài đoạn vượt nối siêu cao

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

(độ mở rộng phần xe chạy = 0)

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

i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 0.5\%$ áp dụng cho đ-ờng vùng núi có $V_{tt} > 60\text{km/h}$

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

Bảng 2.1.6: Bảng xác định chiều dài đoạn nối siêu cao và đ-ờng cong chuyển tiếp

R_{tt} (m)	125	150	150	175	175	200	200	250	250	300	1500
i_{sc}	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02
L_{ctiếp}(m)	74	61	61	53	53	46	46	37	37	31	6
L_{sc} (m)	54	54	48	48	42	42	36	36	30	24	24
L_{qp} (m)	70	70	60	60	55	55	50	50	50	50	50
L_{max} chọn(m)	70	70	60	60	55	55	50	50	50	50	50

(Theo TCVN4054-05, chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp và chiều dài đoạn nối vượt siêu cao không đ-ợc nhỏ hơn L_{tc})

Để đơn giản, đ-ờng cong chuyển tiếp và đoạn vượt nối siêu cao bố trí trùng nhau, do đó phải lấy giá trị lớn nhất trong 2 đoạn đó.

Đoạn thẳng chêm

Đoạn thẳng chêm giữa 2 đoạn đ-ờng cong nằm ng-ợc chiều theo TCVN 4054-05 phải đảm bảo đủ để bố trí các đoạn đ-ờng cong chuyển tiếp và đoạn nối siêu cao.

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

Bảng 2.1.7: Tính đoạn thẳng chêm

R_{tt}(m)	125	150	150	175	175	200	200	250
		i_{sc}=0.07	i_{sc}=0.06	i_{sc}=0.06	i_{sc}=0.05	i_{sc}=0.05	i_{sc}=0.04	i_{sc}=0.04
R_{tt}(m)								
125	70	70	65	65	62.5	62.5	60	60
150	70	70	65	65	62.5	62.5	60	60
150	65	65	60	60	57.5	57.5	55	55
175	65	65	60	60	57.5	57.5	55	55
175	62.5	62.5	57.5	57.5	55	55	52.5	52.5
200	62.5	62.5	57.5	57.5	55	55	52.5	52.5
200	60	60	55	55	52.5	52.5	50	50
250	60	60	55	55	52.5	52.5	50	50

8. Độ mở rộng phân xe chạy trên đ-ờng cong nằm E:

Khi xe chạy đ-ờng cong nằm trục bánh xe chuyển động trên quỹ đạo riêng chiều phân đ-ờng lớn hơn do đó phải mở rộng đ-ờng cong.

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

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

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

R : bán kính đ-ờng cong nằm

V : là vận tốc tính toán

Theo TCVN 4054-2005 Bảng 2.1.8

Dòng xe	Bán kính đ-ờng cong nằm, R (m)		
	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100
Xe con	0,4	0,6	0,8
Xe tải	0,6	0,7	0,9

9. Xác định bán kính tối thiểu đ-ờng cong đứng:

9.1. Bán kính đ-ờng cong đứng lồi tối thiểu:

Bán kính tối thiểu đ-ợc tính với điều kiện đảm bảo tầm nhìn 1 chiều

Ta chọn chọn $R_{\min}^{lồi} = 2500$ (m)

(xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.6**)

9.2. Bán kính đ-ờng cong đứng lõm tối thiểu:

Đ-ợc tính 2 điều kiện.

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

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

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{S_1^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \alpha_d / 2)} = \frac{75^2}{2(0,6 + 75 \cdot \sin 1^\circ)} = 1366(m)$$

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

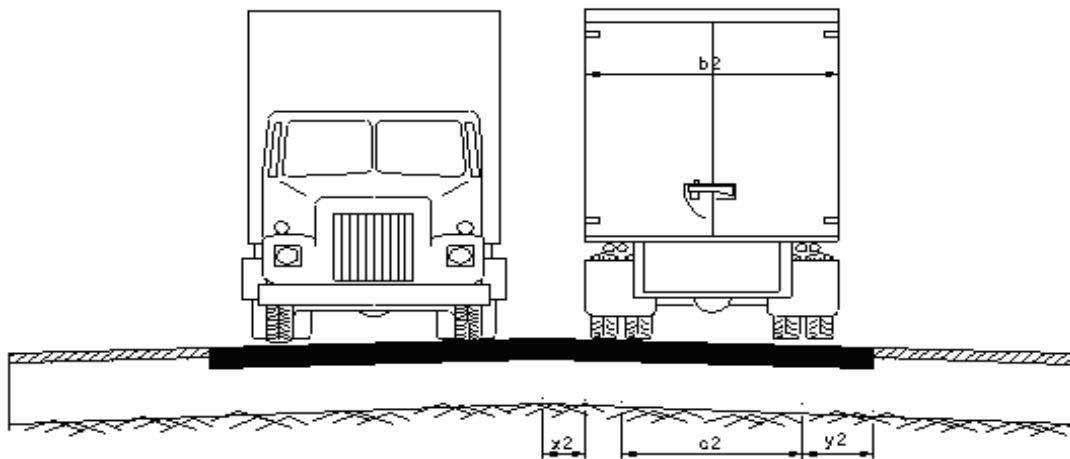
α : góc chấn của đèn pha $\alpha = 2^\circ$

10. Tính bề rộng làn xe:

10.1 Tính bề rộng phần xe chạy B_1 :

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:

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



Thực tế khi hai xe chạy ngược chiều nhau thường giảm tốc độ xuống đồng thời theo mục đích, ý nghĩa phục vụ của tuyến đường ta chọn bề rộng làn xe theo qui phạm $B = 3 m$ (xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.7**)

10.2. Bề rộng lề đ- ờng tối thiểu ($B_{l\grave{e}}$):

Theo TCVN 4054-05 với đ- ờng cấp III địa hình núi bề rộng lề đ- ờng là $2 \times 1,5(m)$.

10.3. Bề rộng nền đ- ờng tối thiểu (B_n).

Bề rộng nền đ- ờng = bề rộng phần xe chạy + bề rộng lề đ- ờng

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

11. Tính số làn xe cần thiết:

Số làn xe cần thiết theo TCVN 4054-05 đ- ợc tính theo công thức:

$$n_{lxc} = \frac{N_{gcd}}{z \cdot N_{lh}}$$

Vì tính cho 2 làn xe nên khi $n = 0,48$ lấy tròn lại $n = 1$ có nghĩa là đ- ờng có 2 làn xe ng- ợc chiều. (xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.1.8**)

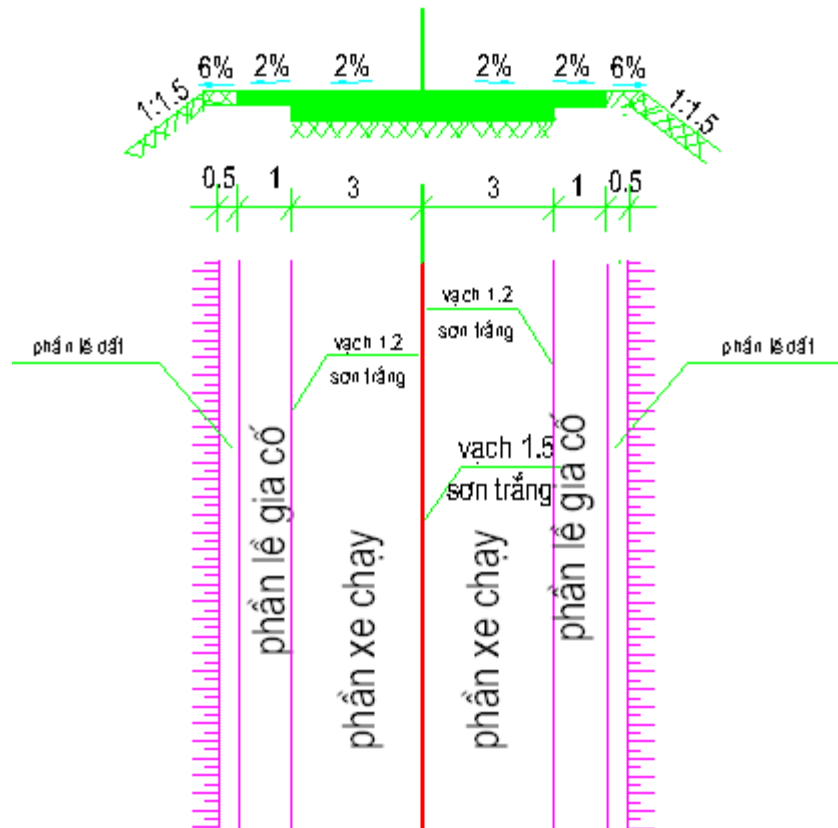
* Độ dốc ngang

Ta dự định làm mặt đ- ờng BTN, theo quy trình 4054-05 ta lấy độ dốc ngang là 2%

Phần lề đ- ờng gia cố lấy chiều rộng 1m, dốc ngang 2%.

Phần lề đất (không gia cố) lấy chiều rộng 0,5m, dốc ngang 6%.

Trắc ngang dự kiến thiết kế



➤ Ta có bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật nh- sau:

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	Quy phạm	Kiến nghị
1	Cấp thiết kế			III	III
2	Cấp kỹ thuật	km/h		60	60
3	Số làn xe	làn	1	2	2
4	Bề rộng 1 làn xe	m	3,83	3	3
6	Bề rộng phần xe chạy	m	7,66	6	6
7	Bề rộng lề gia cố	m		2×1	2×1
8	Bề rộng lề đất	m		2×0,5	2×0,5
9	Bề rộng mặt đ- ờng	m		9,00	9.00
10	Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố	%		2	2
11	Dốc ngang lề đất	%		6	6
12	Độ dốc dọc lớn nhất	‰	50	70	50
13	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	‰		5	5
14	Chiều dài lớn nhất của dốc dọc	m	Bảng 2-4		Bảng 2-4
15	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m		150	150
16	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	128,85	125	129
17	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	472,44	1500	1500
18	Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1125		1125
19	Độ mở rộng phần xe chạy trong đ- ờng cong nằm	m	Bảng 2-8		Bảng 2-8
20	Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao	m	Bảng 2-6		Bảng 2-6
21	Bán kính đ- ờng cong đứng lồi tối thiểu	m	2344	2500	2500
22	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu	m	554	1000	1000
23	Bán kính đ- ờng cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1366		1366
24	Chiều dài đ- ờng cong đứng tối thiểu	m		50	50
25	Tầm nhìn 1 chiều	m	66.36	75	75
26	Tầm nhìn 2 chiều	m	122.7	150	150
27	Tầm nhìn v- ợt xe	m	360	350	360
28	Tấn suất thiết kế cống, rãnh	%		4	4

❖ CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I. Vạch phương án tuyến trên bình đồ

1.1/ Tài liệu thiết kế.

Bản đồ tỷ lệ 1/10000 có độ chênh cao giữa các đường đồng mức là 5 m.

Đoạn tuyến thiết kế nằm giữa 2 điểm M2-N2, thuộc huyện Hòa An ,tỉnh Cao Bằng

1.2/ Hướng tuyến

1.2.1/ Nguyên tắc đi tuyến.

Phải phù hợp với quy hoạch phát triển vùng và địa phương;

Làm cầu nối giữa các cụm dân cư, các trung tâm kinh tế – chính trị – văn hoá, các khu du lịch có tiềm năng;

Có khả năng kết nối mạng giao thông đường thuỷ, đường bộ trong khu vực;

Giảm thiểu chiếm dụng đất canh tác và di dời nhà cửa, tránh đền bù giải toả, giảm thiểu kinh phí xây dựng;

Tuyến ngắn, ổn định, ít phải xử lý các công trình phức tạp;

Đảm bảo các tiêu chuẩn của đường cấp III vùng đồi núi.

1.2.2/ Các phương án đi tuyến.

Trên cơ sở các nguyên tắc trên và dựa vào bình đồ hiện trạng, các điểm khống chế, kiến nghị 2 phương án hướng tuyến đều đi theo hướng bắc- nam.

1.2.3/ Giải pháp kỹ thuật chủ yếu.

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

Đáp ứng được các yêu cầu tổng thể của dự án;

Đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật;

Hạn chế tác động môi trường;

Công trình phải được bền vững hoá;

Thuận lợi cho thiết kế – thi công – duy tu – bảo dưỡng;

Giảm giá thành xây dựng.

1.2.4/ Giải pháp thiết kế bình đồ trên tuyến

Bình đồ tuyến đường

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

Nguyên tắc thiết kế

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

Vị trí tuyến

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

Đoạn thẳng (chiều dài L , hướng α)

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

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

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

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

Với vận tốc thiết kế 60km/h phải bố trí đường cong chuyển tiếp giữa đoạn thẳng và đoạn cong.

Phối hợp các yếu tố tuyến

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

1.3/ Xác định các yếu tố trên tuyến.

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

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

ΔH là bước đường đồng mức, $\Delta H = 5\text{m}$.

M: tỉ lệ bản đồ, $M = 10.000$.

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

$i_{\max} = 0,07$

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

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

Vạch tuyến thực tế

Dựa vào tuyến lý thuyết vạch một tuyến bám sát nhưng tăng chiều dài giữa các đỉnh chuyển hướng, giảm số lượng đường cong. Độ dốc dọc của tuyến này lớn hơn độ dốc dùng để vẽ tuyến lý thuyết một ít vì đã thay các đoạn gãy khúc bằng các đoạn thẳng dài.

Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến

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

Phù hợp với hướng tuyến đã chọn;

Nâng cao các tiêu chuẩn kỹ thuật (bán kính đường cong, tầm nhìn, ...). Đảm bảo tốt các tiêu chuẩn kỹ thuật của đường cấp III vùng đồi

Phối hợp tốt giữa các yếu tố hình học của tuyến đường (bình đồ, trắc dọc, trắc ngang), giữa tuyến đường với các công trình khác và cảnh quan thiên nhiên;

Toàn bộ các đường cong trên tuyến đều được thiết kế đường cong chuyển tiếp clotoid (tuy nhiên trong giai đoạn thiết kế cơ sở không cần phải thiết kế đường cong chuyển tiếp).

Thiết kế đường cong nằm

Sau khi vạch tuyến xong thì ta bố trí các đường cong nằm trên tuyến.

Đo góc ngoặt cánh tuyến α trên bình

Những yếu tố đường cong xác định

các công thức:

$$\text{Tiếp tuyến: } T = R \cdot \tan \frac{\alpha}{2};$$

$$\text{Phân cự: } p = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right);$$

$$\text{Chiều dài đường cong: } K = \frac{\pi \cdot R \cdot \alpha}{180};$$

$$\text{Đoạn đo tròn: } D = 2T - K.$$

Trong đó:

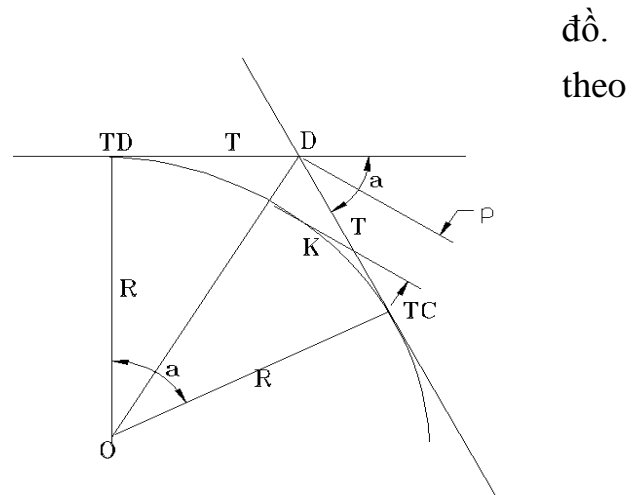
T: chiều dài tiếp tuyến P: phân cự ; α° : góc ngoặt

K: chiều dài đường cong ; R: bán kính đường cong

Cắm các cọc tim đường

Các cọc điểm đầu cuối : M2-N2

Các cọc lý trình : Km



Cọc 100 m : H1...

Cọc địa hình

Cọc đường cong : NĐ, TĐ, TC, NC.

Dụng trắc dọc mặt đất tự nhiên

Trắc dọc mặt đất tự nhiên được dựng với tỉ lệ đứng 1:500, tỉ lệ ngang 1:5000.

II. Đi tuyến trên bình đồ

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

Phương án I : Đi theo sườn dốc, bám sát các đường phân thủy, với bán kính cong nằm trung bình 300m. Đi theo hướng Nam– Bắc ,

Phương án II: Đi theo Nam– Bắc, bám sát đường phân thủy, bám sát địa hình với bán kính đường cong nằm trung bình khoảng 300m.

❖ CH- ONG 4: TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ KHẨU ĐỘ CỐNG

I. TÍNH TOÁN THỦY VĂN:

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

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

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

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

- Phải dựa vào lưu lượng Q_{tt} và Q khả năng thoát nước của cống.
- Xem xét yếu tố môi trường, đảm bảo không để xảy ra hiện tượng tràn ngập phá hoại môi trường
- Đảm bảo thi công dễ dàng chọn khẩu độ cống tương đối giống nhau trên một đoạn tuyến. Chọn tất cả các cống là cống tròn BTCT không áp có miệng loại thường

Sau khi tính toán được lưu lượng của từng cống tra theo phụ lục 16 - Thiết kế đường ô tô T3- GSTS KH Nguyễn Xuân Trục- NXB GD 1998. và chọn cống theo bảng dưới đây:

Bảng 4.2.1:***Chọn khẩu độ các cống***

Ph- ơng án tuyến 1:

Stt	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra	Hn min
1	C1		Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	0.69	1.9	1.43
2	C2		Tròn loại 1	Ko áp	1	1.5	1.2	1.79	2.18
3	C3		Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	0.66	1.85	1.43
2	C4					0.75	0.68	1.91	1.43
5	C5		Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	0.64	1.81	1.43

Ph- ơng án tuyến 2:

STT	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra	Hn min
1	C1		Tròn Loại1	Ko áp	1	0.75	0.68	1.91	1.43
2	C2					0.75	0.68	1.91	1.43
3	C3		Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.66	1.8	1.68
4	C4		Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.7	1.75	1.68
5	C5		Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.9	1.68	2.18

(xem phần tính toán trong **Phụ lục 1.2.1**)

❖ Ch- ơng 5: **THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG**

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

1. Nguyên tắc

Đ- ờng đ- ọc thiết kế trên các nguyên tắc:

- + Bám sát địa hình.
- + Nâng cao điều kiện chạy xe.
- + Thoả mãn các điểm khống chế và nhiều điểm mong muốn, kết hợp hài hoà giữa Bình đồ-Trắc dọc-Trắc ngang.

+Dựa vào điều kiện địa chất và thuỷ văn của khu vực phạm vi ảnh h- ớng của đến tuyến đ- ờng đi qua.

2. Cơ sở thiết kế

TCVN4054-05.

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

Trắc dọc đ- ờng đen và các số liệu khác.

3. Số liệu thiết kế

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

Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

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

II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ

Phân trắc dọc tự nhiên thành các đặc tr- ng về địa hình thông qua độ dốc s- ờn dốc tự nhiên để xác định cao độ đào đắp kinh tế.

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

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

III. THIẾT KẾ Đ-ỜNG ĐỎ

Sau khi có các điểm khống chế (cao độ điểm đầu tuyến, cuối tuyến, điểm khống chế qua cầu cống) và điểm mong muốn, trên đ-ờng cao độ tự nhiên, tiến hành thiết kế đ-ờng đỏ.

Cao độ mực n-ớc: cao độ đ-ờng đỏ đ-ợc thiết kế đảm bảo thỏa mãn hai điều kiện: cao độ vai đ-ờng cao hơn mực n-ớc tính toán với tần suất $p = 4\%$ ít nhất là 0,50m và đáy kết cấu áo đ-ờng cao hơn mực n-ớc động th-ờng xuyên ít nhất 0,50m; Đối với cống tròn thì phải đảm bảo chiều cao đất đắp trên l-ng cống tối thiểu là 0,5m

Xác định cao độ các điểm khống chế bắt buộc

Điểm đầu tuyến M2, điểm cuối tuyến N2, các nút giao, đ-ờng ngang, đ-ờng ra vào khu dân c-;

Chiều cao tối thiểu của đất đắp trên cống;

Cao độ mặt cầu; cao độ nền đ-ờng ở nơi ngập n-ớc th-ờng xuyên.

Phân trắc dọc thành những đoạn đặc tr-ng về địa hình

Qua độ dốc dọc của s-ờn dốc tự nhiên và địa chất khu vực, nên phân thành các đoạn có độ dốc lớn để xác định cao độ của các điểm mong muốn

$i_s < 20\%$ nên dùng đ-ờng đắp hoặc nửa đào nửa đắp;

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

$i_s > 50\%$ nên dùng đ-ờng đào hoàn toàn.

Sau khi thiết kế xong đ-ờng đỏ, tiến hành tính toán các cao độ đào đắp, cao độ thiết kế tại tất cả các cọc.

IV. BỐ TRÍ Đ-ỜNG CONG ĐÚNG

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

Bản bố trí đ-ờng cong đúng xem thêm bản vẽ

Bán kính đ-ờng cong đúng lõm min $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 1000 \text{ m}$

Bán kính đ-ờng cong đúng lồi min $R_{l\ddot{o}i}^{min} = 2500 \text{ m}$

Các yếu tố đ-ờng cong đúng đ-ợc xác định theo các công thức sau:

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

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

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

Trong đó:

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

K : Chiều dài đ-ờng cong (m)

T : Tiếp tuyến đ-ờng cong (m)

P : Phân cự (m)

V. THIẾT KẾ TRẮC NGANG & TÍNH KHỐI L- ỢNG ĐÀO ĐÁP

1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:

Trong quá trình thiết kế bình đồ và trắc dọc phải đảm bảo những nguyên tắc của việc thiết kế cảnh quan đ-ờng, 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 đ-ờng, rãnh thoát n-ớc, công trình phòng hộ khác nhau.

* Chiều rộng mặt đ-ờng $B = 6$ (m).

* Chiều rộng lề đ-ờng $2 \times 1,5 = 3$ (m).

* Mặt đ-ờng 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 đ-ờng cong, tùy thuộc vào bán kính đ-ờng cong nằm mà có độ mở rộng khác nhau.

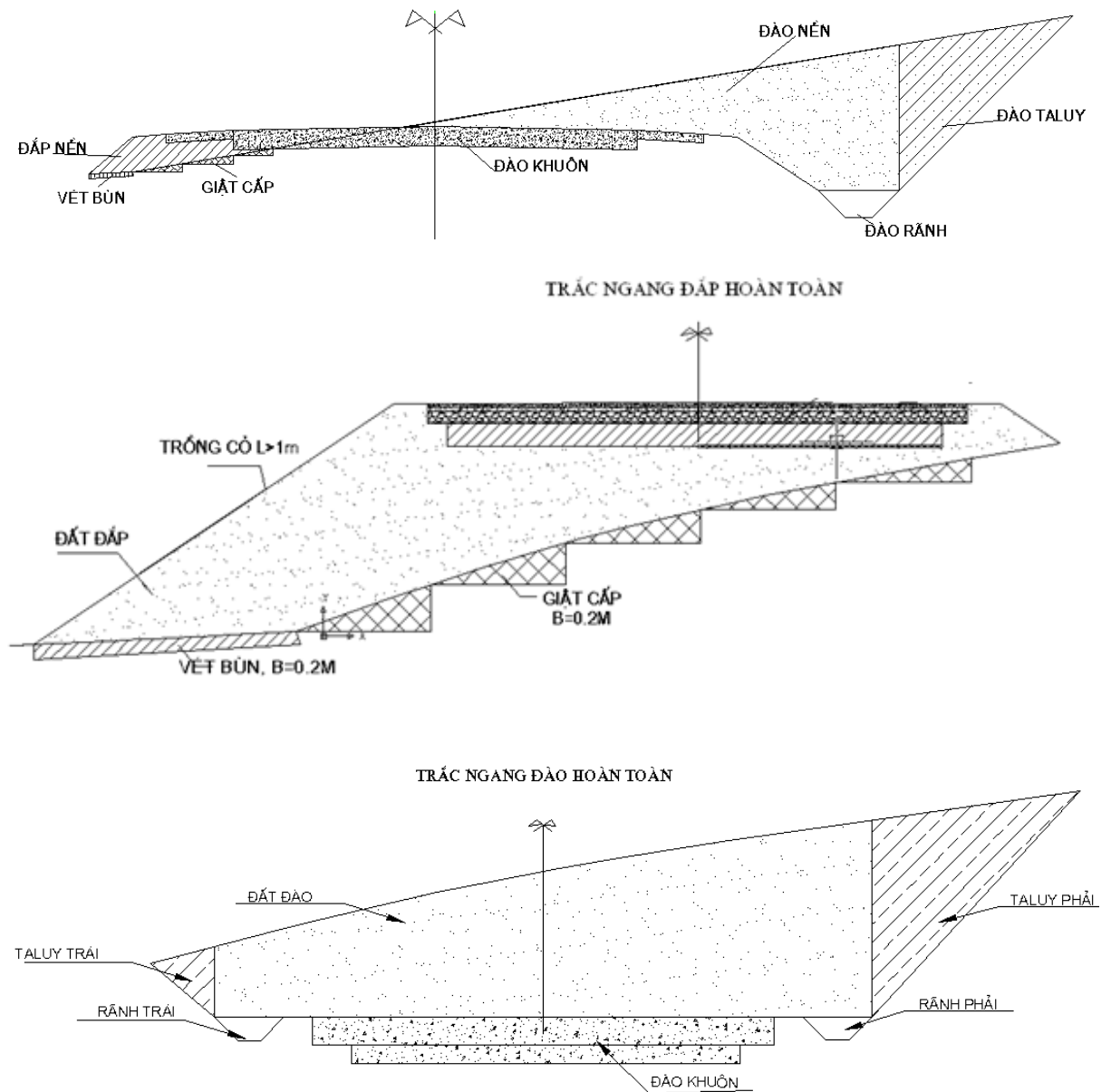
* Rãnh biên thiết kế theo cấu tạo, sâu 0,4m, bề rộng đáy: 0,4m.

* 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 đ-ợc thể hiện trên bản vẽ.

2. Tính toán khối lượng đào đắp

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



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

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

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

Đào rãnh = Đào rãnh trái + Đào rãnh phải

Đào khuôn = Đào khuôn mới

Dật cấp = DCAP

$$\text{Ltrồng cỏ} = \text{LCOPH} + \text{LCOTR}$$

Lưu ý: chỉ tính giá trị Ltrồng cỏ khi $L > 1m$

I. ÁO Đ- ỜNG VÀ CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ

Áo đ- ờng là công trình xây dựng trên nền đ- ờng bằng nhiều tầng lớp vật liệu có c- ờng độ và độ cứng đủ lớn hơn so với nền đ- ờng 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). Nh- vậy để đảm bảo cho xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế và đạt đ- ợc những chỉ tiêu khai thác-vận doanh thì việc thiết kế và xây dựng áo đ- ờng phải đạt đ- ợc những yêu cầu cơ bản sau:

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

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

+ Bề mặt áo đ- ờng phải có đủ độ nhám cần thiết để nâng cao hệ số bám giữa bánh xe và mặt đ- ờng 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 đ- ờng.

+Mặt đ- ờng 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 đ- ờng, tùy theo điều kiện thực tế, ý nghĩa của đ- ờng mà lựa chọn kết cấu áo đ- ờng 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 đ- ờng:

+ Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế.

+ Đảm bảo về mặt duy tu bảo d- ỡng.

+ Đảm bảo chất l- ợng xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế.

II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO Đ-ỜNG

1. Các thông số tính toán

1.1. Địa chất thủy văn:

Đất nơi tuyến đ-ờng đi qua thuộc loại đất á sét, các đặc tr- ng tính toán nh- sau:
đất nền thuộc loại 3 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 40 \text{ Mpa}$, $C = 0.028 \text{ (Mpa)}$, $\varphi = 21^\circ$, $a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.6$ (độ ẩm t- ong đối)

1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn:

Tải trọng tính toán tiêu chuẩn theo quy định 22TCN 211-06 đối với kết cấu áo đ-ờng mềm là trục xe có tải trọng 100Mpa, có áp lực là 6.0 daN/cm^2 và tác dụng trên diện tích vệt bánh xe có đ-ờng kính 33 cm.

1.3. L- u l- ợng xe tính toán

L- u l- ợng xe tính toán trong kết cấu áo đ-ờng mềm là số ô tô đ- ợc quy đổi về loại ô tô có tải trọng tính toán tiêu chuẩn thông qua mặt cắt ngang của đ-ờng trong 1 ngày đêm ở cuối thời kỳ khai thác (ở năm t- ong lai tính toán): 15 năm kể từ khi đ- a đ-ờng vào khai thác.

Thành phần và l- u l- ợng xe

Loại xe	Thành phần α (%)
Xe con	28
Xe tải trục 6T	22
Xe tải trục 8.5 T	37
Xe tải trục 10T	13

Tỷ lệ tăng tr- ợng xe hàng năm : $q = 5\%$

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

Trong đó:

q : hệ số tăng tr- ợng hàng năm

N_t : l- u l- ợng xe chạy năm thứ t

N_1 : Lưu lượng xe ở năm đầu tiên công trình được đưa vào khai thác

$$N_1 = \frac{N_t}{(1+q)^{t-1}} = \frac{N_t^{15}}{(1+q)^{15-1}} = \frac{1408}{(1+0.05)^{14}} = 711(xe/ngđ)$$

Bảng 6.1.1:

L- u l- ợng xe của các năm tính toán

		Loại xe	Xe con	Tải nhẹ trực 6.5 T	Tải trung trực 8.5T	Tải nặng trực 10T
Năm	N_t	$\frac{1}{(1+q)^t}$	28%	22%	37%	13%
1	711	1	199	156	263	93
2	747	1.05	209	165	276	97
3	782	1.10	219	172	289	102
4	825	1.16	231	182	305	107
5	867	1.22	243	191	321	113
6	910	1.28	255	200	337	118
7	953	1.34	267	210	353	123
8	1003	1.41	281	221	371	130
9	1052	1.48	295	231	389	137
10	1102	1.55	309	242	408	143
11	1159	1.63	325	255	429	151
12	1216	1.71	340	268	450	158
13	1280	1.80	358	282	474	166
14	1344	1.89	376	296	497	175
15	1408	1.98	394	310	521	183

Bảng 6.1.2: Dự báo thành phần giao thông ở năm 15 sau khi đ- a đ- ờng vào khai thác sử dụng

Loại xe	Trọng l- ợng trục p_i (KN)		Số trục sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trục sau	Khoảng cách giữa các trục sau	L- ợng xe n_i xe/ngày đêm
	Trục tr- ớc	Trục sau				
Tải nhẹ 6.5T	<25	56	1	Cụm bánh đôi		310
Tải trung 8.5T	25.8	69.6	1	Cum bánh đôi		521
Tải nặng 10T	48.2	100	1	Cụm bánh đôi		183

Xem các thông số kỹ thuật, thành phần dòng xe (Phụ Lục 1.5.1)

Bảng 6.1.3: Bảng tính số trục xe quy đổi về số trục tiêu chuẩn 100 KN (Phụ Lục 1.5.2)

Ta tính ra Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^4 = 371$

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

$C_2 = 6.4$ cho các trục tr- ớc 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}

$$N_{tt} = N_{tk} \times f_1$$

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

Vậy: $N_{tt} = 371 \times 0.55 = 204$ (trục/làn.ngày đêm)

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

Bảng 6.1.5: Bảng xác định mô đun đàn hồi yêu cầu của các năm

(PhụLục 1.5.3)

Ta xác định đ- ợc mô đun đàn hồi yêu cầu của năm 15 là $E_{yc}=161$

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 đ- ờng thiết kế.

E_{min} : Môđun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đ- ờng, l- u l- ợng xe tính toán(bảng3-5 22TCN 211-2006)

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

Vì là đ- ờng miền núi cấp III nên ta chọn độ tin cậy là 0.9 vậy theo bảng 3.2 trang 38 22TCN211-06 chọn $K_{dv}^{dc}=1,1$

Vậy $E_{ch}=K_{dv}^{dc} \times E_{yc}=161 \times 1.1=177.1$ (Mpa)

Bảng 6.1.6: Bảng các đặc tr- ng của vật liệu kết cấu áo đ- ờng

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R_{ku} (Mpa)	C (Mpa)	ϕ (độ)
		Tính kéo uốn (10^0)	Tính võng (30^0)	Tính trượt (60^0)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Đá dăm tiêu chuẩn	280	280	280			
5	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
6	Cấp phối thiên nhiên	200	200	200			
7	CP Đá gia cố xi măng 6%	500	500	500	0.6		
Nền đất	á sét	40				0.028	21

Tra trong TCN thiết kế áo đ- ờng mềm 22TCN 211-06

2. Nguyên tắc cấu tạo

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

- Phải tận dụng tối đa vật liệu địa ph-ơng, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đ-ờng trong điều kiện địa ph-ơng.

- Kết cấu áo đ-ờng phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo d-ỡng đ-ờng.

- Kết cấu áo đ-ờng phải đủ c-ờng độ, ổn định, chịu bào mòn tốt d-ới tác dụng của tải trọng xe chạy và khí hậu.

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

3. Ph-ơng án đầu t-ập trung (15 năm).

3.1. Cơ sở lựa chọn

Ph-ơng án đầu t-ập trung 1 lần là ph-ơng án cần một l-ợng vốn ban đầu lớn để có thể làm con đ-ờng đạt tiêu chuẩn với tuổi thọ 15 năm (bằng tuổi thọ lớp mặt sau một lần đại tu).

Nguyên tắc chọn: Căn cứ vào cấp áo đường đồng thời phải xét đến điều kiện khí hậu, khả năng cung cấp vật liệu, khả năng thi công, điều kiện duy tu sửa chữa. Ta đưa ra các loại vật liệu làm mặt đường như sau:

+ Đối với kết cấu A1: Loại vật liệu sử dụng làm lớp mặt chỉ có thể là bê tông xi măng (BTXM) hoặc bê tông nhựa (BTN) loại I.

+ Mặt đường BTXM là loại mặt đường cứng, cấp cao. So với các loại mặt đường khác thì mặt đường BTXM có các ưu điểm sau:

- Cường độ cao, thích hợp với mọi phương tiện vận tải, kể cả phương tiện bánh xích.

- Cường độ rất ổn định dưới tác dụng phá hoại của nước và không thay đổi theo thời gian như mặt đường nhựa.

- Độ hao mòn nhỏ. Hệ số bám giữa bánh xe với mặt đường cao kể cả khi ẩm ướt.

- Tuổi thọ lâu hơn so với BTN.

-Mặt đường có màu sáng, dễ phân biệt với lề đường có màu thẫm,do đó tăng độ an toàn xe chạy về ban đêm.

-Có thể cơ giới hóa hoàn toàn công tác thi công mặt đường BTXM.

-Công tác duy tu bảo dưỡng đơn giản .

Các nhược điểm của mặt đường BTXM :

-Không thông xe được ngay sau khi thi công mà phải bảo dưỡng một thời gian dài để bê tông đạt cường độ thiết kế.

-Cần phải xây các khe co giãn trên mặt đường BTXM,các khe này là chỗ yếu nhất hay nứt vỡ, làm giảm độ bằng phẳng đi rất nhiều.

- Giá thành tương đối cao(1.5~3 lần so với mặt đường nhựa).

Tuy có nhiều ưu điểm nhưng với giá thành tương đối cao, không phù hợp tình hình kinh tế của địa phương do đó không chọn mặt đường BTXM.

+ Mặt đường BTN là loại mặt đường cấp cao sử dụng vật liệu được chế tạo từ một hỗn hợp vật liệu có cấu trúc, thành phần hạt theo nguyên lý chặt, liên tục và có nhựa làm chất kết dính, có những ưu nhược điểm sau:

Ưu điểm:

-Cường độ mặt đường khá cao, thích hợp lưu lượng giao thông lớn.

-Là mặt đường có độ rỗng còn dư nhỏ, chặt, kín, hạn chế được nước thấm xuống dưới.

-Mặt đường có độ bằng phẳng cao, cho phép xe chạy với tốc độ lớn, êm thuận, ít gây tiếng ồn.

-Mặt đường ít sinh bụi, có độ bào mòn nhỏ, dễ duy tu bảo dưỡng.

Nhược điểm:

-Cường độ mặt đường giảm khi nhiệt độ cao, đặc biệt khi vào mùa nắng mặt đường dễ sinh hiện tượng trượt, trồi lún ở những chỗ có lực ngang lớn.

-Mặt đường dễ bị trơn trượt khi ẩm ướt.

-Mặt đường có màu sẫm rất khó phân biệt với lề đường khi xe chạy vào ban đêm.

- Mặt đường yêu cầu có thiết bị trộn hiện đại, công tác lu lèn kỹ, thiết bị lu cũng phải chuyên dụng, đắt tiền.

- Trạm trộn gây ô nhiễm cho môi trường.

Tuy có một số nhược điểm như trên nhưng với lưu lượng chạy lớn và tốc độ xe chạy yêu cầu cao của tuyến thiết kế lại phù hợp với khả năng kinh tế của địa phương, sự đầy đủ máy móc, thiết bị của đơn vị thi công ta chọn BTN làm vật liệu tầng mặt.

2. Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đ-ờng

Tuân theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đ-ờng, tận dụng nguyên vật liệu địa phương để lựa chọn kết cấu áo đ-ờng; do vùng tuyến đi qua là vùng đồi núi, là nơi có nhiều mỏ vật liệu đang đ-ợc khai thác sử dụng nh- đá, cấp phối đá dăm, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng... nên lựa chọn kết cấu áo đ-ờng cho toàn tuyến M2- N2 nh- sau

Ph-ương án I:

BTN chặt hạt mịn 5cm	5cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô 7 cm	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_4 = 300$ (Mpa)
CP thiên nhiên		$E_3 = 200$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 40$ (Mpa)

Ph-ương án II:


BTN chặt hạt mịn	5 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CPDD loại II		$E_4 = 250$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 40$ (Mpa)

Kết cấu đ-ờng hợp lý là kết cấu thoả mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đắt tiền có chiều dày nhỏ tối thiểu, các

lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ đ- ợc điều chỉnh sao cho thoả mãn điều kiện về Eyc .

Công việc này đ- ợc tiến hành nh- sau :

Lần 1- ợt đổi hệ nhiều lớp về hệ hai lớp để xác định môđun đàn hồi cho lớp mặt đ- ờng. Ta có:

$E_{ch} = 177.1(\text{Mpa})$


BTN chặt hạt mịn	5 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt trung	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
Lớp 3		$E_3 = 300$ (Mpa)
Lớp 4		$E_4 = 200$ (Mpa)
Nền Đất		$E_0 = 40$ (Mpa)

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

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

$$\frac{E_{ch}}{E_1} = \frac{177.1}{420} = 0.42$$

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

$$\Rightarrow \frac{E_{ch1}}{E_1} = 0.39 \Rightarrow E_{ch1} = 163.8(\text{Mpa})$$

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

$$\frac{E_{ch1}}{E_2} = \frac{163.8}{350} = 0.468$$

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

$$\Rightarrow \frac{E_{ch2}}{E_2} = 0.42 \Rightarrow E_{ch2} = 147(\text{Mpa})$$

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

Chiều dày các lớp ph-ong án I

Giải pháp	h3	$\frac{E_{ch2}}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{E_{ch3}}{E3}$	E_{ch3}	$\frac{E_{ch3}}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	$H4$	H4 chọn
1	13	0.49	0.394	0.38	114	0.57	0.2	1.39	45.87	46
2	14	0.49	0.424	0.36	108	0.54	0.2	1.28	42.24	43
3	15	0.49	0.454	0.35	105	0.525	0.2	1.195	39.43	40
4	16	0.49	0.485	0.34	102	0.51	0.2	1.13	37.29	38

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

Bảng 6.1.8: Chiều dày các lớp ph-ong án II

Giải pháp	h3	$\frac{E_{ch2}}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{E_{ch3}}{E3}$	E_{ch3}	$\frac{E_{ch3}}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	$H4$	H4 chọn
1	13	0.49	0.394	0.41	114	0.456	0.16	1.13	37.29	38
2	14	0.49	0.424	0.38	108	0.432	0.16	1.05	34.65	35
3	15	0.49	0.454	0.36	105	0.42	0.16	0.98	32.34	33
4	16	0.49	0.485	0.34	102	0.408	0.16	0.92	30.36	31

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

Bảng vật liệu	Đơn giá chi phí tính cho 100m ³			\sum Thành tin
	Vật liệu	Nhân công	Máy móc	
Cấp phối ĐD L _I	23.000.000	450.000	2.500.000	25.950.000
Cấp phối ĐD L _{II}	20.400.000	425.000	2.480.000	23.305.000
Cấp phối thiên nhiên	15.500.000	823.000	2.930.000	19.253.000

Bảng 6.1.9:

Giá thành kết cấu tính làm cho 100m² đ-ờng

Ph-ơng án I:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	3.373.500	46	8.856.380	12.229.800
2	14	3.633.000	43	8.278.790	11.911.790
3	15	3.892.500	40	7.701.200	11.593.700
4	16	4.152.000	38	7.316.140	11.468.140

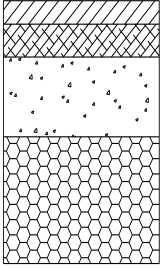
Ph-ơng án II:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	3.373.500	38	8.855.900	12.229.400
2	14	3.633.000	35	8.156.750	11.789.750
3	15	3.892.500	33	7.690.650	11.583.150
4	16	4.152.000	31	7.224.550	11.376.550

Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng mỗi ph-ơng án ta thấy giải pháp 3 của ph-ơng án II là ph-ơng án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 3 của ph-ơng án I 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-ơng án chọn:

Bảng 6.1.10: Kết cấu áo đ-ờng ph-ơng án đầu t- tập trung

Lớp kết cấu	$E_{vc} = 166.78(\text{Mpa})$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		5	420
BTN chặt hạt trung		7	350
CPDD loại I		16	300
CPDD loại II		31	250
Nền đất á sét: $E_{\text{nền đất}} = 40 \text{ Mpa}$			

3.3. Kết cấu áo đ-ờng ph-ơng án đầu t- tập trung

3.3.1. Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi:

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo 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: $E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$ (chọn độ tin cậy thiết kế là 0.9 $\Rightarrow K_{cd}^{dv} = 1.1$).

Bảng 6.1.11: Chọn hệ số c-ờng độ về độ võng phụ thuộc độ tin cậy

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

ta tính đ-ợc $E_{ch} = 179.14(\text{Mpa}) > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 177.1(\text{Mpa})$

(phần tính toán xem trong Phụ Lục 1.5.4)

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

3.3.2. 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:

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

Ta tính đ-ợc $T_{ax} + T_{av} = 0.0096 + 0.0008 = 0.0104 \text{ (Mpa)}$

$$\frac{C_{tt}}{K^{tr}_{cd}} = \frac{0.02}{0.94} = 0.0213 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0104 < 0.0213 \Rightarrow$ Nền đất nền đ-ợc đảm bảo (phần tính toán xem trong Phụ Lục 1.5.5)

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

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

* Đối với BTN lớp d- ới:

$$\bar{\sigma}_{ku} = \bar{\sigma}_{ku} \times P \times k_b$$

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.05 \times 0.6 \times 0.85 = 1.045 (\text{Mpa})$$

* Đối với BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2 \times 0.6 \times 0.85 = 1.02 (\text{Mpa})$$

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

* Xác định c- ờng độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN theo:

$$\bar{\sigma}_{ku} \leq \frac{R_{ku}''}{R_{cd_{ku}}} \quad (1.1)$$

Vậy c- ờng độ kéo uốn tính toán của lớp BTN lớp d- ới là

$$R_{ku}'' = 0.513 \times 1.0 \times 2.0 = 1.026 (\text{Mpa})$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku}'' = 0.513 \times 1.0 \times 2.8 = 1.436 (\text{Mpa})$$

* Với lớp BTN lớp d- ới:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.045 (\text{Mpa}) < \frac{1.026}{0.94} = 1.092 (\text{Mpa})$$

* Với lớp BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.02 (\text{daN/cm}^2) < \frac{1.436}{0.94} = 1.53 (\text{Mpa})$$

Vậy kết cấu dự kiến đạt đ- ợc điều kiện về c- ờng độ đối với cả 2 lớp BTN.

(phần tính toán xem trong Phụ Lục 1.5.6)

3.3.5. 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.

**❖ CH- ƠNG 7: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA
CHỌN PH- ƠNG ÁN TUYẾN**

I. ĐÁNH GIÁ CÁC PH- ƠNG ÁN VỀ CHẤT L- ỢNG SỬ DỤNG

- Tính toán các ph- ơng 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 đ- ợc xác định theo công thức sau :

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

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

+) $K_1 \dots K_{14}$ (Phụ Lục 1.6.1)

Tiến hành phân đoạn cùng độ dốc dọc, cùng đ- ờng cong nằm của các ph- ơng án tuyến. Sau đó xác định hệ số tai nạn của hai ph- ơng án :

$$K_{tn} PaI = 8.27$$

$$K_{tn} PaII = 7.25$$

II. ĐÁNH GIÁ CÁC PH- ƠNG ÁN TUYẾN THEO NHÓM CHỈ TIÊU VỀ KINH TẾ VÀ XÂY DỰNG.

1.LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ .

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI L- ỢNG VÀ KHÁI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẮP

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp tr- ớc thuế	A	8923374830	9582338710
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	A' = 1,1A	9815712313	10540571990
3	Chi phí khác:	B		

	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	89233748	95823387
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	44616874	47911693
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	178467496	191646774
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	89233748	95823387
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	89233748	95823387
	Quản lý dự án	4%A	356934993	383293548
	Chi phí giải phóng mặt bằng	90,000đ	6636960000	7278480000
	B		7484680607	8188802176
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	1730039292	1872937416
5	Tổng mức đầu t-	$D = (A' + B + C)$	19030432212	20602311582

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI L- ỌNG VÀ KHÁI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẮP

TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá	Khối l- ọng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đ- ờng ($K^{XDnền}$)							
1	Dọn mặt bằng	m ²	900đ	73745	80894	66370500	72804600
2	Đào bù đắp	đ/m ³	13000đ	15809.03	29233.85	205517390	380040050
3	Đào đổ đi	đ/m ³	18000đ	22668.38	225	408390840	4050000
4	Chuyển đất đến đắp	đ/m ³	17000đ	0	0	0	0
5	Lu lèn	m ²	6000đ	15809.03	29233.85	94854180	175403100
Tổng						775132910	632297750
II, Chi phí xây dựng mặt đ- ờng ($K^{XDmặt}$)							
1	Các lớp	km		3.352	3.676	8.088.241.920	8.870.040.960

III, Thoát n-ớc ($K^{c\text{ong}}$)							
1	Cống	Cái	10000000đ	4	3	40000000	30000000
	D = 0.75	m					
2	Cống	Cái	15000000đ	0	2	0	30000000
	D=1.0	m					
3	Cống	Cái	20000000đ	1	1	20000000	20000000
	D=1.5	m					
Tổng						60000000	80000000
Giá trị khái toán						8923374830	9582338710

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU T-

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp tr-ớc thuế	A	8923374830	9582338710
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	9815712313	10540571990
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	89233748	95823387
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	44616874	47911693
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	178467496	191646774
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	89233748	95823387
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	89233748	95823387
	Quản lý dự án	4%A	356934993	383293548
	Chi phí giải phóng mặt bằng	90,000đ	6636960000	7278480000
	B		7484680607	8188802176
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	1730039292	1872937416

5	Tổng mức đầu t-	$D = (A' + B + C)$	19030432212	20602311582
---	-----------------	--------------------	-------------	-------------

Ta tính ra tổng mức đầu tư tuyến 1: 19030432212

Ta tính ra tổng mức đầu tư tuyến 2: 20602311582

2. CHỈ TIÊU TỔNG HỢP.

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	3.352	3.676	+	
Số cống	5	6	+	
Số cống đứng	9	11	+	
Số cống nằm	4	5	+	
Bán kính cong nằm min (m)	300	250	+	
Bán kính cong đứng lồi min (m)	2700	2700	+	+
Bán kính cong đứng lõm min (m)	1500	1500	+	+
Bán kính cong nằm trung bình (m)	375	340	+	
Bán kính cong đứng trung bình (m)	2360	2718		+
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.86	1.17		+
Độ dốc dọc min (%)	0.00	0.00	+	+
Độ dốc dọc max (%)	3.49	2.46		+
Ph- ơng án chọn			√	

Từ chỉ tiêu so sánh sơ bộ ta lựa chọn phương án 1 là phương án đầu tư

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 đ- ợc 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 t- ong đối tiêu chuẩn đối với ngành giao thông vận tải hiện nay lấy $E_{tc} = 0,12$.

E_{qd} : Hệ số tiêu chuẩn để qui 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 th- ờng 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 đ- ờng cho mỗi ph- ơng án là:

* Ph- ơng án tuyến 1:

$$K_0^I = 8.088.241.920 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Ph- ơng án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 8.870.040.960 \text{ (đồng/tuyến)}$$

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

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 * 8088241920}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 * 8088241920}{(1 + 0,08)^{10}} = 465398932 \end{aligned}$$

(đồng/tuyến)

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAII} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,07)^{n_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 * 8870040960}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 * 8870040960}{(1 + 0,08)^{10}} = 517412648 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

	K_0	$K_{\text{trt}}^{\text{PA}}$	K_{qd}
Tuyến I	8088241920	465398932	8553640852
Tuyến II	8870040960	517412648	9387453608

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

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

	$K_{\text{nền}} \times \frac{100-15}{100}$	$K_{\text{cống}} \times \frac{50-15}{50}$	Δ_{cl}
Tuyến I	658862973	42000000	490604081
Tuyến II	537453087	56000000	415417160

2.2.4. Xác định chi phí thường xuyên hàng năm C_{xt} .

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

Trong đó:

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

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

a. Tính C_i^{DT} .

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

Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
44815330.56	49225225.28

b. Tính C_i^{VC} :

$$C_i^{VC} = Q_i \cdot S \cdot L$$

L: chiều dài tuyến

$$Q_i = 365 \cdot \gamma \cdot \beta \cdot G \cdot N_i \text{ (T)}$$

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

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

$\beta=0.65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_i = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 3.96 \times N_i = 845.56 \times N_i \text{ (T)}$$

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

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

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

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

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

$$P_{bd} = K \cdot \lambda \cdot a \cdot r = 1 \times 2.7 \times 0.3 \times 24000 = 19440 \text{ (đ/xe.km)}$$

Trong đó

K: hệ số xét đến ảnh h- ưởng của điều kiện đ- ờng 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) l- ượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của cả 2 tuyến)

r: giá nhiên liệu $r=24000$ (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 đ- ờng ô tô tập 4)

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

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

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

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{19440}{0.65 \times 0.9 \times 3.96} + \frac{1436.4}{0.65 \times 0.9 \times 4.0 \times 21} = 8491$$

$$S = 8491 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	3.352	8491	$845.56 \times N_t$	$24066186.67 \times N_t$
Tuyến II	3.676	8491	$845.56 \times N_t$	$26392393.25 \times N_t$

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

N_t^c : là l- u l- ợng xe con trong năm t (xe/ng.đ)

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

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

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe \text{ con}} \left(\frac{3.352}{60} + 0 \right) \cdot 4 \right] \times 7000$$

$$= 570957.33 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe \text{ con}} \left(\frac{3.676}{60} + 0 \right) .4 \right] \times 7000$$

$$= 626145.33 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

d. Tính $C_{tác \ xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính $C_{tai \ nạn}$:

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

Trong đó:

C_i : tổn thất trung bình cho một vụ tai nạn = 12(tr/1 vụ.tn)

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

$$a_i = 0.009 \times k^2_{tai \ nạn} - 0.27 k_{tai \ nạn} + 34.5$$

$$a_1 = 0.009 \times 8.27^2 - 0.27 \times 8.27 + 34.5 = 32.88$$

$$a_2 = 0.009 \times 7.25^2 - 0.27 \times 7.25 + 34.5 = 33.02$$

m_i : hệ số tổng hợp xét đến mức độ trầm trọng của vụ tai nạn = 1.2 (Các hệ số đ-ợc lấy trong bảng 5.5 Tr131-Thiết kế đ-ờng ô tô tập 4)

Ph-ơng án tuyến I:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.352 \times 32.88 \times 12.000.000 \times 1.2 \times N_i) = 579283 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph-ơng án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.676 \times 33.02 \times 12.000.000 \times 1.2 \times N_i) = 637981 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

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

Ph-ơng án I	Ph-ơng án II
108.501.000.000	119.000.000.000

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

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

Tuyến I	12830461278	435334589	290,751,324	13226029253
Tuyến II	14081180412	43679708	299,105,628	13756242195

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

PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ km0+00 - km 1+00 (Trong phần thiết kế sơ bộ)

❖ **CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG**

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến M2 – N2.
2. Địa điểm : Huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng
3. Chủ đầu t- : UBND tỉnh Cao Bằng uỷ quyền cho BQLDA huyện Hòa An
4. Tổ chức t- vấn : BQLDA tỉnh Cao Bằng
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ đ- ọc 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 đ- ọc duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km3+352

- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...
- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện tr- ờng

II) NHỮNG YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT KẾ KỸ THUẬT

- Tất cả các công trình phải đ- ọc thiết kế hợp lý t- ơng 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 đ- ọc duyệt. Đảm bảo chất l- ượng công trình, phù hợp với điều kiện thi công, khai thác.

- Phải phù hợp với thiết kế sơ bộ đã đ- ọc duyệt.

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

III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

1. Địa hình:

Qua công tác khảo sát chi tiết, địa hình vùng đoạn tuyến đi qua có độ dốc ngang phổ biến từ 2-10%. Địa hình không quá phức tạp, tuyến có thể triển khai t- ơng đối thuận lợi, và không phải có những thiết kế đặc biệt.

2. Địa chất

Địa chất của nền đất ở phía d- ới tuyến đ- ờng đ- ọc khảo sát bằng cách khoan thăm dò bằng các hố khoan và hồ đào. Tiến hành khảo sát tại những nơi thay đổi

địa hình, tại các vị trí đặt công trình thoát nước... Khảo sát đoạn tuyến bằng 1 lỗ khoan tại KM 0+ 700 sâu 10m ta nhận thấy: trên cùng là lớp hữu cơ có chiều dày trung bình là 20cm, tiếp đó là lớp đất đồi dày từ 6÷6.8m, c-ờng độ 440daN/cm². Lớp tiếp theo là lớp đá gốc

3. Thủy văn

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

4. Vật liệu

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

❖ **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 được thể hiện một cách khá chi tiết so với thực tế.

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

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

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 được 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.

Bảng cắm cọc chi tiết xem phụ lục 2.1

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 2 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

ST T	Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R(m)	$T=Rtg \frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R \alpha}{180^0}$	$P=Rx \left(\frac{1}{\cos \alpha/2} - 1 \right)$
1	P1	Km0+174.8	28°30'25''	400	126.7	249.0	13.0
2	P2	Km0+812.3	82°26'25''	250	244.4	409.7	82.9

2) Đặc điểm khi xe chạy trong đ-ờng cong tròn.

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

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

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

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

Trong đó

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng l-ợng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đ-ờng cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đ-ờng cong nằm.

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

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

- Xe chạy trong đ-ờng cong yêu cầu có bề rộng lớn hơn phần xe chạy trên đ-ờng thẳng thì xe mới chạy đ-ợc bình th-ờng.

- Xe chạy trong đ-ờng cong dễ bị cản trở tầm nhìn, nhất là khi xe chạy trong đ-ờng cong nhỏ ở đoạn đ-ờng 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 ch-ơng 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 đ-ờng 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 kiện làm việc của ng- ời lái và điều kiện lữ hành của hành khách.

III) BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

Nh- ã trình bày ở trên khi xe chạy từ đ- ờng thẳng vào đ- ờng 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 tr- ợc và trục xe từ chỗ bằng không (trên đ- ờng thẳng) tới chỗ bằng α (trên đ- ờng 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 đ- ợc, vì vậy để đảm bảo có sự chuyển biến điều hoà cần phải có một đ- ờng cong chuyển tiếp giữa đ- ờng thẳng và đ- ờng cong tròn.

Đ- ờng cong chuyển tiếp đ- ợc dùng ở đây là đ- ờng cong Clothoide. Chiều dài đ- ờng cong chuyển tiếp đ- ợc xác định theo công thức :

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

Trong đó

R - Bán kính đ- ờng cong tròn.

V -Tốc độ tính toán xe chạy (km/h), ứng với cấp đ- ờng tính toán

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

Chiều dài của đ- ờng cong chuyển tiếp L đ- ợc chọn theo các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán ở ch- ơng 2 (phần Thiết kế sơ bộ).

- Kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao:

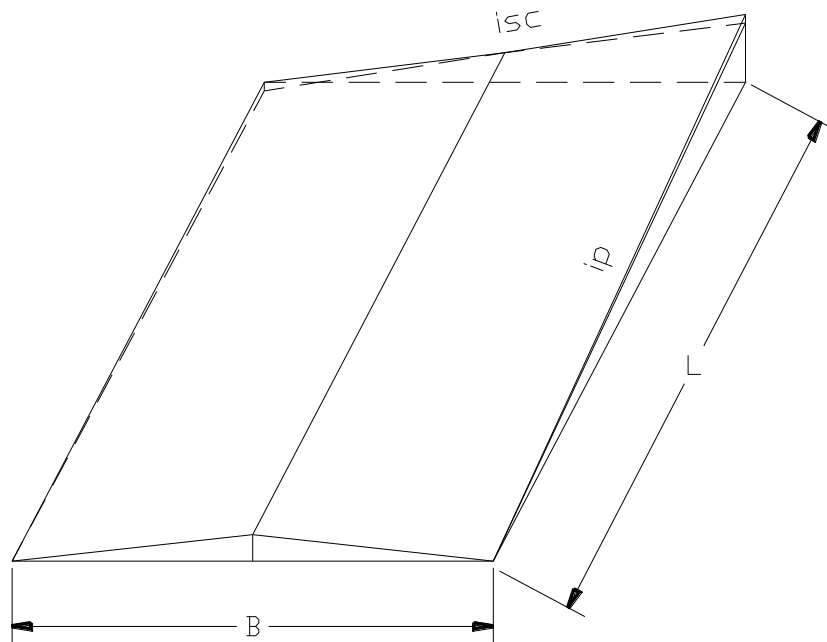
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không v- ợt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đ- ờng thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

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 tim đ- ờng trên đoạn cong .

i_p Độ dốc dọc phụ thêm trên đoạn nối siêu cao đ- ợc xác định theo sơ đồ.



+ ứng với đ-ờng cong đỉnh P1: nằm trong đoạn đổi dốc có $i_{\max} = 0,02$

$$i_p = \frac{(B + E)j_{sc}}{L} = \frac{6.6 \times 0,04}{50} = 0,0053$$

$$\Rightarrow i_m = 2\% + 0,53\% = 2.53\%$$

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

+ ứng với đ-ờng cong đỉnh P1: $i_{\max} = 4.8\%$

$$i_p = \frac{(B + E)j_{sc}}{L} = \frac{6.6 \times 0,04}{50} = 0,0053$$

$$\Rightarrow i_m = 1.8\% + 0,53\% = 2.33\%$$

\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.

IV) TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN VÀ CẤM ĐỒ Đ-ỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

- Ph-ơng trình đ-ờng cong chuyển tiếp Clothoide là ph-ơng trình đ-ợc chuyển sang hệ tọa 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 kiểm tra đ-ờng cong chuyển tiếp.

- Xác định các yếu tố của đ-ờng cong t-ương ứng với các yếu tố của đ-ờng cong tròn trong bảng đã tính ở trên.

- Từ chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp xác định đ-ộ thông số đ-ờng cong A.

$$A = \sqrt{R.L}$$

$$\text{Đ-ờng cong đỉnh P1: } A = \sqrt{400 \times 50} = 141.42 \text{ (m).}$$

$$\text{Đỉnh P1 : } R = 400 \text{ m} \Rightarrow R/3 = 133.3 \text{ m} \Rightarrow A > R/3 \text{ (thỏa mãn).}$$

- Xác định góc β và khả năng bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp.

(điều kiện $\alpha \geq 2\beta$)

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

$$+ \text{Đ-ờng cong đỉnh P1 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2.400} = 0,0625 \text{ (rad)} = 0^{\circ}3'45''$$

Đ-ờng cong P1 này thỏa mãn điều kiện $\alpha \geq 2\beta$. Vậy góc chuyển hướng của 2 đ-ờng cong đủ lớn để bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp.

- Xác định các tọa độ điểm cuối đ-ờng cong chuyển tiếp Xo và Yo theo bảng tra.

+ Đ-ờng cong đỉnh P1 :

$$S = L = 50 \text{ m.}$$

$$\frac{S}{A} = \frac{50}{141.2} = 0,354 \text{ m.}$$

Tra bảng : 3.7 trang 48 sách TK đ-ờng ô tô tập 1

$$\frac{x_0}{A} = 0,377772$$

$$\frac{y_0}{A} = 0,008999$$

$$\text{Vậy: } x_0 = 0,377772 \times 132 = 49.97 \text{ (m).}$$

$$y_0 = 0,008999 \times 132 = 1.19 \text{ (m).}$$

Tọa độ các điểm trong đường cong chuyển tiếp P1.P2(PHỤ LỤC 2.1)

- Xác định đoạn chuyển dịch p

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$p = 2.081 - 200(1 - \cos\beta) = 0.481 \text{ m. } (\cos\beta = 0.992 \text{ rad}).$$

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 $p (0.481 \text{ m}) < 0.01R (2 \text{ m})$
 \Rightarrow Thoả mãn.

Trị số đ-ờng tang phụ t (khoảng cách từ đầu đ-ờng cong cơ bản β tới đầu đ-ờng cong chuyển tiếp)

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

$$t = 25.05 \text{ m}$$

Khoảng cách từ đỉnh đ-ờng cong đến đ-ờng cong tròn K_0 :

$$f = P + p$$

$$+ \text{Đỉnh P1: } f = 11.88 + 0.481 = 12.36$$

$$+ \text{Đỉnh P1: } f = 12.91 + 0.481 = 13.39$$

- Điểm bắt đầu, điểm kết thúc của đ-ờng cong chuyển tiếp qua tiếp tuyến mới.

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P1 :

Khoảng cách từ đỉnh góc ngoặt tới đầu đ-ờng cong chuyển tiếp T_1 .

$$T_1 = t + (R-p)\text{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$T_1 = 25.05 + (200 - 0.481) * \text{tg} \frac{38^{\circ}33'35''}{2} = 94.84 \text{ m.}$$

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P2

$$T_1 = 25.05 + (200 - 0.481) * \text{tg} \frac{40^{\circ}7'2''}{2} = 97.9 \text{ m}$$

- 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 :

$$\alpha_0 = 38^{\circ}33'34'' - 2 \times 7^{\circ}9'36'' = 24^{\circ}14'22''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0(R-p)\Pi}{180^0} = 84.4 \text{ m.}$$

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P2 :

$$\alpha_0 = 40^07'2'' - 2 \times 7^09'36'' = 25^047'50''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0(R-p)\Pi}{180^0} = 89.83 \text{ m}$$

- Trị số rút ngắn của đ-ờng cong.

$$\Delta = 2T_1 - (k_0 + 2L)$$

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$\Delta = 2 \times 94.84 - (84.4 + 2 \times 25) = 55.28 \text{ m.}$$

+ Đ-ờng cong đỉnh P2

$$\Delta = 2 \times 97.9 - (89.83 + 2 \times 25) = 55.97 \text{ m}$$

- Xác định tọa độ các điểm trung gian của đ-ờng cong chuyển tiếp .

Các điểm để xác định tọa độ của đ-ờng cong chuyển tiếp cách nhau 10 (m) để cắm đ-ờng cong chuyển tiếp, đ-ợc tính toán và lập thành bảng:

Bảng các yếu tố của đ-ờng cong chuyển tiếp(Phụ Lục 2.2)

PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG

❖ CH- ƠNG 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 đ- ờng 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 70 ng- ời (trong đó có 60 ng- ời là nhân công lao động tại chỗ) số cán bộ khoảng 10 ng- ời.

- Theo định mức XD CB thì mỗi nhân công đ- ợc 4m^2 nhà, cán bộ 6m^2 nhà. Do đó tổng số m^2 lán trại nhà ở là : $10 \times 6 + 60 \times 4 = 300(\text{m}^2)$.

- Năng suất xây dựng là $5\text{m}^2/\text{ca}$: $\Rightarrow 300/5 = 60(\text{ca})$. Với thời gian dự kiến là 2 ngày thì số ng- ời cần thiết cho công việc là: $60/2 = 30$ (ng- ời).

2. Công tác làm đ- ờng tạm

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

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

- Kết hợp với công tác phát quang dọn mặt bằng

3. Công tác khôi phục cọc, định vị phạm vi thi công

- Khôi phục tại thực địa những cọc chủ yếu xác định vị trí tuyến đ- ờng thiết kế

- Đo đạc, kiểm tra và đóng thêm cọc phụ ở những đoạn cá biệt

- Kiểm tra cao độ thiên nhiên ở các cọc đo cao cũ và đóng thêm các cọc đo cao tạm thời

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

Dự kiến chọn 2 công nhân ,một máy thủy bình và một máy kinh vĩ THEO20 làm việc này.

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

- Theo qui định đ- ờng cấp III chiều rộng diện thi công là 16 (m)

\Rightarrow Khối l- ợng cần phải dọn dẹp là: $16 \times 3352.6 = 53641.6(\text{m}^2)$.

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

Nhân công 3.2/7 : 0.123 (công/100m²)

Máy ủi Py220H : 0.0155 (ca/100m²)

- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{53641.6 * 0.015}{100} = 8.046$ (ca)

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{53641.6 * 0.123}{100} = 66$ (công)

- Chọn đội làm công tác này là: 1 ủi Py220H ; 7 công nhân.

Dự kiến dùng 7 ng-ời \Rightarrow số ngày thi công là: $66/2*7 = 4.7$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủi là : $8.046/4.7 = 1.71$ (ngày)

5. Ph-ong tiện thông tin liên lạc

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

6. Công tác cung cấp năng l-ợng và n-ớc cho công nhân

Điện năng:

Chủ yếu dùng phục vụ cho sinh hoạt, chiếu sáng, máy bơm...

Nguồn điện lấy từ một trạm biến thế gần đó.

N-ớc:

N-ớc sạch dùng cho sinh hoạt hàng ngày của công nhân và kĩ s- : sử dụng giếng khoan tại nơi đặt lán trại;

N-ớc dùng cho các công tác thi công, trộn vật liệu, lấy trực tiếp từ các suối gần đó;

Dùng ô tô chở n-ớc có thiết bị bơm hút và có thiết bị t-ới

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

1 máy ủi Py220H + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thủy bình + 11 nhân công
Công tác chuẩn bị đ-ợc hoàn thành trong 11 ngày.

❖ CH-ƠNG 2: THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT N-ỚC

- Khi thiết kế ph-ơng án tuyến chỉ sử dụng cống không phải sử dụng kè, t-ờng chắn hay các công trình đặc biệt khác nên khi thi công công trình chỉ có việc thi công cống.

- Vị trí cống trên tuyến:

STT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	Ghi chú
1	Km0+800	1Φ 1.5m	11.7	Nền đắp

1. Định vị tim cống:

Trước khi thi công cống ta phải định vị tim cống. Để định vị tim cống ta cần phải dùng máy toàn đạc để xác định chính xác lại vị trí đặt cống và cao độ ở cửa ra, cửa vào của công trình cống theo mốc cao đạc.

Sau khi xác định vị trí thì đóng cọc cố định, cần thiết có thể căng dây để kiểm tra trong suốt quá trình thi công.

Ta biên chế một kỹ sư và một công nhân kỹ thuật với trang bị máy kinh vĩ để xác định chính xác vị trí đặt tim cống, với cao độ đặt cống theo đúng đồ án đã được duyệt Định mức là 0,5 công/cống.

2. San dọn mặt bằng thi công cống:

Để thuận tiện cho việc cẩu lắp cấu kiện, tập kết vật liệu xây và các cấu kiện đúc sẵn ta dùng máy ủi kết hợp với nhân công dọn dẹp ở hai bên cống, lấy 15m về hai phía cống và dọc theo hai chiều dài cống theo phạm vi thi công nền đường là 19m.

Vậy mặt bằng thi công cống là:

$$(15+15) \times 19 = 570 \text{ m}^2$$

3. Tính năng suất vận chuyển và lắp đặt cống

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

Xe tải HD270 (15T) + Máy đào KC421 dung tích 1m³

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 đ-ờng 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 5 phút.

- Cự ly vận chuyển cống cách đầu tuyến thiết kế thi công là 4 km

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

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

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

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

Bốc dỡ cống dùng máy đào. Năng suất bốc dỡ: $N = \frac{T \cdot K_t \cdot q}{t}$ (đốt/ca).

Trong đó :

T: thời gian làm việc của một ca : T = 8h;

K_t : hệ số sử dụng thời gian : $K_t = 0,65$;

q: số đốt cống đồng thời bốc dỡ đ-ợc : q = 1;

t: thời gian một chu kỳ dỡ : t = 10’;

Vậy: $N = \frac{8 \times 0.65}{0.167} = 31$ (đốt/ca)

Bảng 2.1

STT	Khẩu độ	Số đốt	Số đốt chuyển	Thời gian vận chuyển 1 chuyến (phút)	Năng suất vận chuyển (đốt/ca)	Năng suất bốc dỡ (đốt/ca)	Số ca máy	
							HD270	KC421
1	1φ1.5	12	6	55	42	31	0.29	0.39

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

Đào đất bằng máy ủi : KC421 dung tích 1m³

Sử dụng máy ủi để đào móng cống. Vì cống đặt trên nền đất tự nhiên, chiều sâu đào nhỏ, khối lượng đào ít. Dùng máy ủi ủi dọc tim cống, chiều sâu đào **10-15cm** cho mỗi lớp, ủi thành từng đống ở thượng lưu cạnh cửa ra của cống. Còn đối với những vị trí khác như móng tường đầu tường cánh, chân khay vì kích thước lưỡi ủi lớn hơn kích thước móng tường đầu, tường cánh và chân khay nên không được đào bằng máy. Đất sau khi đào được đổ về phía thượng lưu tạo thành đê nhỏ để ngăn nước, tránh trường hợp nước chảy vào móng cống do những cơn mưa bất thường trong thời gian thi công.

Đào đất móng cống bằng thủ công:

Ta nhận thấy các cống cần thi công là các vị trí tự thủy, nằm trên nền đắp hoàn toàn, thi công vào mùa khô do đó mà ta không cần phải làm kênh dẫn dòng hay rãnh thoát nước. Chỉ cần bố trí máy bơm trong trường hợp có mưa bất chợt. Địa chất khu vực có nước ngầm ở dưới sâu, nên khi đào móng cống không có xuất hiện nước ngầm do vậy mà không cần phải dùng các biện pháp tiêu nước ngầm

Đối với những móng công trình có kích thước nhỏ, máy ủi không thể đào được thì việc đào hố móng được thực hiện bằng thủ công.

Dùng nhân công để đào móng tường đầu, tường cánh và chân khay. Ngoài ra còn phải dùng nhân công để hoàn thiện móng cống vì khi đào móng bằng máy thì bề mặt móng cống thường không được bằng phẳng.

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

- Tổng thể tích đất đào móng công trình bằng thủ công:

$$V_{\text{đào}} = V_{\text{mtd}} + V_{\text{mtc}} + V_{\text{ck}} + V_{\text{msc}} + V_{\text{gc}} + V_{\text{hcx}}$$

- Công tác đào móng bằng thủ công: tra định mức số hiệu AB.11200 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m³) là 0,78 công bậc 3/7.

- Tổng thể tích đất đào móng công trình bằng máy:

$$V_{\text{đào}} = V_{\text{đđ}} + V_{\text{đmc}}$$

Trong đó: $V_{\text{mtd}}, V_{\text{mtc}}, V_{\text{ck}}, V_{\text{msc}}, V_{\text{gc}}, V_{\text{hcx}}, V_{\text{đđ}}, V_{\text{đmc}}$ là khối lượng tường đầu, tường cánh, chân khay, sân công, gia cố thượng hạ lưu, hồ chống xói

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . T = 8h

K_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0.75$

K_d : Hệ số ảnh hưởng độ dốc $K_d = 1$

K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$

q: Khối lượng đất trước ủi khi xén và chuyển đất ở trạng thái chặt

$$q = \frac{L.H^2.k_t}{2k_r.tg\phi} \text{ (m}^3\text{)} \quad \text{Trong đó:}$$

L: Chiều dài ủi. L = 3.03 (m)

H: Chiều cao ủi. H = 1.1 (m)

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$

$$\text{Vậy: } q = \frac{3.03 \times 1.1^2 \times 0.9}{2 \times 1.2 \times tg40} = 1.368 \text{ (m}^3\text{)}$$

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

$$t = \frac{L_x}{V} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_1}{V_1} + 2t_q + 2t_h + 2t_d$$

Trong đó:

L_x : Chiều dài xén đất. $L_x = q/L.h$ (m)

L = 3.03(m): Chiều dài ủi

h = 0.1(m): Chiều sâu xén đất $\Rightarrow L_x = 1.368/3.03 \times 0.1 = 4.51$ (m)

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20$ m/ph

L_c : Cự ly vận chuyển đất. $L_c = 20$ (m)

V_c : Tốc độ vận chuyển đất. $V_c = 50$ m/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. $t_q = 2(s)$.

$$\Rightarrow t = \frac{4.51}{20} + \frac{20}{50} + \frac{24.51}{60} + \frac{2(3+2+1)}{60} = 1.134(phut)$$

Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi là:

$$N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 \times 8 \times 0.75 \times 1.368 \times 1}{1.134 \times 1.2} = 316.67 (m^3/ca)$$

Bảng 2.2.3

STT	Khẩu độ	Chiều dài	Bằng máy ủi			Thủ công		
			Khối lượng đất	Năng suất	Số ca máy	Khối lượng đất	Năng suất	Số công
1	1φ1,5	11.7	120	316.67	0.38	8.5	0.78	11

5. Công tác gia cố:

Làm lớp đệm thượng hạ lưu:

Công tác này được tiến hành bằng thủ công.

Vật liệu lớp đệm: đá dăm dày 10 cm.

Móng cống và gia cố thượng lưu hạ lưu sử dụng đá hộc xây vữa mác 100

Bảng 2.3

STT	Công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Lớp đệm	m ³	5.2
2	Xây đá hộc	m ³	25.11

Công tác làm lớp đệm móng: Tra định mức số hiệu AK.98110

N0107	Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,48
Loại: Vật liệu chính			

303	Đá 2x4 cm	m3	1,2
2428	Cát hạt nhỏ	m3	0,3

Công tác làm sân công, phần gia cố: tra định mức số hiệu AE11110

N0087	Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,91
Loại: Vật liệu chính			
365	Đá hộc	m3	1,2
338	Đá dăm	m3	0,057
1	ác quy 12V	bình	0,42
Loại: Khác			
V0001	Vữa	m3	0,42

Công việc	Khối Lượng (m3)	Vật liệu	Khối Lượng theo định mức (1m3)	Khối lượng cần (m3)
Làm lớp đệm	5.2	Cát hạt nhỏ	0.30	1.56
		Đá 2x4	1.20	6.24
Xây đá hộc	25.11	Đá hộc	1.20	30.13
		Đá dăm	0.06	1.43
		Vữa	0.42	10.55

- Tra định mức, ta có khối lượng từng loại vật liệu cho vữa xi măng M100 như sau:
1m³

Công việc	Khối lượng (m3)	Vật liệu	Định mức	Khối lượng cần dùng
Vữa	10.55	Cát vàng	1,09 (m ³)	11.50
		Xi măng PC30	385,04 (kg)	4062.17
		Nước	260 (lít)	2743.00

6. Làm lớp phòng nước và mối nối:

Vật liệu: Nhựa đ- ờng, đất sét, vải phòng n- ớc

Khối lượng vật liệu cần tra cho 1mối nối cống được tra theo “Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1776 “

Công tác làm mối nối: tra định mức số hiệu AK95141 (cống 200), ta có định mức sử dụng nhân công cho một mối nối là: 1,02 công bậc 3/7.

Bảng 3.4

Loại vật liệu	Đơn vị	1m cống	Khối l- ượng
Nhựa đ- ờng	kg	3	32
Vải phòng n- ớc	m ²	1	10.5
Đất sét	m ³	0.14	1.47
NC	Công	1.02	11

7. Xây dựng 2 đầu cống

Bảng 2.3.5

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối l- ượng
1	Bê tông mác 200	m ³	14.9
2	Cốt thép $\phi 10$	kg	538.8
3	Cốt thép $\phi 6$	kg	246.75

Công tác bê tông: tra định mức số hiệu AF.112 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m³) bê tông là 1.64 công bậc 3/7

Số công là $N=1.64 \times 14.5=23.78$

Máy trộn 250l là 0.095 ca/m³

Vậy số ca máy cần thiết là $N=0.095 \times 14.9=1.41$ ca

- Tra định mức, ta có khối l- ượng từng loại vật liệu cho bê tông xi măng đá 2x4, M200, độ sụt 6-8 cm, nh- sau:

- Đá dăm 2x4: $14.9 \times 0,867 = 12.92 \text{ (m}^3\text{)}$
- Cát vàng: $14.9 \times 0,455 = 6.78 \text{ (m}^3\text{)}$
- Xi măng PC30: $14.9 \times 342 = 5096 \text{ (kg)}$
- N- ớc: $14.9 \times 185 = 2756 \text{ (lít)}$

8. Xác định khối lượng đất đắp trên cống

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

Công tác này được thực hiện bằng thủ công kết hợp với đầm BOGMAZ. Ta tiến hành đắp đất đồng thời hai bên đối xứng nhau qua mặt cắt dọc tim cống. Đắp mỗi lớp đất dày từ $10 \div 20\text{cm}$. Ngoài ra còn phải tuân thủ theo quy định sau:

- Đất đắp trên cống cách đỉnh cống 0,5m.
- Phạm vi đất trên cống theo mặt cắt ngang của cống tối thiểu là 2 lần đường kính cống.
- Đất dùng để đắp trên cống: dùng đất đồi gần phạm vi cống
- Độ dốc mái taluy đắp là 1:1.5.

$$V = 3 \times 11 \times (0.1 + 0.37 + 1.78 + 0.5) = 90.75 \text{ m}^3$$

Công tác: Đắp đất móng đường ống, đường cống bằng thủ công, Độ chặt Y/C $K=0,95$: tra định mức số hiệu AB.13123 cho 1 (m³) là 0,74 công bậc 3/7.

Bảng 2.5

STT	Khẩu độ	Chiều dài (m)	Khối lượng (m ³)	Định mức	Số công
1	1φ1.5	11.7	100	0.74	74

9. Tính toán số ca vận chuyển vật liệu

- Đá học, đá dăm, xi măng, cát vàng đ- ợc chuyển từ cự ly 4(km) tới vị trí xây dựng bằng xe HD 270 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 15 tấn.

Kt : Hệ số sử dụng thời gian Kt = 0,8

V1 : Vận tốc khi có hàng V1 = 20 Km/h

V2 : Vận tốc khi không có hàng V2 = 25 Km/h

Ktt : Hệ số lợi dụng trọng tải Ktt = 1

t : Thời gian xếp dỡ hàng t = 10 phút

Thay vào công thức ta có: Pvc = 182.3 (tấn/ca)

- Đá học có : $\gamma = 1,50$ (T/m³)

- Đá dăm có: $\gamma = 1,55$ (T/m³)

- Cát vàng có: $\gamma = 1,40$ (T/m³)

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

Bảng 2.6

SỐ CÔNG, SỐ CA MÁY ĐỂ THI CÔNG CÔNG TRÌNH CỐNG							
ST T	Tên công việc	KL công tác		Năng suất		số công (ca)	Ghi chú
		Đvị	KL	Đvị	M-NC		
1	Khôi phục vị trí cống	CT	1	công/CT	0.5	0.5	N.công
2	San dọn mặt bằng	m ²	570	ca/100m ²	0.016	0.09	Py220H
3	Đào móng cống bằng máy	m ³	120	m ³ /ca	316.67	0.38	Py220H
	Đào móng cống bằng TC	m ³	8.5	m ³ /ca	0.78	11	N.Công
4	Vận chuyển Ximăng PC30	tấn	9.15	tấn/ca	182.3	0.05	HD270
	Vận chuyển Cát vàng	m ³	18.28	m ³ /ca	130.2	0.14	HD270
	Vận chuyển Đá 2x4	m ³	20.36	m ³ /ca	117.6	0.17	HD270
	Vận chuyển đá dăm	m ³	1.43	m ³ /ca	117.6	0.012	HD270

	Vận chuyển đá hộc	m ³	55.24	m ³ /ca	121.5	0.45	HD270
5	Làm lớp đệm đá dăm dày 10cm	m ³	5.2	công/m ³	1.48	7.7	N.công
6	Đổ bê tông đầu cống	m ³	14.9	công/m ³	1.64	24.4	N.công
				Ca/m ³	0.095	1.41	Máy trộn
7	Làm móng thân cống đá hộc xây vữa 30cm.	m ³	25.11	công/m ³	1.91	47.9	N.công
8	Vận chuyển ống cống	đốt	12	ống/ca	42	0.28	HD270
9	Bốc dỡ và lắp đặt ống cống	đốt	12	ống/ca	31	0.39	KC421
10	Làm mối nối	Mối nối	11	công/mối	1.02	11.2	N.công
11	Đắp đất sét phòng nước	m ³	1.47	công/m ³	0.75	1.1	N.công
12	Đắp đất trên cống	m ³	100	công/m ³	0.74	74	N.công

Từ khối lượng công việc cần làm cho các cống ta chọn đội thi công là 20 người.

Ngày làm 1 ca ta có số ngày công tác của từng công nhân sau:

Đội 1: 2 Máy ủi Py220H
1 Máy đào KC421
1 Xe HD-270
1 máy trộn bê tông 250l
20 Công nhân

Đội 2: 2 Máy ủi Py220H
1 Máy đào KC421
1 Xe HD-270
1 máy trộn bê tông 250l
20 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 10 ngày.

❖ CH- ƠNG 4: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG

I. GIỚI THIỆU CHUNG

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

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

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

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

+) Máy san cho các công việc: san sửa nền đ- ờng và các công việc phụ khác

II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

- Khi tiến hành điều phối đất ta cần chú ý một số điểm nh- sau:

Luôn - u tiên cự ly vận chuyển ngắn tr- ớc, - u tiên vận chuyển khi xe có hàng đ- ọc xuống dốc, số l- ợng máy cần sử dụng là ít nhất;

- Đảm bảo cho công vận chuyển đất là ít nhất đảm bảo các yêu cầu về cự ly kinh tế;

Với nền đ- ờng đào có chiều dài $< 500m$ thì nên xét tới điều phối đất từ nền đào tới nền đắp...

- Điều phối ngang

Đất ở phần đào của trắc ngang chuyển hoàn toàn sang phần đắp với những trắc ngang có cả đào và đắp. Vì bề rộng của trắc ngang nhỏ nên bao giờ cũng - u tiên điều phối ngang tr- ớc, cự ly vận chuyển ngang đ- ọc lấy bằng khoảng cách trọng tâm của phần đào và trọng tâm phần đắp.

-Điều phối dọc

Khi điều phối ngang không hết đất thì phải tiến hành điều phối dọc, tức là vận chuyển đất từ phần đào sang phần đắp theo chiều dọc tuyến. Muốn tiến hành công tác này một cách kinh tế nhất thì phải điều phối sao cho tổng giá thành đào và vận chuyển đất là nhỏ nhất so với các phương án khác. Chỉ điều phối dọc trong cự ly vận chuyển kinh tế được xác định bởi công thức sau:

$$L_{kt} = k \times (l_1 + l_2 + l_3)$$

Trong đó:

- k: Hệ số xét đến các nhân tố ảnh hưởng khi máy làm việc xuôi dốc tiết kiệm được công lấy đất và đổ đất ($k = 1,1$).
- l_1, l_2, l_3 : Cự ly vận chuyển ngang đất từ nền đào đổ đi, từ mỏ đất đến nền đắp và cự ly có lợi khi dùng máy vận chuyển ($l_3 = 15m$ với máy ủi).
- 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 như: 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 Km1 ($L = 1000$ m)

Đoạn II: Từ Km1 đến Km 2 ($L = 1000$ m)

Đoạn III: Từ Km2 đến Km 3+352.6 ($L = 1352.6$ m)

IV) TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, CẤP 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

Bảng 3.3.1

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi Py220H
2	Rải và san đất theo chiều dày ch- a lên ép	Máy ủi Py220H+D144
3	T-ới n-ớc đạt độ ẩm tốt nhất (nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi Py220H+D144
6	Đầm lên mặt nền đ-ờng	Lu D400

B: Năng suất máy móc:

Dùng lu nặng bánh thép D400 lu thành từng lớp có chiều dày lên ép h=20cm.

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca. T = 8 (h)

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

L: Chiều dài đoạn thi công: L = 100 (m)

B: Chiều rộng rải đất đ-ợc 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 l-ợt lu qua 1 điểm. n = 6

V: Tốc độ lu . V= 3km/h

t: Thời gian sang số, chuyển h-ớng. t = 5 (s)

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{8 \times 0.85 \times 100 \times (1 - 0.1) \times 0.25}{6 \times (100/3000 + 3/36000)} = 763.09 \quad (m^3/ca)$$

Biện pháp thi công		Đoạn I	Đoạn II	Đoạn III
Lu lèn	Máy thi công	Máy lu	Máy lu	Máy lu
	Khối l- ượng	10548.432	4423.056	4333.812
	Năng suất	763.09	763.09	763.09
	Số ca	13.823	5.796	5.679

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 nh- nhau. Ta tính cự ly vận chuyển cho một mặt cắt ngang đặc tr- ng. Cự ly vận chuyển trung bình bằng khoảng cách giữa hai trọng tâm phần đất đào và phần đất đắp (coi gần đúng là hai tam giác)

Ta có : $L = 20$ (m)

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . $T = 8$ h

K_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0.75$

K_d : Hệ số ảnh h- ưởng độ dốc $K_d=1$

K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$

q: Khối l- ượng đất tr- ớc l- ỗi ủi khi xén và chuyển đất ở trạng thái chặt

$$q = \frac{L.H^2.k_t}{2k_r.tg\varphi} \text{ (m}^3\text{) Trong đó:}$$

L: Chiều dài l- ỗi ủi. $L = 3.03$ (m)

H: Chiều cao l- ỗi ủi. $H = 1.1$ (m)

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$

$$\text{Vậy: } q = \frac{3.03 \times 1.1^2 \times 0.9}{2 \times 1.2 \times tg40} = 1.368 \text{ (m}^3\text{)}$$

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

$$t = \frac{L_x}{V} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_1}{V_1} + 2t_q + 2t_h + 2t_d$$

Trong đó:

L_x : Chiều dài xén đất. $L_x = q/L.h$ (m)

$L = 3.03(m)$: Chiều dài l- ới ủi

$h = 0.1(m)$: Chiều sâu xén đất $\Rightarrow L_x = 1.368/3.03 \times 0.1 = 4.51(m)$

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20m/ph$

L_c : Cự ly vận chuyển đất. $L_c = 20(m)$

V_c : Tốc độ vận chuyển đất. $V_c = 50m/ph$

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 h- ớng. $t_q = 3(s)$

t_h : Thời gian nâng hạ l- ới ủi. $t_h = 1(s)$

t_d : Thời gian đổi số. $t_d = 2(s)$.

$$\Rightarrow t = \frac{4.51}{20} + \frac{20}{50} + \frac{24.51}{60} + \frac{2(3+2+1)}{60} = 1.134(phut)$$

Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp là:

$$N = \frac{60.T.K_r.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 \times 8 \times 0.75 \times 1.368 \times 1}{1.134 \times 1.2} = 316.67 (m^3/ca)$$

2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi Py220H

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.

Bảng 3.3.3

Biện pháp thi công		Đoạn I	Đoạn II	Đoạn III
VC ngang	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi	Máy ủi
	Khối l- ọng	162.59	104.842	313.018
	Cự ly vận chuyển	20	20	20
	Năng suất	316.67	316.67	316.67
	Số ca	0.513	0.331	0.988
VC dọc đào bù đắp < 100m	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi	Máy ủi
	Khối l- ọng	1509.218	937.818	1210.844
	Cự ly vận chuyển	81.26	66.9	90.74
	Năng suất	182	203.622	169.12
	Số ca	8.29	4.61	7.16

Quá trình công nghệ thi công**Bảng 3.3.4**

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi Py220H
2	Rải và san đất theo chiều dây ch- a lên ép	Máy ủi Py220H+D144
3	Tối n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V = 3km/h	Lu D400
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi Py220H+D144
6	Đầm lèn mặt nền đ- ờng	Lu D400

3. Thi công nền đ- ờng bằng máy đào KC421 + ô tô .**Quá trình công nghệ thi công****Bảng 3.3.5**

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào	Máy đào KC421
2	Rải và san đất theo chiều dây ch- a lên ép	Máy ủi Py220H+D144
3	Tối n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi Py220H+D144
6	Đầm lèn mặt nền đ- ờng	Lu D400

Chọn máy đào KC421 dung tích gầu 1m³ có n/s 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:

$q = 1 \text{ m}^3$ _ 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) : $T = 17$ (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 : $N = 1237.4 (\text{m}^3/\text{ca})$

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất:

Số l- ợng 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 $t = 15$ (s)

μ - Số gầu đổ đầy đ- ợc một thùng xe $\mu = \frac{Q K_r}{\gamma q K_c}$

Q - Tải trọng xe : $Q = 15$ (Tấn)

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

V - Dung tích gầu : $V = 1 (\text{m}^3)$

γ - Dung trọng của đất : $\gamma = 1.8 \text{ T}/\text{m}^3$

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 đ- ợc :

$$n = \frac{0,7.1800}{\frac{15.15.1,15.0,9}{1,8.1.1,2}} = 11.7 \text{ (xe)}$$

Bảng 3.3.6

VC dọc	Máy thi công	Ô tô+ máy đào(đoạn 1)	Ô tô+ máy đào(đoạn 2)	Ô tô+ máy đào(đoạn 2)
Đào bù đắp >100m	Khối l- ợng	8425.792	3380.396	2809.95
	Năng suất	1237.4	1237.4	1237.4
	Số ca	6.81	2.732	2.27
Đến đắp	Khối l- ợng	450.932	0	0
	Năng suất	1237.4	0	0
	Số ca	0.36	0	0
Đổ đi	Khối l- ợng	0	2783.994	4809.437
	Năng suất	0	1237.4	1237.4
	Số ca	0	2.25	3.89

Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác: Qua các số liệu đã tính toán trên Căn cứ vào số ca máy ta dự kiến lập 3 tổ thi công nền nh- sau:

Tổ I:

- 1 Máy ủi Py220H
- 1 Máy san D144
- 2 Máy lu D400
- 1 Máy đào +11 ô tô
- 20 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 16 ngày

Tổ II:

- 1 Máy ủi Py220H
- 1 Máy san D144
- 1 Máy lu D400
- 1 Máy đào +11 ô tô

20 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 10 ngày

Tổ III:

- 1 Máy ủi Py220H
- 2 Máy san D144
- 1 Máy lu D400
- 1 Máy đào +11 ô tô

20 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 15 ngày

❖ CH- ƠNG 5: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT Đ- ỜNG

I. TÌNH HÌNH CHUNG

Mặt đ- ờng là 1 bộ phận quan trọng của công trình, nó chiếm 70-80% chi phí xây dựng đ- ờng và ảnh h- ưởng lớn đến chất l- ượng khai thác tuyến. Do vậy vấn đề thiết kế thi công mặt đ- ờng phải đ- ợc quan tâm một cách thích đáng, phải thi công mặt đ- ờng đúng chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đ- a ra thi công.

1. Kết cấu mặt đ- ờng được chọn để thi công là:

BTN hạt mịn	5cm
BTN hạt thô	7cm
CPDD loại I	16cm
CPDD loại II	31cm

2. Điều kiện thi công:

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, CP đá dăm loại I và loại II đ-ợc khai thác từ mỏ đá trong vùng cự ly vận chuyển trung bình 2Km

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 đ-ợc đoạn tuyến tr-ớc đã hoàn thành do đó không phải làm thêm đ-ờng phụ, mặt khác mỏ vật liệu cũng nh- phân x- ởng xí nghiệp phụ trợ đều đ-ợc nằm ở phía đầu tuyến nên chọn h- ởng thi công từ đầu tuyến là hợp lý.

Ph- ơng 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 ph- ơng pháp thi công tuần tự để thi công mặt đ-ờng.

❖ Chia mặt đ-ờng làm 2 giai đoạn thi công.

+ Giai đoạn I : Thi công nền, CPDD loại I và CPDD loại II

+ Giai đoạn II: thi công 2 lớp mặt Bê Tông Nh- a.

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 n- ớc mặt đ-ờng tốt.

Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I:

Do yêu cầu về thời gian sử dụng nên công trình mặt đ-ờng phải hoàn thành trong thời gian ngắn nhất. Do đó tốc độ dây chuyền đ-ợc tính theo công thức

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

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công L= 3352.6(m)

$T = \min(T1, T2)$

$T1 = TL - \sum t_i$

$T2 = TL - \sum t_i$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 43(ngày)

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 7 ngày

$$T1 = 43 - 7 = 36(\text{ngày})$$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ.(5 ngày)

$$\Rightarrow T1 = 43 - 6 = 37(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 36 \text{ ngày}$$

T_{kt} : Thời gian khai triển dây chuyền , $T_{kt} = 2$ ngày

$$V_{\min I} = \frac{3352.6}{(36 - 2)} = 98.6 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_I = 100 \text{ (m/ngày)}$$

Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn II:

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công L = 3352.6(m)

$$T = \min(T1, T2)$$

$$T1 = TL - \sum t_i$$

$$T2 = TL - \sum t_i$$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 18(ngày)

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 4 ngày

$$T1 = 18 - 4 = 14(\text{ngày})$$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ.(3 ngày)

$$\Rightarrow T1 = 18 - 3 = 15(\text{ngày})$$

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

T_{kt} : Thời gian khai triển dây chuyền $T_{kt} = 1$ (ngày)

$$\Rightarrow V_{\min II} = \frac{3352.6}{14 - 1} = 258 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_{II} = 300 \text{ (m/ngày)}$$

III. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

1. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG GIAI ĐOẠN I.

1.1. Thi công đào khuôn áo đường

Quá trình thi công khuôn áo đường

Bảng 4.3.1

STT	Trình tự thi công	Yêu cầu máymóc
1	San lấy cao độ khuôn áo đường	D144
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; V = 2km/h	D400

❖ Tính toán năng suất san:

$$N = \frac{T.Kt.F}{t} \text{ (m}^2\text{/ca)}$$

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

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

+ F: Diện tích san lấy cao độ 1 chu kỳ: F = B.h = 6.100 = 600 m²

+ t: Thời gian làm việc 1 chu kỳ của máy san. t = L_s/V_s + 2 t'(n_x + n_c + n_a)

+ L_s: Chiều dài đoạn thi công. L_s = 100m

+ t': thời gian quay đầu. t' = 1 phút (bào gồm cả nâng hạ lưỡi san, quay đầu và sang số)

+ V_s: Vận tốc san. V_s = 4.8Km/h = 80m/phút.

+ n_x = 5, n_c = 2, n_a = 1

$$\Rightarrow t = 2.17,25 = 34.5 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow N = 60.8.0,85.600/35.5 = 6895.77 \text{ m}^2\text{/ca}$$

$$\text{Diện tích cần san : } S = 100.6 = 600 \text{ m}^2$$

❖ Lu lèn lòng đường: Sử dụng lu nặng D400, lu 6 l-ợt/điểm với vận tốc lu 3km/h, rộng 1.3m nhằm đảm bảo cho lòng đường đủ độ chặt

Trong đó: N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu $N=N_{yc} \cdot N_{ht}/n$

$$N_{yc}=6, N_{ht}=8, n=2 \Rightarrow N = 24.$$

β : hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không chính xác $\beta=1.2$

L= 0.1km. chiều dài đoạn thi công.

$$V=3\text{km/h}$$

Kt: hệ số sử dụng thời gian $K_t=0.8$

T: Thời gian thi công trong 1 ca $T=8$ giờ

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times \beta} = \frac{8 \times 0.8 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{3} \times 24 \times 1.2} = 0.66$$

Bảng 4.3.2 : Bảng khối lượng công tác và số ca máy san lấy cao độ mặt đường

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	Lấy cao độ mặt đường bằng máy san tự hành	D144	M ²	600	6895.77	0.09
2	Lu lồng đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; V = 2km/h	D400	Km	0.1	0.66	0.15

1.2. Thi công lớp CPDD loại II

Do lớp CPDD loại II dày 31 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp 15cm và 16 cm (thi công hai lần).

Giả thiết lớp CPDD loại II được vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 3 km.

Bảng 4.3.3 : Quá trình công nghệ thi công lớp CPDD loại II

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển, rải CPDD loại II lớp dưới theo chiều dày ch- a lên ép	HD – 270 SP1603
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung Lu rung cho hạt có vị trí ổn định 8 lần/điểm. V=2km/h	Lu nhẹ D469A
3	Lu bù chặt bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm. V=3km	Lu bánh lốp BW25RH

4	Vận chuyển, rải lớp CPDD loại II trên theo chiều dày ch- a lên ép	HD – 270 SP1603
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung Lu rung cho hạt có vị trí ổn định 8 lần/điểm. V=2km/h	Lu nhẹ D469A
6	Lu bù chặt bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm. V=3km	Lu bánh lốp BW25RH
7	Lu là phẳng bề mặt của lớp cấp phối, lu bánh sắt 4 lần/điểm. V=3km/h	Lu bánh sắt D400

Để xác định đ-ợc biên chế đội thi công lớp CPDD 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 CPDD loại II lấy theo ĐMCB 2007 – BXD có:

Khối l-ợng Đá 4x6

$$H_1 = 16(\text{cm}) \text{ là } 22.72 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

$$H_2 = 15(\text{cm}) \text{ là } 21.30 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

Khối l-ợng đá dăm cho đoạn 150 m, mặt đ-ờng 6 m là:

$$V_{H1} = 6 \times 22.72 \times 1 = 136.32 (\text{m}^3)$$

$$V_{H2} = 6 \times 21.30 \times 1 = 127.8 (\text{m}^3)$$

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 lên ta dùng lu bánh lốp BW25RH và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ-ờng).

Lu bánh lốp BW25RH, Lu nhẹ D469 = 7T

Khi lu lòng đ-ờng và lớp móng ta sử dụng sơ đồ lu lòng đ-ờng, còn khi lu lên lớp mặt ta sử dụng sơ đồ lu mặt đ-ờng.

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{\frac{L + 0,01 \cdot L}{V} \cdot N \cdot \beta}$$

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 $L=0.1$ (Km).

($L=100m = 0,1$ Km –chiều dài dây chuyên).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

⇒ Lu sơ bộ: N=48

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times b} = \frac{8 \times 0.8 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{2} \times 48 \times 1.2} = 0.22$$

⇒ Lu chặt: N=60

$$\Rightarrow P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times b} = \frac{8 \times 0.8 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{3} \times 60 \times 1.2} = 0.264$$

⇒ Lu là phẳng : N=18

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01 \times L}{V} \times N \times b} = \frac{8 \times 0.8 \times 0.1}{\frac{0.1 + 0.01 \times 0.1}{3} \times 18 \times 1.2} = 0.88$$

N_{yc} : Số lần tác dụng đầm nén để mặt đ-ờng đạt độ chặt cần thiết.

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

β : Hệ số xét đến ảnh h-ởng do lu chạy không chính xác ($\beta = 1,2$).

Bảng 4.3.4: Bảng năng suất lu

Loại lu	Công việc	N _{yc}	n	N _{ht}	N	V (Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ sơ bộ	12	2	8	48	2	0.22
BW25RH	Lu bánh lốp	20	2	6	60	3	0.264
D400	Lu tạo phẳng	4	2	9	18	3	0.88

b. Năng suất vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II:

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 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 15 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

L : cự ly vận chuyển l = 2 Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đ-ờng tạm V₁ = 20 Km/h

V₂: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm V₂ = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1}{\frac{1}{20} + \frac{1}{30} + \frac{10}{60}} = 288 \text{ (tấn)}$$

Dung trọng của đá dăm sau khi đã lèn ép là: 2,4 (T/m³)

Hệ số đầm nén là: 1,5

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối tr-ớc khi nèn ép là: } \frac{2,4}{1,5} = 1,6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Vậy năng suất của xe HD270 vận chuyển cấp phối là: 288/1,6 = 180 (m³/ca)

Ta có bảng thể hiện khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Bảng 4.3.5

Stt	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc	KL	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển CPDD loại II lớp d-ới theo chiều dày ch- a lên ép	HD270 SP1603	136.32	m ³	180	0.767
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung Lu rung cho hạt có vị trí ổn định 8 lần/điểm. V=2km/h	Lu nhẹ D469A	0.1	km	0.22	0.455
3	Lu bù chặt bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm. V=3km	Lu bánh lốp BW25RH	0.1	km	0.264	0.379
4	Vận chuyển lớp CPDD loại II lớp trên theo độ dày ch- a lên ép.	HD-270 SP1603	127.8	m ³	180	0.71
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung Lu rung cho hạt có vị trí ổn định 8 lần/điểm. V=2km/h	Lu nhẹ D469A	0.1	km	0.22	0.455
6	Lu bù chặt bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm. V=3km	Lu bánh lốp BW25RH	0.1	km	0.264	0.379
7	Lu là phẳng bề mặt của lớp cấp phối, lu bánh sắt 4 lần/điểm. V=3km/h	Lu bánh sắt D400	0.1	km	0.88	0.114

Bảng 4.3.6: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CPDD loại II

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển	HD-270	6
2	Máy rải	SP1603	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu bánh lốp	BW25RH	2
5	Lu bánh thép	D400	2

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

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	HD-270+ máy rải SP1603
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung	Lu nhẹ D469A
3	lu rung cho hạt có vị trí ổn định 8 lần/điểm. V=2km/h	
4	Lu bù chặt bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm. V=3km	Lu bánh lốp BW25RH
5	Lu là phẳng bề mặt của lớp cấp phối, lu bánh sắt 4 lần/điểm. V=3km/h	Lu bánh sắt D400

Để xác định đ- ọc biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại I ,ta xác định khối l- ợng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối l- ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I lấy theo ĐMCB

Khối l- ợng cấp phối (theo định mức dự toán XD CB): $22.72\text{m}^3/100\text{m}^2$

có: H = 16 (cm)

Khối l- ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 100 m, mặt đ- ờng 8 m là:

$$V=8 \times 1 \times 22.72 = 181.76(\text{m}^3)$$

Để tiện cho việc tính toán sau này, tr- ớc tiên ta tính năng suất lu và vận chuyển

a, Năng suất lu:

Để lu lên ta dùng lu bánh lốp BW25RH , lu nhẹ bánh thép D469A, và lu bánh sắt D400 (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ- ờng).

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T.K_t.L}{\frac{L + 0,01.L}{V} . N . \beta}$$

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 đ- ờng.

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L = 0.1 (Km).

(L = 100m = 0,1 Km – chiều dài dây chuyên).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} . N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để mặt đ- ờng đạt độ chặt cần thiết.

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định 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 h- ưởng do lu chạy không chính xác (β = 1,2)

Bảng 4.3.8:

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đ- ờng	12	2	10	60	2	0,176
BW25RH	Lu lên chặt	20	2	8	80	3	0.198
D400	Lu tạo phẳng	4	2	12	24	3	0.66

b. Năng suất vận chuyển và rải cấp phối:

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 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 15 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : Cự ly vận chuyển $l = 2 \text{ Km}$

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15.8.0,8.1}{\frac{2}{20} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288 \text{ (tấn)}$$

Dung trọng của đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4(T/m^3)$

Hệ số đầm nén là: 1,5

Vậy dung trọng cấp phối tr-ớc khi nèn ép là: $2.4/1.5 = 1.6(T/m^3)$

Vậy năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là: $288/1.6 = 180(m^3/ca)$

Bảng 4.3.9:

Bảng khối l-ợng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l-ợng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	HD-270 SP1603	181.2	m^3	180	1.0
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm. Sau đó bật rung lu 8 lần/điểm. $V=2\text{km/h}$	D469A	0.1	km	0.176	0.568
3	Lu lèn bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm; $V= 3 \text{ Km/h}$	BW25RH	0.1	km	0.198	0.505
4	Lu là phẳng mặt cấp phối bằng lu D400, 4 lần/điểm; $V=3 \text{ km/h}$	D400	0.1	km	0.66	0.15

--	--	--	--	--	--	--

Bảng 4.3.10: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CP ĐD loại I

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	HD-270	6
2	Máy rải	SP1603	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh lốp	BW25RH	2
5	Lu nặng bánh thép	D400	2

2. Thi công mặt đ- ờng giai đoạn II.

2.1. Thi công lớp mặt đ- ờng BTN hạt thô

Các lớp BTN đ- ợc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng, vật liệu đ- ợc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 2 Km và đ- ợc rải bằng máy rải SP1603

- **T- ới nhựa dính bám tiêu chuẩn 0.5kg/m^2 bằng xe xịt nhựa**

L- ợng nhựa cần cho một đoạn thi công :

$$Q = 300 \times 8 \times 0.5 = 1200 \text{ kg} = 1.2 \text{ (T)}.$$

Năng suất của xe t- ới nhựa : lấy theo định mức xe D164

$$p = 30 \text{ (T/ca)}.$$

$$\Rightarrow \text{số ca máy : } n = 0.04$$

Bảng 4.3.11: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
2	Vận chuyển BTN chặt hạt thô	Xe HD-270
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt thô	SP1603
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	BW25RH
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	D400

Khối lượng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 7 cm: $16,26(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là: $V=8.16,26.3,0=390.24 (T)$

Năng suất lu lèn BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A,lu lớp TS 280,lu nặng bánh thép D400,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

Bảng 4.3.12: *Bảng tính năng suất lu*

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	2	0.44
BW25RH	Lu nặng bánh lớp	10	2	8	40	4	0.53
D400	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.44

a.Năng suất vận chuyển BTN kết hợp máy rải SP1603-2

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 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 15 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : cự ly vận chuyển $l = 2 \text{ Km}$

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15.8.0,8.1}{\frac{2}{20} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288 \text{ (tấn)}$$

Dung trọng của BTN sau khi đã lên ép là: $2,2(\text{T/m}^3)$

Hệ số đầm nén là: 1,5

Vậy dung trọng BTN tr-ớc khi nèn ép là: $2,2/1,5 = 1,5(\text{T/m}^3)$

Vậy năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là: $288/1,5 = 192(\text{m}^3/\text{ca})$

Bảng 4.3.13: Bảng khối l- ượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt thô

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T- ới nhựa dính bám($0,5 \text{ kg/m}^2$)	D164A	1.2	T	30	0.04
2	Vận chuyển	Xe HD-270	390.24	T	192	2.0325
3	Rải BTN hạt thô	SP1603				
4	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	0.3	Km	0.44	0.682
5	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	BW25RH	0.3	Km	0.53	0.566
6	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	D400	0.3	Km	0.44	0.682

2.2. Thi công lớp mặt đ- ờng BTN hạt mịn

Các lớp BTN đ- ợc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng, vật liệu đ- ợc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 2 Km và đ- ợc rải bằng máy rải D150B

Bảng 4.3.14: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển BTN	Xe HD-270
2	Rải hỗn hợp BTN	SP1603
3	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
4	Lu bằng lu nặng bánh lớp lớp BTN 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	BW25RH
5	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	D400

Khối lượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản với lớp BTN dày 5 cm: $12,12(T/100m^2)$

❖ Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là:

$$V = 8 \times 12,12 \times 3,0 = 290,88(T)$$

Năng suất lu lèn BTN: Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A, lu lớp BW25RH, lu nặng bánh thép D400, vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính theo công thức kinh nghiệm, khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta được kết quả giống như năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Bảng 4.3.15:

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	2	0.44
BW25RH	Lu nặng bánh lớp	10	2	8	40	4	0.53
D400	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.44

a. Năng suất vận chuyển BTN hạt mịn kết hợp máy rải SP1603-2

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 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 15 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : Cự ly vận chuyển $l = 2 \text{ Km}$

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15.8.0,8.1}{\frac{2}{20} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288 \text{ (tấn)}$$

Dung trọng của BTN sau khi đã lèn ép là: $2,2(\text{T/m}^3)$

Hệ số đầm nén là: 1,5

Vậy dung trọng BTN trước khi nén ép là: $2,2/1,5 = 1,5(\text{T/m}^3)$

Vậy năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là: $288/1,5 = 192(\text{m}^3/\text{ca})$

Bảng 4.3.15: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1 2	Vận chuyển BTN mịn Rải BTN	HD-270 SP1603	290.88	T	192	1.515
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	0.3	Km	0.44	0.682
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	BW25RH	0.3	Km	0.53	0.566
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400	0.3	Km	0.44	0.682

Bảng 4.3.16

❖ Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn I

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
1	San lấy cao độ khuôn áo đường	D144	0.09	1	0.09	0.72
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.15	2	0.08	0.6
3	Vận chuyển, rải lớp CPDD loại II lớp dưới chiều dày ch- a lèn ép	HD270	0.767	6	0.128	1.02
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung lu rung 8 lần/điểm V=2km/h	Lu nhẹ D469A	0.455	2	0.23	1.82
5	Lu lèn chặt bằng lu bánh lốp 20 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu bánh lốp BW25RH	0.379	2	0.19	1.52

6	Vận chuyển, rải lớp CPDD loại II lớp trên chiều dây ch- a lên ép	HD-270 SP1603	0.71	6	0.12	0.95
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung lu rung 8 lần/điểm V=2km/h	Lu nhẹ D469A	0.455	2	0.23	1.82
8	Lu lèn chặt bằng lu bánh lốp BW25RH	Lu bánh lốp BW25RH	0.379	2	0.19	1.52
9	Lu là phẳng bề mặt của lớp cấp phối, lu bánh sắt 4 lần/điểm. V=3km/h	Lu bánh sắt D400	0.114	2	0.057	0.456
10	Vận chuyển, rải lớp CPDD loại I theo chiều dây ch- a lên ép	HD-270 SP1603	1.0	6	0.1	1.33
11	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, sau đó bật rung lu rung 8 lần/điểm	Lu nhẹ D469A	0.568	2	0.28	2.27
12	Lu lèn chặt bằng lu bánh lốp BW25RH	Lu bánh lốp BW25RH	0.505	2	0.25	2.02
13	Lu lèn tạo phẳng bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h	D400	0.15	2	0.08	0.6

❖ Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
1	T- ới nhựa dính bảm(0.5 kg/m ²)	D164A	0.04	1	0.04	0.32
2	Vận chuyển Rải BTN hạt thô	HD-270 SP1603	2.0325	6	0.339	2.712
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.682	2	0.341	2.728
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	BW25RH	0.566	2	0.283	2.264
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400	0.682	3	0.227	1.816
6	Vận chuyển BTN hạt mịn Rải BTN mịn	HD-270 SP1603	1.515	6 2	0.2525	2.02

7	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/ điểm. V=2 Km/h	D469A	0.682	2	0.341	2.728
8	Lu bằng lu lớp 10lần/điểm. V=4Km/h	BW25RH	0.566	2	0.283	2.264
9	Lu phẳng 6 lần/điểm V=3 km/h	D400	0.682	3	0.227	1.816

3. Thành lập đội thi công mặt đ- ờng:

Đội 1: Thi công móng đ- ờng

- + 1 Máy rải SP1603
- + 6 ô tô tự đổ HD-270
- + 1 Máy san D144
- + 2 Máy ủi Py220H
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép D400
- + 2lu nặng bánh lốp BW25RH
- + 25 công nhân

⇒ Thời gian : 43 ngày

Đội 2: Thi công mặt

- + 1 Máy rải SP1603
- + 6 ô tô tự đổ HD270
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 3 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu nặng bánh lốp BW25RH
- + 1 xe t- ới nhựa D164A
- + 25 công nhân

⇒ Thời gian : 18 ngày

4. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các BB

- 2 Xe vận chuyển HD270
 - 10 Công nhân
 - 1 Máy ủi Py220H
- = > Thời gian : 10 ngày

❖ **CHƯƠNG 6: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN**

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến đường khoảng 2 tháng. Nhu vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội nh sau :

1. Công tác chuẩn bị

Công việc: làm đường tạm , xây dựng lán trại, dọn dẹp đào bỏ chất hữu cơ, chuẩn bị mặt bằng thi công.

Đội công tác chuẩn bị gồm:

1 xe ủi Py220H

1 máy kinh vĩ

1 máy thủy bình

11 Công nhân

⇒ Thời gian 11 ngày

2. Xây dựng cống

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

Đội thi công cống bao gồm:

2 Đội : 2 Máy ủi Py220H

1 Máy đào KC421

1 Xe HD-270

1 máy trộn bê tông 250l

20 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 22 ngày.

3. Thi công nền đường gồm 3 đội. Mỗi đội gồm

Tổ I:

- 1 Máy ủi Py220H

- 1 Máy san D144

- 2 Máy lu D400

- 1 Máy đào +11 ô tô

- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 16 ngày

Tổ II:

- 1 Máy ủi Py220H
- 1 Máy san D144
- 1 Máy lu D400
- 1 Máy đào +11 ô tô

25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 10 ngày

Tổ III:

- 1 Máy ủi Py220H
- 2 Máy san D144
- 1 Máy lu D400
- 1 Máy đào +11 ô tô

25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 15 ngày

4. Thi công mặt đường

Đội 1: Thi công móng đường

- + 1 Máy rải SP1603
- + 6 ô tô tự đổ HD-270
- + 1 Máy san D144
- + 2 Máy ủi Py220H
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu nặng bánh lốp BW25RH
- + 25 công nhân

⇒ Thời gian : 43 ngày

Đội 2: Thi công mặt

- + 1 Máy rải SP1603
- + 6 ô tô tự đổ HD270

- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 3 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu lạng bánh lớp BW25RH
- + 1 xe t- ới nhựa D164A
- + 25 công nhân

⇒ Thời gian : 18 ngày

5. Đội hoàn thiện : Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trồng cỏ, cắm cọc BB

2 Xe vận chuyển HD270

10 Công nhân

1 Máy ủi

⇒ Thời gian : 10 ngày

6. Kế hoạch cung ứng vật liệu, nhiên liệu

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

+ Cấp phối thiên nhiên và cấp phối đá dăm loại I đợc vận chuyển đến công tr-
ờng cách 2 Km

+BTN đợc cung cấp theo nhu cầu cụ thể

Nhiên liệu cung cấp máy móc phục vụ thi công đầy đủ và phù hợp với từng loại
máy