



MỤC LỤC

Lời cảm ơn.....	5
Phần I: Lập báo cáo đầu tư xây dựng tuyến đường.....	7
Chương 1: Giới thiệu chung.....	8
I. Giới thiệu về dự án.....	8
II. Tổ chức thực hiện dự án.....	8
III. Kế hoạch đầu tư :.....	8
IV. Mục tiêu dự án:	8
V. Cơ sở lập dự án:	9
VI. Đặc điểm khu vực tuyến đi qua:.....	10
VII. Định hướng phát triển công nghiệp tiểu thủ công nghiệp:.....	14
VIII. Kết luận về sự cần thiết phải đầu tư :	18
Chương 2: Quy mô thiết kế và cấp hạng thuật	19
I. Xác định cấp hạng đường:.....	19
II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật:	19
A. Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định được chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) như sau: (Bảng 2.1)	20
B. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:	21
1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:.....	21
2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép $i_{\max}$:	23
3. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao:	27
4. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi không có siêu cao: ...	27
5. Tính bán kính thông đường:	27
6. Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm:.....	28
7. Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao:	28
8. Độ mở rộng phân xe chạy trên đường cong nằm E:.....	30
9. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng:	30
10. Tính bề rộng làn xe:	31
11. Tính số làn xe cần thiết:	33
Chương 3: Nội dung thiết kế tuyến trên bình đồ.....	36
I. Vạch ph-ong án tuyến trên bình đồ:	36
1. Tài liệu thiết kế:.....	36
2. Địa tuyến:	36
II. Thiết kế tuyến:	37
1. Cắm cọc tim đường	37
2. Cắm cọc đường cong nằm:	37
Chương 4: Tính toán thủy văn và xác định khẩu độ cống.....	39
I. Tính toán thủy văn:	39
1. Khoanh l-u vực	39
2. Tính toán thủy văn.....	39
II. Lựa chọn khẩu độ cống.....	42
Chương 5: Thiết kế trắc dọc & trắc ngang	43



I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế.....	43
1. Nguyên tắc.....	43
2. Cơ sở thiết kế.....	43
3. Số liệu thiết kế.....	43
II. Trình tự thiết kế	43
III. Thiết kế đ-ờng đồ.....	44
IV. Bố trí đ-ờng cong đứng.....	45
V. Thiết kế trắc ngang & tính khối l-ợng đào đắp.....	45
1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:.....	45
2. Tính toán khối l-ợng đào đắp.....	46
Ch-ơng 6:Thiết kế kết cấu áo đ-ờng.....	47
I. áo đ-ờng và các yêu cầu thiết kế	47
II. Tính toán kết cấu áo đ-ờng.....	48
Ch-ơng 7:Luận chứng kinh tế kỹ thuật so sánh lựa chọn ph-ơng án tuyến....	66
I. Đánh giá ph-ơng án về chất l-ợng sử dụng	66
II. Đánh giá các phương án tuyến theo nhóm về kinh tế và xây dựng	68
Phần II: Thiết kế kỹ thuật	80
Ch-ơng 1: Những vấn đề chung	81
I. Những căn cứ thiết kế	81
II. Những yêu cầu chung đối với thiết kế kỹ thuật	81
III. Tình hình chung của đoạn tuyến:	81
Ch-ơng 2: Thiết kế tuyến trên bình đồ.....	83
I. Nguyên tắc thiết kế:	83
1. Những căn cứ thiết kế.....	83
2. Những nguyên tắc thiết kế.....	83
II. Nguyên tắc thiết kế.....	83
1. Các yếu tố chủ yếu của đ-ờng cong tròn theo α	83
2. Đặc điểm khi xe chạy trong đ-ờng cong tròn.	84
III. Bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp.....	85
IV. Trình tự tính toán và cắm đ-ờng cong chuyển tiếp.....	88
Ch-ơng 3: Thiết kế công trình thoát n-ớc.....	92
1. Rãnh biên.....	92
2. Cống thoát n-ớc.....	93
Ch-ơng 4: Thiết kế trắc dọc	95
I, Những căn cứ, nguyên tắc khi thiết kế :.....	95
II. Bố trí đ-ờng cong đứng trên trắc dọc :	95
Ch-ơng 4: Thiết kế công trình thoát n-ớc.....	95
Chương 5: Thiết kế nền, mặt đường.....	96
Phần II: Tổ chức thi công	97
Ch-ơng 1: Công tác chuẩn bị	98
1. Công tác xây dựng lán trại :	98
2. Công tác làm đ-ờng tạm.....	98
3. Công tác khôi phục cọc, rời cọc ra khỏi Phạm vi thi công.....	98
4. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.....	98



5. Phương tiện thông tin liên lạc.....	99
6. Công tác cung cấp năng lượng và nước cho công trường.....	99
Chương 2: Thiết kế thi công công trình.....	100
1. Định vị tim cống.....	100
2. San dọn mặt bằng thi công cống	100
3. Tính toán năng suất vận chuyển cống	101
4. Tính toán khối lượng đào đất hố móng :	102
5. Công tác móng và gia cố	103
6. Làm lớp phòng nước và mối nối.....	105
7. Xây dựng 2 đầu cống.....	106
8. Xác định khối lượng đất đắp trên cống.	106
9. Tính toán số ca máy và vận chuyển vật liệu.....	107
Chương 3: Thiết kế thi công nền đường	110
I. Giới thiệu chung.....	110
II. Lập bảng điều phối đất	110
III. Phân đoạn thi công nền đường	111
IV. Tính toán khối lượng, ca máy cho từng đoạn thi công.....	111
1. Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi.....	111
2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi D271A	114
3. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô	115
Chương 4: Thi công chi tiết mặt đường.....	117
I. Tình hình chung	117
1. Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:	117
2. Điều kiện thi công:	117
II. Tiến độ thi công chung	117
III. Quá trình công nghệ thi công mặt đường.....	120
1. Thi công mặt đường giai đoạn I	120
2. Thi công mặt đường giai đoạn II	129
Chương 5: Tiến độ thi công chung toàn tuyến.....	140
Phụ Lục.....	144
Phần 1 Thiết kế cơ sở	145
Phụ lục 1.1 Quy mô và tiêu chuẩn kỹ thuật	145
Phụ lục 1.2 Thiết kế bình đồ tuyến.....	146
Phụ lục 1.3 Khối lượng đào đắp	152
Phần 2 Thiết kế kỹ thuật.....	162
Phụ lục 2.1 Bảng cảm cọc chi tiết	162
Phụ lục 2.2 Trắc ngang kỹ thuật.....	165
Phần 3 Thiết kế bản vẽ thi công	172
Phụ lục 3.1 Bảng điều phối đất.....	172



THUYẾT MINH ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

TÊN DỰ ÁN : THIẾT KẾ TUYẾN Đ- ỜNG MỞ MỞI TỪ
A2 ĐẾN B2
THUỘC HUYỆN HÒA AN -TỈNH CAO BẰNG



LỜI CẢM ƠN

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.

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 Đại Học Dân lập Hải Phòng, sau 4 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong khoa Xây dựng trường Đại Học Dân lập Hải Phòng, em đã học hỏi rất nhiều điều bổ ích. Nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp của em là: Thiết kế tuyến đường qua 2 điểm A2- B2 thuộc địa phận Huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng

Để hoàn thành được đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy cô giáo trong khoa Xây Dựng :Ths Đào Hữu Đồng, Ths Hoàng Xuân Trung,Ths Đinh Duy Phúc,Ths Nguyễn Hồng Hạnh ... đã không quản ngại khó khăn ,vất vả ,tận tình truyền thụ cho em những kiến thức cơ sở về ngành Đường Ô tô và Đường Đô thị.

Với năng lực thực sự còn có hạn vì vậy trong thực tế để đáp ứng hiệu quả thiết thực cao của công trình chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót. Bản thân em luôn mong muốn được học hỏi những vấn đề còn chưa biết trong việc tham gia xây



dựng công trình. Em luôn kính mong được sự chỉ bảo của các thầy cô để đồ án của em thực sự hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 30 tháng 10 năm 2012

Sinh viên

Nguyễn Xuân Oai



PHẦN I:

THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ



Chương 1:

GIỚI THIỆU CHUNG

I. GIỚI THIỆU VỀ DỰ ÁN :

Tên dự án : “ Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường A2- B2 thuộc huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng”.

Dự án đã được ủy ban nhân dân tỉnh Cao Bằng cho phép lập dự án đầu tư tại quyết định số 1208/QĐ- UBND ngày 27/08/2012 theo đó dự án đi qua địa phận huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng

II. TỔ CHỨC THỰC HIỆN DỰ ÁN:

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

III. KẾ HOẠCH ĐẦU TƯ :

Dự kiến nhà nước đầu tư tập trung trong vòng 6 tháng, bắt đầu đầu tư từ tháng 8/2013 đến tháng 2/2014. Và trong thời gian 15 năm kể từ khi xây dựng xong, mỗi năm nhà nước cấp cho 5% kinh phí xây dựng để duy tu, bảo dưỡng tuyến.

IV. MỤC TIÊU CỦA DỰ ÁN

IV.1 MỤC TIÊU TRƯỚC MẮT

- Nâng cao chất lượng mạng lưới giao thông 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 lưu thông hàng hóa giữa các vùng kinh tế;
- Cụ thể hóa định hướng phát triển kinh tế trên địa bàn toàn tỉnh và huyện;
- Làm căn cứ cho công tác quản lý xây dựng, xúc tiến - kêu gọi đầu tư theo quy hoạch.



IV.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: 1430 xe/ng.đ.

Với thành phần dòng xe:

- | | |
|-----------------|--------|
| - Xe con | : 28% |
| - Xe tải nhẹ | : 20% |
| - Xe tải trung | : 38% |
| - Xe tải nặng | : 14% |
| - Hệ số tăng xe | : 6 %. |

Như vậy lưu lượng vận chuyển giữa 2 điểm A2- B2 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 A2- B2 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 đường cũ, ..vv..)



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

:

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

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- ườn 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 Bằng, 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 thủy văn:

- Địa chất khu vực khá ổn định ít bị phong hoá, không có hiện tượng nứt nẻ, không bị sụt lở. 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, Hoà 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, sông 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 phía 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 23-25⁰ C

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

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:
L- ượng m- a trung bình hàng năm 1321 mm, l- ượng m- a cao nhất 1780 mm vào các tháng 6, 7, 8, l- ượng 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 l- ượng 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 An ninh quốc phòng

Phía đông bắc tỉnh giáp với tỉnh Quảng Tây(Trung Quốc) với đường biên giới dài 333,403 km Miền đất này từng là nơi ngăn chặn, là chiến trường lớn của quân dân cả nước chống lại những cuộc xâm lăng của các triều đại phong kiến phương Bắc xưa. Mới đây nhất là ngày 27/02/1979 quân Trung Quốc đã chiếm thị xã Cao Bằng và đã hủy diệt hầu như toàn thị xã. Việc xây dựng tuyến đường A2-B2 sẽ góp phần củng cố an ninh quốc phòng

VI.8 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 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 Đề Thám, Hưng 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 Rua (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 2006-2010 và định hướng tới 2020

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)	Phục 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 bào từ gỗ thải	Hoà An	1000m ² /n	2000	700	3.000
4	Xưởng ép dầu trẩu, 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.

Một số dự án phát triển thủy điện trong giai đoạn 2006-2010

Bảng 1.1.3

TT	Tên dự án	Địa điểm	Công suất thiết kế	Giá trị sản xuất	VĐT cả giai đoạn (tr. đồng)
1	Nhà máy thủy điện Hoa Thám	Nguyên Bình	6,5	12.000	96.000
2	Nhà máy thủy điện pác Khuổi	Hoà An	11	20.000	157.000
3	Nhà máy Thủy điện Bạch Đằng	Hoà An	7	14.000	105.000
4	Nhà máy thủy điện Bản Riễn	bảo Lạc	6	12.000	90.000
5	Nhà máy thủy điện Bản Ngà	Bảo Lạc	2,5	5.000	37.000
6	Nhà máy thủy điện Thân Giáp	Trùng Khánh	5	10.000	75.000
7	Nhà máy thủy điện Hoà Thuận	Phục Hoà	25	50.000	375.000
8	Nhà máy thủy điện Chu Trinh	Hoà An	10	20.000	150.000
9	Nhà máy thủy điện Tiên Thành	Phục Hoà	12	24.000	180.000

VII.2. Nhu cầu vốn đầu tư cho thực hiện quy hoạch công nghiệp tỉnh đến năm 2010-định hướng 2020

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 ĐƯỜNG:

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

Tuyến đường thiết kế từ điểm A2 đến B2 thuộc vùng quy hoạch của tỉnh Cao Bằng, tuyến đường này có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Con đường này nối liền 2 vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Cao Bằng. Vì vậy ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đường là cấp III, thiết kế cho miền núi.

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

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

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe Tải Nhẹ	Xe tải trung ZIN-150	Xe tải nặng MAZ-200	Hstx(q)
1430	28%	20%	38%	14%	6 %

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

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

$$N_{15qd} = 1430(0.28 \times 1 + 0.2 \times 2.5 + 0.38 \times 2.5 + 0.14 \times 3) \\ = 3075 \text{ (xeqđ/ngđ)}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2.2), phân cấp kỹ thuật đường ô tô theo lưu lượng xe thiết kế (xeqđ/ngày đêm): >3000 thì chọn đường cấp III.

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đường là cấp III, tốc độ thiết kế 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 được chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) như sau:
(Bảng 2.1.1)

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

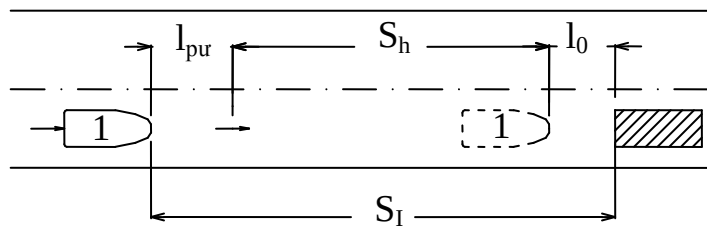
B. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:

1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:

1.1. Tầm nhìn hãm xe:

Xét một đoạn đường như hình

2.2.



Hình 2.2: Sơ đồ tầm nhìn một chiều

Trong sơ đồ là một chương ngại

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

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

Trong đó:

+ L_{pu} : Chiều dài xe chạy được trong thời gian phản ứng tâm lý.

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

+ S_h : Chiều dài hãm xe.

$$S_h = \frac{kV^2}{254(\phi_1 \pm i)} \quad (2.2.6)$$

+ k : Hệ số sử dụng phanh: đối với xe tải $k=1,4$, đối với xe con $k=1,2$.

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

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

+ ϕ_1 : Hệ số bám dọc giữa bán xe với mặt đường, lấy trong điều kiện bình thường mặt đường sạch: $\phi_1 = 0,5$.

Thay các giá trị vào công thức 2.2.6 ta có:

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

$$S_h^{con} = \frac{1,2 \times 60^2}{254(0,5 \pm 0)} = 34,02(m)$$

+ l_0 : Đoạn dự trữ an toàn, lấy l_0 từ 5-10m, chọn $l_0=10$ m.

Suy ra: $S_{\text{tải}} = 16,67 + 39,69 + 10 = 66,36 \text{ (m)}$.

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

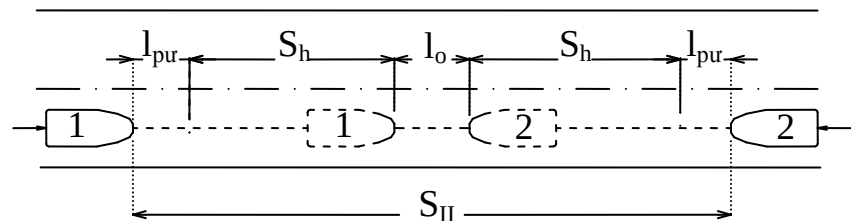
Theo điều 5.1-TCVN 4054-2005 với $V = 60 \text{ km/h}$ thì $S_I = 75 \text{ m}$.

Vậy ta chọn $S_I = 75 \text{ m}$.

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



Hình 2.3: Sơ đồ tầm nhìn tránh xe hai chiều

trong trường hợp này

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.

$$S_{II} = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2\phi_1}{127(\phi_1^2 - i^2)} + l_0 \quad (2.2.7).$$

Trong đó:

+ K: Hệ số sử dụng phanh: đối với xe tải $k=1,4$, đối với xe con $k=1,2$.

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

+ ϕ_1 : Hệ số bám dọc trên đường hãm, lấy trong điều kiện bình thường mặt đường sạch: $\phi_1 = 0,5$.

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

Thay các giá trị vào công thức 2.2.7 ta có:

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

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

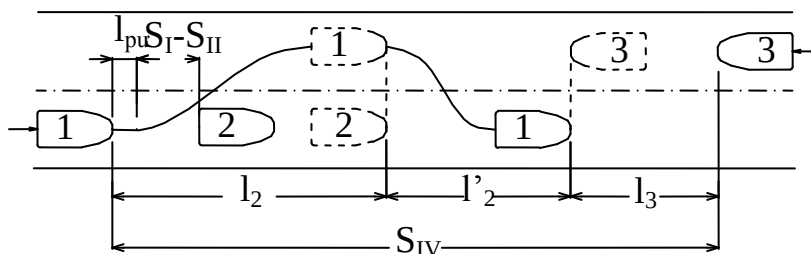
Theo điều 5.1-TCVN 4054-2005 với $V = 60\text{km/h}$ thì $S_{II} = 150\text{m}$.

Vậy ta chọn $S_{II} = 150\text{m}$.

1.3. Tầm 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 tầm nhìn vượt xe

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

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

$$V_1 > V_2$$

Tr-ờng hợp này đ-ợc áp dụng khi tr-ờng hợp nguy hiểm nhất xảy ra $V_3 = V_2 = V$ và công thức trên có thể tính đơn giản hơn nếu ng-ời ta dùng thời gian v-ợt xe thống kê trên đ-ờng theo hai tr-ờng hợp.

- Bình th-ờng: $S_4 = 6V = 6 \cdot 60 = 360(m)$

- C-ỡng bức : $S_4 = 4V = 4 \cdot 60 = 240(m)$

Theo TCVN 4054 với $V = 60km/h$ thì $S_{IV} = 350m$

Để thiên về an toàn ta chọn $S_{IV} = 360m$.

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 trượt - đủ để xe chuyển động)

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

G_k : trọng lượng bánh xe có trục chủ động

G : trọng lượng xe.

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

P_w : Lực cản không khí.

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

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

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

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

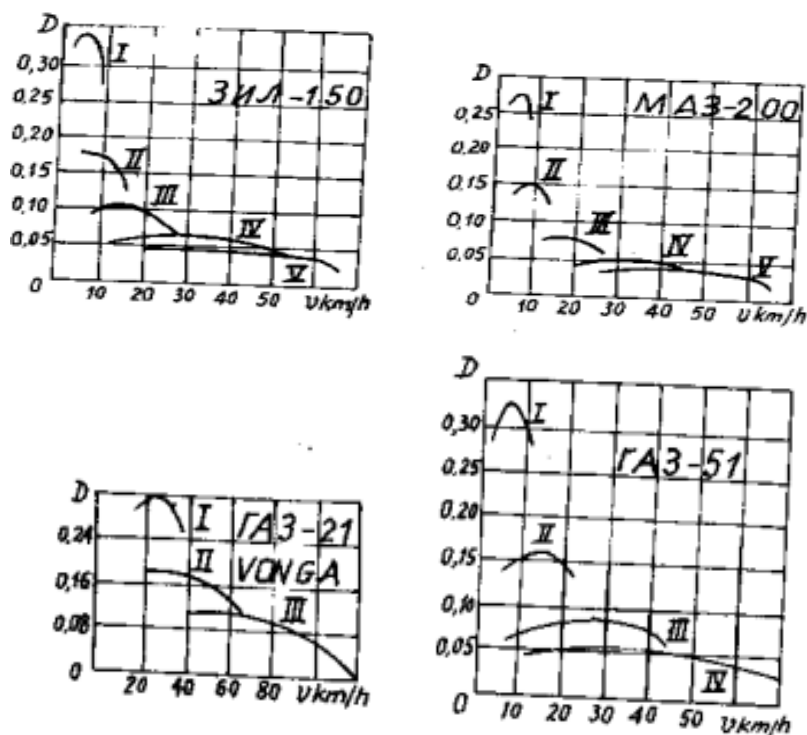
Trong đó :

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 dọc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám.

Để đảm bảo xe lên dốc mà bánh xe không bị tr- ợt hay bị quay tại chỗ ta phải xác định độ dốc theo sức bám nh- 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 đ- ờng, khi tính toán theo điều kiện sức bám th- ờng chọn trạng thái mặt đ- ờng ẩm và bẩn, ta chọn $\varphi = 0,3$;

G_k : trọng l- ợng của trục chủ động;

G : trọng l- ợng 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: $K = 0,015 \div 0,034$ (t-ơng ứng với $F = 1,6 \div 2,6m^2$);

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

Các thông số B, H, G, G_k của các loại xe đ-ợc cho trong bảng các thông số kỹ thuật của các loại xe (xem phụ lục 1.1.1).

Kết quả tính toán đ-ợc 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-ợng 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 đường cong nằm khi có siêu cao:

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

Trong đó:

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

μ : hệ số lực ngang $= 0,15$

i_{SC} : độ dốc siêu cao max $0,07$

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

với đường cấp III, $v = 60 \text{ km/h}$ thì bán kính đường cong nằm tối thiểu $R_{SC}^{\min} = 125 \text{ m}$.

Chọn $R_{SC}^{\min} = 129 \text{ m}$.

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

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

μ : hệ số áp lực ngang khi không làm siêu cao lấy

$\mu = 0,08$ (hành khách không có cảm giác khi đi vào đường cong)

i_n : độ dốc ngang mặt đường $i_n = 0,02$

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

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

5. Tính bán kính thông thường:

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

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

Bảng 2.1.5: Bán kính thông thường

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

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 đường cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao:

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

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 $V = 60km/h$

I: độ tăng gia tốc ly tâm trong đường cong chuyển tiếp, $I = 0,5m/s^2$

R: bán kính đường 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 đường B = 6 m

i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 0.5\%$ áp dụng cho đường 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 đường cong chuyển tiếp

R_{tt} (m)	125	150	150	175	175	200	200	250	250	300	1500
i_{sc}	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.02	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 đường cong chuyển tiếp và chiều dài đoạn nối vượt siêu cao không được nhỏ hơn L_{tc})

Để đơn giản, đường 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 đường cong nằm ngược chiều theo TCVN 4054-05 phải đảm bảo đủ để bố trí các đoạn đường 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	150	150	175	175	200	200	250



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 phần xe chạy trên đường cong nằm E:

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

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

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

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

R : bán kính đường cong nằm

V : là vận tốc tính toán

Theo TCVN 4054-2005 Bảng 2.1.8

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

9. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng:

9.1. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu:

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

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

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

S_1 : Tâm nhìn 1 chiều; $S_1 = 75\text{m}$

$$R_{\min}^{\text{lãi}} = \frac{75^2}{2.1,2} = 2344(\text{m})$$

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

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

9.2. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu:

Đ- ọc tính 2 điều kiện.

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

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

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

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

Trong đó: h_d : chiều cao đèn pha $h_d = 0,6\text{m}$

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 như hình vẽ trong cả ba trường hợp theo công thức sau:

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

Trong đó:

b: chiều rộng phủ bì (m)

c: cự ly 2 bánh xe (m)

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

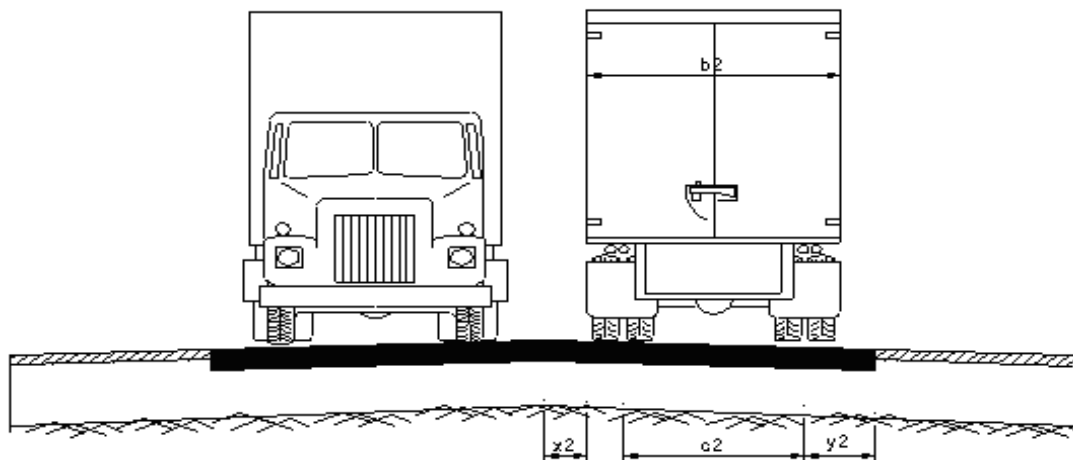
$$X = 0,5 + 0,005V$$

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

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

V: tốc độ xe chạy với điều kiện bình thường (km/h)

Tính toán được tiến hành theo sơ đồ xếp xe cho 2 xe tải chạy ngược chiều



Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

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

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

Xe tải đạt tốc độ 60km/h

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

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

Vậy trong điều kiện bình thường ta có

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

Vậy tổng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

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

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 $B = 3 \text{ m}$

10.2. Bề rộng lề đường tối thiểu (B_{le}):

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

10.3. Bề rộng nền đường tối thiểu (B_n).

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

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

11. Tính số làn xe cần thiết:

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

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

Trong đó:

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

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

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{\text{tbnd}} = 3075 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{\text{gcd}} = 307,5 \div 369 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

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

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

$$\text{Vậy } n_{\text{lxe}} = \frac{369}{0,77 \cdot 1000} = 0,48$$

Vì tính cho 2 làn xe nên khi $n = 0,48$ lấy tròn lại $n = 1$ có nghĩa là đường có 2 làn xe ngược chiều.

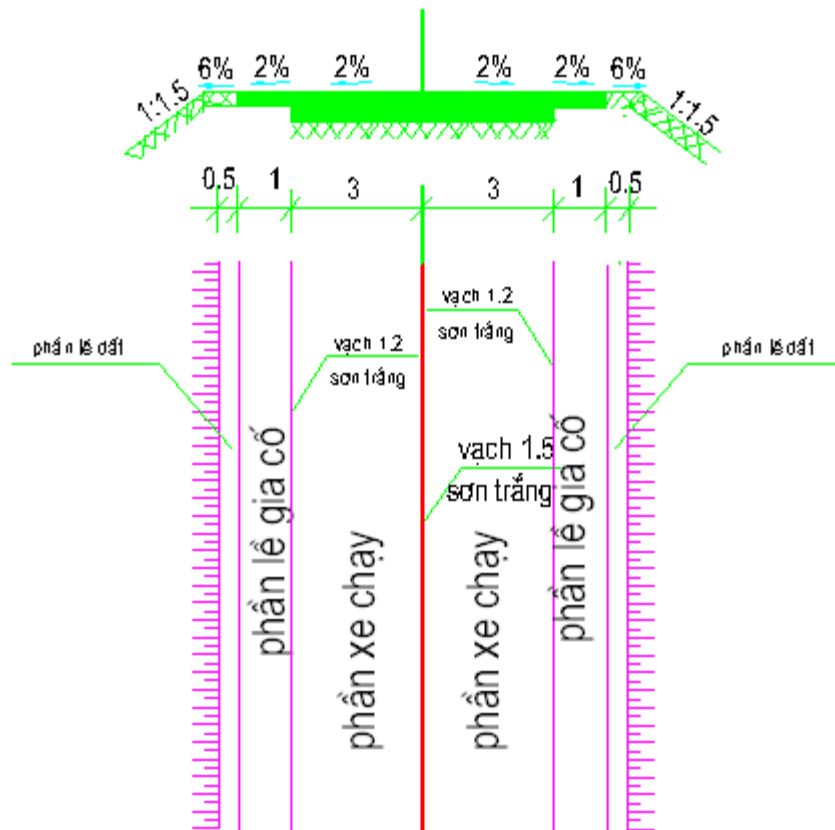
* Độ dốc ngang

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

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

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

Trắc ngang dự kiến thiết kế



➤ Ta có bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật như sau: (Trang bên)



Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

Bảng 2.1.9

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

Chương 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I. VẠCH PHƯƠNG ÁN TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ:

1. Tài liệu thiết kế:

- Bản đồ địa hình tỉ lệ 1:10000 có $\Delta H = 5m$
- Đoạn tuyến thiết kế nằm giữa 2 điểm A2- B2, thuộc huyện Hòa An, tỉnh Cao Bằng.
- Số hóa bình đồ và đưa về tỉ lệ 1:10000 thiết kế trên Nova

2. Đi tuyến:

Dựa vào dạng địa hình của tuyến A2- B2 ta nhận thấy sẽ phải sử dụng 2 kiểu định tuyến cơ bản là kiểu gò bó và kiểu đường dẫn hướng tuyến để tiến hành vạch tuyến.

Đối với đoạn dốc, ta đi tuyến theo bậc Compas.

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

Bảng tính bậc compas.

Bảng 3.1.1

tt	$I_{max tt}(\%)$	$\Delta H(m)$	$1/\mu$	$\lambda(cm)$
1	5	5	1/10000	1

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

Phương án I:

Phương án này đi theo sườn núi và theo đường phân thủy, tuyến sử dụng nhiều đường cong nằm với bán kính nhỏ, trên tuyến sử dụng 3 công trình thoát nước với chiều dài tuyến là 4210m.

Phương án II:

Phương án này đi đi theo sườn núi là chủ yếu. Do đặc điểm đi tuyến của phương án này không gò bó nên không đi giới hạn bậc compas, sử dụng đường

cong nằm lớn đảm bảo cho xe chạy an toàn, thuận lợi. Tuyến có chiều dài là 3797 m.

So sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng so sánh sơ bộ các phương án tuyến.

Bảng 3.1.2

Chỉ tiêu so sánh	Phương án	
	I	II
Chiều dài tuyến	4210	3797
Số đường cong nằm	7	5
Số đường cong có $R_{\min}$	1	0
Số công trình cống	3	7

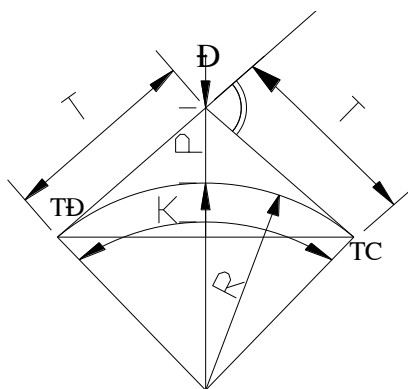
Bảng trên thể hiện các yếu tố dùng để so sánh lựa chọn phương án tuyến.

II. THIẾT KẾ TUYẾN:

1. Cẩm cục tìm đường

Các cục điểm đầu, cuối (A2, B2), cục lý trình ($H_{1,2...}$, $K_{1,2}$), cục cống ($C_{1,2...}$), cục địa hình, cục đường cong (TĐ, TC, P),...

2. Cẩm cục đường cong nằm:



Các yếu tố của đường cong nằm:

$$T = R \cdot (\tan \alpha / 2)$$

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

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

$$D = 2T - K$$

Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến

P: phân cự

α° : góc ngoặt

K: chiều dài đường cong

R: bán kính đường cong

Thiết kế các phương án tuyến chọn & kiểm tra các phương án

Bảng 3.1.3

PHƯƠNG ÁN 1							
STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (ĐỘ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM 0+ 175,47	32°50'22"		200	71.47	139.63	8.64
2	KM 0+ 626,71	80°50'44"		150	142.97	241.65	47.36
3	KM 1 + 582,54	37°3'35"		200	79.58	154.36	11.07
4	KM 2 + 250,51		62°18'51"	125	94.81	173.13	22.33
5	KM 2 + 541,35	48°48'47"		150	83.17	157.79	14.99
6	KM 3 + 660,49		60°33'30"	200	129.35	236.39	31.75

Bảng 3.1.4

PHƯƠNG ÁN 2							
STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (ĐỘ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM0+428,53	38°33'36"		200	82.5	159.6	12.02
2	KM0+707.47		40°7'5"	200	85.57	165.04	13.05
3	KM1+461.39	12°14'31"		350	50.04	99.78	2.08
4	KM2+63.45		61°18'57"	200	131.13	239.03	32.65
5	KM3+76.41		17°21'13"	350	65.92	131.01	4.13



Chương 4: TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ XÁC ĐỊNH 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 dốc.

1. Khoanh lưu vực

- Xác định vị trí lý trình cần làm công tác thoát nước.
- Vạch đường phân thủy và tụ thủy để phân chia lưu vực đổ về công trình.
- Nối các đường phân thủy và tụ thủy để phân chia lưu vực công trình.
- Xác định diện tích lưu vực.
- Với lưu lượng nhỏ thì dồn cống về bên cạnh bằng kênh thoát nước hoặc dùng cống cấu tạo 0,75m.

2. Tính toán thủy văn

Khu vực mà tuyến đi qua Huyện Hòa An, tỉnh Cao Bằng, thuộc vùng IV, Vùng lưu vực sông Kỳ Cùng, sông Bằng Giang, thượng nguồn sông Hồng(Phụ lục 12a – TK Đường ô tô tập 3).

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường với $V_{tt} = 60 \text{ km/h}$ ta đã xác định được tần suất lũ tính toán cho cầu cống là $P = 4\%$ (TCVN 4054 - 05) tra bảng phụ lục 15 (TK Đường ô tô tập 3/ 257) có $H_{4\%} = 172 \text{ mm}$.

Dựa vào bình đồ tuyến ta tiến hành khoanh lưu vực cho từng vị trí cống sử dụng rãnh biên thoát nước về vị trí cống (diện tích lưu vực được thể hiện trên



binh độ). Tính toán theo Tiêu chuẩn 22 TCN 220-95. Công thức tính l- u l- ợng thiết kế lớn nhất theo tần suất xuất hiện của lũ theo có dạng sau:

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

Trong đó:

- F: Diện tích l- u vực (km²)
- A_p: Module dòng chảy đỉnh lũ (Xác định theo phụ lục 3/ Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2) ứng với tần suất thiết kế trong điều kiện ch- a xét đến ảnh h- ớng của ao hồ, phụ thuộc vào Φ_{ls}, t_s và vùng m- a.
- H_p: L- u l- ợng m- a ngày ứng với tần suất lũ thiết kế p%
- α: Hệ số dòng chảy lũ (xác định theo bảng 9- 6/TK đ- ờng ô tô tập 3/175 hoặc phụ lục 6/ Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2), phụ thuộc vào loại đất, diện tích l- u vực, l- ợng m- a.
- δ: Hệ số triết giảm do hồ ao và đầm lầy (bảng 9-5 sách TK đ- ờng ô tô tập 3 hoặc bảng 7.2.6/ Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2)
- t_s: Thời gian tập trung n- ớc s- ền dốc l- u vực phụ thuộc vào đặc tr- ng địa mạo thủy văn Φ_{sd}
- b_{sd}: Chiều dài trung bình s- ền dốc l- u vực (m)
- m_{ls}: Hệ số nhám lòng suối (m=11)
- i_{sd}: Độ dốc lòng suối (%)
- Φ_{ls}: Đặc tr- ng địa mạo lòng suối

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

$$\Phi_{sd} = \frac{b_{sd}^{0,6}}{I_{sd}^{0,3} \cdot m_{sd} \cdot (\alpha \cdot H_{P\%})^{0,4}}$$

- b_{sd}: chiều dài trung bình của s- ền dốc l- u vực

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

Trong đó:

Σl chỉ tính các suối có chiều dài $> 0,75$ chiều rộng trung bình của l-u vực.

Với l-u vực có hai mái dốc $B = F/2L$

Với l-u vực có một mái dốc $B = F/L$

L: là tổng chiều dài suối chính (km)

(các trị số tra bảng đều lấy trong "Thiết kế đường ô tô - Công trình vượt sông, Tập 3 - Nguyễn Xuân Trục NXB giáo dục 1998".

I_{sd} : Độ dốc lòng suối (%).

l_i : Chiều dài suối nhánh

Sau khi xác định được tất cả các hệ số trên (xem thêm phụ lục 4), thay vào công thức Q, xác định được l-u lượng Q_{max} .

Chọn hệ số nhám $m_{sd}=0,3$

Bảng 4.1.1 **Tính toán thủy văn - l-u lượng các cống**

Ph-ong án tuyến 1:

sst	Cống, Cầu	F(km2)	L(km)	I_{ls}	I_{sd}	Q4%
1	C1	1,1	1.175	20	50	14.97
2	C2	0.081	0.27	60	40	1.12
3	C3	1,44	0.7	38	60	20.00

Ph-ong án tuyến 2:

sst	Cống	F(km2)	L(km)	I_{ls}	I_{sd}	Q4%
1	C1	0.033	0.11	60	60	0.62
2	C2	0.04	0.17	60	50	0.88
3	C3	0.047	0.11	60	40	0.72
4	C4	0.083	0.1	40	16	0.957
5	C5	0.091	0.16	24	16	1.08
6	C6	0.051	0.1	70	28	0.64
7	C7	0.066	0.12	60	22	0.825



II. LỰA CHỌN KHẨU ĐỘ CỐNG

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

- Phải dựa vào lưu lượng Q_{tt} và Q khả năng thoát nước của cống.
- 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 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 4.1.2 **Chọn khẩu độ các cống**

Phong án tuyến 1:

Stt	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số Lưu lượng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+900	Vuông	Ko áp	2	2	1.93	3.32
2	C2	Km1+300	Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	Cống Cầu tạo	
3	C3	Km1+800	Tròn loại 1	Ko áp	1	1	0.96	2.38
4	C4	Km2+414	Vuông	Ko áp	2	2.5	1.74	3.02
5	C5	Km3+700	Tròn loại 1	Ko áp	1	0.75	Cống Cầu tạo	

Phong án tuyến 2:

STT	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số Lưu lượng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+292	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0,67	1,77
2	C2	Km0+700	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0,86	2,08
3	C3	Km1+150	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0.73	1.83
4	C4	Km2+015	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0.88	2.12
5	C5	Km2+456	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0.94	2.2
6	C6	Km2+887	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0,68	1,77
7	C7	Km3+436	Tròn Loại 1	Ko áp	1	1	0.8	1.98



Chương 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

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

1. Nguyên tắc

Đường đô thị thiết kế trên các nguyên tắc:

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

2. Cơ sở thiết kế

TCVN4054-05.

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

Trắc dọc đường đen và các số liệu khác.

3. Số liệu thiết kế

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

Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

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

II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ

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

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

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

Thiết kế đường đỏ.



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 A, điểm cuối tuyến B, 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.

Phương án 1: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến A2 là + 62,2 m cuối tuyến B2 là + 62,5 m . Tại vị trí cống 1 cao độ nền đường tối thiểu là +31,93 m. Vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là +42,45 m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là +34,5 m

Phương án 2: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến A2 là + 62,2 m cuối tuyến B2 là + 62,5 m . Tại vị trí cống 1 cao độ nền đường tối thiểu là +59,93 m. Vị trí cống 2 cao độ nền đường tối thiểu là +57,11 m. Vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là +56,5 m, vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là +58,66 m. Vị trí cống 5 cao độ nền đường tối thiểu là +59,26 m, Vị trí cống 6 cao độ nền đường tối thiểu là +59,26 m. Vị trí cống 7 cao độ nền đường tối thiểu là +57,71 m

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 đường đào hoàn toàn.

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

IV. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG

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

Bản bố trí đường cong đúng xem thêm bản vẽ

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

K : Chiều dài đường cong (m)

T : Tiếp tuyến đường cong (m)

P : Phân cự (m)

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

1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:

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

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

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

* Chiều rộng mặt đường $B = 6 \text{ (m)}$.

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

Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

2. Tính toán khối lượng đào đắp

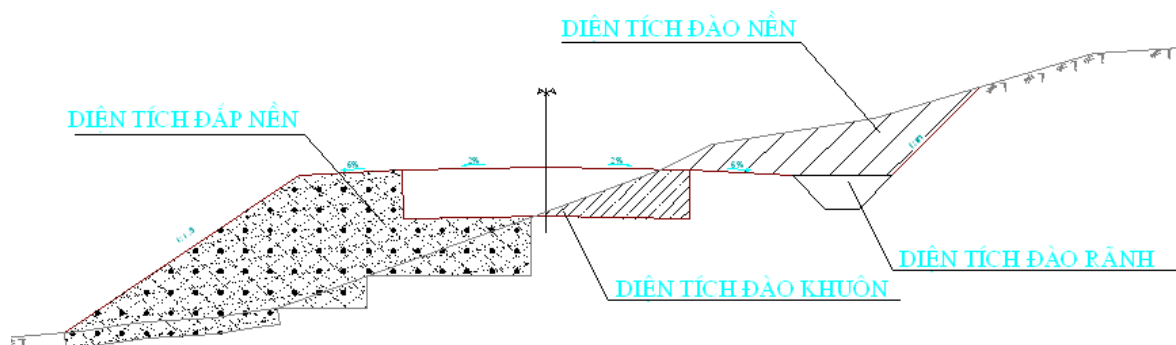
Khối lượng đào đắp được tính cho từng mặt cắt ngang, sau đó tổng hợp trên toàn tuyến.

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

F_1 & F_2 là diện tích đào đắp tương ứng trên 2 trắc ngang kề nhau;

L_{12} là khoảng cách giữa 2 trắc ngang đó.

Với sự trợ giúp của phần mềm Nova_TDN, việc tính được khối lượng đào đắp khá chính xác. Khối lượng đào đắp được lập thành bảng (xem phụ lục 2)



Phương án 1: $V_{\text{đào}} = 53740.94 \text{ m}^3$;

$V_{\text{đắp}} = 19689.52 \text{ m}^3$

Phương án 2: $V_{\text{đào}} = 37952.79 \text{ m}^3$;

$V_{\text{đắp}} = 15752.67 \text{ m}^3$



Chương 6:

THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG

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- ượng 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 đồi, các đặc tr-ng tính toán nh- sau:
đất nền thuộc loại 1 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 44 \text{ Mpa}$, $C = 0.031 \text{ (Mpa)}$, $\varphi = 12^\circ$,

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

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-ơng 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	20
Xe tải trục 8.5 T	38
Xe tải trục 10T	14

Tỷ lệ tăng tr- ợng xe hàng năm : $q = 6\%$

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

$$N_1 = \frac{N_t}{(1+q)^{t-1}} = \frac{N_t^{15}}{(1+q)^{15-1}} = \frac{1430}{(1+0.06)^{14}} = 633(\text{xe/ngđ})$$

Bảng 6.1.1:

L- u l- ợng xe của các năm tính toán

		Loại xe	Xe con	Tải nhẹ trục 6.5 T	Tải trung trục 8.5T	Tải nặng trục 10T
Nă m	N_t	$\frac{\text{Tphần}}{(1+q)^t}$				
1	633	1.06	177	127	240	89
2	668	1.12	187	134	254	94
3	710	1.19	199	142	270	99
4	752	1.26	211	150	286	105
5	800	1.34	224	160	304	112
6	847	1.42	237	170	322	119
7	895	1.50	251	179	340	125
8	949	1.59	266	190	360	133
9	1008	1.69	282	202	383	141
10	1068	1.79	299	214	406	149
11	1134	1.90	317	227	431	159
12	1199	2.01	336	240	456	168
13	1271	2.13	356	254	483	178
14	1349	2.26	378	270	512	189
15	1430	2.40	401	286	543	200



Bảng 6.1.2: Dự báo thành phần giao thông ở năm 15
sau khi đi - a đi - 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	65	1	Cụm bánh đôi		286
Tải trung 8.5T	25.8	85	1	Cum bánh đôi		543
Tải nặng 10T	48.2	10	1	Cụm bánh đôi		200

Xem các thông số kỹ thuật, thành phần dòng xe trong phụ lục 1.1.1

STT	Các chỉ tiêu	Xe con (Volga)	Tải nhẹ (Zil 150)	Tải trung (Zil 150)	Tải nặng (Maz 200)
1	Sức chở (trọng tải)	4 chỗ	2,5 tấn	4,0 tấn	7,0 tấn
2	– Trọng l- ợng xe có hàng (G), kg	1280	8100	11080	14820
	– Trọng l- ợng trục tr- ớc khi có hàng, kg	640	1600	2580	4820
	– Trọng l- ợng trục sau (trục chủ động) khi có hàng, kg	640	6500	8500	10000
3	Khổ xe, mm :				
	– Chiều dài (L)	4055	5715	6720	7620
	– Chiều rộng (B)	1540	2280	2470	2650
	– Chiều cao (H)	1560	2130	2180	2430
4	Khoảng cách từ chống va tr- ớc (ba đỡ sốc) đến trục sau của xe (L _A), mm	3337	3337	3337	5487

Bảng 6.1.3: Bảng tính số trục xe quy đổi về số trục tiêu chuẩn 100 KN



Loại xe		P_i (KN)	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4}$
Tải nhẹ 65 KN	Trục tr-ớc	<25 KN	1	6.4	286	
	Trục sau	65 KN	1	1	286	43
Tải trung 85KN	Trục tr-ớc	25.8 KN	1	6.4	543	9
	Trục sau	85 KN	1	1	543	266
Tải nặng 100 KN	Trục tr-ớc	48.2 KN	1	6.4	200	52
	Trục sau	100 KN	1	1	200	200
Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^4 =$						569

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

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

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

Vậy: $N_{tt} = 569 \times 0.55 = 313$ (trục/làn.ngày đêm)

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế, tỷ lệ tăng trưởng $q = 6\%$

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

Bảng 6.1.4: **Bảng tính lưu lượng xe ở các năm tính toán**

Năm	1	5	10	15
Số trục xe N_{tt} (trục/làn.ngđ)	139	175	234	313
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	0.051×10^6	0.28×10^6	0.67×10^6	1.18×10^6

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

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



Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đường	E_{yc} (Mpa)	E_{min} (Mpa)	E_{chon} (Mpa)
1	139	A ₂	122.07	120	122.07
5	175	A ₂	131.75	120	131.75
10	234	A ₁	162.04	140	162.04
15	313	A ₁	166.78	140	166.78

E_{yc} : Môđun đàn hồi yêu cầu phụ thuộc số trục xe tính toán N_{tt} và phụ thuộc loại tầng của kết cấu áo đường thiết kế.

E_{min} : Môđun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đường, 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 đường 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 $E_{ch}=K_{dv}^{dc} \times E_{yc}=166,78 \times 1.1=183.46$ (Mpa)

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

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R_{ku} (Mpa)	C (Mpa)	ϕ (độ)
		Tính kéo uốn (10°)	Tính võng (30°)	Tính trượt (60°)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt trung	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Đá dăm tiêu chuẩn	280	280	280			
5	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
6	CP Đá gia cố xi măng 6%	500	500	500	0.6		
Nền đất	đất đồi	44				0.031	12

Tra trong TCN thiết kế áo đường 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-ối 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- tập trung (15 năm).

3.1. Cơ sở lựa chọn

Ph-ơng án đầu t- tập 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, trôi lớn 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.

3.2. Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường

Tuân theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, tận dụng nguyên vật liệu địa phương để lựa chọn kết cấu áo đường; do vùng tuyến đi qua là vùng đồi núi, là nơi có nhiều mỏ vật liệu đang được khai thác sử dụng như đá, cấp phối đá dăm, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng... nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến A2- B2 như sau

Phương án I:

BTN chặt hạt mịn 5cm	5cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt trung 7 cm	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
Đá dăm gia cố xi măng $R_{28} > 2\text{MPa}$		$E_4 = 500$ (Mpa)
CPDD loại II		$E_3 = 250$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 44$ (Mpa)

Phương án II:

BTN chặt hạt mịn	5 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt trung	7 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
Đá dăm tiêu chuẩn		$E_4 = 280$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 44$ (Mpa)

Kết cấu đường hợp lý là kết cấu thỏa mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đất nền có chiều dày nhỏ tối

thiếu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ được điều chỉnh sao cho thỏa mãn điều kiện về Eyc . Công việc này được tiến hành như sau :

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

		$E_{ch} = 183.46 \text{ (Mpa)}$
BTN chặt hạt mịn	5 cm	$E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$
BTN chặt hạt trung	7 cm	$E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$
Lớp 3		$E_3 = 500 \text{ (Mpa)}$
Lớp 4		$E_4 = 250 \text{ (Mpa)}$
Nền Đất		$E_0 = 44 \text{ (Mpa)}$

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

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

$$\frac{E_{ch}}{E_1} = \frac{183.46}{420} = 0.437$$

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

$$\Rightarrow \frac{E_{ch1}}{E_1} = 0.405 \Rightarrow E_{ch1} = 170.1 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{E_{ch1}}{E_2} = \frac{170.1}{350} = 0.486$$

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

$$\Rightarrow \frac{E_{ch2}}{E_2} = 0.44 \Rightarrow E_{ch2} = 154 \text{ (Mpa)}$$

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

Bảng 6.1.7: Chiều dày các lớp ph-ơng 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	0.308	0.394	0.21	105	0.42	0.176	0.89	29.37	30
2	14	0.308	0.424	0.19	95	0.38	0.176	0.75	24.75	25
3	15	0.308	0.454	0.18	90	0.36	0.176	0.69	22.77	23
4	16	0.308	0.485	0.17	85	0.34	0.176	0.6	19.80	20

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

Bảng 6.1.8: **Chiều dày các lớp ph- ơng 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	15	0.51	0.454	0.37	111	0.393	0.157	0.89	29.37	30
2	16	0.51	0.485	0.36	108	0.386	0.157	0.85	28.05	29
3	17	0.51	0.515	0.35	105	0.375	0.157	0.81	26.73	27
4	18	0.51	0.545	0.34	102	0.364	0.157	0.78	25.74	26

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

Tên vật liệu	Đơn giá (đồng/m ³)
Cấp phối đá dăm loại I	130.000
Cấp phối đá dăm loại II	110.000
Đá dăm tiêu chuẩn	120.000
CP Đá dăm gia cố xi măng	250.000



Ta đã đọc kết quả như sau :

Bảng 6.1.9: Giá thành kết cấu (đồng/m²)

Phương án I:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	32.500	30	33.000	65.500
2	14	35.000	25	27.500	62.500
3	15	37.500	23	25.300	62.800
4	16	40.000	20	22.000	62.000

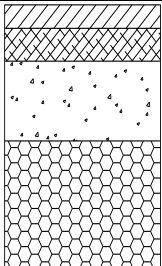
Phương án II:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	15	19.500	30	36.000	55.500
2	16	20.800	29	34.800	55.600
3	17	22.100	27	32.400	54.500
4	18	23.400	26	31.200	54.600

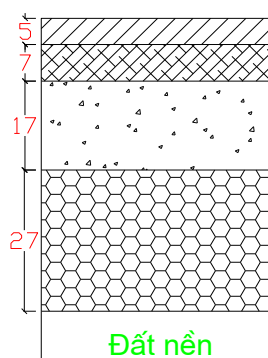
Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng mỗi phương án ta thấy giải pháp 3 của phương án II là phương án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 3 của phương án I đã được lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu đã được lựa chọn để tính toán kiểm tra.

Ta có kết cấu áo đường phương án chọn:

Bảng 6.1.10: Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung

Lớp kết cấu	$E_{vc}= 166.78(Mpa)$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		5	420
BTN chặt hạt trung		7	350
CPĐD loại I		17	300
Đá dăm tiêu chuẩn		27	280
Nền đất Đất đồi: $E_{nền đất} = 44\text{ Mpa}$			

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



1. Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi (Các lớp KCAD)
2. Kiểm tra c-ờng độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt tr-ợt trong nền đất(giữa các lớp KCAD với nền đất)
3. Kiểm tra c-ờng độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn (trong các lớp BTN)

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

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đường mềm 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

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

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

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

Trong đó:

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

Bảng 6.1.11:

Xác định E_{tb}

Vật liệu	E_i	h_i	K_i	t_i	E_{tb_i}	h_{tb_i}
1.BTN chặt hạt mịn	420	5	0.098	1.421	305.5	56
2.BTN chặt hạt trung	350	7	0.159	1.217	295.6	51
3.CP đá dăm loại I	300	17	0.63	1.07	287.5	44
4.Đá dăm tiêu chuẩn	280	27				

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{56}{33} = 1.7$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều chỉnh

$\beta = 1.194$ (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

Tỷ số H/D	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Hệ số β	1,033	1,069	1,107	1,136	1,178	1,198	1,21

$$\Rightarrow E_{tb}'' = \beta \times E_{tb} = 1.194 \times 305.5 = 364.82 (\text{Mpa})$$

$$+ \text{Từ các tỷ số } \frac{H}{D} = 1.7; \quad \frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{44}{364.82} = 0.12$$

Tra toán đồ hình 3-1 ta đ-ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.52 \Rightarrow E_{ch} = 0.52 \times 364.82 = 189.7 (\text{Mpa})$$

$$\text{Vậy } E_{ch} = 189.7 (\text{Mpa}) > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 183.46 (\text{Mpa})$$

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:

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

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

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

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

+ K_{cd}^{tr} : là hệ số cộng độ về chịu cắt trượt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế (0,9), tra bảng 3-7(trang 45 -22TCN211-06) ta được $K_{cd}^{tr} = 0,94$

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

Bảng 6.1.12: Bảng xác định E_{tb} của 2 lớp móng

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt mịn	300	5	0.098	1.063	283.8	56
BTN chặt hạt trung	250	7	0.159	0.869	282.2	51
Cấp phối đá dăm loại I	300	17	0.63	1.07	287.6	44
Đá dăm tiêu chuẩn	280	27				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=56/33=1.7)$ nên $\beta = 1.194$

Do vậy: $E_{tb} = 1.194 \times 287.6 = 338.86$ (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.7 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{338.86}{44} = 7.7$$

Tra biểu đồ hình 3-3 (22TCN211- 06 (Trang46)), với góc nội ma sát của đất nền $\phi = 12^\circ$ ta tra được $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0135$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0135 \times 0.6 = 0.00812 \text{ (Mpa)}$$

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

Tra toán đồ hình 3 - 4 ta được $T_{av} = 0.0008 \text{ (Mpa)}$

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

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

C: là lực dính của nền đất đồi $C = 0,031$ (Mpa)

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

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

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

$$C_{tt} = 0.031 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.0223 \text{ (Mpa)}$$

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.00812 + 0.0008 = 0.0089 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{tr_{cd}}} = \frac{0.0223}{0.94} = 0.0237 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0089 < 0.0237 \Rightarrow$ Nền đất nền đ- ợc đảm bảo

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:

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

Trong đó:

p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

k_b : hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu áo đ- ờng d- ới tác dụng của tải trọng tính, lấy $k_b = 0.85$

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

$$h_1 = 12 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 7 + 1800 \times 5}{5 + 7} = 1683.3 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐĐ I và Đá dăm tiêu chuẩn có $E_{tb} = 287.62$ (Mpa) với bề dày lớp này là $H = 46$ cm.

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{44}{33} = 1.33$ Tra bảng 3-6 đ-ợc $\beta = 1.149$

$$E_{dc}^{tb} = 287.62 \times 1.149 = 330.47 \text{ (Mpa)}$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{330.47} = 0.133$, tra toán đồ 3-1, ta xác định đ-ợc $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.465$

$$\Rightarrow E_{chm} = 153.67 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{12}{33} = 0.36 ; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1683.3}{153.67} = 10.95$$

Kết quả tra toán đồ đ-ợc $\bar{\sigma} = 1.858$ và với $p = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ ta có :

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.858 \times 0.6 \times 0.85 = 0.947 \text{ (Mpa)}$$

*Đối với BTN lớp trên:

$$H_1 = 5 \text{ cm} ; E_1 = 1800 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 4 lớp d-ới nó đ-ợc xác định ở phần trên

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

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	T	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt trung	1600	7	0.159	5.56	389.1	51
Cấp phối đá dăm loại I	300	17	0.63	1.07	287.6	44
Đá dăm tiêu chuẩn	280	27				

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{51}{33} = 1.55\right) = 1.182$

$$E_{tb}^{dc} = 1.182 \times 389.1 = 460 \text{ (Mpa)}$$

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{51}{33} = 1.55$ và $\frac{E_{ndat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{460} = 0.096$

Tra toán đồ 3-1 ta đ-ợc $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.41$

$$\text{Vậy } E_{chm} = 0.41 \times 460 = 188.6 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H1}{D} = \frac{5}{33} = 0.151; \quad \frac{E1}{E_{chm}} = \frac{1800}{188.6} = 9.55$$

Tra toán đồ ta đ-ợc: $\bar{\sigma}_{ku} = 1.85$ với $p = 0.6$ (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.85 \times 0.6 \times 0.85 = 0.946 \text{ (Mpa)}$$

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:

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

Trong đó:

R_{ku}^{tt} : c-ờng độ chịu kéo uốn tính toán

R_{ku}^{cd} : c-ờng độ chịu kéo uốn đ-ợc lựa chọn

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

Trong đó:

K1: hệ số xét đến độ suy giảm c-ờng độ do vật liệu bị mỏi (đối với VL BTN thì)

$$K1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(1.18 \times 10^6)^{0.22}} = 0.513$$

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

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

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

Và lớp trên là :

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

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

* Với lớp BTN lớp d-ới:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0.947 \text{ (Mpa)} < \frac{1.026}{0.94} = 1.092 \text{ (Mpa)}$$

* Với lớp BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0.946 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \frac{1.436}{0.94} = 1.53 \text{ (Mpa)}$$

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



3.3.5. Kết luận

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



Chương 7: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT

SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN

I. ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN VỀ CHẤT LƯỢNG SỬ DỤNG

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

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

- Xác định hệ số tai nạn tổng hợp

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

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

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

+) K_1 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây $K_1 = 0.759$.

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

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

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

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

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

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

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



PA1 $K_4=1.03$; PA2 $K_4=1$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

+) K_{12} : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy K_{12} .

Số làn xe	2	3	4	4(có GPC)
K ₁₂	1	1.5	0.8	0.65

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

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

- Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa có làn xe thô sơ : $K_{13}=2.5$
- Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 5-10 m giữa có làn xe thô sơ : $K_{13}=5$
- Khoảng cách 5m giữa không có làn xe thô sơ nhưng có vỉa hè : $K_{13}=7.5$
- Khoảng cách 5m giữa có làn xe thô sơ nhưng không có vỉa hè : $K_{13}=10.0$

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

→ Chọn $K_{13}=2.5$

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

f	0.2-0.3	0.4	0.6	0.7	0.75
Tình trạng mặt	Trơn	khô	sạch	nhám	rất nhám
K ₁₄	2.5	2	1.3	1	0.75

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

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

$$K_{tn}PaII = 12.6$$

$$K_{tn} PaI = 12.98$$

II. ĐÁNH GIÁ CÁC PH-ONG 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

Bảng 7.1.1



TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá(đ)	Khối lượng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đường (K _o ^{nền})							
1	Dọn mặt bằng	100 m ²	200000	648.16	607.68	129632000	121536000
2	Đào bù đắp	m ³	45000	22249	17800	1001205000	801000000
3	Đào đổ đi	m ³	55000	31492	20153	1732060000	1108415000
4	Vét bùn	m ³	55000	2069	3044	113795000	167420000
5	Lu lèn	m ²	7200	64816	60768	466675200	437529600
Tổng						3443367200	2635900600
II, Chi phí xây dựng mặt đường (K _o ^{áo-d-ờng})							
	Các lớp						
1	BTN hạt mịn 5cm	m2	145000	32408	30384	4699160000	4405680000
2	BTN hạt trung 7cm	m2	140000	32408	30384	4537120000	4253760000
3	CPDD loại 1	m2	22100	24306	22788	537162600	503614800
4	Đá dăm tiêu chuẩn	m2	32400	24306	22788	787514400	738331200
Tổng						10560957000	9901386000
III, Thoát nước (K _o ^{cống})							
1	Cống tròn	Cái	690000đ	2	0	11040000	0
	D = 0.75	m		16	0		
2	Cống tròn	Cái	850000đ	1	7	8500000	59500000
	D=1.0	m		10	70		
3	Cống hộp	Cái	13070000đ	2	0	261400000	
	Khẩu độ =2.5	m		20	0		
4	Cống hộp	Cái	8550000 đ	2	0	171000000	
	Khẩu độ =2	m		20	0		
Tổng						451940000	59500000
Giá trị khái toán:K _{xp} =						14,456,264,200	12,596,786,600



BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

BẢNG 7.1.2

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp trước thuế	A	14456264200	12,596,786,600
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	15901890620	13856465260
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	144562642	125967866
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	72281321	62983933
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	289125284	251935732
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	1445626.42	1259678.66
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	1445626.42	118528966
	Quản lý dự án	4%A	5782505.68	4741158.64
	Chi phí giải phóng mặt bằng	70,000đ	5671400000	5317200000
	B		6186043006	5882617334
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	2208793363	1973908259
5	Tổng mức đầu tư	$D = (A' + B + C)$	24296726988	21712990854

Vậy: Tổng mức đầu tư của các phương án tuyến

Phương án tuyến 1: $K_0^I = 24,296,726,988$ đ

Phương án tuyến 2: $K_0^{II} = 21,712,990,854$ đ



2. Chỉ tiêu tổng hợp.

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

BẢNG 7.1.3

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	4.051	3.798		+
Số cống	5	7	+	
Số cống đứng	11	14	+	
Số cống nằm	6	5		+
Bán kính cong nằm min (m)	125	200		+
Bán kính cong đứng lồi min (m)	2500	2500	+	+
Bán kính cong đứng lõm min (m)	1500	1000	+	+
Bán kính cong nằm trung bình (m)	171	260		+
Bán kính cong đứng trung bình (m)	3136	2964	+	
Độ dốc dọc trung bình (%)	2.13	1.18		+
Độ dốc dọc min (%)	0.5	0.5	+	+
Độ dốc dọc max (%)	4.8	3.3		+
Ph- ơng án chọn				✓

2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

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

Tổng chi phí này bao gồm:

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

Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi đ- ợc xác định theo công thức

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

Trong đó:

E_{tc} : Hệ số hiệu quả kinh tế t-ơng 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_{tr}

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

Trong đó:

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

$K_{tr,t}$: Chi phí trung tu ở năm t.

Với áo đ- ờng cấp cao A1 $K_{trt} = 5,1\% K_0^{\text{áo đ- ờng}}$

$K_0^{\text{áo đ- ờng I}} = 10,560,957,000$ đ

$K_0^{\text{áo đ- ờng II}} = 9,901,386,000$ đ

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

Ta có chi phí xây dựng ban đầu cho mỗi ph- ơng án là:

Ph- ơng án tuyến 1: $K_0^I = 24,296,726,988$ đ

Ph- ơng án tuyến 2: $K_0^{II} = 21,300,474,537$ đ

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

$$K_{tr}^{PAI} = \sum \frac{K_{trt}}{(1+0,08)^{t_{trt}}} = \frac{0,051 \times 10560957000}{(1+0,08)^5} + \frac{0,051 \times 10560957000}{(1+0,08)^{10}} =$$
$$= 616,048,196 (\text{đồng/tuyến})$$

$$K_{trt}^{PAII} = \sum \frac{K_{trt}}{(1+0.08)^{t_{trt}}} = \frac{0,051 \cdot 9901386000}{(1+0.08)^5} + \frac{0,051 \cdot 9901386000}{(1+0.08)^{10}} = 577,573,697 (\text{đồng/tuyến})$$

	K_0	K_{trt}^{PA}	K_{qd}	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \cdot K_{qd}$
Tuyến I	24,296,726,988	616,048,196	24,912,775,184	37,369,162,776
Tuyến II	21,300,474,537	577,573,697	21,878,048,234	32,817,072,351

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

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

Trong đó:

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

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

a. Tính C_t^{DT} .

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

Phương án I	Phương án II
60,570,933.50	54,784,873.00

b. Tính C_t^{VC} :

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

L: chiều dài tuyến

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

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường

Bảng 7.1.4

Loại xe	Thành phần	G_i	G
	(%)	(T)	(Tấn)
Xe tải nhẹ	0,2	2,50	4,17
Xe tải vừa	0,38	4,00	
Xe tải nặng	0,14	7,00	

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

$\beta=0.65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 4.17 \times N_t = 889.68 \times N_t \text{ (T)}$$

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

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

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

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

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

$$P_{bd} = k \cdot \lambda \cdot a \cdot r$$

Trong đó

k: hệ số xét đến ảnh hưởng của điều kiện đường. Với mặt đường cấp cao A_1 lấy $k = 1$

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

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

r : giá nhiên liệu $r=23000$ (đ/l)

Bảng 7.1.5

TP dòng xe	Xe tải nhẹ	Xe tải trung	Xe tải nặng
a (lít /xe .km)	0.2	0.3	0.35
a_{tb}	0.28		
P_{bd} (đ)	17509		

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

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

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

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 17509 = 2101$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{17509}{0.65 \times 0.9 \times 4.17} + \frac{2101}{0.65 \times 0.9 \times 4.17 \times 21} = 7218.45$$

$$S = 7218.45 \text{ (đ/1T.km)}$$

Bảng 7.1.6

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	4.051	7218.45	$889.68 \times N_t$	$26,015,970 \times N_t$
Tuyến II	3.798	7218.45	$889.68 \times N_t$	$24,391,176 \times N_t$

Chi phí duy tu và chi phí vận tải hàng năm

Bảng 7.1.7

Năm	C_t^{DT} (trồng/năm)		$N_{xtái}^i$	C_t^{VC} (trồng/năm)	
	PA.I	PA.II		PA.I	PA.II
1	60.57	54.78	456	11862.8	11121.8
2	60.57	54.78	481	12513.2	11731.6
3	60.57	54.78	511	13293.7	12463.3
4	60.57	54.78	541	14074.1	13195
5	60.57	54.78	576	14984.6	14048.6
6	60.57	54.78	610	15869.2	14877.9
7	60.57	54.78	644	16753.7	15707.2
8	60.57	54.78	683	17768.2	16658.4
9	60.57	54.78	726	18886.9	17707.1
10	60.57	54.78	769	20005.5	18755.9
11	60.57	54.78	817	21254.3	19926.6
12	60.57	54.78	863	22450.9	21048.6
13	60.57	54.78	915	23803.7	22316.9
14	60.57	54.78	971	25260.6	23682.7
15	60.57	54.78	1029	26769.4	25097.3

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

V_c : tốc độ khai thác (đồng 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 (khoảng 30-40% tiền lương trả cho 1 giờ lao động) lấy $= 7.000$ (đ/giờ)

Phương án tuyến I:

$$\begin{aligned} C_t^{HK} &= 365 \left[N_t^{xe\ con} \left(\frac{4.051}{40} + 0 \right) \cdot 4 \right] \cdot 7000 \\ &= 1,035,030.5 \times N_t^{xe\ con} \end{aligned}$$

Phương án tuyến II:

$$\begin{aligned} C_t^{HK} &= 365 \left[N_t^{xe\ con} \left(\frac{3.798}{40} + 0 \right) \cdot 4 \right] \cdot 7000 \\ &= 970,389 N_t^{xe\ con} \end{aligned}$$

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 $= 8$ (tr/1 vụ.tn)

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 12.6^2 - 0.27 \times 12.6 + 34.5 = 32.53$$

$$a_2 = 0.009 \times 12.98^2 - 0.27 \times 12.98 + 34.5 = 32.51$$

m_i : hệ số tổng hợp xét đến mức độ trầm trọng của vụ tai nạn = 1.9 (Các hệ số đ- ợc lấy trong bảng 5.5 Tr131-Thiết kế đ- ờng ô tô tập 4)

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_{in} = 365 \times 10^{-6} \sum (4.051 \times 32.53 \times 8.000.000 \times 1.9 \times N_i) = 731110 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$C_{in} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.798 \times 32.51 \times 8.000.000 \times 1.9 \times N_i) = 685.028 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Tổn thất cho nền KTQD do hành khách bị mất thời gian đi lại và do TNGT trên đ- ờng

Bảng 7.1.8

Năm	N_{xco} n	C_i^{TG} (triệu đồng/năm)		N_i	C_i^{th} (đ/vụ)	C_i^{TN} (triệu đồng/năm)	
		PA.I	PA.II			PA.I	PA.II
1	177	183.195	171.69	633	8000000	462.723	433.605
2	187	193.545	181.39	668	8000000	488.308	457.58
3	199	205.965	193.03	710	8000000	519.01	486.35
4	211	218.385	204.67	752	8000000	549.712	515.12
5	224	231.84	217.28	800	8000000	584.8	548
6	237	245.295	229.89	847	8000000	619.157	580.195
7	251	259.785	243.47	895	8000000	654.245	613.075
8	266	275.31	258.02	949	8000000	693.719	650.065
9	282	291.87	273.54	1008	8000000	736.848	690.48
10	299	309.465	290.03	1068	8000000	780.708	731.58
11	317	328.095	307.49	1134	8000000	828.954	776.79
12	336	347.76	325.92	1199	8000000	876.469	821.315
13	356	368.46	345.32	1271	8000000	929.101	870.635
14	378	391.23	366.66	1349	8000000	986.119	924.065
15	401	415.035	388.97	1430	8000000	1045.33	979.55

Bảng 7.1.9

Chi phí thường xuyên hàng năm của phương án I (triệu đồng/năm)						
Năm	C_t^{DT}	C_t^{VC}	C_t^{TG}	C_t^{TN}	$1/(1+E_{qd})^t$	$C_{ix}/(1+E_{qd})^t$
1	60.57	11863	183.2	462.72	0.926	11639.16
2	60.57	12513	193.5	488.31	0.857	11360.07
3	60.57	13294	206	519.01	0.794	11178.92
4	60.57	14074	218.4	549.71	0.735	10953.53
5	60.57	14985	231.8	584.8	0.681	10801.89
6	60.57	15869	245.3	619.16	0.63	10580.36
7	60.57	16754	259.8	654.25	0.583	10335.6
8	60.57	17768	275.3	693.72	0.54	10150.81
9	60.57	18887	291.9	736.85	0.5	9988.094
10	60.57	20006	309.5	780.71	0.463	9795.341
11	60.57	21254	328.1	828.95	0.429	9640.453
12	60.57	22451	347.8	876.47	0.397	9423.073
13	60.57	23804	368.5	929.1	0.368	9259.554
14	60.57	25261	391.2	986.12	0.34	9077.496
15	60.57	26769	415	1045.3	0.315	8911.456
Cộng						153095.8

Bảng 7.1.10

Chi phí thường xuyên hàng năm của phương án II (triệu đồng/năm)						
Năm	C_t^{DT}	C_t^{VC}	C_t^{TG}	C_t^{TN}	$1/(1+E_{qd})^t$	$C_{ix}/(1+E_{qd})^t$
1	54.78	11121.8	171.69	433.61	0.926	10910.01625
2	54.78	11731.6	181.39	457.58	0.857	10648.52495
3	54.78	12463.3	193.03	486.35	0.794	10478.78324
4	54.78	13195	204.67	515.12	0.735	10267.63395
5	54.78	14048.6	217.28	548	0.681	10125.55746
6	54.78	14877.9	229.89	580.2	0.63	9917.94195
7	54.78	15707.2	243.47	613.08	0.583	9688.600075
8	54.78	16658.4	258.02	650.07	0.54	9515.4831
9	54.78	17707.1	273.54	690.48	0.5	9362.95
10	54.78	18755.9	290.03	731.58	0.463	9182.35027
11	54.78	19926.6	307.49	776.79	0.429	9037.16814
12	54.78	21048.6	325.92	821.32	0.397	8833.494155
13	54.78	22316.9	345.32	870.64	0.368	8680.24968
14	54.78	23682.7	366.66	924.07	0.34	8509.5897
15	54.78	25097.3	388.97	979.55	0.315	8353.989
Cộng						143512.3319

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

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

Bảng 7.1.11

	$K_{nền} \times \frac{30-15}{30}$	$K_{cống} \times \frac{20-15}{20}$	Δ_{cl}
Tuyến I	1,721,683,600	112,985,000	1,284,268,020
Tuyến II	1,317,950,300	14,875,000	672,616,210

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Bảng 7.1.12

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	37,369,162,776	153,095,800,000	404,544,426	190,060,418,350
Tuyến II	32,817,072,351	143,512,331,900	293,887,979	176,035,516,272

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



PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ km0+00 – km 1+300 (Trong phần thiết kế sơ bộ)



CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến A2 – B2.
2. Địa điểm : Huyện Hòa An tỉnh Cao Bằng
3. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Cao Bằng uỷ quyền cho BQLDA huyện Hòa An
4. Tổ chức tư vấn : BQLDA tỉnh Cao Bằng
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ được giao : Thiết kế kỹ thuật Km0+00 ÷ Km1+300

I) NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ

- Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế sơ bộ) đã được duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km3+798

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

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

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

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

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

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

III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

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 tương đối thuận lợi, và không phải có những thiết kế đặc biệt.

2. Địa chất

Địa chất của nền đất ở phía dưới tuyến đường được khảo sát bằng cách khoan thăm dò bằng các hố khoan và hố 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. Thuỷ văn

Các số liệu về thuỷ 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 để thể hiện một cách khá chi tiết so với thực tế.

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

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

2) Những nguyên tắc thiết kế.

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

Tuyến đường 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 1 đường cong nằm, đường 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

STT	Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R(m)	$T=R\text{tg}\frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R\alpha}{180^\circ}$	$P=R\left(\frac{1}{\cos\frac{\alpha}{2}}-1\right)$
1	P1	Km0+428.53	$38^\circ 33' 35''$	200	69.96	134.60	11.88
2	P2	Km0+707.47	$40^\circ 7' 3''$	200	73.03	140.03	12.91

2) Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn.

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

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

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

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

Trong đó

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng lượng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đường cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đường cong nằm.

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

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

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

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



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

III) BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó

R - Bán kính đường cong tròn.

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

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

Chiều dài của đường cong chuyển tiếp L được chọn theo các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán ở chương 2 (phần Thiết kế sơ bộ).

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

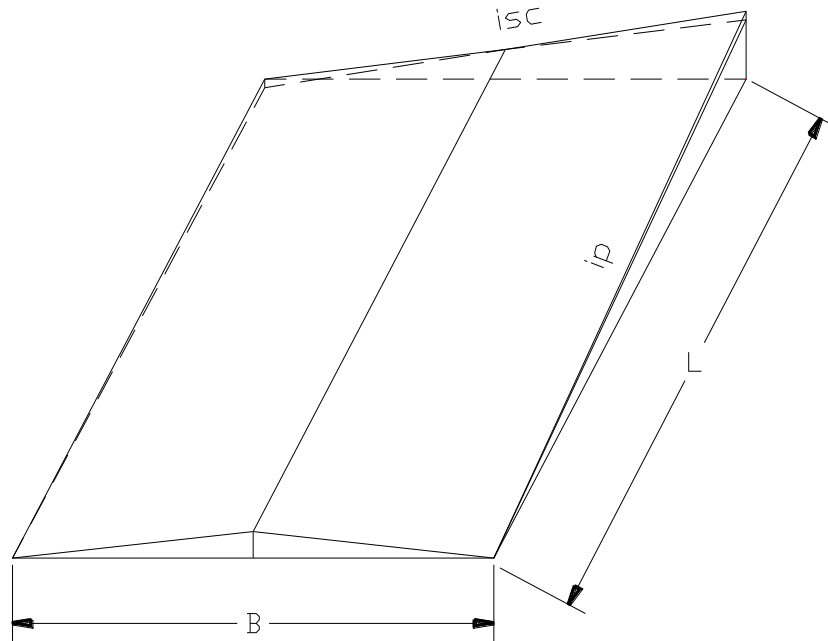
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không vượt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đường thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

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

$$i_m = i + i_p$$

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

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



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

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

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

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

+ ứng với đ-ờng cong đỉnh P2: $i_{\max} = 4.8\%$

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

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

$\Rightarrow$ 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.

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



- ① *Tim đường*
- ② *Mép đường phần xe chạy phía lòng đường cong*
- ③ *Mép đường phần xe chạy phía bụng đường cong*
- ④ *Mép phần mở rộng phía lòng đường cong*
- ⑤ *Mép phần mở rộng phía bụng đường cong*
- ⑥ *Mép lề đường phía lòng đường cong*
- ⑦ *Mép lề đường phía bụng đường cong*



IV) TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN VÀ CẮM Đ- ÒNG CONG CHUYỂN TIẾP

- Phương trình đ- òng cong chuyển tiếp Clothoide là phương 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 cắ m đ- òng cong chuyển tiếp.

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

- Từ chiều dài đ- òng cong chuyển tiếp xác định đ- ợc thông số đ- òng cong A.

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

Đ- òng cong đỉnh P1: $A = \sqrt{200 \times 50} = 100 \text{ (m)}.$

Đỉnh P1 : $R = 200 \text{ m} \Rightarrow R/3 = 66.67 \text{ m} \Rightarrow A > R/3 \text{ (thoả mẫn)}.$

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

(điều kiện $\alpha \geq 2\beta$)

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

+ Đ- òng cong đỉnh P1 : $\beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2.200} = 0,125 \text{ (rad)} = 7^{\circ}9'36''$

Đ- òng cong P1 này thoả mẫn điều kiện $\alpha \geq 2\beta$. Vậy góc chuyển h- ớng của 2 đ- òng cong đủ lớn để bố trí đ- òng cong chuyển tiếp.

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

+ Đ- òng cong đỉnh P1 :

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

$$\frac{S}{A} = \frac{50}{100} = 0,5 \text{ m.}$$

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



$$\frac{x_0}{A} = 0,499219$$

$$\frac{y_0}{A} = 0,02081$$

Vậy: $x_0 = 0,499219 \times 100 = 49.921$ (m).

$y_0 = 0,02081 \times 100 = 2.081$ (m).

Tọa độ các điểm trong đường cong chuyển tiếp P1

Tên cọc	A	S	S/A	x/A	y/A	x	y
ND1	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	100	3.9	0.039	0.04	0.000011	4	0.0011
18	100	13.9	0.139	0.139999	0.000457	13.9999	0.0457
X2	100	17.97	0.1797	0.17999	0.00972	17.999	0.972
19	100	23.9	0.239	0.23998	0.002304	23.998	0.2304
20	100	33.9	0.339	0.33988	0.00655	33.988	0.655
21	100	43.9	0.439	0.4396	0.014188	43.96	1.4188
TD1	100	50	0.5	0.499219	0.02081	49.9219	2.081
TC1	100	50	0.5	0.499219	0.02081	49.9219	2.081
31	100	40.7	0.407	0.4091	0.10898	40.91	10.898
32	100	30.7	0.307	0.3698	0.00883	36.98	0.883
H5	100	20.7	0.207	0.2099	0.00154	20.99	0.154
34	100	10.7	0.107	0.11	0.000222	11	0.0222
35	100	0.7	0.007	0.008	0	0.8	0
NC1	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tọa độ các điểm trong đường cong chuyển tiếp P2

Tên cọc	A	S	S/A	x/A	y/A	x	y
ND2	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40	100	7.93	0.0793	0.0794	0.000085	7.94	0.0085
41	100	17.93	0.1793	0.17999	0.000971	17.999	0.0971
42	100	27.93	0.2793	0.2799	0.003658	27.99	0.3658
43	100	37.93	0.3793	0.3787	0.009142	37.87	0.9142
44	100	47.93	0.4793	0.4799	0.01841	47.99	1.841
TD2	100	50	0.5	0.499219	0.02081	49.9219	2.081
TC2	100	50	0.5	0.499219	0.02081	49.9219	2.081
54	100	44.1	0.441	0.4409	0.01412	44.09	1.412
55	100	33.1	0.331	0.33099	0.005988	33.099	0.5988
56	100	22.1	0.221	0.220988	0.001544	22.0988	0.1544
57	100	12.1	0.121	0.120999	0.000288	12.0999	0.0288
X4	100	5.5	0.055	0.055	0.000029	5.5	0.0029
H8	100	2.11	0.0211	0.021	0.000001	2.1	0.0001
NC2	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

- 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 $p \leq 0.01R \Rightarrow$ Thỏa 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 $p (0.481 \text{ m}) < 0.01R (2 \text{ m}) \Rightarrow$ Thỏa 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 :

$$f = P + p$$

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

$$+ \text{Đỉnh P2: } f = 12.91 + 0.481 = 13.39$$

- 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 .

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

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

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P2

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

- 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 :



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

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

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P2 :

$$\alpha_0 = 40^{\circ}7'2'' - 2 \times 7^{\circ}9'36'' = 25^{\circ}47'50''$$

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

- 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

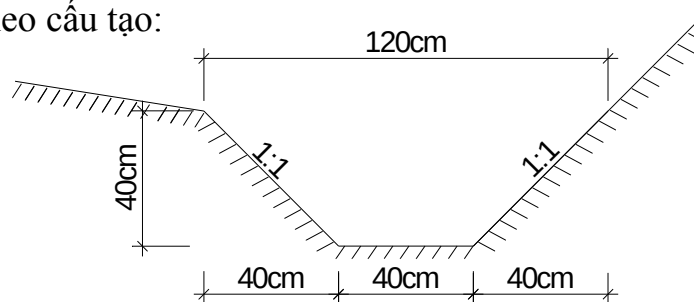
Tên đ-ờng cong Yếu tố	Đơn vị	P1	P2
R	m	200	200
L	m	25	25
β	độ	$7^{\circ}9'36''$	$7^{\circ}9'36''$
p	m	0.481	0.481
t	m	25.05	25.05
f	m	12.36	13.39
T_1	m	94.84	97.9
α_0	độ	$24^{\circ}14'22''$	$25^{\circ}47'50''$
k_0	m	84.40	89.83
Δ	m	55.28	55.97

CH- ƠNG 3 : THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT N- ỚC

1.Rãnh biên:

Rãnh dọc được thiết kế ở các đoạn nền đường đắp thấp hơn 0,6m, ở tất cả các nền đường đào, nền đường nửa đào, nửa đắp, có thể bố trí ở một bên đường hoặc ở cả hai bên của nền đường.

Kích thước của rãnh lấy theo cấu tạo:



Cấu tạo rãnh biên

Chiều sâu của rãnh tối thiểu là 0,3m và tối đa là 0,8m (tính từ mép lề đến đáy rãnh)

Tiết diện ngang của rãnh được dùng ở đây là hình thang, vì nó dễ thoát nước và dễ thi công.

Độ dốc của rãnh được lấy theo độ dốc dọc của đường đắp và tối thiểu là 5‰, cá biệt có thể lấy lớn hơn hoặc bằng 3‰ sao cho đảm bảo không lắng đọng phù sa ở đáy rãnh và thoát nước nhanh. Ở nơi có độ dốc rãnh lớn hơn độ dốc gây xói đất thì được gia cố cho phù hợp với điều kiện địa chất, địa hình nơi đó để đảm bảo chống xói với chiều cao gia cố mái dốc là cao hơn mức nước tính toán chảy trong rãnh là 0,1m. Những chỗ ngoặt hay có hiện tượng ứ đọng bùn, cát do đó khi chuyển hướng ta thiết kế sao cho rãnh chuyển hướng từ từ với góc ngoặt không lớn hơn 45° và bán kính đường cong không được nhỏ hơn 2 lần chiều rộng mặt trên của rãnh.



2. Cống thoát nước

Các công trình thoát nước nhỏ trên đường thường dùng loại cống vuông hay cống tròn để thoát nước, mỗi loại cống đều có ưu và nhược điểm riêng.

- Cống tròn:

+ Ưu điểm: Khả năng thoát nước tốt hơn cống vuông, sử dụng cấu kiện đúc sẵn và có thể đồng bộ hoá, cơ giới hoá do đó dễ thi công và giá thành thấp.

+ Nhược điểm: Không chế chiều cao từ mặt đường đến đỉnh cống là phải lớn hơn 0,5m để đảm bảo điều kiện áp lực phân bố đều trên cống, nên tại vị trí đắp thấp khó thoả mãn điều kiện này.

- Cống vuông:

+ Ưu điểm: Khả năng chịu lực tốt, được dùng nhiều tại vị trí chiều cao đất đắp trên cống thấp.

+ Nhược điểm: Khả năng thoát nước thấp hơn cống tròn tuy cùng một đơn vị diện tích, thi công phức tạp, tốn kém vật liệu, giá thành cao.

Về chế độ chảy:

- Chế độ chảy không áp:

+ Dự trữ được lưu lượng, nền đường không bị ẩm ướt, có khoảng hở cho cây trôi.

+ Phải tăng khẩu độ cống.

- Chế độ chảy có áp và bán áp:

+ Cần phải đắp cao nền đường ($>0,5m$), gia cố tốt thượng, hạ lưu, nền đường dễ bị ẩm ướt

+ Giảm được khẩu độ cống

Với nhiệm vụ thiết kế cống tại vị trí Km1+700, tại đây chiều cao đắp đất là 3,48m nên có thể khắc phục được nhược điểm của cống tròn.

Vậy ta quyết định chọn loại cống tròn, làm việc theo chế độ không áp có miệng cống loại thường, tức là $H < 1,2h_{cv}$.

Trong đó:

+ H: chiều cao nước dâng trước cống.



+ h_{cv} : chiều cao cống ở cửa vào.

Sau khi tính toán kiểm tra ta có bảng đặt cống trong thiết kế kỹ thuật

STT	Cống	Lý Trình	D (m)	$H_{n-ốc dâng}$ (m)	$V_{cửa ra}$	D (m)	$H_{nền}^{min}$	$L_{cống}$
1	C1	Km0+292	1	0,67	1,77	1	59,93	13
2	C2	Km0+700	1	0,86	2,08	1	57,11	12
3	C3	Km1+150	1	0.73	1.83	1	56,5	13
4	C4	Km2+015	1	0.88	2.12	1	58,66	12
5	C5	Km2+456	1	0.94	2.2	1	59,26	12
6	C6	Km2+887	1	0,68	1,77	1	59,26	12
7	C7	Km3+436	1	0.8	1.98	1	57,71	11



CHƯƠNG 4 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

I, NHỮNG CĂN CỨ, NGUYÊN TẮC KHI THIẾT KẾ :

Thiết kế trắc dọc chi tiết căn cứ vào:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05.
- Bình đồ tuyến tỷ lệ: 1/1000.
- Cấp hạng kỹ thuật tuyến đường.
- Nguyên tắc và quan điểm thiết kế của dự án khả thi.

Giải pháp thiết kế đường đồ xem xét lại trắc dọc của dự án khả thi và địa hình cụ thể chi tiết của tuyến để điều chỉnh đường đồ phù hợp với cao độ khống chế.

- Điểm đầu đoạn: Km0+00 cao độ khống chế là: 62.2 m.
- Điểm cuối đoạn: Km1+300 có cao độ khống chế là: 62.5m

II) BỐ TRÍ Đ- ỜNG CONG ĐÚNG TRÊN TRẮC DỌC :

T- ơng tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày tuy nhiên yêu cầu độ chính xác cao và chi tiết tối đa

Bảng 4.2.1

Đỉnh	Lý trình đỉnh	R(m)	P(m)	T(m)	K(m)	Ghi chú
1	Km: 0+140	2500	0.62	55.66	111.32	Lỗi
2	Km: 0+300	2000	0,28	33.20	66.40	Lỗi
3	Km: 0+470	2500	0,19	31,19	62.38	Lỗi
4	Km: 0+673	1500	0,26	28.11	56.22	Lỗi
5	Km: 1+000	2500	0.81	63.46	126.92	Lỗi
6	Km: 0+673	1500	0.32	31.70	63.40	Lỗi

CH- ƠNG 5 : THIẾT KẾ NỀN, MẶT Đ- ỜNG

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

Mặt cắt ngang đ- ợc thiết kế có các yếu tố cơ bản sau:

- + Ta luy đào: 1/1
- + Ta luy đắp: 1/1,5
- + Bề rộng nền đ- ờng: $B = 9 \text{ m}$
- + Bề rộng mặt đ- ờng: 6m
- + Bề rộng lề đ- ờng: $2 \times 1,5 \text{ m}$
- + Bề rộng lề gia cố: $2 \times 1,0 \text{ m}$
- + Độ dốc ngang mặt đ- ờng: 2%
- + Độ dốc ngang lề gia cố: 2%
- + Độ dốc ngang lề đất: 6%
- + Khi độ dốc ngang $\geq 20\%$ tiến hành đánh bậc cấp khi đắp nền đ- ờng.
- + Rãnh biên rộng 0,4m ; độ dốc lấy t- ơng ứng với đ- ờng đổ nh- ng chiều cao không lớn hơn 0,6m
- + Các trắc ngang trong đ- ờng cong tùy bán kính đ- ờng cong nằm mà thiết kế siêu cao, mở rộng

T- ơng tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày với kết cấu đ- ợc chọn là

Lớp	Tên VL	$E_{vc}^{15} = 166,78(\text{Mpa})$	$h_i (\text{cm})$	$E_i (\text{Mpa})$
1	BTN hạt mịn		5	420
2	BTN hạt trung		7	350
3	CP đá dăm loại I		17	300
4	đá dăm tiêu chuẩn		27	280
Nền đất đất đồi		$E=44 (\text{Mpa})$		



PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG



Chương 1:

CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

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

1. CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI :

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

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

- Năng suất xây dựng là 5m²/ca: $\Rightarrow 208/5 = 42(\text{ca})$. Với thời gian dự kiến là 2 ngày thì số người cần thiết cho công việc là: $42/2.2 = 11$ (người).

2. CÔNG TÁC LÀM ĐƯỜNG TẠM

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

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

- 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 đường thiết kế

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

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

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

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 đường cấp IV chiều rộng diện thi công là (m)

$\Rightarrow$ Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $16 \times 3798 = 60768 (\text{m}^2)$.

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

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



Máy ủi D271A : 0.0155 (ca/100m²)

- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{60768 \cdot 0.0155}{100} = 9.42$ (ca)

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{60768 \cdot 0.123}{100} = 74.74$ (công)

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

Dự kiến dùng 8 ng- ời $\Rightarrow$ số ngày thi công là: $74.74/2.8 = 4.67$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủi là : $9.42/2.1 = 4.6$ (ngày)

5. PH- ƠNG 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 TR- ỜNG

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 D271A + 1máy kinh vĩ + 1máy thủy bình + 11 nhân công

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 7 ngày.



CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

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

- Số cống trên đoạn thi công là 7 cống, số liệu nh- sau:

Bảng 2.3.1

STT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	Ghi chú
1	Km0+21.96	1Φ 1.00	13	Nền đắp
2	Km0+700	1Φ 1.00	12	Nền đắp
3	Km1+149.78	1Φ 1.00	13	Nền đắp
4	Km2+14.86	1Φ 1.00	12	Nền đắp
5	Km2+456.41	1Φ 1.00	12	Nền đắp
6	Km2+887.7	1Φ 1.00	12	Nền đắp
7	Km3+436.02	1Φ 1.00	11	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 cầu 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 TOÁN NĂNG SUẤT VẬT CHUYỂN LẮP ĐẶT ống cống

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

Xe tải Maz503 (7T) + Cần trục bánh lốp KC-1562A

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

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

- Tốc độ xe chạy trên đường tạm + Có tải: 20 Km/h

+ Không tải: 30 km/h

- Thời gian quay đầu xe 5 phút

- Thời gian bốc dỡ 1 đốt cống là 5 phút.

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

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

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 cần trục KC1652A. 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 : $T = 8\text{h}$;

K_t : hệ số sử dụng thời gian : $K_t = 0,75$;

q : số đốt cống đồng thời bốc dỡ được : $q = 1$;

t : thời gian một chu kỳ bốc dỡ : $t = 5'$;

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

Bảng 2.3.2

STT	Khẩu độ	Chiều dài	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	
								Maz503	KC1652A
1	1φ1,00	13	13	6	80	28	72	0,47	0,18
2	1φ1,00	12	12	6	84	27	72	0,45	0,17
3	1φ1,00	13	13	6	86	26	72	0,5	0,18
4	1φ1,00	12	12	6	90	25	72	0,48	0,17
5	1φ1,00	12	12	6	93	24	72	0,5	0,17
6	1φ1,00	12	12	6	95	24	72	0,5	0,17
7	1φ1,00	11	11	6	98	23	72	0,49	0,16

4. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẤT HỐ MÓNG VÀ SỐ CA CÔNG TÁC

Đào đất móng cống bằng máy:

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 tụ 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 công vì khi đào móng bằng máy thì bề mặt móng công 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:

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

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

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

T: Thời gian làm việc 1 ca. $T = 8\text{h}$

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

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

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

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

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

L: Chiều dài l-ới ủi. $L = 3.03 \text{ (m)}$

H: Chiều cao l-ới ủi. $H = 1.1 \text{ (m)}$

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

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

$$\text{Vậy: } q = \frac{3.03 \times 1.1^2 \times 0.9}{2 \times 1.2 \times \text{tg}40} = 1.368 \text{ (m}^3\text{)}$$

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

L_x : Chiều dài xén đất. $L_x = q/L.h$ (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_l : Chiều dài lùi lại: $L_l = L_x + L_c = 4.51 + 20 = 24.51(m)$

V_l : Tốc độ lùi lại. $V_l = 60m/ph$

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 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 2.3.3

STT	Khẩu độ	Chiều dài	Bảng máy ủi			thủ công		
			Khối l-ợng đất	Năng suất	Số ca máy	Khối l-ượng đất	Năng suất	Số công
1	1φ1,00	13	96.54	316.67	0.305	7.21	0.780	9.24
2	1φ1,00	12	102.53	316.67	0.324	8.32	0.780	10.67
3	1φ1,00	13	109.01	316.67	0.344	8.54	0.780	10.95
4	1φ1,00	12	88.84	316.67	0.281	7.19	0.780	9.22
5	1φ1,00	12	63.75	316.67	0.201	7.10	0.780	9.10
6	1φ1,00	12	83.36	316.67	0.263	7.17	0.780	9.19
7	1φ1,00	11	80.74	316.67	0.255	7.12	0.780	9.13

5. CÔNG TÁC MÓNG VÀ 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 2.3.3

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng						
			C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
1	CPDD loại I, $D_{\max} 37,5$	m^3	6	6	6.1	5.9	5.89	5.91	5.87
2	Đá xây	m^3	11.08	11.08	11.23	11	11	11.01	10.97
3	Vữa xây XM M100	m^3	5.21	5.14	5.45	5.04	5	5.01	5

Công tác làm lớp đệm móng: Tra định mức số hiệu AK.98110 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m^3) là 1,493 công bậc 4/7

Công tác làm sân cống, phân gia cố: tra định mức số hiệu AE11 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m^3) là 1,2 công bậc 3/7.

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

- Cát vàng: $5.21 \times 1,09 = 5.67 (m^3)$

- Xi măng PC30: $5.21 \times 385,04 = 2006 (kg)$

- Nước: $5.21 \times 260 = 1354 (lít)$

6. Làm lớp phòng nước và mối nối:

Vật liệu: Nhựa đường, đất sét, vải phòng nước

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

Bảng 2.3.4

Loại vật liệu	Đơn vị	1 m cống	Cống 1	Cống 2	Cống 3	Cống 4	Cống 5	Cống 6	Cống 7
Nhựa đường	kg	3	39	36	39	36	36	36	33
Vải phòng nước	m ²	1	13	12	13	12	12	12	11
Đất sét	m ³	0.14	1.82	1.68	1.82	1.68	1.68	1.68	1.54
NC	Công		13.26	12.24	13.26	12.24	12.24	12.24	11.22

7. Xây dựng 2 đầu cống

Bảng 2.3.5

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	Bê tông mác 200	m ³	14.9
2	Cốt thép Ø10	kg	538.8
3	Cốt thép Ø6	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 $N = 1.64 \times 14.9 = 23.78$

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 lượng từng loại vật liệu cho bê tông xi măng đá 2x4, M200, độ sụt 6-8 cm, như sau:

- Đá dăm 2x4: $14.9 \times 0.867 = 12.92$ (m³)
- Cát vàng: $14.9 \times 0.455 = 6.78$ (m³)
- Xi măng PC30: $14.9 \times 342 = 5096$ (kg)
- Nước: $14.9 \times 185 = 2756$ (lít)

8. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÁP TRÊN CỐNG

Với cống nền đắp phải tính khối lượng đất đắp xung quanh cống để giữ và bảo vệ cống khi chế tạo nền.

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

- Đắp 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.

Công tác đắp đất bằng thủ công: tra định mức số hiệu AB.13123 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m³) là 0,74 công bậc 3/7.

Bảng 2.3.6

STT	Khẩu độ	Chiều dài (m)	Khối lượng (m ³)	Định mức	Số công
1	1φ1,00	13	112	0.69	77.28
2	1φ1,00	12	100.2	0.69	69.14
3	1φ1,00	13	112.3	0.69	77.49
4	1φ1,00	12	98.1	0.69	67.69
5	1φ1,00	12	100	0.69	69
6	1φ1,00	12	99.7	0.69	68.79
7	1φ1,00	11	93.3	0.69	64.38

9. TÍNH TOÁN SỐ CA MÁY VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU.

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

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

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

P : là trọng tải của xe 7 tấn.

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 = 8 phút.

Thay vào công thức ta có:

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

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

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

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

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

Số công ca máy tại cống 1 :km+291.96

Bảng 2.3.7

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	3	công/CT	0,5	1,5	N.công
2	San dọn mặt bằng	m ²	570	ca/100m ²	0,0249	0,142	Ủi D271
3	Đào móng cống bằng máy	m ³	96.54	M3/ca	316.67	0,431	Ủi D271
	Đào móng cống bằng thủ công	m ³	7.21	công/m ³	0,78	9.24	N.công
4	Vận chuyển Ximăng PC30	tấn	7.96	tấn/ca	63	0,126	Ôtô 7T
	Vận chuyển Cát vàng	m ³	12.45	m ³ /ca	52,24	0.24	Ôtô 7T
	Vận chuyển Đá các loại	m ³	12.92	m ³ /ca	52,24	0.247	Ôtô 7T
	Vận chuyển CPĐD loại I Dmax37,5	m ³	6	m ³ /ca	52,24	0,114	Ôtô 7T
	Vận chuyển đá hộc	m ³	11.08	m ³ /ca	52,24	0,212	Ôtô 7T
5	Làm lớp đệm đá dăm dày 10cm	m ³	6	công/m ³	1,493	8.96	N.công
6	Đổ bê tông đầu cống	m ³	14.9	công/m ³	1.64	23.78	N.công



				Ca/m ³	0.095	1.41	Máy trộn
7	Làm móng thân cống đá hộc xây vữa 30cm.	m ³	25,27	công/m ³	1,493	37,728	N.công
8	Vận chuyển ống cống	đốt	13	ống/ca	28	0.47	Ôtô 7T
9	Bóc dỡ và lắp đặt ống cống	đốt	13	ống/ca	17,85	0.73	Cần trục
10	Làm mối nối	Mối	13	công/mối	1,02	13.26	N.công
11	Đắp đất sét phòng nước	m ³	1.82	công/m ³	0,754	1.37	N.công
12	Gia cố thượng - hạ lưu	m ³	11.08	công/m ³	1,64	18.17	N.công
13	Đắp đất trên cống	m ³	112	công/m ³	0,69	77.28	N.công

Từ khối lượng công việc cần làm cho các cống ta chọn đội thi công là 15 người.

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

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

+ Đội 1:

1 Máy ủi D271A

1 Cần cẩu KC-1562A

1 Xe MAZ503

1 máy trộn bê tông 250l

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 12 ngày.

+ Đội 2:

1 Máy ủi D271A

1 Cần cẩu KC-1562A

1 Xe MAZ503

1 máy trộn bê tông 250l

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 16 ngày



CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Tuyến đường 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 đường là :

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

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

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

II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

- 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 đi- ợc xuống dốc, số l- ợng máy cần sử dụng là ít nhất;

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

Với nền đường 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 đi- ợc lấy bằng khoảng cách trọng tâm của phần đào và trọng tâm phần đắp.

- Điều phối dọc

Khi điều phối ngang không hết đất thì phải tiến hành điều phối dọc, tức là vận chuyển đất từ phần đào sang phần đắp theo chiều dọc tuyến. Muốn tiến hành công tác này một cách kinh tế nhất thì phải điều phối sao cho tổng giá thành đào và vận chuyển đất là nhỏ nhất so với các ph- ơng án khác. Chỉ điều

- phối dọc trong cự ly vận chuyển kinh tế đã 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 đã-ợc 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 đã-ợc thể hiện trên bản vẽ thi công nền

Bảng khối lượng đào đắp tích lũy : xem phụ lục

III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN Đ-ỜNG

- Phân đoạn thi công nền đ-ờng dựa trên cơ sở bảo đảm cho sự điều động máy móc thi công, nhân lực đã-ợc thuận tiện.
- Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau nh- trác 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 đ-ờng kiến nghị chia làm hai đoạn thi công.

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km1+600 ($L = 1600 m$)

Đoạn II: Từ Km1+600 đến Km 3+798. ($L = 2198 m$)

IV) TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG, CẢ 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 D 271
2	Rải và san đất theo chiều dày ch- a lèn ép	Máy ủi D271A
3	T- ới n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất (nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu DU8A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đ- ờng	Lu DU8A

B: Năng suất máy móc:

Dùng lu nặng bánh thép DU8A lu thành từng lớp có chiều dày lèn ép $h=20\text{cm}$, sơ đồ bố trí lu xem bản vẽ chi tiết.

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca. $T = 8 \text{ (h)}$

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

L: Chiều dài đoạn thi công: $L = 20 \text{ (m)}$

B: Chiều rộng rải đất đ- ợc lu. $B = 1 \text{ (m)}$

H: Chiều dày lớp đầm nén. $H = 0.25 \text{ (m)}$

P: Chiều rộng vệt lu trùng lên nhau. $P = 0.1 \text{ (m)}$

n: Số l- ợt lu qua 1 điểm. $n = 6$

V: Tốc độ lu . $V = 3\text{km/h}$

t: Thời gian sang số, chuyển h- ớng. $t = 5 \text{ (s)}$

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{8 \times 0.85 \times 20 \times (1 - 0.1) \times 0.25}{6 \times (20/3000 + 3/36000)} = 661.11 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp:

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

Ở đây ta lấy gần đúng cự ly vận chuyển trung bình trên các mặt cắt ngang là 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)

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . $T = 8h$

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

K_d : Hệ số ảnh 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

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

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. $K_r = 1.2$

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

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

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

$L = 3.03(m)$: Chiều dài l- ỗi 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 hướng. $t_q = 3(s)$

t_q : Thời gian nâng hạ lối đi. $t_h = 1(s)$

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 vận chuyển ngang đào bù đắp là:

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

2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi D271A

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly $L < 100m$ thì thi công vận chuyển bằng máy ủi đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó. Có thể cự ly vận chuyển lên đến 120 (140) ta dùng ủi vận chuyển vẫn đạt hiệu quả cao.

Bảng 3.3.2

Cự ly vận chuyển	Năng suất
	N
L=46.48	186.1281
L=60.54	150.8565
L=42.40	199.6756
L=98.1	100.1546
L=77.5	122.7885
L=92.14	105.7968
L=30.1	255.8072



Bảng 3.3.3

Biện pháp thi công		Đoạn I			Đoạn II		
VC ngang (máy ủi)	Cự ly vận chuyển	Khối lượng	Năng suất	Số ca	Khối lượng	Năng suất	Số ca
	12	701.81	316.67	2.22	1507.39	316.67	4.76
VC dọc đào bù đắp < 100m (máy ủi)							
	46.48	366.09	186.128	1.97			
	60.54	804.04	150.856	5.33			
	42.4	500	199.676	2.5			
	98.1				736	100.155	7.35
	77.5				754.39	122.788	6.14
	92.14				881.4	105.797	8.33
	30.1	356.41	105.797	3.37			

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 D271A
2	Rải và san đất theo chiều dây ch- a lên ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu hóa đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V = 3km/h	Lu DU8A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu DU8A

3. Thi công nền đường bằng máy đào + 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 ED-4321
2	Rải và san đất theo chiều dài ch- a lên ép	Máy ủi D271A
3	Tối n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu DU8A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lên mặt nền đ- ờng	Lu DU8A

Chọn máy đào ED-4321 dung tích gầu 0.4m^3 có ns tính theo công thức sau :

$$N_h = 8 \times 3600 \cdot q \cdot K_t \cdot \frac{K_c}{K_r \cdot T} \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Trong đó:

$q = 0.4 \text{ m}^3$ _ Dung tích gầu

K_c _ Hệ số chứa đầy gầu $K_c = 1.2$

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

T _ Thời gian làm việc trong một chu kỳ đào của máy (s) : $T = 17 \text{ (s)}$

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

Kết quả tính đ- ợc năng suất của máy đào là : $N = 494.98 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất:

Số 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 $t = 15 \text{ (s)}$

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

Q - Tải trọng xe : $Q = 10 \text{ (Tấn)}$

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

V - Dung tích gầu : $V = 0.4 \text{ (m}^3\text{)}$



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

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

t' - Thời gian của 1 chu kỳ vận chuyển đất của ô tô: $t' = 30 \text{ phút} = 1800 \text{ giây}$

Thay số ta đ- ợc :

$$n = \frac{0,7.1800}{\frac{15.10.1,15.0,9}{1,8.0,4.1,2}} = 7 (\text{xe})$$

Bảng 3.3.6

VC đọc đào bù	Máy thi công	Ô tô+ máy đào(đoạn 1)	Ô tô+ máy đào(đoạn 2)
đắp >100m	Khối lượng	4250.46	8055.33
	Năng suất	494.98	494.98
	Số ca	8.59	16.27
VC đắp đi	Khối lượng	14712.15	4654.88
	Năng suất	402.3	425.09
	Số ca	36.57	10.95

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

Tổ I:

- 2 máy ủi D271
- 2 Máy san D144
- 2 Máy lu DU8A
- 2 Máy đào +14 ô tô
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 23 ngày

Tổ II:

- 2 máy ủi D271
- 2 Máy san D144
- 2 Máy lu DU8A
- 2 Máy đào +14 ô tô
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 14 ngày

Chương 4:

THI CÔNG CHI TIẾT MẶT Đ-ỜNG

I. TÌNH HÌNH CHUNG

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

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

BTN hạt mịn	5cm
BTN hạt trung	7cm
CPDD loại I	17cm
Đá dăm tiêu chuẩn	27cm

2. Điều kiện thi công:

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

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

II. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG

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

Phương pháp tổ chức thi công.

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

❖ Chia mặt đường làm 2 giai đoạn thi công.

+ Giai đoạn I : Thi công nền và 2 lớp móng CPDD.

+ Giai đoạn II: thi công 2 lớp mặt Bê Tông 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 nước mặt đường tốt.

❖ Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I:

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

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

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công $L = 3798(m)$

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

$$T_1 = TL - \sum t_i$$

$$T_2 = TL - \sum t_i$$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 45(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 3 ngày

$$T_1 = 45 - 3 = 42(\text{ngày})$$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ. (3 ngày)

$$\Rightarrow T_1 = 45 - 3 = 42(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 42 \text{ ngày}$$

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

$$V_{\min I} = \frac{3798}{(42 - 2)} = 92.63 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_I = 100 \text{ (m/ngày)}$$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L = 3798(m)$

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

$$T_1 = TL - \sum t_i$$

$$T_2 = TL - \sum t_i$$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 20(\text{ngày})$

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 3 ngày



$$T_1 = 20 - 3 = 17(\text{ngày})$$

$$\sum t_i : \text{Tổng số ngày nghỉ lễ. (2 ngày)}$$

$$\Rightarrow T_1 = 20 - 2 = 18(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 17 \text{ ngày}$$

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyền Tkt = 1 (ngày)

$$\Rightarrow V_{\min_{II}} = \frac{3798}{17-1} = 237.4 (\text{m/ngày}). \text{ Chọn } V_{II} = 300 (\text{m/ngày})$$

III. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT Đ-ỜNG

1. Thi công mặt đ-ờng giai đoạn I.

1.1. Thi công đào khuôn áo đ-ờng

Quá trình thi công khuôn áo đ-ờng

Bảng 4.3.1

STT	Trình tự thi công	Yêu cầu máymóc
1	Đào khuôn áo đ-ờng bằng máy san tự hành	D144
2	Lu lòn đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	DU8A

Khối l-ợng đất đào ở khuôn áo đ-ờng là:

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

Trong đó:

+ V: Khối l-ợng đào khuôn áo đ-ờng (m^3)

+ B: Bề rộng mặt đ-ờng $B = 6 (\text{m})$

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đ-ờng $h = 0.56 \text{ m}$

+ L: Chiều dài đoạn thi công $L = 100 \text{ m}$

+ K_1 : Hệ số mở rộng đ-ờng cong $K_1 = 1.05$

+ K_2 : Hệ số lèn ép $K_2 = 1$

+ K_3 : Hệ số rơi vãi $K_3 = 1$

$$\text{Vậy: } V = 6 \times 0.56 \times 100 \times 1.05 \times 1 \times 1 = 352.8 (\text{m}^3)$$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đ-ờng:

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

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

+ F: Diện tích đào: F = B.h = 6 × 0,56 = 3.3 (m²)

+ t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

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

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

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

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60.8.3.3.200.0.85}{2.200.(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 4808.57 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng 4.3.2 : Bảng khối l-ợng công tác và số ca máy đào khuôn áo đ-ờng

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối l-ợng	Năng suất	Số ca máy
1	Đào khuôn áo đ-ờng bằng máy san tự hành	D144	M ³	352.8	4808.57	0.073
2	Lu l-òng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	DU8A	Km	0.1	0.441	0.227

1.2. Thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn

Do lớp đá dăm tiêu chuẩn dày 27 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần).

Giả thiết lớp đá dăm tiêu chuẩn đ-ợc vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 5km.

Bảng 4.3.3 : Quá trình công nghệ thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn



STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và đá dăm tiêu chuẩn lớp d- ới theo chiều dày ch- a lên ép	MAZ – 503+EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm $V=2\text{km/h}$	Lu nhẹ D469A
3	T- ới 2-3 lít n- ớc / m^2	
4	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; $V = 3\text{Km/h}$	Lu nặng DU8A
5	T- ới n- ớc khoảng 2-3 lít n- ớc / m^2	
6	Vận chuyển và đá dăm tiêu chuẩn -lớp trên theo chiều dày ch- a lên ép	MAZ – 503+EB22
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm;	Lu nhẹ D469A
8	T- ới 2-3 lít n- ớc / m^2	
9	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; $V = 3\text{Km/h}$	Lu nặng DU8A
10	T- ới 2-3 lít n- ớc/ m^2	
11	Rải đá chèn to 20x40 Dùng lu nặng 10 lân/ điểm $V = 2,5\text{Km/h}$ T- ới 1-2 lít n- ớc/ m^2	Lu nặng DU8A
12	Rải đá chèn nhỏ 10x20 và 5x10 Dùng lu nặng 10 lân/ điểm $V = 2,5\text{Km/h}$ T- ới 1-2 lít n- ớc/ m^2	Lu nặng DU8A

Để xác định đ- ọc biên chế đội thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn,ta xác định khối l- ợng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối l- ợng vật liệu cho đá dăm tiêu chuẩn lấy theo ĐMDT 24 – 1776 có: Khối l- ợng Đá 4x6

$$H_1 = 14(\text{cm}) \text{ là } 18.46 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$



$H_2 = 13(\text{cm})$ là $17.14 \text{ m}^3/100\text{m}^2$

Khối lượng đá dăm cho đoạn 100 m, mặt đường 6 m là:

$$V_{H1} = 6 \times 18.46 \times 1,0 = 110.76(\text{m}^3)$$

$$V_{H2} = 6 \times 17.14 \times 1,0 = 102.84(\text{m}^3)$$

Khối lượng đá chèn :

$$\text{Đá } 2 \times 4: 0,42 \text{ m}^3/100\text{m}^2 \quad V = 6 \times 0,42 \times 1,0 = 2.52 \text{ m}^3$$

$$\text{Đá } 1 \times 2: 0,42 \text{ m}^3/100\text{m}^2 \quad V = 6 \times 0,42 \times 1,0 = 2.52 \text{ m}^3$$

$$\text{Đá } 0,5 \times 1: 0,41 \text{ m}^3/100\text{m}^2 \quad V = 6 \times 0,41 \times 1,0 = 2.46 \text{ m}^3$$

Để tiện cho việc tính toán sau này, trước tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

$$\text{Cự ly đổ đồng : } L = \frac{Q}{B_{md} \cdot h \cdot K_{ll}} = \frac{4.4}{3.0 \cdot 14 \cdot 1,5} = 7\text{m}$$

a. Năng suất lu:

Để lu lên ta dùng lu nặng bánh thép DU8A và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí như hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đường).

Khi lu lòng đường và lớp móng ta sử dụng sơ đồ lu lòng đường, còn khi lu lên lớp mặt ta sử dụng sơ đồ lu mặt đường.

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 đường. $K_t = 0.8$

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L = 0.10(\text{Km})$.
($L = 100\text{m} = 0,10 \text{ Km}$ – chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc} : Số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết.

N : Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

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

Bảng 4.3.4:

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đ- ờng	8	2	8	32	2	0.33
DU8A	Lu nặng bánh thép	25	2	9	113	3	0.14
DU8A	Lu nặng bánh thép	10	2	9	45	3	0.35

b. Năng suất vận chuyển và rải đá dăm tiêu chuẩn:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P : Trọng tải xe 7 (Tấn)

T : Thời gian làm việc 1 ca ($T = 8$ giờ)

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

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L : cự ly vận chuyển $l = 5$ Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30$ Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76.8 \text{ (Tấn)}$$



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 trước khi lèn ép là: $\frac{2,4}{1,5} = 1,6 (T/m^3)$

Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: $\frac{76,8}{1,6} = 48 (m^3/ca)$

Ta có bảng thể hiện khối lượng công tác và ca máy thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn

Bảng 4.3.5

Stt	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc	KL	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và đá dăm tiêu chuẩn lớp dưới theo chiều dày cha lèn ép	MAZ 503+EB22	110.76	m ³	48	2.31
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm	Lu nhẹ D469A	0.10	km	0.33	0.3
	V=2km/h					
	Tối 2-3 lít nước /m ²					
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng DU8A	0.10	km	0.14	0.714
	Tối nước khoảng 2-3 lít nước /m ²					
4	Vận chuyển và đá dăm tiêu chuẩn -lớp trên theo chiều dày cha lèn ép	MAZ 503+EB22	102.84	m ³	48	2.14
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm;	Lu nhẹ D469A	0.10	km	0.33	0.3
	Tối 2-3 lít nước /m ²					
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng DU8A	0.10	km	0.14	0.714
	Tối 2-3 lít nước/m ²					
7	Rải đá chèn to 20x40	Lu nặng DU8A	2.52	m ³	48	0.053
	Dùng lu nặng 10 lần/ điểm V = 2,5 Km/h		0.10	km	0.264	0.56
	Tối 1-2 lít nước/m ²					
8	Rải đá chèn nhỏ 10x20 và 5x10	Lu nặng DU8A	5	m ³	48	0.104
	Dùng lu nặng 10 lần/ điểm V = 2,5 Km/h		0.10	km	0.264	0.56
	Tối 1-2 lít nước/m ²					

Bảng 4.3.6: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển	MAZ - 503	15
2	Máy rải	EB22	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh thép	DU8A	3

1.3. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:

Bảng 4.3.7: Bảng quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+ máy rải EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, Sau đó bật lu rung 8 lần/điểm; V=2 Km/h	D469A
3	Lu lèn bằng lu nặng 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280
4	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A

Để xác định đ-ợc biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại I ,ta xác định khối l-ợng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối l-ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I lấy theo ĐMCB
Khối l-ợng cấp phối (theo định mức dự toán XD CB): $14,2\text{m}^3/100\text{m}^2$
có: H = 17 (cm)

Khối l-ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 100 m, mặt đ-ờng 8 m là:

$$V=B.L.H.K= 8 \times 14,2 \times 1,0 = 113.6 \text{ (m}^3\text{)}$$

B=8m : chiều rộng thi công lớp CPĐĐ loại I Dmax25.

L=100m : chiều dài đoạn tuyến thi công.

H : chiều dày sau khi lèn ép.

$K=1,4$: hệ số lu lèn CPDD.

Để tiện cho việc tính toán sau này, trước tiên ta tính năng suất lu, vận chuyển và năng suất san.

a, Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép DU8A và lu nhẹ bánh thép D469A, lu bánh lốp TS280 (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đường).

Năng suất lu tính theo công thức:

$$P_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{L + 0,01 \cdot L} \cdot \frac{N \cdot \beta}{V}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca ($T = 8$ giờ)

K_t : Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đường.

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L = 0,10$ (Km).
($L = 100m = 0,10$ Km – chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc} : Số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết.

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu thực hiện trong 1 chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

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

Bảng 4.3.8:

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	n	N_{ht}	N	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đường	8	2	10	40	2	0.26
TS280	Lu nặng bánh lốp	20	2	8	80	4	0.26
DU8A	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	3	0.66

b. Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

L : cự ly vận chuyển l = 5 Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V₁ = 20 Km/h

V₂: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V₂ = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76,8 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: 2,4 (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối trước khi đầm nén ép là: } \frac{2,4}{1,5} = 1,6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76,8}{1,6} = 48 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$



Bảng 4.3.9:

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	113.6	m ³	48	2.37
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.10	km	0.26	0.385
3	Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.10	km	0.26	0.385
4	Lu lèn chặt bằng lu DU8A 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.10	km	0.66	0.152
5	T- ới nhựa bảo vệ (0.8 kg/m ²)	D164A	0.10	Km	30	0.0033

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	MAZ - 503	15
2	Máy rải	EB22	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
5	Lu nặng bánh thép	DU8A	3

2. THI CÔNG MẶT Đ- ỜNG GIAI ĐOẠN II .

2.1. Thi công lớp mặt đ- ờng BTN hạt trung

Các lớp BTN đ- ọc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng, vật liệu đ- ọc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 3 Km và đ- ọc rải bằng máy rải D150B

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 trung	Xe MAZ - 503
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt trung	D150B
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 4 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

Khối lượng BTN hạt trung 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 lên BTN : Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A, lu lớp TS 280, lu nặng bánh thép DU8A, vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính theo công thức kinh nghiệm, khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta được kết quả giống như năng suất lu tính theo sơ đồ lu

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
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.264

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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



Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_u : Hệ số sử dụng tải trọng $K_u = 1,0$

L : Cự ly vận chuyển $l = 3 \text{ Km}$

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30 \text{ Km/h}$

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0.8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN ch- a lên ép là: $2,2(\text{T/m}^3)$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: } \frac{106.7}{1.5} = 71.13 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

$$\text{L- ợng nhựa dính bám (0.5 kg/m}^2\text{): } 350.8.0.5 = 1200(\text{Kg})=1.2(\text{T})$$

Theo bảng (7-2) sách Xây Dựng Mặt Đường ta có năng suất của xe t- ới nhựa D164 là: 30 (T/ca)

Bảng 4.3.13: Bảng khối l- ợng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ợng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T- ới nhựa dính bám(0.5 kg/m ²)	D164A	1.2	T	30	0.04
2	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	Xe Maz 503 +D150B	390.24	T	71.13	5.49
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	0.30	Km	0.44	0.682



4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.30	Km	0.352	0.852
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.30	Km	0.264	1.136

5. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

Các lớp BTN được thi công theo phương pháp rải nóng, vật liệu được vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 3 Km và được rải bằng máy rải D150B

Bảng 4.3.14: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển BTN	Xe MAZ - 503
2	Rải hỗn hợp BTN	D150B
3	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A
4	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
5	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

Khối lượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản 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 TS 280, lu nặng bánh thép DU8A, vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính theo công thức kinh nghiệm, khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta được kết quả giống như năng suất lu tính theo sơ đồ lu



Loại lu	Công việc	N _{yc}	n	N _{ht}	N	V(Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	22	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.264

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

L : Cự ly vận chuyển l = 3 Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V₁ = 20 Km/h

V₂: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V₂ = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN ch- a lèn ép là: 2,2 (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: } \frac{106,7}{1,5} = 71,13 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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 l- ợng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển và rải BTN	D164A	290.88	T	71.13	4.09
2	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.30	Km	0.44	0.681
3	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.30	Km	0.352	0.852
4	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.30	km	0.264	1.136

Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn I

Bảng 4.3.16

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ợng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	705.6	m ³	4808.57	0.147
2	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	DU8A	0.10	km	0.441	0.34
3	Vận chuyển và rải lớp 1	MAZ – 503+EB22	110.76	m ³	48	2.31
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm	D469A	0.10	km	0.33	0.3
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; V = 3 m/h	Lu nặng DU8A	0.10	km	0.14	0.714
6	Vận chuyển và rải lớp 2	MAZ – 503+EB22	102.84	m ³	48	2.14



7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm	D469A	0.10	km	0.33	0.3
8	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; V=3 km/h	Lu nặng DU8A	0.10	km	0.14	0.714
9	Rải đá chèn to 20x40 Dùng lu nặng 10 lần/điểm V =2,5 Km/h Tới 1-2 lít nước/m ²	Lu nặng DU8A	2.52 0.10	m ³ km	48 0.264	0.053 0.56
10	Rải đá chèn 10x20 và 5x10 Dùng lu nặng 10 lần/điểm V =2,5 Km/h Tới 1-2 lít nước/m ²	Lu nặng DU8A	7.5 0.10	m ³ km	48 0.264	0.17 0.56
11	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	113.6	m ³	48	2.37
12	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.10	km	0.26	0.385
11	Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.10	km	0.26	0.385
12	Lu lèn chặt bằng lu DU8A 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.10	km	0.66	0.152
13	T- ới nhựa bảo vệ (0.8 kg/m ²)	D164A	0.1	km	30	0.003 3

--



❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo d-ờng giai đoạn II						
14	T-ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1.2	T	30	0.04
15	Vận chuyển và rải BTN hạt trung	Xe Maz 503 +D150B	390.24	T	71.13	5.49
16	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.30	Km	0.44	0.682
17	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.30	Km	0.352	0.852
18	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.30	Km	0.264	1.136
19	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	D164A	290.88	T	71.13	4.09
20	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.30	Km	0.44	0.682
21	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.30	Km	0.352	0.852
22	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.30	km	0.264	1.136

Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn I

Bảng 4.3.17

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
1	Đào khuôn áo d-ờng bằng máy san tự hành	D144	0.073	1	0.073	0.584
2	Lu nặng bánh thép	DU8A	0.34	2	0.17	0.91



	4 lần/điểm; V = 2km/h					
3	Vận chuyển và rải lớp 1	MAZ – 503+EB22	2.31	15	0.23	1.23
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm	D469A	0.3	2	0.15	1.2
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; V = 3 m/h	DU8A	0.714	2	0.357	2.85
6	Vận chuyển và rải - lớp 2	MAZ – 503+EB22	2.14	15	0.143	1.14
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm	D469A	0.3	2	0.15	1.2
8	Lu lèn chặt bằng lu nặng 25 lần/điểm; V=3 km/h	Lu nặng DU8A	0.714	2	0.357	2.85
10	Rải đá chèn to 20x40 Dùng lu nặng 10 lần/điểm V =2,5 Km/h Tối 1-2 lít nước/m ²	MAZ – 503+EB22 Lu nặng DU8A	0.053 0.286	1 2	0.053 0.143	0.424 1.144
11	Rải đá chèn 10x20 và 5x10 Dùng lu nặng 10 lần/điểm V =2,5 Km/h Tối 1-2 lít nước/m ²	MAZ – 503+EB22 Lu nặng DU8A	0.104 0.286	1 2	0.104 0.143	0.832 1.144
12	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	2.37	15	0.158	1.26
13	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.385	2	0.193	1.54



14	Lu lèn bằng lu lớp 20 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.385	2	0.193	1.54
15	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.152	2	0.076	0.61
16	T- ới nhựa bảo vệ (0.8 kg/m ²)	D164A	0.0033	1	0.0033	0.0266

Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II

17	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	0.04	1	0.04	0.32
18	Vận chuyển và rải BTN hạt trung	Xe Maz 503 +D150B	5.49	15	0,366	2.928
19	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.682	2	0.341	2.728
20	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.852	2	0.426	3.408
21	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1.136	3	0.379	3.029
22	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	D164A	4.09	15	0.273	2.18
23	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.682	2	0.341	2.728
24	Lu bằng lu lớp 10	TS280	0.852	2	0.426	3.408



	lần/điểm; $V = 4$ km/h					
25	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3$ km/h	DU8A	1.136	3	0.379	3.029

3. Thành lập đội thi công mặt đường:

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| + 1 máy rải D150B | + 1 máy san D114 |
| + 15 ô tô MAZ 503 | + 3 lu nặng bánh thép DU8A |
| + 2 lu nhẹ bánh thép D469A | + 1 xe tưới nhựa D164A |
| + 2 lu nặng bánh lốp TS 280 | + 25 công nhân |

4. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các biển báo

1 Xe vận chuyển

10 Công nhân

Thời gian: 11 ngày



CH- ƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến khoảng 2 tháng. Như vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội như sau:

1. Đội 1: Công tác chuẩn bị

Công việc: Làm đường tạm, xây dựng lán trại, dọn dẹp đào bỏ chất hữu cơ, chuẩn bị mặt bằng thi công

Đội công tác chuẩn bị gồm:

1 xe ủi D271A

1 máy kinh vĩ

1 máy thủy bình

11 Công nhân

thời gian 7 ngày

2. Đội 2: Đội xây dựng cống

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

Đội thi công cống bao gồm: 2 đội cống thi công hỗ trợ lẫn nhau

+ Đội 1

1 máy ủi D271

1 cần cẩu K51

1 Xe vận chuyển MAZ 503

1 máy trộn bê tông 250l

25 Công nhân

-thời gian: 12 ngày

+ Đội 2

1 máy ủi D271

1 cần cẩu K51

1 Xe vận chuyển MAZ 503

1 máy trộn bê tông 250l



25 Công nhân

- thời gian: 16 ngày

3. Thi công nền đường gồm 2 đội, mỗi đội gồm

Tổ I:

- 2 máy ủi D271
- 2 Máy san D144
- 2 Máy lu DU8A
- 2 Máy đào +14 ô tô
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 23 ngày

Tổ II:

- 2 máy ủi D271
- 2 Máy san D144
- 2 Máy lu DU8A
- 2 Máy đào +14 ô tô

25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 14 ngày

4. Thi công móng gồm 1 đội

- + 1 máy rải D150B
- + 15 ô tô MAZ 503
- + 1 máy san D114
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh lốp TS 280
- + 3 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe tưới nhựa D164A
- + 25 công nhân

thời gian: 38 ngày

5. Thi công mặt gồm 1 đội

- + 1 máy rải D150B
- + 15 ô tô MAZ 503
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh lốp TS 280



+ 3 lu nặng bánh thép DU8A

+ 1 xe t-ới nhựa D164A

+ 25 công nhân

thời gian: 12 ngày

6. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các biển báo

1 Xe vận chuyển

10 Công nhân

Thời gian: 11 ngày

7. Kế hoạch cung ứng vật liệu, nhiên liệu

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

+ Đá dăm tiêu chuẩn và cấp phối đá dăm loại I được vận chuyển đến công trường cách 5 Km

+ BTN được cung cấp theo nhu cầu cụ thể

Nhiên liệu cung cấp máy móc phục vụ thi công đầy đủ và phù hợp với từng loại máy.



TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, Đại Học Hải Phòng, Nguyễn Xuân Trục. *Giáo trình thiết kế đường ô tô*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1997
2. Nguyễn Xuân Trục, Đại Học Hải Phòng, Nguyễn Quang Chiêu. *Thiết kế đường ô tô tập hai*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1998 .
3. Nguyễn Xuân Trục. *Thiết kế đường ô tô công trình ven sông tập ba*.
4. Đại Học Hải Phòng . *Công trình mặt đường ô tô* . NXB Xây dựng. Hà Nội – 1996.
5. Nguyễn Quang Chiêu, Hà Huy Chương, Đại Học Hải Phòng, Nguyễn Khải. *Xây dựng nền đường ô tô* .NXB Giáo dục .
6. Nguyễn Xuân Trục, Đại Học Hải Phòng, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T1*. NXB GD . 2004
7. Nguyễn Xuân Trục, Đại Học Hải Phòng, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T2*. NXB XD . 2003
8. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN & 22TCN)*. NXB GTVT 2003
9. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN 4054-05)*. NXB GTVT 2006
10. GS.TS Đỗ Bá Chương : *Nút giao thông trên đường ô tô- tập1 -Nút giao thông cùng mức*



PHỤ LỤC



PHẦN 1 THIẾT KẾ CƠ SỞ

PHỤ LỤC 1.1 QUY MÔ VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

Phụ lục 1.1.1 Thông số kỹ thuật của các loại xe

STT	Các chỉ tiêu	Xe con (Volga)	Tải nhẹ (Zil 150)	Tải trung (Zil 150)	Tải nặng (Maz 200)
1	Sức chở (trọng tải)	4 chỗ	2,5 tấn	4,0 tấn	7,0 tấn
2	– Trọng lượng xe có hàng (G), kg	1280	8100	11080	14820
	– Trọng lượng trục trước khi có hàng, kg	640	1600	2580	4820
	– Trọng lượng trục sau (trục chủ động) khi có hàng, kg	640	6500	8500	10000
3	Khổ xe, mm :				
	– Chiều dài (L)	4055	5715	6720	7620
	– Chiều rộng (B)	1540	2280	2470	2650
	– Chiều cao (H)	1560	2130	2180	2430
4	Khoảng cách từ chống va trước (ba đờ sóc) đến trục sau của xe (L_A), mm	3337	3337	3337	5487

Phụ lục 1.1.2 Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

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 đường	m		9,00	12,00
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 đường cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%)	m	128,85	125	129
17	Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	472,44	1500	1500
18	Bán kính đường cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1125		1125
19	Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong nằm	m	Bảng 2-8		Bảng 2-8
20	Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao	m	Bảng 2-6		Bảng 2-6
21	Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu	m	2344	2500	2500
22	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu	m	554	1000	1000
23	Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	1366		1366
24	Chiều dài đường cong đứng tối thiểu	m		50	50
25	Tầm nhìn 1 chiều	m	66.36	75	75
26	Tầm nhìn 2 chiều	m	122.7	150	150
27	Tầm nhìn v-ợt xe	m	360	350	360
28	Tấn suất thiết kế cống, rãnh	%		4	4

PHỤ LỤC 1.2 THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

Phụ lục 1.2.1 Bảng các yếu tố đường cong

a. Phương án 1

PHƯƠNG ÁN 1							
STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (ĐỘ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM 0+ 175,47	32°50'22"		200	71.47	139.63	8.64
2	KM 0+ 626,71	80°50'44"		150	142.97	241.65	47.36
3	KM 1 + 582,54	37°3'35"		200	79.58	154.36	11.07
4	KM 2 + 250,51		62°18'51"	125	94.81	173.13	22.33
5	KM 2 + 541,35	48°48'47"		150	83.17	157.79	14.99
6	KM 3 + 660,49		60°33'30"	200	129.35	236.39	31.75



b. Phương án 2

PHƯƠNG ÁN 2							
STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (ĐỘ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM0+428,53	38°33'36"		200	82.5	159.6	12.02
2	KM0+707.47		40°7'5"	200	85.57	165.04	13.05
3	KM1+461.39	12°14'31"		350	50.04	99.78	2.08
4	KM2+63.45		61°18'57"	200	131.13	239.03	32.65
5	KM3+76.41		17°21'13"	350	65.92	131.01	4.13

Phụ lục 1.2.1 Bảng cắm cọc chi tiết

a. Phương án 1

TT	Tên Cọc	Khoảng cách		Cao độ	
		Lẻ	Cộng dồn	Đen	Đỏ
1	A2	0	0	62.2	62.2
2	H1	100	100	64.36	63.85
3	H2	100	200	65	63.27
4	X1	45.98	245.98	61.99	61.99
5	C1	45.98	291.96	58.9	60.86
6	H3	8.04	300	59.01	60.75
7	ND1	48.73	348.73	60.56	60.72
8	TD1	25	373.73	61.55	60.85
9	H4	26.27	400	62.2	60.98
10	P1	28.53	428.53	62.29	61.12
11	TC1	54.79	483.32	61.7	61.02
12	H5	16.68	500	61.28	60.76
13	NC1	8.33	508.33	61.01	60.6
14	X2	21.5	529.83	60.22	60.17
15	H6	70.17	600	57.44	58.79
16	ND2	25.2	625.2	57.2	58.3
17	TD2	24.75	649.95	56.63	57.82
18	H7=C2	50.05	700	56.27	57.82
19	P2	7.47	707.47	56.32	57.95
20	TC2	57.52	764.99	57.91	58.97



21	NC2	25	789.99	58.78	59.42
22	H8	10.01	800	59.45	59.59
23	X3	7.93	807.93	59.96	59.73
24	H9	92.07	900	63.03	61.37
25	KM1	100	1000	63.72	62.34
26	H1	100	1100	60.33	59.84
27	X4	11.87	1111.87	59.35	59.45
28	C3	37.91	1149.78	56.63	58.44
29	X5	24.58	1174.36	58.27	58.28
30	H2	25.64	1200	60	58.46
31	H3	100	1300	61	59.3
32	H4	100	1400	61.26	60.14
33	ND3	11.5	1411.5	61.55	60.24
34	TD3	25	1436.5	62.12	60.45
35	P3	24.89	1461.39	62.3	60.66
36	TC3	24.89	1486.28	62.3	60.87
37	H5	13.72	1500	62.41	60.98
38	NC3	11.28	1511.28	62.21	61.08
39	H6	88.72	1600	62.2	61.73
40	H7	100	1700	62.47	61.22
41	H8	100	1800	61.48	60.62
42	X6	64.34	1864.34	60.25	60.24
43	H9	35.66	1900	59.55	60.02
44	ND4	43.94	1943.94	58.69	59.76
45	TD4	25	1968.94	58.53	59.61
46	KM2	31.06	2000	58.05	59.45
47	C4	14.86	2014.86	57.66	59.42
48	P4	48.59	2063.45	57.7	59.6
49	H1	36.55	2100	58.41	59.78
50	X7	54.8	2154.8	59.93	60.05
51	TC4	3.17	2157.97	60.15	60.07
52	NC4	25	2182.97	60.59	60.2
53	H2	17.03	2200	60.88	60.28
54	H3	100	2300	60.95	60.29



55	X8	37.07	2337.07	60.31	60.11
56	H4	62.93	2400	58.68	59.79
57	C5	56.41	2456.41	58.03	59.76
58	H5	43.59	2500	58.93	60.22
59	X9	82.72	2582.72	61.07	61.14
60	H6	17.28	2600	61.6	61.33
61	H7	100	2700	63.25	62.24
62	H8	100	2800	61.21	60.97
63	X10	12.28	2812.28	60.85	60.78
64	C6	75.42	2887.7	58.17	59.89
65	H9	12.3	2900	58.19	59.88
66	X11	70.68	2970.68	60.2	60.22
67	KM3	29.32	3000	61.06	60.37
68	ND5	10.9	3010.9	61.32	60.42
69	TD5	25	3035.9	61.49	60.54
70	P5	40.51	3076.41	61.24	60.66
71	H1	23.59	3100	61.13	60.55
72	TC5	16.91	3116.91	61.02	60.42
73	NC5	25	3141.91	60.9	60.21
74	H2	58.09	3200	60.84	59.74
75	H3	100	3300	60.6	58.92
76	X12	58.28	3358.28	58.39	58.44
77	H4	41.72	3400	56.9	58.1
78	C7	36.02	3436.02	56.67	57.88
79	H5	63.98	3500	57.61	58.48
80	H6	100	3600	59.11	59.83
81	X13	66.77	3666.77	60.78	60.73
82	H7	33.23	3700	61.54	61.18
83	B2	97.8	3797.8	62.5	62.5

b. Phương án 2



TT	Tên Cọc	Khoảng cách		Cao độ	
		Lê	Cộng dồn	Đen	Đỏ
1	A2	0	0	62.2	62.2
2	H1	100	100	57.52	57.45
3	ND1	5.65	105.65	57.08	57.18
4	TD1	25	130.65	56.67	55.99
5	P1	44.82	175.47	54.43	54.02
6	H2	24.53	200	53.82	53.26
7	X0	2.16	202.16	53.71	53.2
8	TC1	18.12	220.28	53.5	52.75
9	NC1	25	245.28	53.01	52.14
10	H3	54.72	300	52.57	50.78
11	H4	100	400	51.24	48.31
12	H5	100	500	48.28	45.84
13	ND2	5.88	505.88	47.97	45.7
14	TD2	30	535.88	46.33	44.95
15	H6	64.12	600	43.3	43.3
16	P2	26.71	626.71	42.02	42.44
17	H7	73.29	700	38.49	39.88
18	TC2	17.54	717.54	37.64	39.26
19	NC2	30.8	748.34	36.23	38.19
20	H8	51.66	800	33.71	36.38
21	H9	100	900	29.78	33.24
22	C1	9.59	909.59	29.67	33.14
23	KM1	90.41	1000	32.98	33.7
24	X1	37.42	1037.42	34	34
25	H1	62.58	1100	35.7	34.5
26	H2	100	1200	37.24	35.52
27	H3	100	1300	39.92	38.71
28	H4	100	1400	44.45	42.11
29	H5	100	1500	46.94	45.5
30	ND3	5.35	1505.35	47.2	45.69



31	TD3	25	1530.35	48.22	46.46
32	P3	52.19	1582.54	48.61	47.27
33	H6	17.46	1600	48.43	47.3
34	TC3	34.72	1634.72	47.41	46.99
35	NC3	31.08	1665.8	46.53	46.33
36	X2	10.33	1676.13	46.09	46.09
37	H7	23.87	1700	45.07	45.52
38	H8	100	1800	41.32	43.48
39	C2	13.56	1813.56	41.6	43.5
40	X3	64.85	1878.41	44.58	44.58
41	H9	21.59	1900	45.57	44.97
42	KM2	100	2000	48.1	46.22
43	H1	100	2100	46.76	44.34
44	ND4	63.94	2163.94	45.51	42.77
45	TD4	35	2198.94	43.74	41.91
46	H2	1.06	2200	43.33	41.88
47	P4	50.51	2250.51	40.74	40.64
48	X4	3.19	2253.7	40.56	40.56
49	H3	46.3	2300	37.96	39.42
50	TC4	2.07	2302.07	37.76	39.37
51	N4	35	2337.07	34.78	38.51
52	H4	62.93	2400	33.35	37.02
53	C3	19.65	2419.65	32.67	36.83
54	ND5	42.81	2462.46	33.58	37.27
55	TD5	30	2492.46	36.61	37.82
56	H5	7.54	2500	37.27	37.96
57	X5	24.22	2524.22	38.4	38.4
58	P5	17.13	2541.35	39.2	38.71
59	TC5	48.9	2590.25	40.42	39.61
60	H6	9.75	2600	41.34	39.79
61	NC5	20.25	2620.25	41.98	40.16
62	H7	79.75	2700	42.5	41.7



63	H8	100	2800	47.12	44.63
64	H9	100	2900	50.12	47.63
65	KM3	100	3000	51.34	50.51
66	H1	100	3100	52.87	52.14
67	H2	100	3200	54.02	53.64
68	H3	100	3300	56.21	55.14
69	H4	100	3400	58.78	56.64
70	H5	100	3500	61.12	58.14
71	ND6	42.3	3542.3	61.34	58.78
72	TD6	25	3567.3	62.21	59.15
73	H6	32.7	3600	62.32	59.64
74	P6	60.49	3660.49	62.43	60.48
75	H7	39.51	3700	62.45	60.75
76	TC6	53.69	3753.69	62.48	61.01
77	NC6	25	3778.69	62.52	61.14
78	H8	21.31	3800	62.6	61.25
79	H9	100	3900	62.81	61.75
80	KM4	100	4000	63.31	62.25
81	B2	50.86	4050.86	62.5	62.5

PHỤ LỤC 1.3 KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

a. Phương án 1

PA1										
Tên cọc	Khoảng cách lẻ	Diện tích			Diện tích TB			Khối lượng		
		Đắp nền	Đào nền	Vét bùn	Đắp nền	Đào nền	Vét bùn	Đắp nền	Đào nền	Vét bùn
A2		1.03	2.15	1.03						
	100				1.02	2.57	1.025	102	257	102.50
H1		1.02	2.99	1.02						0.00
	5.65				1.29	2.61	1.295	7.29	14.75	7.32
ND1		1.57	2.22	1.57						0.00
	25				0.79	6	0.785	19.75	150	19.63
TD1		0	9.78	0						0.00



	44.82				0	29.73	0	0	1332.5	0.00
P1		0	49.68	0						0.00
	24.53				0	28.45	0	0	697.88	0.00
H2		0	7.21	0						0.00
	2.16				0	6.67	0	0	14.41	0.00
0		0	6.12	0						0.00
	18.12				0	7.89	0	0	142.97	0.00
TC1		0	9.66	0						0.00
	25				0	12.33 5	0	0	308.37 5	0.00
NC1		0	15.01	0						0.00
	54.72				0	19.97	0	0	1092.7 58	0.00
H3		0	24.93	0						0.00
	100				0	31.3	0	0	3130	0.00
H4		0	37.67	0						0.00
	100				0	36.31	0	0	3631	0.00
H5		0	34.95	0						0.00
	5.88				0	33.56	0	0	197.33	0.00
ND2		0	32.17	0						0.00
	30				0	25.41	0	0	762.3	0.00
TD2		0	18.66	0						0.00
	64.12				0.39	9.88	0.16	25.01	633.51	10.26
H6		0.77	1.11	0.32						0.00
	26.71				3.5	0.56	1.18	93.48	14.96	31.52
P2		6.23	0	2.04						0.00
	73.29				11.64	0	2.17	853.1	0	159.0 4
H7		17.04	0	2.3						0.00
	17.54				18.47	0	2.335	323.96	0	40.96
TC2		19.89	0	2.37						0.00
	30.8				20.84	0	2.33	641.87	0	71.76
NC2		21.78	0	2.29						0.00
	51.66				26.15	0	2.385	1350.9 1	0	123.2 1
H8		30.52	0	2.48						0.00
	100				34.83	0	2.57	3483	0	257.0 0
H9		39.13	0	2.66						0.00
	9.59				39.39	0	2.65	377.75	0	25.41
C1		39.64	0	2.64						0.00
	90.41				23.95	0	2.3	2165.3 2	0	207.9 4
KM1		8.26	0	1.96						0.00
	37.42				4.13	1	0.98	154.54	37.42	36.67



X1		0	1.99	0						0.00
	62.58				0	9.03	0	0	565.1	0.00
H1		0	16.07	0						0.00
	100				0	19.95	0	0	1995	0.00
H2		0	23.84	0						0.00
	100				0	20.04	0	0	2004	0.00
H3		0	16.23	0						0.00
	100				0	24.88	0	0	2488	0.00
H4		0	33.52	0						0.00
	100				0	27.18	0	0	2718	0.00
H5		0	20.84	0						0.00
	5.35				0	21.05	0	0	112.62	0.00
ND3		0	21.25	0						0.00
	25				0	23.11	0	0	577.75	0.00
TD3		0	24.96	0						0.00
	52.18				0	21.68	0	0	1131.2 6	0.00
P3		0	18.4	0						0.00
	17.46				0	16.91	0	0	295.25	0.00
H6		0	15.41	0						0.00
	34.72				0.09	10.58	0.08	3.12	367.34	2.78
TC3		0.18	5.75	0.16						0.00
	31.08				0.09	4.44	0.08	2.8	138	2.49
NC3		0	3.13	0						0.00
	10.33				0.19	2.25	0.16	1.96	23.24	1.65
X2		0.38	1.38	0.32						0.00
	23.87				2.59	0.69	0.655	61.82	16.47	15.63
H7		4.8	0	0.99						0.00
	100				12.28	0	1.62	1228	0	162.0 0
H8		19.75	0	2.25						0.00
	13.56				19.63	0	2.245	266.18	0	30.44
C2		19.52	0	2.24						0.00
	64.85				10.15	0.06	1.435	658.23	3.89	93.06
X3		0.77	0.11	0.63						0.00
	21.59				0.39	4.12	0.315	8.42	88.95	6.80
H9		0	8.13	0						0.00
	100				0	17.38	0	0	1738	0.00
KM2		0	26.62	0						0.00
	100				0	29.5	0	0	2950	0.00
H1		0	32.38	0						0.00
	63.94				0	36.42	0	0	2328.6 9	0.00
ND4		0	40.46	0						0.00



	35				0	34.91	0	0	1221.8 5	0.00
TD4		0	29.35	0						0.00
	1.06				0	26.91	0	0	28.52	0.00
H2		0	24.47	0						0.00
	50.51				0.47	13.13	0.325	23.74	663.2	16.42
P4		0.93	1.79	0.65						0.00
	3.19				0.85	1.48	0.835	2.71	4.72	2.66
X4		0.78	1.17	1.02						0.00
	46.3				9.62	0.58	1.67	445.41	26.85	77.32
H3		18.46	0	2.32						0.00
	2.07				19.29	0	2.36	39.93	0	4.89
TC4		20.12	0	2.4						0.00
	35				33.06	0	2.61	1157.1	0	91.35
N4		46	0	2.82						0.00
	62.93				42.93	0	2.71	2701.5 8	0	170.5 4
H4		39.86	0	2.6						0.00
	19.65				41.66	0	2.61	818.62	0	51.29
C3		43.45	0	2.62						0.00
	42.8				37.48	0	2.53	1604.1 4	0	108.2 8
ND5		31.51	0	2.44						0.00
	30				25.05	0	2.425	751.5	0	72.75
TD5		18.59	0	2.41						0.00
	7.54				15.97	0	2.345	120.41	0	17.68
H5		13.34	0	2.28						0.00
	24.22				7.5	0.14	1.65	181.65	3.39	39.96
X5		1.67	0.29	1.02						0.00
	17.13				0.83	3.26	0.51	14.22	55.84	8.74
P5		0	6.23	0						0.00
	48.9				0	7.46	0	0	364.79	0.00
TC5		0	8.7	0						0.00
	9.75				0	13.2	0	0	128.7	0.00
H6		0	17.7	0						0.00
	20.25				0	21.51	0	0	435.58	0.00
NC5		0	25.32	0						0.00
	79.75				0	17.98	0	0	1433.9 1	0.00
H7		0	10.63	0						0.00
	100				0	22.49	0	0	2249	0.00
H8		0	34.35	0						0.00
	100				0	35.05	0	0	3505	0.00
H9		0	35.75	0						0.00
	100				0	23.46	0	0	2346	0.00



KM3		0	11.17	0						0.00
	100				0	10.16 5	0	0	1016.5	0.00
H1		0	9.16	0						0.00
	100				0	6.64	0	0	664	0.00
H2		0	4.12	0						0.00
	100				0	4.28	0	0	428	0.00
H3		0	8.56	0						0.00
	100				0	25.25	0	0	2525	0.00
H4		0	41.94	0						0.00
	100				0	41.16	0	0	4116	0.00
H5		0	40.38	0						0.00
	42.3				0	38.73	0	0	1638.2 8	0.00
ND6		0	37.08	0						0.00
	25				0	42.1	0	0	1052.5	0.00
TD6		0	47.12	0						0.00
	32.7				0	44.41	0	0	1452.2 1	0.00
H6		0	41.69	0						0.00
	60.49				0	20.84	0	0	1260.6 1	0.00
P6		0	0	0						0.00
	39.51				0	11.79	0	0	465.82	0.00
H7		0	23.57	0						0.00
	53.69				0	22.08	0	0	1185.4 8	0.00
TC6		0	20.59	0						0.00
	25				0	19.51	0	0	487.75	0.00
NC6		0	18.43	0						0.00
	21.31				0	18.21	0	0	388.06	0.00
H8		0	17.99	0						0.00
	100				0	16.25	0	0	1625	0.00
H9		0	14.51	0						0.00
	100				0	14.47	0	0	1447	0.00
KM4		0	14.43	0						0.00
	50.86				0	25.21	0	0	1282.1 8	0.00
B2		0	35.99	0						0.00
						Tổng		19689. 52	53740. 94	2069. 95



b. Phương án 2

PA1										
Tên cọc	Khoảng cách lẻ	Diện tích			Diện tích TB			Khối lượng		
		Đào nền	Đắp nền	Vét bùn	Đào nền	Đắp nền	Vét bùn	Đào nền	Đắp nền	Vét bùn
A2		16.01	0	0						
	100				11.99	0	0.04	1199	0	4
H1		7.97	0	0.07						
	100				15.85	0	0.04	1585	0	4
H2		23.73	0	0						
	45.98				12.75	0	0	586.25	0	0
X1		1.77	0	0						
	45.98				0.89	11.06	1.44	40.92	508.54	66.21
C1		0	22.11	2.87						
	8.04				0	20.57	2.92	0	165.38	23.48
H3		0	19.04	2.97						
	48.73				0.23	9.87	1.68	11.21	480.97	81.87
ND1		0.45	0.69	0.38						
	4.75				0.82	0.56	0.36	3.89	2.66	1.71
X2		1.2	0.44	0.34						
	20.25				5.34	0.22	0.17	108.13	4.46	3.44
TD1		9.49	0	0						
	109.6				9.21	0	0	1009.4 2	0	0
TC1		8.92	0	0						
	16.68				7.97	0	0	132.94	0	0
H5		7.03	0	0						
	8.32				5.53	0	0	46.01	0	0
NC1		4.03	0	0						
	21.5				2.64	0.12	0.15	56.76	2.58	3.23
X3		1.24	0.24	0.3						
	70.17				0.62	5.11	1.36	43.51	358.57	95.43
H6		0	9.97	2.41						
	19.73				0	8.34	2.35	0	164.55	46.37
ND2		0	6.71	2.29						
	30.23				0	12.74	2.46	0	385.13	74.37
TD2		0	18.77	2.63						
	50.05				0	18.02	2.75	0	901.9	137.6 4
H7=C 2		0	17.26	2.86						
	7.47				0	21.16	3.02	0	158.07	22.56
P2		0	25.05	3.18						
	57.52				0	23.13	2.96	0	1330.4	170.2



									4	6
TC2		0	21.21	2.74						
	25				0	14.01	2.49	0	350.25	62.25
NC2		0	6.81	2.23						
	10.01				0.16	5.82	1.65	1.6	58.26	16.52
H8		0.31	4.84	1.06						
	7.93				1	2.55	0.6	7.93	20.22	4.76
X4		1.68	0.27	0.14						
	92.07				11.35	0.14	0.07	1044.9 9	12.89	6.44
H9		21.02	0	0						
	100				19.87	0	0	1987	0	0
KM1		18.72	0	0						
	100				13.29	0	0	1329	0	0
H1		7.85	0	0						
	11.87				5.52	0.25	0.17	65.52	2.97	2.02
X5		3.19	0.5	0.35						
	37.91				1.6	13.81	1.63	60.66	523.54	61.79
C3		0	27.12	2.91						
	24.58				0.68	13.97	1.66	16.71	343.38	40.8
X6		1.35	0.81	0.41						
	25.64				10.95	0.41	0.2	280.76	10.51	5.13
H2		20.55	0	0						
	200				20.17	0	0	4034	0	0
H4		19.79	0	0						
	11.5				20.24	0	0	232.76	0	0
ND3		20.7	0	0						
	25.7				21.31	0	0	547.67	0	0
TD3		21.91	0	0						
	24.19				21.72	0	0	525.41	0	0
P3		21.53	0	0						
	24.89				20.04	0	0	498.8	0	0
TC3		18.54	0	0						
	13.72				18.73	0	0	256.98	0	0
H5		18.93	0	0						
	11.28				17.12	0	0	193.11	0	0
NC3		15.3	0	0						
	88.72				7.78	0.35	0.19	690.24	31.05	16.86
H6		0.26	0.7	0.38						
	100				8.39	0.35	0.19	839	35	19
H7		16.52	0	0						
	100				13.75	0	0	1375	0	0
H8		10.99	0	0						
	64.34				6.33	0.16	0.16	407.27	10.29	10.29



X7		1.67	0.32	0.32						
	35.66				0.98	1.4	0.81	34.95	49.92	28.88
H9		0.3	2.48	1.3						
	43.94				0.15	6.04	1.85	6.59	265.4	81.29
ND4		0	9.59	2.39						
	25				0	10	2.47	0	250	61.75
TD4		0	10.41	2.55						
	31.06				0	12.91	2.67	0	400.98	82.93
KM2		0	15.4	2.78						
	14.86				0	17.36	2.83	0	257.97	42.05
C4		0	19.31	2.88						
	48.6				0	20.14	2.94	0	978.8	142.9
P4		0	20.97	2.99						
	36.55				0	17.07	2.82	0	623.91	103.1
H1		0	13.18	2.65						
	54.8				0.47	6.71	1.81	25.76	367.71	99.19
X8		0.95	0.25	0.97						
	3.18				1.04	0.32	0.65	3.31	1.02	2.07
TC4		1.12	0.38	0.33						
	25				0.69	1.2	0.65	17.25	30	16.25
NC4		0.25	2.03	0.96						
	17.03				5.23	1.01	0.48	89.07	17.2	8.17
H2		10.21	0	0						
	100				7.89	0	0	789	0	0
H3		5.57	0	0						
	37.07				3.25	0.23	0	120.48	8.53	0
X9		0.93	0.45	0						
	62.93				0.47	5.97	1.24	29.58	375.69	78.03
H4		0	11.49	2.47						
	56.41				0	14.88	2.62	0	839.38	147.8
C5		0	18.26	2.77						
	43.59				0	16.7	2.54	0	727.95	110.7
H5		0	15.14	2.32						
	82.72				1.07	7.57	1.16	88.51	626.19	95.96
X10		2.14	0	0						
	17.28				3.38	0	0	58.41	0	0
H6		4.62	0	0						
	100				9.07	0	0	907	0	0
H7		13.52	0	0						
	100				8.33	0.09	0.08	833	9	8
H8		3.14	0.18	0.16						
	12.28				1.64	0.54	0.28	20.14	6.63	3.44
X11		0.13	0.9	0.4						



	75.42				0.07	9.69	1.6	5.28	730.82	120.6
C6		0	18.49	2.8						
	12.3				0	18.06	2.78	0	222.14	34.19
H9		0	17.62	2.76						
	70.68				0.67	8.92	1.48	47.36	630.47	104.6
X12		1.33	0.22	0.2						
	29.32				5.45	0.11	0.1	159.79	3.23	2.93
KM3		9.57	0	0						
	10.91				10.84	0	0	118.26	0	0
ND5		12.12	0	0						
	25				12	0	0	300	0	0
TD5		11.88	0	0						
	40.49				9.48	0	0	383.85	0	0
P5		7.09	0	0						
	23.59				7.17	0	0	169.14	0	0
H1		7.24	0	0						
	16.9				3.62	1.12	0.56	61.18	18.93	9.46
TC5		0	2.23	1.12						
	25				4.38	1.12	0.56	109.5	28	14
NC5		8.76	0	0						
	58.1				10.89	0	0	632.71	0	0
H2		13.02	0	0						
	100				19.34	0	0	1934	0	0
H3		25.66	0	0						
	58.28				13.65	0.23	0.17	795.52	13.4	9.91
X13		1.64	0.47	0.35						
	41.72				0.82	5.48	1.4	34.21	228.63	58.41
H4		0	10.48	2.45						
	36.02				0	11.07	2.48	0	398.74	89.33
C7		0	11.67	2.51						
	63.98				0	10.87	2.48	0	695.46	158.7
H5		0	10.07	2.46						
	100				0	7.96	2.34	0	796	234
H6		0	5.84	2.21						
	66.77				0.79	3.41	1.33	52.75	227.69	88.8
X14		1.57	0.98	0.44						
	33.23				3.24	0.49	0.22	107.67	16.28	7.31
H7		4.91	0	0						
	97.8				3.53	0.46	0.2	345.23	44.99	19.56
B2		2.14	0.91	0.41						
Tổng								27496. 95	15752. 67	3044. 75



PHẦN 2 THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Phụ lục 2.1 Bảng cấm cọc chi tiết

TT	TÊN CỌC	KHOẢNG CÁCH		CAO ĐỘ	
		LỀ	CỘNG DỒN	ĐEN	ĐỎ
1	A2	0	0	62.2	62.2
2	1	20	20	62.61	62.53
3	2	20	40	62.96	62.86
4	3	20	60	63.48	63.19
5	4	20	80	63.97	63.52
6	H1=5	20	100	64.45	63.85
7	6	20	120	65	64.05
8	7	20	140	65.01	64.1
9	D1	9.99	149.99	65.02	64.06
10	8	10.01	160	65.03	63.98
11	9	20	180	65.04	63.71
12	H2=10	20	200	65.06	63.27
13	11	20	220	63.86	62.5
14	12	20	240	62.28	61.99
15	X1	2.34	242.34	62.09	62.09
16	13	17.66	260	60.7	61.49
17	14	20	280	59.5	61.08
18	C1	11.96	291.96	58.9	60.86
19	H3=15	8.04	300	59.19	60.76
20	16	20	320	59.23	60.63
21	ND1	16.1	336.1	60.03	60.67
22	17	3.9	340	60.2	60.69
23	18	10	350	60.6	60.74
24	X2	4.07	354.07	60.76	60.76
25	19	5.93	360	61	60.79
26	20	10	370	61.41	60.85
27	21	10	380	61.79	60.9
28	TD1	6.1	386.1	62.01	60.93
29	22	3.9	390	62.09	60.95
30	H4=23	10	400	62.26	61
31	24	10	410	62.37	61.05
32	25	10	420	62.28	61.11
33	P1	8.4	428.4	62.31	61.15
34	26	1.6	430	62.3	61.16
35	27	10	440	62.28	61.21
36	28	10	450	62.29	61.24



37	29	10	460	62.15	61.23
38	30	10	470	61.99	61.17
39	TC1	0.7	470.7	61.98	61.17
40	31	9.3	480	61.85	61.08
41	32	10	490	61.62	60.95
42	H5=33	10	500	61.28	60.77
43	34	10	510	60.96	60.58
44	35	10	520	60.59	60.38
45	NC1	0.7	520.7	60.57	60.37
46	X3	11.94	532.64	60.13	60.13
47	36	7.36	540	59.86	59.99
48	37	20	560	59.12	59.59
49	38	20	580	58.39	59.2
50	H6=39	20	600	57.74	58.8
51	ND2	12.07	612.07	57.5	58.56
52	40	7.93	620	57.4	58.41
53	41	10	630	57.11	58.21
54	42	10	640	56.8	58.01
55	43	10	650	56.74	57.82
56	44	10	660	56.6	57.69
57	TD2	2.07	662.07	56.56	57.67
58	45	7.93	670	56.38	57.62
59	D2	3.54	673.54	56.38	57.61
60	46	6.46	680	56.36	57.62
61	47	10	690	56.35	57.69
62	H7=48=C2	10	700	56.27	57.82
63	P2	7.09	707.09	56.45	58.06
64	49	2.91	710	56.54	58.11
65	50	10	720	56.61	58.29
66	51	10	730	56.91	58.46
67	52	10	740	57.24	58.63
68	53	10	750	57.46	58.81
69	TC2	2.11	752.11	57.5	58.84
70	54	7.89	760	57.77	58.98
71	55	10	770	58.13	59.15
72	56	10	780	58.51	59.33
73	57	10	790	59.11	59.5
74	X4	6.61	796.61	59.53	59.53
75	H8=58	3.39	800	59.75	59.67
76	NC2	2.11	802.11	59.89	59.71
77	59	17.89	820	60.53	60.02
78	60	20	840	61.12	60.37
79	61	20	860	61.74	60.71
80	62	20	880	62.39	61.06
81	H9=63	20	900	63.05	61.41



82	64	20	920	63.7	61.75
83	65	20	940	64.03	62.07
84	66	20	960	64.09	62.32
85	67	20	980	64.01	62.41
86	KM1=68	20	1000	63.61	62.34
87	69	20	1020	63.2	62.1
88	70	20	1040	62.51	61.71
89	71	20	1060	61.78	61.16
90	72	20	1080	61.08	60.5
91	H1=73	20	1100	60.19	59.84
92	X5	11.88	1111.88	59.45	59.45
93	74	8.12	1120	58.94	59.18
94	75	20	1140	57.33	58.62
95	C3	9.51	1149.51	56.63	58.45
96	D3	4.73	1154.24	57.1	58.38
97	76	5.76	1160	57.34	58.33
98	X6	15.05	1175.05	58.28	58.28
99	77	4.95	1180	58.59	58.3
100	H2=78	20	1200	60.07	58.57
101	79	20	1220	60.27	58.72
102	80	20	1240	60.46	58.86
103	81	20	1260	60.63	59.01
104	82	20	1280	60.74	59.15
105	H3=83	20	1300	61	59.3

Phụ lục 2.2 Trắc ngang kỹ thuật

















PHẦN 3 THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

Phụ lục 3.1 Bảng điều phối đất

Tên cọc	Khoảng cách lẻ	Khối lượng (m ³)			Khối lượng theo cọc 100 m			Khối lượng tích lũy	
		Đắp nền	Đào nền	V _{cn}	Đắp nền	Đào nền	V _{cn}	Theo cọc	Cộng dồn
		(V _{đắp} ×1.2)	(V _{đào})		(V _{đắp} ×1.2)	(V _{đào})			
A2									
	100	0	1599	0					
H1					0	1599	0	1599	1599
	100	0	1985	0					
H2					0	1985	0	1985	3584
	45.98	0	770.17	0					
X1								770.17	4354.17
	45.98	610.248	132.88	132.88					
C1								-477.37	3876.802
	8.04	198.456	0	0					
H3					808.7	903.05	132.88	-198.46	3678.346
	48.73	577.164	82.85	82.85					
ND1								-494.31	3184.032
	4.75	3.192	19.28	3.19					
X2								16.09	3200.12
	20.25	5.352	187.91	5.35					
TD1								182.56	3382.678
	26.27	0	462.4834	0					
H4					585.71	752.52	91.39	462.48	3845.161
	28.53	0	631.5116	0					
P1								631.51	4476.673
	54.8	0	990.51	0					
TC1								990.51	5467.183
	16.68	0	203.5	0					
H5					0	1825.52	0	203.5	5670.683
	8.32	0	79.78	0					
NC1								79.78	5750.463
	21.5	3.096	138.89	3.1					
X3								135.79	5886.257
	70.17	430.284	171.92	171.92					
H6					433.38	390.59	175.02	-258.36	5627.893
	19.73	197.46	3.95	3.95					
ND2								-193.51	5434.383



	30.23	462.156	6.05	6.05					
TD2								-456.11	4978.277
	50.05	1082.28	0	0					
H7=C2					1741.9	10	10	-	3895.997
	7.47	189.684	0	0					
P2								-189.68	3706.313
	57.52	1596.528	0	0					
TC2								-	
								1596.53	2109.785
	25	420.3	4.75	4.75					
NC2								-415.55	1694.235
	10.01	69.912	10.71	10.71					
H8					2276.42	15.46	15.46	-59.2	1635.033
	7.93	24.264	28.15	24.26					
X4								3.89	1638.919
	92.07	15.468	1397.61	15.47					
H9					39.73	1425.76	39.73	1382.14	3021.061
	100	0	2387	0					
KM1					0	2387	0	2387	5408.061
	100	0	1729	0					
H1					0	1729	0	1729	7137.061
	11.87	3.564	109.92	3.56					
X5								106.36	7243.417
	37.91	628.248	126.63	126.63					
C3								-501.62	6741.799
	24.58	412.056	57.26	57.26					
X6								-354.8	6387.003
	25.64	12.612	374.35	12.61					
H2					1056.48	668.16	200.07	361.74	6748.741
	100	0	2436	0					
H3					0	2436	0	2436	9184.741
	100	0	2398	0					
H4					0	2398	0	2398	11582.74
	11.5	0	278.76	0					
ND3								278.76	11861.5
	25.7	0	650.47	0					
TD3								650.47	12511.97
	24.19	0	622.17	0					
P3								622.17	13134.14
	24.89	0	598.36	0					
TC3								598.36	13732.5
	13.72	0	311.86	0					
H5					0	2461.62	0	311.86	14044.36



	11.28	0	238.23	0					
NC3								238.23	14282.59
	88.72	37.26	991.01	37.26					
H6					37.26	1229.24	37.26	953.75	15236.34
	100	42	1178	42					
H7					42	1178	42	1136	16372.34
	100	0	1775	0					
H8					0	1775	0	1775	18147.34
	64.34	12.348	652.4	12.35					
X7								640.05	18787.39
	35.66	59.904	119.11	59.9					
H9					72.25	771.51	72.25	59.21	18846.6
	43.94	318.48	40.43	40.43					
ND4								-278.05	18568.55
	25	300	5.25	5.25					
TD4								-294.75	18273.8
	31.06	481.176	0	0					
KM2					1099.66	45.68	45.68	-481.18	17792.62
	14.86	309.564	0	0					
C4								-309.56	17483.06
	48.6	1174.56	0	0					
P4								-	
								1174.56	16308.5
	36.55	748.692	0	0					
H1					2232.82	0	0	-748.69	15559.81
	54.8	441.252	124.4	124.4					
X8								-316.85	15242.95
	3.18	1.224	15.3	1.22					
TC4								14.08	15257.03
	25	36	103.25	36					
NC4								67.25	15324.28
	17.03	20.64	148.16	20.64					
H2					499.12	391.11	182.26	127.52	15451.8
	100	0	1189	0					
H3					0	1189	0	1189	16640.8
	37.07	10.236	257.26	10.24					
X9								247.02	16887.82
	62.93	450.828	135.93	135.93					
H4					461.06	393.19	146.17	-314.9	16572.93
	56.41	1007.256	0	0					
C5								-	
								1007.26	15565.67
	43.59	873.54	0	0					
H5					1880.8	0	0	-873.54	14692.13



	82.72	751.428	253.95	253.95					
X10								-497.48	14194.65
	17.28	0	127.53	0					
H6					751.43	381.48	253.95	127.53	14322.18
	100	0	1307	0					
H7					0	1307	0	1307	15629.18
	100	10.8	1215	10.8					
H8					10.8	1215	10.8	1204.2	16833.38
	12.28	7.956	59.19	7.96					
X11								51.23	16884.62
	75.42	876.984	107.85	107.85					
C6								-769.13	16115.48
	12.3	266.568	0	0					
H9					1151.51	167.04	115.81	-266.57	15848.91
	70.68	756.564	156.92	156.92					
X12								-599.64	15249.27
	29.32	3.876	263.58	3.88					
KM3					760.44	420.5	160.8	259.7	15508.97
	10.91	0	161.9	0					
ND5								161.9	15670.87
	25	0	400	0					
TD5								400	16070.87
	40.49	0	545.81	0					
P5								545.81	16616.68
	23.59	0	263.5	0					
H1					0	1371.21	0	263.5	16880.18
	16.9	22.716	94.98	22.72					
TC5								72.26	16952.45
	25	33.6	159.5	33.6					
NC5								125.9	17078.35
	58.1	0	865.11	0					
H2					56.32	1119.59	56.32	865.11	17943.46
	100	0	2334	0					
H3					0	2334	0	2334	20277.46
	58.28	16.08	1014.07	16.08					
X13								997.99	21275.45
	41.72	274.356	107.64	107.64					
H4					290.44	1121.71	123.72	-166.72	21108.73
	36.02	478.488	0	0					
C7								-478.49	20630.24
	63.98	834.552	12.16	12.16					
H5					1313.04	12.16	12.16	-822.39	19807.85
	100	955.2	38	38					



H6					955.2	38	38	-917.2	18890.65
	66.77	273.228	174.94	174.94					
X14								-98.29	18792.36
	33.23	19.536	227.97	19.54					
H7					292.76	402.91	194.48	208.43	19000.8
	97.8	53.988	702.2	53.99					
B2					53.99	702.2	53.99	648.21	19649.01

Phụ lục 4 Một số loại xe tải và thông số kỹ thuật

1. XE TẢI TRUNG ZIL 150

XE THÔNG SỐ	XE TẢI ZIL 150
Năm SX	1947 - 1957
Động cơ	90 hp/2400 rpm, 6-cyl, 5555 cc
Kích thước	6.720 mm x 2.385 mm x 2.180 mm
Hộp số	5
tốc độ	65 km / h
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRỤC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI



XUẤT XỨ	Liên Xô
---------	---------

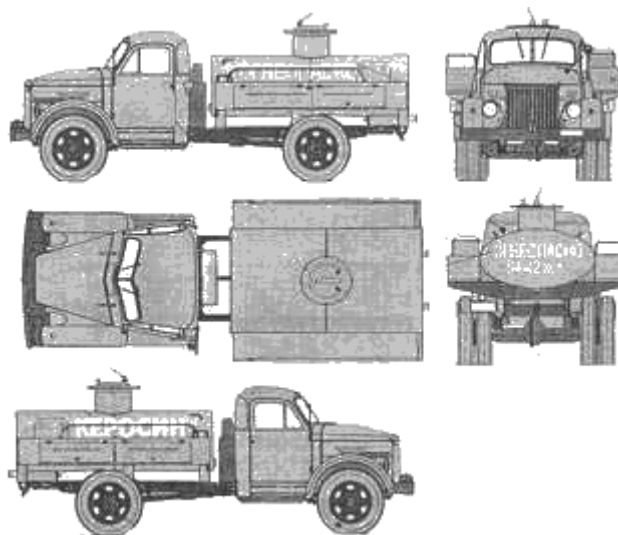


2. XE TẢI NHẸ GAZ 51

XE THÔNG SỐ	XE TẢI GAZ 51
NĂM SX	1948-1968
ĐỘNG CƠ	3.5L GAZ-51 I6, 70 HP @ 2800 RPM
KÍCH THƯỚC	5.525 MM X 2.200 MM X 2.245 MM



HỘP SỐ	4
TỐC ĐỘ	65 KM / H
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRƯỚC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI
XUẤT XỨ	Liên Xô

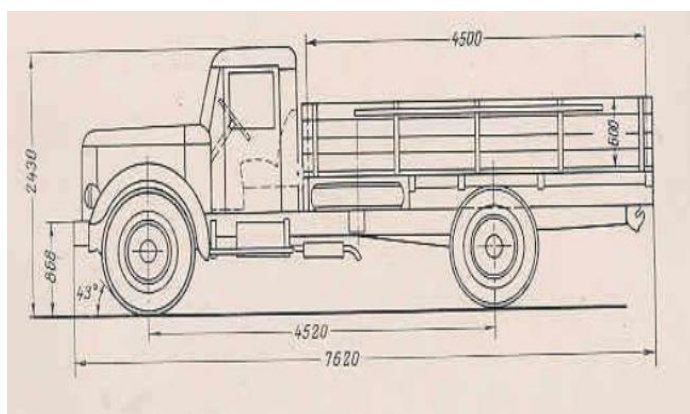


3. XE TẢI NẶNG MAZ 200

XE THÔNG SỐ	XE TẢI MAZ 200
NĂM SX	1950 - 1965



ĐỘNG CƠ	YaMZ-236 diesel: 180hp/2100rpm, V6- cyl, 11150cc
KÍCH THƯỚC	7620mm x 2650mm, x 2430 mm
HỘP SỐ	5
TỐC ĐỘ	52 km / h
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRƯỚC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI
XUẤT XỨ	Liên Xô



4. XE TẢI MAZ 10T

XE THÔNG SỐ	XE TẢI MAZ
TẢI TRỌNG THIẾT KẾ(KG)	10000
KÍCH TH- ỚC TỔNG THỂ (MM)	5590 X 2480 X3230
KÍCH TH- ỚC THÙNG HÀNG (MM)	3800 X 2270 X 1310
VỆT BÁNH XE TR- ỚC VÀ SAU (MM)	2032/1792
SỐ TRỤC SAU	1
SỐ BÁNH CỦA MỖI CỤM BÁNH Ở TRƯỚC SAU	CỤM BÁNH ĐÔI
XUẤT XỨ	VIỆT NAM



5. HYUNDAI HD170

XE \ THÔNG SỐ	<u>HYUNDAI HD170</u>
Xuất xứ :	Hàn Quốc
Trọng lượng bản thân :	7920 Kg
Tải trọng cho phép chở :	8500 Kg
Số người cho phép chở :	2 Người
Trọng lượng toàn bộ :	16550 Kg
Kích thước xe : Dài x Rộng x Cao :	10300 x 2500 x 4000Mm
Kích thước lòng thùng hàng :	7800 x 2360 x 2500Mm
Chiều dài cơ sở :	5850Mm
Vết bánh xe trước / sau :	2040/1850Mm
Số trục :	2
Công thức bánh xe :	4 x 2
Loại nhiên liệu :	Diesel
Nhãn hiệu động cơ:	D6AB-D
Loại động cơ:	4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp
Thể tích :	11149 cm ³
Công suất lớn nhất /tốc độ quay :	213 kW/ 2000 v/ph





6/ HYUNDAI HD120 - 5 tấn

Nhãn hiệu :	HYUNDAI HD120 - 5 tấn
Loại phương tiện :	Ô tô tải
Xuất xứ :	Hàn Quốc
Thông số chung:	
Trọng lượng bản thân :	5305 Kg
Tải trọng cho phép chở :	5000 Kg
Số người cho phép chở :	3 Người
Trọng lượng toàn bộ :	10500 Kg
Kích thước xe : Dài x Rộng x Cao :	9930 x 2450 x 2670 Mm
Kích thước lòng thùng hàng :	7400 x 2310 x 450 Mm
Chiều dài cơ sở :	5695 Mm
Vết bánh xe trước / sau :	1795/1660 Mm
Số trục :	2
Công thức bánh xe :	4 x 2
Loại nhiên liệu :	Diesel
Động cơ :	
Nhãn hiệu động cơ:	D6DA
Loại động cơ:	4 kỳ, 6 xi lanh thẳng hàng, tăng áp
Thể tích :	6606 cm ³
Công suất lớn nhất /tốc độ quay :	165 kW/ 2500 v/ph





PHẦN IV: CHUYÊN ĐỀ

THIẾT KẾ NÚT GIAO THÔNG

I. GIỚI THIỆU HIỆN TRẠNG NÚT

A. VỊ TRÍ NÚT

Nút giao thiết kế là nút tại vị trí giao cắt của tuyến đã thiết kế nối 2 điểm A2-B2 đường cấp III, vận tốc tính toán 60km/h với tuyến đường địa phương có sẵn C-D tuyến đường cấp IV, $V_{tt} = 40 \text{ km/h}$

Đây là nút giao thông quan trọng và cần phải có giải pháp thiết kế thích đáng nhất trong suốt dọc chiều dài tuyến đường đã thiết kế vì lưu lượng xe chạy trên các hướng đều tương đối lớn và có thành phần dòng xe khá phức tạp.

Ngoài giao cắt đường bộ không còn giao cắt với đường sắt, hầm, cầu vượt khác. Vị trí giao cắt là khi 2 đoạn thẳng của hai tuyến gặp nhau với góc giao 80° , tìm nút tại lý trình Km 0+780 của tuyến A2-B2 và Km1+312 tuyến địa phương.

B. HIỆN TRẠNG KIẾN TRÚC

Khu vực này tương đối thông thoáng nên có khả năng đảm bảo tầm nhìn tốt cho phương tiện. Khả năng mở rộng đất cho xây dựng không bị hạn chế.

C. HIỆN TRẠNG CÁC CÔNG TRÌNH HẠ TẦNG KỸ THUẬT KHÁC

Hệ thống điện: có tuyến cao hạ thế, chưa có hệ thống đèn chiếu sáng.

Hệ thống thoát nước: đã có hệ thống thoát nước dọc tuyến, trong khu vực nút không có cống hay công trình thoát nước gì đặc biệt. Tuyến địa phương về mùa mưa không bị tràn, ngập nước.

D. HIỆN TRẠNG TỔ CHỨC GIAO THÔNG

Do mới có tuyến địa phương hai làn xe nên vẫn đảm bảo thông xe, không có hiện tượng ùn tắc, chưa dùng đèn tín hiệu. Tuyến lưu thông phương tiện tương đối hài hòa, đều đặn ;. Tai nạn : 5 vụ/năm, chủ yếu là va chạm nhẹ,

- Độ phức tạp của nút giao thông

Độ phức tạp của nút giao thông được tính theo công thức:

$$M = n_l + 3n_n + 5n_c$$



Trong đó: n_t , n_n , n_c lần lượt là các điểm tách dòng, nhập dòng và cắt dòng của nút

Do đó ta tính được: $M = 8 + 3 \times 8 + 5 \times 3 = 47$

Ta thấy $25 \leq M \leq 55 \rightarrow$ nút phức tạp

Vậy cần phải thiết kế tổ chức lại nút giao thông

E. HIỆN TRẠNG LƯU LƯỢNG GIAO THÔNG QUA NÚT

Theo số liệu điều tra và dự báo lưu lượng xe các hướng A2-B2 và C2-D2 của Công ty tư vấn đầu tư xây dựng-Sở Xây Dựng Cao Bằng trong năm 2011

Tuyến A2-B2

STT	Hướng đi		Lưu lượng xe chạy (xe/ngđ)				Tổng LL xe con quy đổi
	Từ	Đến	xe con	xe tải nhẹ	xe tải trung	xe tải nặng	
1	A2	B2	84	60	114	42	300
2	B2	A2	83	59	113	42	297

Tuyến địa phương : C-D

STT	Hướng đi		Lưu lượng xe chạy (xe/ngđ)				Tổng LL xe con quy đổi
	Từ	Đến	xe con	xe tải nhẹ	xe tải trung	xe tải nặng	
1	C2	D2	35	36	18	12	206
2	D2	C2	35	36	18	12	206

Dự báo tình hình xe chạy trong tương lai

Tiến hành xác định dự báo lưu lượng xe chạy cho các hướng di chuyển trong năm tương lai : năm thứ 15

Hệ số tăng trưởng xe tuyến mới (A2-B2) : $q = 6\%$

Hệ số tăng trưởng xe tuyến địa phương : $q = 7\%$

Lưu lượng xe dự báo lưu lượng trong tương lai:

Tuyến A2-B2 năm thứ 15

STT	Hướng đi	Lưu lượng xe chạy (xe/ngđ)	Tổng LL xe con quy đổi
-----	----------	----------------------------	------------------------



	Từ	Đến	xe con	xe tải nhẹ	xe tải trung	xe tải nặng	
1	A2	B2	201	143	272	100	1539
2	B2	A2	200	143	271	100	1537

Tuyến địa phương C-D năm thứ 15

STT	H-ống đi		L-ưu lượng xe chạy (xe/ngđ)				Tổng LL xe con quy đổi
	Từ	Đến	xe con	xe tải nhẹ	xe tải trung	xe tải nặng	
1	C2	D2	97	103	53	35	592

H-ống đi	H-ống đến			
	A2	B2	C2	D2
A2	-	1077	308	154
B2	1076	-	154	307
C2	178	118	-	296
D2	118	178	296	-

2	D2	C2	97	103	53	35	592
---	----	----	----	-----	----	----	-----

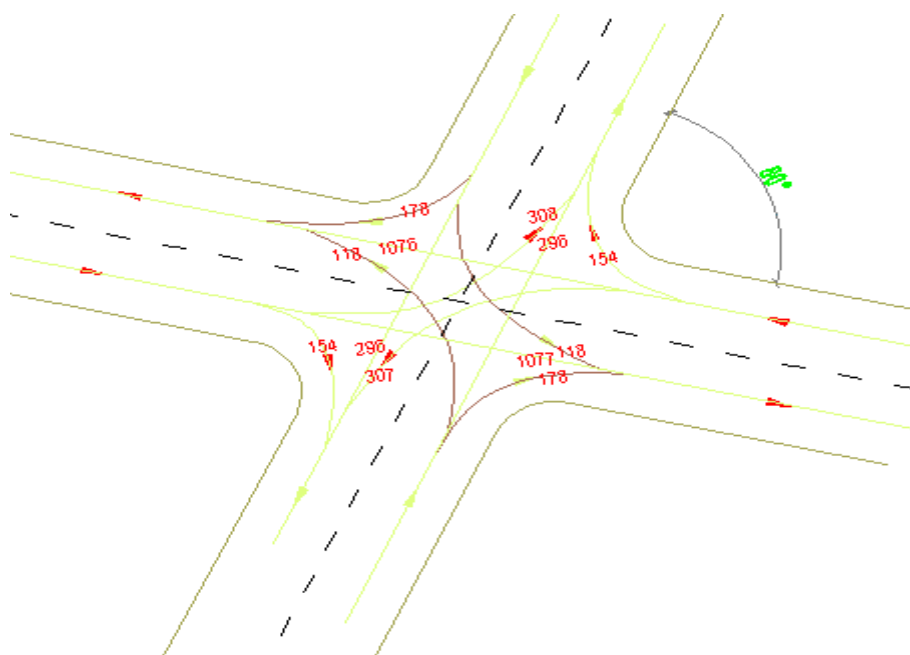
Ma trận l-ưu lượng xe dự báo cho các h-ống (xcqd/ngđ) :

Nhận xét

Tuyến mới A2-B2 là tuyến chính; tuyến C2- D2 là tuyến phụ.

Các h-ống rẽ trái từ h-ống chính v-ợt trội với l-ưu lượng t-ương đối lớn.

Cần có biện pháp bảo vệ làn xe rẽ trái, tránh xung đột từ hai h-ống của tuyến chính cùng rẽ trái.



giải pháp thiết kế sơ đồ nút

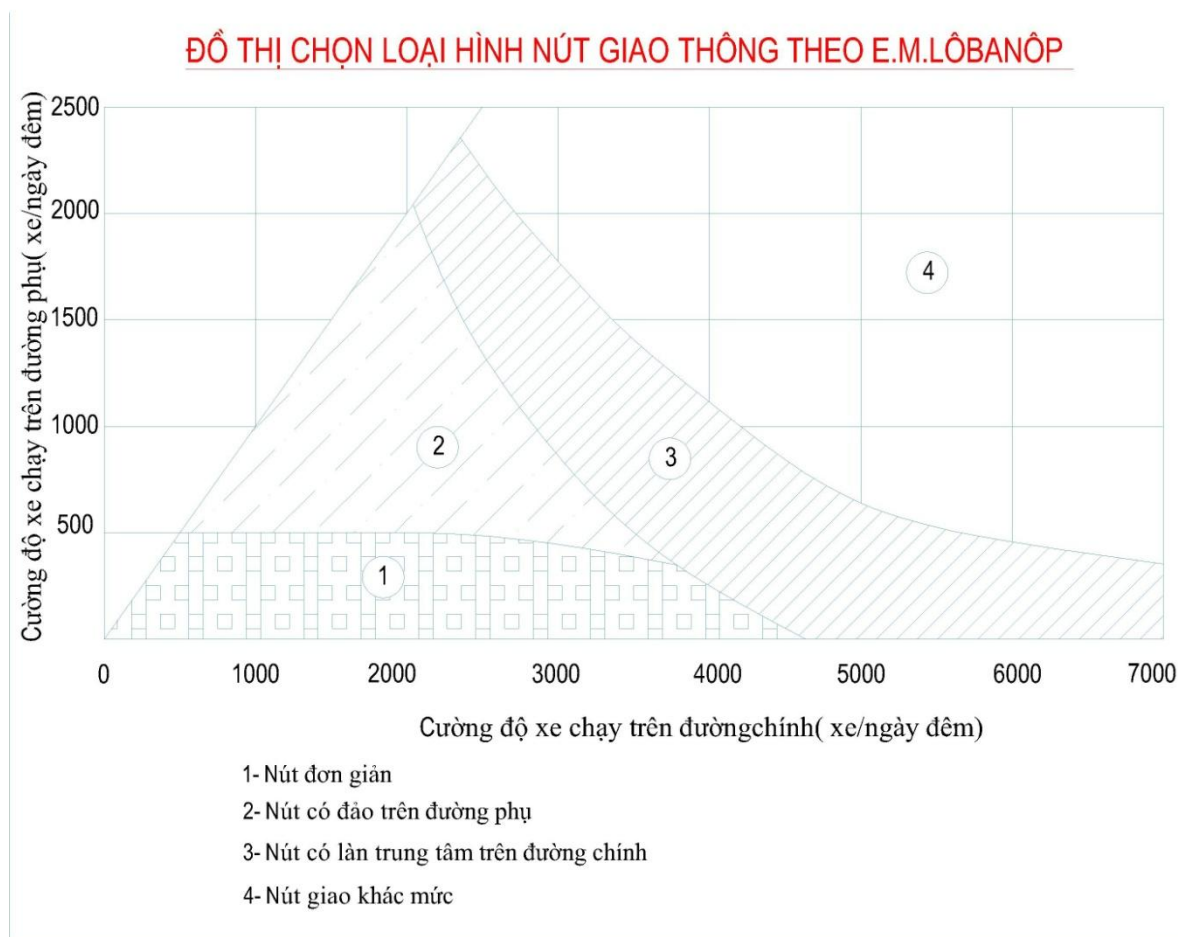
Lựa chọn giải pháp nút giao thông

Theo bảng 32/ phạm vi sử dụng các loại nút giao thông cùng mức/TCVN 4054-2005 : sử dụng nút có đảo trên đường phụ, có mở rộng. Không dùng đèn điều khiển. Lựa chọn này phù hợp với kết quả có được khi sử dụng Đồ thị chọn loại hình nút giao thông theo E.M.Lôbanôp.

Phạm vi sử dụng các loại hình nút giao thông

L- u l- ợng xe trên đ- ờng chính, xqcđ/nd	L- u l- ợng xe trên đ- ờng phụ, xqcđ/nd			
	Nút đơn giản	Nút kênh hóa		Các loại hình khác
		Có đảo trên đ- ờng phụ	Có đảo, làn chờ và làn đón xe rẽ trái trên đ- ờng chính	
≤ 1 000	≤ 500	500 ÷ 1000	—	—
≤ 2 000	≤ 500	500 ÷ 2000	—	—
≤ 3 000	≤ 450	450 ÷ 1000	1 000 ÷ 1 700	≥ 1 700
≤ 4 000	≤ 250	≤ 250	250 ÷ 1 200	> 1 200

$\leq 5\,000$	—		≤ 700	> 700
$> 5\,000$	—		≤ 400	> 400



Theo phân viện TKĐ Kiep 1982., đường chính cấp III, đường phụ cấp IV, áp dụng sơ đồ 7: 2 đảo dẫn hướng trên đường phụ + 2 đảo dẫn hướng bảo vệ làn xe rẽ trái trên đường chính (Phương án 1), và đảo tam giác cho làn xe rẽ phải (PA2)

Khi bố trí các đảo nổi yêu cầu diện tích các đảo không nhỏ hơn $7m^2$, và trong phạm vi có đảo cần mở rộng bề rộng phần xe chạy để đảm bảo khả năng thông hành:



Các tiêu chuẩn kỹ thuật cho nút

Vận tốc tính toán

Vận tốc tính toán phụ thuộc vào h- ớng các xe chạy thẳng hay rẽ.

- Với h- ớng xe chạy thẳng : theo quy định “Quy phạm kỹ thuật thiết kế đ- ờng phố, đ- ờng, quảng tr- ờng đô thị TCN 104-83”. Vtt (đường chính) = 60 km/h;

Vtt (đ- ờng phụ) = 40 km/h (tr- ớng hợp không dùng xuyên)

- Với h- ớng xe rẽ : rẽ phải: +đ- ờng chính : 25km/h

+ đ- ờng phụ : 15 km/h

rẽ trái trực tiếp:

+đ- ờng chính : 15 km/h

+ đ- ờng phụ : 15 km/h

Độ dốc dọc lớn nhất

Lấy theo quy định chung toàn tuyến thiết kế : $i(\max) = 6\%$, nên $\leq 4\%$, lý t- ờng: 0%

Tiêu chuẩn về kích th- ớc hình học

Chiều rộng các đảo không nhỏ hơn 1.2m; chiều dài không nhỏ hơn 6.0-7.5m; đảo làm nổi.

Tính không đứng : 5.5 m

Các đoạn vượt đá vĩa : áp dụng cấu tạo đ- ờng cong 3 cung tròn..

Tầm nhìn

Xe không - u tiên cách điểm xung đột một tầm nhìn hãm xe:

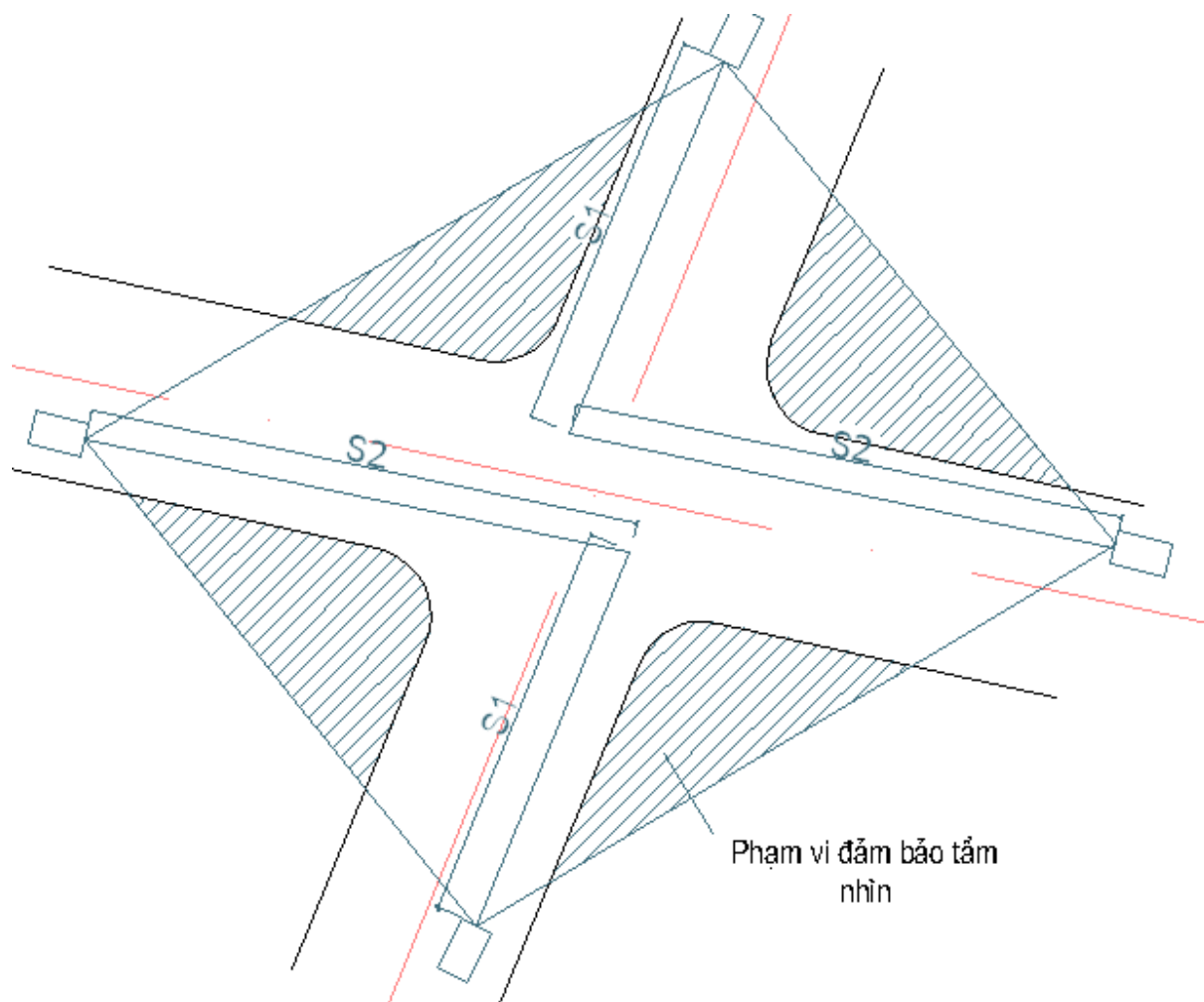
$$S = \frac{(V_A + 20)^2}{100} = \frac{(40 + 20)^2}{100} = 36(m)$$

V_A : vận tốc tính toán của xe không - u tiên, = 40km/h

Xe không đi-ợc -u tiên quan sát thấy xe -u tiên (bên tay phải) khi xe này cách điểm xung đột 1 chiều dài bằng:

$$S_2 = S_{1A} \frac{V_B}{V_A} = 36 \frac{60}{40} = 54(m)$$

V_B : vận tốc tính toán của xe -u tiên = 60 km/h



Tại vị trí nút giao độ dốc dọc nhỏ hơn 4% và không nằm trong phạm vi đường cong nằm nên tầm nhìn này không cần chỉnh lý.

Bán kính rẽ xe:

-Rẽ phải : bán kính bó vỉa trong tr-ờng hợp có thể với xe con là 7.5m; với xe tải là 15m.

-Rẽ trái : bán kính bó vỉa lấy từ 4.5m đến 7.5 m.



Biển báo :

Xe từ đường phụ phải nhường đường cho xe từ hướng - u tiên từ đường chính ở bất cứ hướng nào tới. Trên đường phụ cấm biển số 208, điều lệ báo hiệu đường bộ 22TCN-273-97.

Các yếu tố hình học

Phương án 1

Do lưu lượng xe chạy trên đường chính vào nút > 200 xe/ngđ, lưu lượng xe rẽ trái tương đối lớn nên **bố trí các đảo dẫn hướng có làn xe rẽ trái trên đường chính**, diện tích 46.7 m² để dẫn hướng tách dòng xe rẽ trái giảm xung đột, đồng thời đẩy vùng xung đột ra xa tâm nút;

Thiết kế các đoạn vượt nổi, các đoạn tăng tốc và giảm tốc (“ dải chuyển tốc”) để tăng khả năng thông xe, tăng tốc độ xe chạy trên đường chính, các xe chuyển từ đường phụ ra đường chính không gây cản trở các dòng xe trên đường chính và các xe đang chạy với tốc độ cao trên đường chính giảm dần tốc độ khi di chuyển sang đường phụ nhập với dòng xe có tốc độ thấp hơn. Theo công thức:

$$S = \frac{V_1^2 - V_2^2}{26.a_{tb}}$$

V_1, V_2 : vận tốc đầu và cuối các đoạn (Km/h).

a_{tb} : gia tốc trung bình của ô tô trên đoạn có thay đổi tốc độ. (m/s²)

$a_{tb} = 1.2$, khi tăng tốc

$a_{tb} = 2.2$, khi giảm tốc.

V1	V2	a(tb)	S	1/n(1/m)	Chọn	ghi chú
60	15	2.2	59.0035	1/20	60	giảm tốc từ đ-ờng chính
20	60	1.2	102.5641	1/20	103	tăng tốc từ đ-ờng phụ
40						

Bố trí các đảo dẫn h-ớng hình giọt n-ớc trên đ-ờng phụ : diện tích 28 m² để các làn xe rẽ phải từ đ-ờng chính không lấn sang làn đi thẳng trên đ-ờng phụ phát sinh xung đột đối đầu. Qua khảo sát cho thấy bán kính rẽ trái lớn nhất từ đ-ờng chính là 15m. Phần cứng(xây nổi) : gọt tròn đầu đảo gần tâm nút với bán kính R1= 1.2m, lùi vào so với mép đ-ờng chính từ 1.8- 2m, phần bề rộng lớn nhất của đảo là 2.5m. Đuôi đảo cứng đ-ợc gọt tròn với bán kính 0.4m. Chiều dài đảo (kể cả phần cứng và mềm là : 28 m.

Kết hợp vạch sơn định h-ớng từ xa 8 – 10 m đến các đầu đảo tránh hiện tượng các xe va vào đảo do bất ngờ khi đang di chuyển với vận tốc lớn.

Bán kính đ-ờng cong rẽ phải: để đảm bảo an toàn cho xe rẽ phải cần phải lựa chọn bán kính thích hợp. Thiết kế đ-ờng cong rẽ phải tổ hợp 3 cung tròn (R1, R2, R3). Do góc chuyển h-ớng là 80° và 100>75° Dựa vào kinh nghiệm cấu tạo đ-ờng cong 3 cung tròn (sách Thiết kế đ-ờng ô tô tập 1/trang 134)

Rẽ phải từ	góc ngoặt	R1-R2-R3 (m)
đ-ờng chính vào đ-ờng phụ	100	30-11-30
đ-ờng phụ vào đ-ờng chính	80	45-23-45

độ dịch chuyển (độ trượt) : $p = q = 1 \text{ m}$.

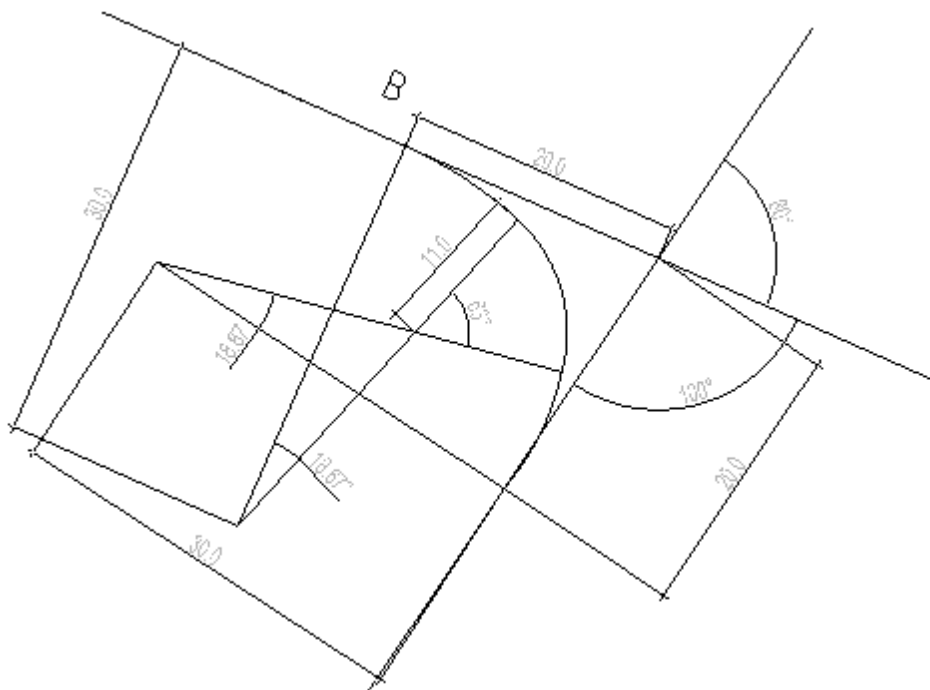
$$T_B = T_E = \frac{p(1 + \cos \beta)}{\sin \beta} + R_2 \tan \frac{\beta}{2} + (R_1 - R_2) \sin \alpha_1$$

$$\cos \alpha_1 = \cos \alpha_3 = \frac{R_1 - (R_2 + p)}{R_1 - R_2}$$

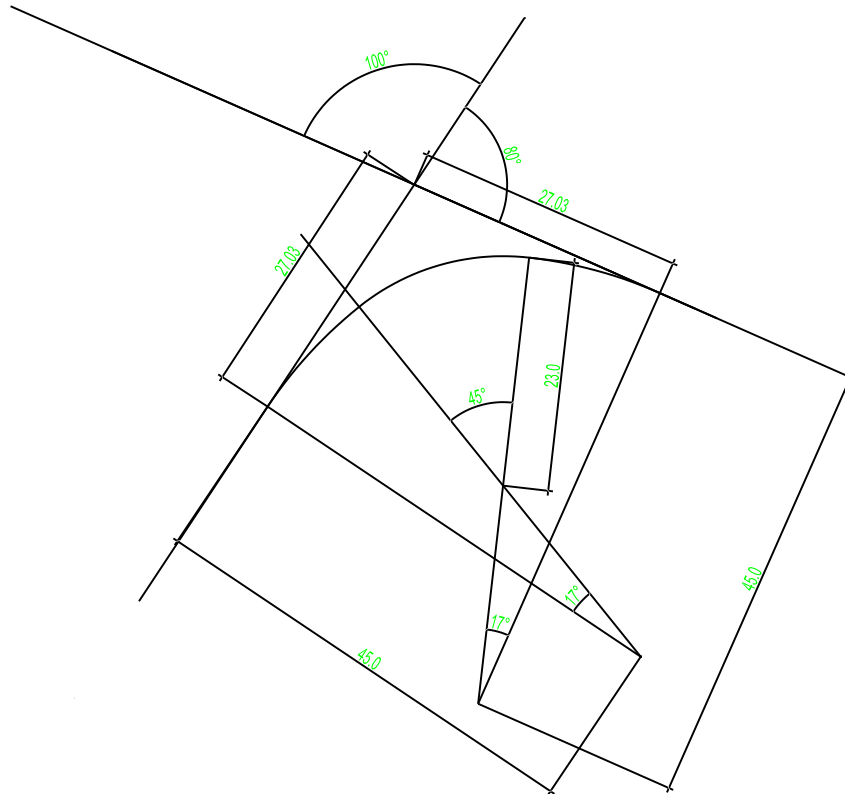
$$\alpha_2 = \beta - 2\alpha_1$$

Rẽ phải từ	β	R1	R2	R3	p,q	$\alpha_1 = \alpha_3$ (độ)	α_2 (độ)	T(B)=T(E)
đ-ờng chính vào đ-ờng phụ	100	30	11.0	30	1	18.67	62.66	20.02
đ-ờng phụ vào đ-ờng chính	80	45	23.0	45	1	17.34	45.32	27.04

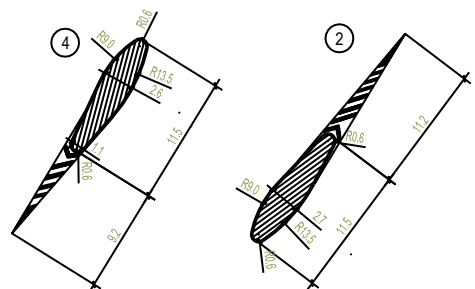
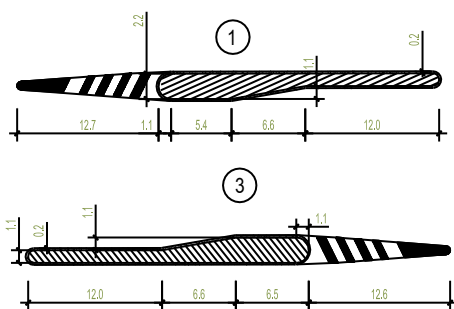
rẽ phải từ đ-ờng chính vào đ-ờng phụ :



rẽ phải từ đường phụ vào đường chính :



Giải pháp sơ đồ nút được thể hiện ở hình 3 sau đây:



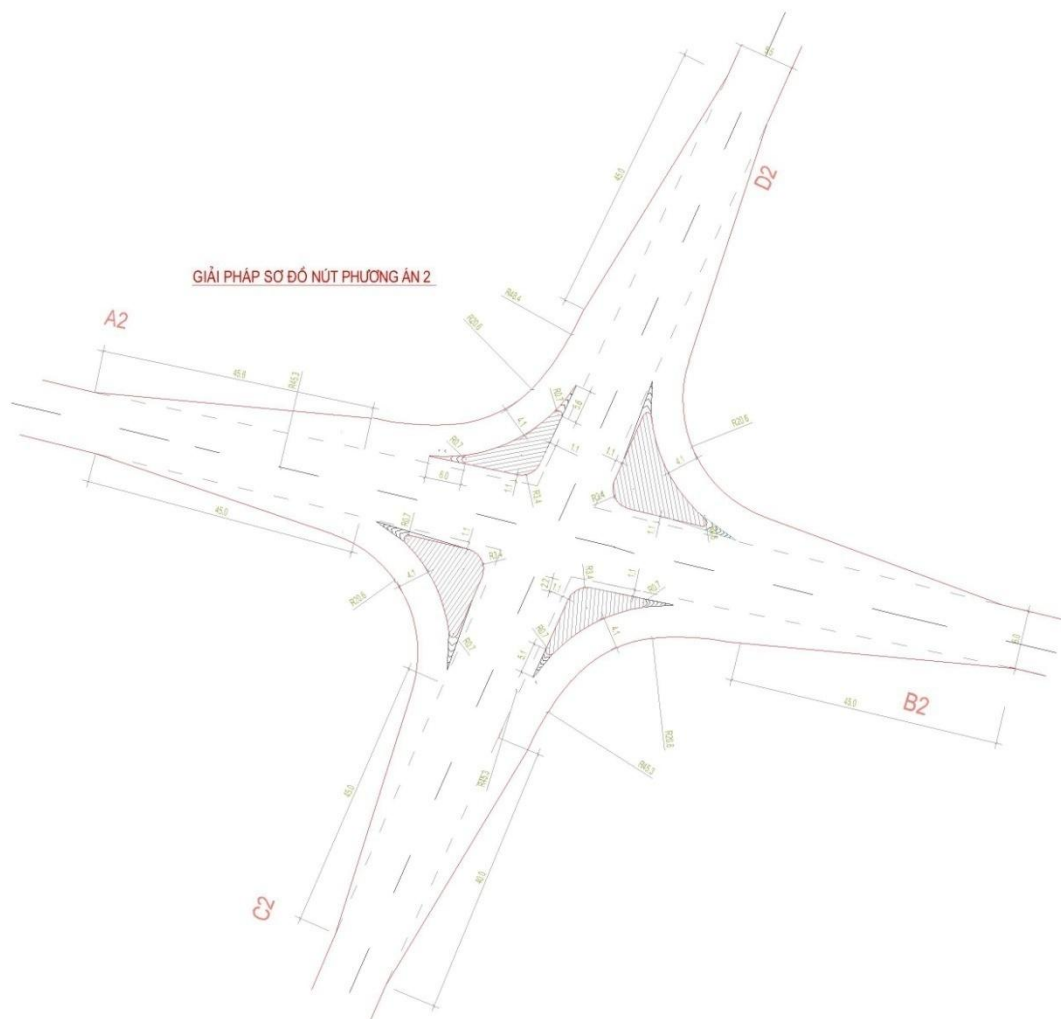
Ph- ong án 2

Mép đảo tam giác cách trục đ- ờng chính và trục đ- ờng phụ 1.0m. Diện tích các đảo không nhỏ hơn 7 m².

Đầu mũi đảo phải lùi vào tối thiểu là 1-2m. Chiều cao đảo cao hơn mặt đường xe chạy 20 cm.

Đường cong rẽ phải các hướng Tây Bắc và Đông Nam áp dụng đường cong bán cung tròn. Các hướng rẽ phải còn lại áp dụng đường cong đơn.

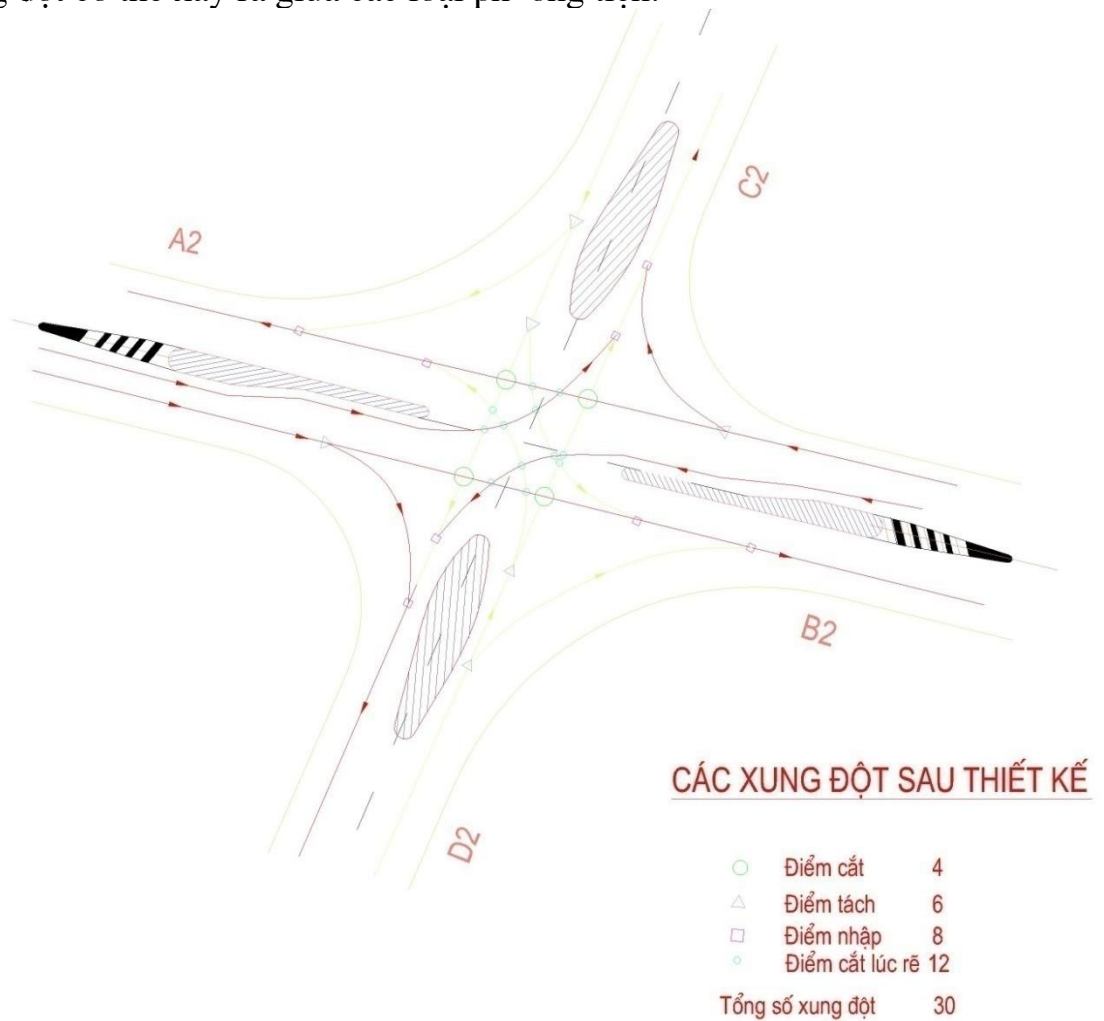
Phần đường dẫn cho xe rẽ phải có bề rộng 4.1 m (không nhỏ hơn bề rộng 1 làn xe trên đường).



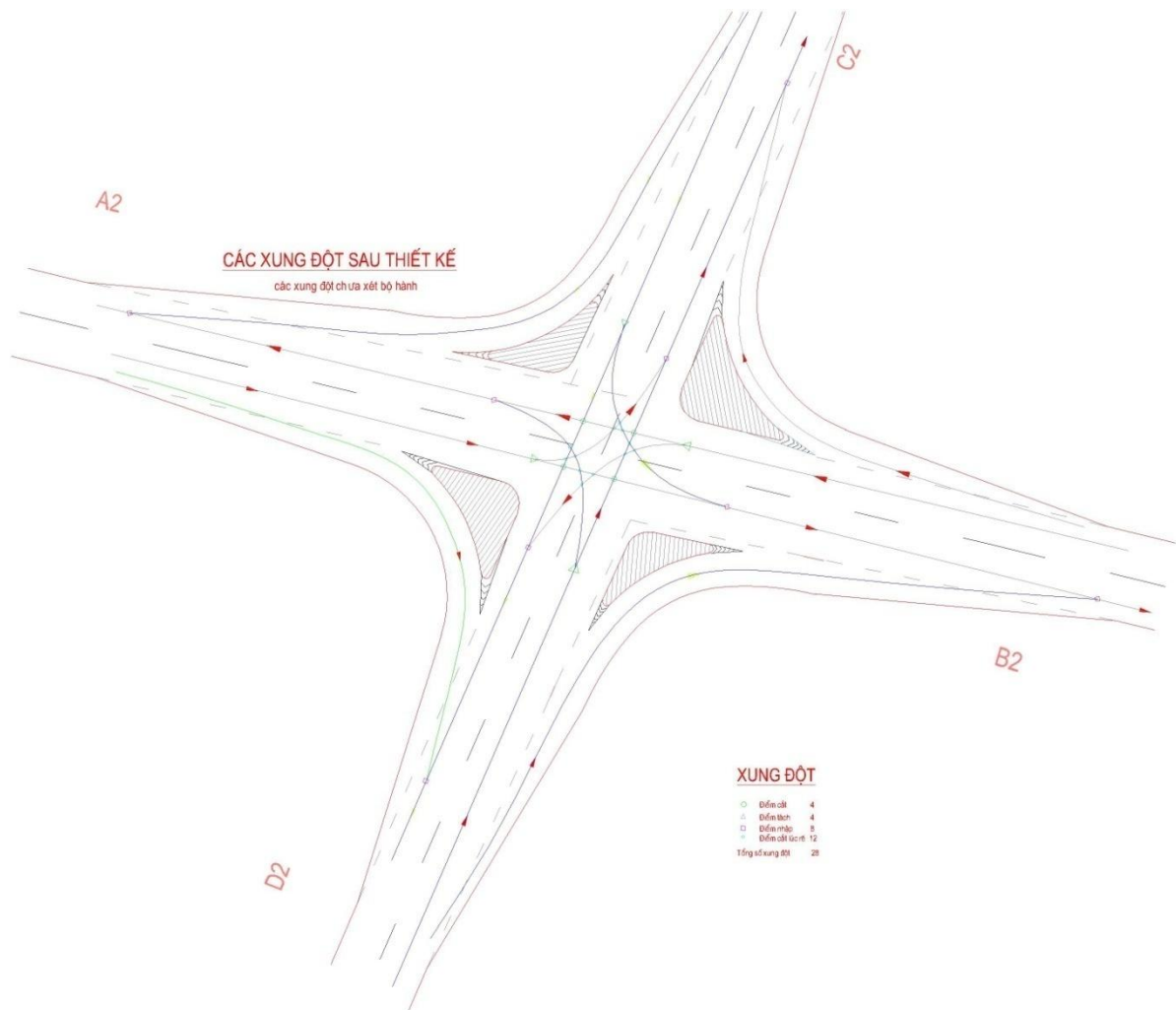
Tổ chức giao thông trong nút

PA1

Các xung đột có thể xảy ra giữa các loại phương tiện:



PA2



đánh giá nút giao thông thiết kế Pa1

Đánh giá nút đã thiết kế theo các chỉ tiêu : khả năng thông hành của nút, mức độ an toàn giao thông; dự báo tai nạn trong nút.

Đánh giá khả năng thông hành của nút

Khả năng thông hành của nút trong trường hợp h-ớng chính, h-ớng phụ; và biển báo, bắt buộc xe từ h-ớng phụ phải nhường đường cho xe từ h-ớng chính từ bất kỳ h-ớng nào tới và phải chậm lại hoặc dừng hẳn chờ cơ hội thoát xe từ đường chính rồi mới đi tiếp (cắt qua hay nhập dòng).

Xác định khả năng thông hành của 1 làn xe (hoặc 1 nhóm làn xe-tr-ờng hợp nút này không xét vì không áp dụng đoạn đ-ờng dẫn) thực tế lớn nhất theo mỗi h-ớng giao thông, theo công thức sau :

$$C_p = \frac{3600}{t_f} \times e^{\frac{-N_c \times t_0}{3600}}$$

Trong đó:

C_p : khả năng thông hành của đ-ờng phụ (xcqđ/h)

N_c : l- u l- ợng xe chạy trên đ-ờng chính- có khả năng xung đột với h- ớng đang xét. (xcqđ/h).theo quy định tại bảng 6-1[1]; với chú ý là nút thiết kế có 2 vạch STOP nên h- ớng rẽ phải từ đ-ờng phụ không xung đột với h- ớng rẽ trái từ đ-ờng chính, và có bố trí làn rẽ trái riêng trên đ-ờng chính nên h- ớng này cũng không xung đột với h- ớng rẽ trái đối diện, h- ớng đi thẳng trên đ-ờng chính không xung đột với h- ớng h- ớng cùng chiều rẽ phải. không xuất hiện xung đột giữa các hướng phụ cùng “kiểu” di chuyển.

Không xét việc quay đầu xe trong phạm vi nút.

$$t_0 = \Delta t_{cn} - t_f / 2$$

t_f : quãng thời gian trung bình xe rời khỏi vạch dừng xe tới tìm làn xe gần nhất có xung đột.

Δt_{cn} : quãng thời gian(khe hở thời gian) chấp nhận. 2 giá trị này lấy theo bảng 6-2 [1]

Tổng hợp kết quả tính toán cho ở bảng sau :

Bảng l- u l- ợng giao thông xung đột các h- ớng

ký hiệu	hướng xe chạy được xét	l- u lượng giao thông xung đột
1	xe từ hướng phụ rẽ trái	115
2	xe từ hướng phụ rẽ phải	45
3	xe từ hướng phụ đi thẳng	64
4	xe từ hướng chính rẽ trái	35
5	xe từ hướng chính rẽ phải	12
6	xe từ hướng chính đi thẳng	44



Ta thấy có thể bỏ qua, không cần kiểm tra KNTH h-ống chính rẽ phải do l-u l-ợng xung đột nhỏ và chạy theo làn riêng.

Bảng : Quảng thời gian chấp nhận và quãng thời gian trong nút

Dạng vận động	Quãng thời gian chấp nhận Δt_{cn} (s)	Quãng thời gian t_f (s)
xe từ h-ống phụ rẽ trái	6.5	3.4
xe từ h-ống phụ rẽ phải	5.5	2.6
xe từ h-ống phụ đi thẳng	6.0	3.3
xe từ h-ống chính rẽ trái	5.0	2.1
xe từ h-ống chính đi thẳng	5.0	2.2

Bảng tính khả năng thông hành tại nút

H-ống	khe hở thời gian t_0 (s)	C_p (xe con qđ/h)
xe từ h-ống phụ rẽ trái	3.1	958.71
xe từ h-ống phụ rẽ phải	2.9	1335.51
xe từ h-ống phụ đi thẳng	2.7	1039.68
xe từ h-ống chính rẽ trái	2.9	1667.25
xe từ h-ống chính đi thẳng	2.8	1581.44

Nhận xét : khả năng thông hành theo các h-ống đều đảm bảo, xe không bị ùn tắc.

Đánh giá tổng thời gian chậm trung bình, xác định mức độ phục vụ của nút:

Tổng thời gian chậm xe trung bình đối với mỗi h-ống giao thông đ-ợc tính từ lúc xe cuối cùng trong hàng dừng lại đến lúc xe này v-ợt qua khỏi vạch STOP., tất nhiên với nút -u tiên h-ống chính thì coi rằng chỉ có các xe từ h-ống phụ bị chậm xe.

$$D = \frac{3600}{C_{p,x}} + 900T \left[\frac{V_x}{C_p} - 1 + \text{SQRT} \left(2 \left(\frac{V_x}{C_p} - 1 \right) + \frac{\left(\frac{3600}{C_p} \right) \left(\frac{V_x}{C_p} \right)}{450T} \right) \right]$$

V_x : l- u l- ợng xe theo h- ớng giao thông x (xcqđ/h)

C_p : khả năng thông hành thực tế của một làn xe theo h- ớng giao thông.

T : khoảng thời gian để tính thời gian chậm xe.

Tuy nhiên do l- u l- ợng xe thực tế qua nhỏ so với khả năng thông hành của nút nên các xe không bị chậm lại tại nút, tức là các xe từ đ- ờng phụ không bị dừng lại tr- ớc vạch STOP để chờ qua nút (thành phần $\left(\frac{V_x}{C_p} - 1 \right)$ rất nhỏ, thậm chí <0)

Suy ra : mức độ phục vụ A

đánh giá mức độ an toàn trong nút giao thông thiết kế

Chỉ tiêu về an toàn giao thông trong nút giao thông là một chỉ tiêu rất quan trọng vì yêu cầu an toàn luôn phải đ- ợc đặt lên hàng đầu trong thiết kế nút giao. ở n- ớc ta số vụ tai nạn giao thông xảy ra tại nút chiếm tới 25-35% tổng số tai nạn đ- ờng bộ.

Đánh giá sơ bộ

Độ phức tạp nút giao thông

Độ phức tạp đ- ợc xác định:

$$M = n_l + 3n_n + 5n_c$$

Trong đó:

n_l, n_n, n_c : số điểm tách dòng, nhập dòng, và cắt dòng của nút .

vậy : $M = 6 + 3.8 + 5.16 = 110 > 55$ nên là nút rất phức tạp.

Độ nguy hiểm của nút giao thông

Qua đánh giá các luồng xung đột cho thấy các điểm xung đột phân tán, độ nguy hiểm không lớn.

Dự báo số tai nạn có thể xảy ra hàng năm

Dự báo số tai nạn có thể xảy ra hàng năm theo công thức:

$$G = \sum_{i=1}^n q_i$$

n : số điểm xung đột

qi : khả năng xảy ra tai nạn ở điểm xung đột i, qi được xác định theo công thức:

$$q_i = K_i.M_i.N_i \frac{25}{K_n} 10^{-7}$$

Với : Kn: là hệ số l-ưu lượng không đều = 0.0833

Mi, Ni : l-ưu lượng của hai hướng xung đột (xe/ngđ), đơn giản lấy Ni là tổng các hướng xung đột với hướng i.

Ki : hệ số tai nạn, tính trên 1 triệu xe qua. Lấy theo các bảng 6-7,8,9,10 [1], để đơn giản lấy chung giá trị trung bình để xem xét cho mọi hướng : Ki= 0.005

Kết quả ghi trong bảng dưới đây:

HƯỚNG	Ghi chú	Ki	Mi	Ni	qi	G
D2-A2	xe từ hướng phụ rẽ trái	0.001	118	2911	0.01	1.41
D2-B2	xe từ hướng phụ rẽ phải	0.005	178	1965	0.05	
D2-C2	xe từ hướng phụ đi thẳng	0.005	296	3183	0.14	
C2-B2	xe từ hướng phụ rẽ trái	0.001	118	3503	0.01	
C2-A2	xe từ hướng phụ rẽ phải	0.005	178	2744	0.07	
C2-D2	xe từ hướng phụ đi thẳng	0.005	296	3345	0.15	
B2-A2	xe từ hướng chính rẽ trái	0.001	307	2112	0.02	
B2-C2	xe từ hướng chính rẽ phải	0.005	154	2374	0.05	
B2-D2	xe từ hướng chính đi thẳng	0.005	1076	2005	0.32	
A2-C2	xe từ hướng chính rẽ trái	0.001	308	2745	0.03	
A2-D2	xe từ hướng chính rẽ phải	0.005	154	2748	0.06	
A2-B2	xe từ hướng chính đi thẳng	0.005	1077	3011	0.49	



Nhận xét : $G \approx 2$ vụ tai nạn/ 1 năm, đây là một số lượng có thể chấp nhận được với nút ngã tư.

Đánh giá nút giao thông thiết kế Pa2

Đánh giá khả năng thông hành của nút

Khả năng thông hành của nút trong trường hợp hướng chính, hướng phụ; và biển báo, bắt buộc xe từ hướng phụ phải nhường đường cho xe từ hướng chính từ bất kỳ hướng nào tới và phải chậm lại hoặc dừng hẳn chờ cơ hội thoát xe từ hướng chính rồi mới đi tiếp (cắt qua hay nhập dòng).

Xác định khả năng thông hành của 1 làn xe (hoặc 1 nhóm làn xe-trường hợp nút này không xét vì không áp dụng đoạn đường dẫn) thực tế lớn nhất theo mỗi hướng giao thông, theo công thức sau :

$$C_p = \frac{3600}{t_f} \times e^{\frac{-N_c \times t_0}{3600}}$$

Trong đó:

C_p : khả năng thông hành của đường phụ (xcqđ/h)

N_c : lưu lượng xe chạy trên đường chính- có khả năng xung đột với hướng đang xét. (xcqđ/h).theo quy định tại bảng 6-1[1]; với chú ý là nút thiết kế có 2 vạch STOP nên hướng rẽ phải từ đường phụ không xung đột với hướng rẽ trái từ đường chính, hướng đi thẳng trên đường chính không xung đột với hướng cùng chiều rẽ phải vì đã thiết kế riêng làn rẽ phải . không xuất hiện xung đột giữa các hướng phụ cùng “kiểu” di chuyển.

Không xét việc quay đầu xe trong phạm vi nút.

$$t_0 = \Delta t_{cn} - t_f / 2$$

t_f : quãng thời gian trung bình xe rời khỏi vạch dừng xe tới làn xe gần nhất có xung đột.



Δt_{cn} : quãng thời gian(khe hở thời gian) chấp nhận. 2 giá trị này lấy theo bảng 6-2 [1]

Tổng hợp kết quả tính toán cho ở bảng sau :

Bảng l- u l- ợng giao thông xung đột các h- ớng

ký hiệu	hướng xe chạy được xét	l- u lượng giao thông xung đột
1	xe từ hướng phụ rẽ trái	115
2	xe từ hướng phụ rẽ phải	45
3	xe từ hướng phụ đi thẳng	64
4	xe từ hướng chính rẽ trái	35
5	xe từ hướng chính rẽ phải	12
6	xe từ hướng chính đi thẳng	44

Ta thấy có thể bỏ qua, không cần kiểm tra KNTH h- ớng chính rẽ phải do l- u l- ợng xung đột nhỏ và chạy theo làn riêng.

Bảng : Quãng thời gian chấp nhận và quãng thời gian trong nút

Dạng vận động	Quãng thời gian chấp nhận Δt_{cn} (s)	Quãng thời gian t_f (s)
xe từ h- ớng phụ rẽ trái	6.5	3.4
xe từ h- ớng phụ rẽ phải	5.5	2.6
xe từ h- ớng phụ đi thẳng	6.0	3.3
xe từ h- ớng chính rẽ trái	5.0	2.1
xe từ h- ớng chính đi thẳng	5.0	2.2

Bảng tính khả năng thông hành tại nút

H- ớng	khe hở thời gian to (s)	Cp (xe con qđ/h)
xe từ h- ớng phụ rẽ trái	3.1	958.71
xe từ h- ớng phụ rẽ phải	2.9	1335.51
xe từ h- ớng phụ đi thẳng	2.7	1039.68
xe từ h- ớng chính rẽ trái	2.9	1667.25
xe từ h- ớng chính đi thẳng	2.8	1581.44



Nhận xét : khả năng thông hành theo các hướng đều đảm bảo, xe không bị ùn tắc.

Đánh giá tổng thời gian chậm trung bình, xác định mức độ phục vụ của nút:

Tổng thời gian chậm xe trung bình đối với mỗi hướng giao thông được tính từ lúc xe cuối cùng trong hàng dừng lại đến lúc xe này vượt qua khỏi vạch STOP., tất nhiên với nút - u tiên hướng chính thì coi rằng chỉ có các xe từ hướng phụ bị chậm xe.

$$D = \frac{3600}{C_{p,x}} + 900T \left[\frac{V_x}{C_p} - 1 + \text{SQRT} \left(2 \left(\frac{V_x}{C_p} - 1 \right) + \frac{\left(\frac{3600}{C_p} \right) \left(\frac{V_x}{C_p} \right)}{450T} \right) \right]$$

V_x : lưu lượng xe theo hướng giao thông x (xcqđ/h)

C_p : khả năng thông hành thực tế của một làn xe theo hướng giao thông.

T : khoảng thời gian để tính thời gian chậm xe.

Tuy nhiên do lưu lượng xe thực tế qua nhỏ so với khả năng thông hành của nút nên các xe không bị chậm lại tại nút, tức là các xe từ hướng phụ không bị dừng lại trước vạch STOP để chờ qua nút (thành phần $\left(\frac{V_x}{C_p} - 1 \right)$ rất nhỏ, thậm chí <0)

Suy ra : mức độ phục vụ A

đánh giá mức độ an toàn trong nút giao thông thiết kế

Chỉ tiêu về an toàn giao thông trong nút giao thông là một chỉ tiêu rất quan trọng vì yêu cầu an toàn luôn phải được đặt lên hàng đầu trong thiết kế nút giao.



ở nút giao thông xảy ra tại nút chiếm tới 25-35% tổng số tai nạn đường bộ.

Đánh giá sơ bộ

Độ phức tạp nút giao thông

Độ phức tạp được xác định:

$$M = n_t + 3n_n + 5n_c$$

Trong đó:

n_t, n_n, n_c : số điểm tách dòng, nhập dòng, và cắt dòng của nút.

vậy: $M = 4 + 3.8 + 5.16 = 108 > 55$ nên là nút rất phức tạp.

Độ nguy hiểm của nút giao thông

Qua đánh giá các luồng xung đột cho thấy các điểm xung đột phân tán, độ nguy hiểm không lớn.

Dự báo số tai nạn có thể xảy ra hàng năm

Dự báo số tai nạn có thể xảy ra hàng năm theo công thức:

$$G = \sum_{i=1}^n q_i$$

n : số điểm xung đột

q_i : khả năng xảy ra tai nạn ở điểm xung đột i , q_i được xác định theo công thức:

$$q_i = K_i \cdot M_i \cdot N_i \frac{25}{K_n} 10^{-7}$$

Với: K_n : là hệ số lượng không đều = 0.0833

M_i, N_i : lượng của hai hướng xung đột (xe/ngđ), đơn giản lấy N_i là tổng các hướng xung đột với hướng i .

K_i : hệ số tai nạn, tính trên 1 triệu xe qua. Lấy theo các bảng 6-7,8,9,10 [1], để đơn giản lấy chung giá trị trung bình để xem xét cho mọi hướng: $K_i = 0.005$



Kết quả ghi trong bảng dưới đây:

HỐNG	Ghi chú	Ki	Mi	Ni	qi	G
D2-A2	xe từ h-ống phụ rẽ trái	0.005	118	2911	0.05	1.49
D2-B2	xe từ h-ống phụ rẽ phải	0.001	178	1965	0.01	
D2-C2	xe từ h-ống phụ đi thẳng	0.005	296	3183	0.14	
C2-B2	xe từ h-ống phụ rẽ trái	0.005	118	3503	0.06	
C2-A2	xe từ h-ống phụ rẽ phải	0.001	178	2744	0.01	
C2-D2	xe từ h-ống phụ đi thẳng	0.005	296	3345	0.15	
B2-A2	xe từ h-ống chính rẽ trái	0.005	307	2112	0.10	
B2-C2	xe từ h-ống chính rẽ phải	0.001	154	2374	0.01	
B2-D2	xe từ h-ống chính đi thẳng	0.005	1076	2005	0.32	
A2-C2	xe từ h-ống chính rẽ trái	0.005	308	2745	0.13	
A2-D2	xe từ h-ống chính rẽ phải	0.001	154	2748	0.01	
A2-B2	xe từ h-ống chính đi thẳng	0.005	1077	3011	0.49	

Nhận xét : $G \approx 2$ vụ tai nạn/ 1 năm, đây là một số lượng có thể chấp nhận được với nút ngã t-.

So sánh 2 phương án ta thấy phương án 2 tuy độ phức tạp giao thông ít hơn nhưng xét về hệ số tai nạn lại cao hơn nên ta chọn phương án 1 làm phương án tổ chức nút giao thông

CHƯƠNG IV

THIẾT KẾ CHIỀU ĐỨNG NÚT .

Quy hoạch chiều đứng hay còn gọi là thiết kế san nền nhằm đảm bảo thoát nước tốt , tận dụng địa hình thiên nhiên để giảm khối lượng đào đắp , giải quyết hợp lý mối quan hệ giữa các cao độ của các đường phố vào nút , cao độ tại các vị trí trong khu vực nút cùng các công trình có liên quan .

Phương pháp đường đồng mức thiết kế:

Do giáo sư A.E.Stramentov (Nga) đề xuất. Đặc điểm của phương pháp này là rất đơn giản (có thể thiết kế vạch các đường đồng mức bằng tính toán giải tích hoặc cách dựng đồ thị) đồng thời vạch được các đường đồng mức thiết kế trước khi tính toán khối lượng đất. Mặt khác, có thể dễ dàng sửa lại đường đồng mức khi cần thiết.

Phương pháp đường đồng mức thiết kế áp dụng đặc biệt có hiệu quả để quy hoạch chiều đứng của các đoạn đường phố và nút.

Ngoài ra, có thể sử dụng đồng thời hai phương pháp mặt cắt và đường đồng mức thiết kế gọi là phương pháp hỗn hợp cho những chỗ khác nhau.

Để thiết kế chiều đứng ta tiến hành các bước làm như sau :

Quy hoạch chiều đứng vào nút:

Trên hình 2.36 trình bày cách thiết kế quy hoạch chiều đứng đoạn đường theo phương pháp đường đồng mức thiết kế. Cụ thể như sau:

Đường phố có độ dốc dọc tại tim đường là i_1 , độ dốc ngang mặt đường là i_2 . Rãnh biên có độ dốc dọc là i_3 , độ dốc ngang lề gia cố i_4 , độ dốc ngang lề đất i_5

Chênh lệch cao độ giữa 2 đường đồng mức kề liền $\Delta h_i = 10 - 20\text{cm}$ với bản đồ tỷ lệ 1/500 .Khoảng cách trên mặt bằng giữa hai đường đồng mức thiết kế là :

$$l_1 = \frac{\Delta h}{i_1} \quad (2.43)$$

Ta lấy : Độ dốc dọc tim đường và rãnh biên $i_1 = i_3 = 0.8\%$

Đốc ngang mặt đường $i_2 = i_4 = 2\%$; $i_5 = 6\%$

Bán kính cong rẽ phải $R_1 = 12 \text{ m}$, $R_2 = 10 \text{ m}$

Cao trình điểm giao hai tim đường : $h_0 = 59,06 \text{ m}$

$$\Delta h = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

H- ống A2-B2

$$\Rightarrow l_1 = \frac{0,2}{0,008} = 25 \text{ m}$$

H- ống C2-D2

$$\Rightarrow l'_1 = \frac{0,2}{0,02} = 10 \text{ m}$$

Chênh lệch cao độ giữa trục đường và rãnh biên trên cùng một mặt cắt ngang là:

$$h_2 = \frac{B}{2} \cdot i_2 \quad (2.44)$$

Ta tính riêng cho hướng C2, D2 và A2, B2 do bề rộng nền đường thiết kế khác nhau :

Theo hai hướng A2, B2

$$\Rightarrow h_2 = \frac{(6+2) \cdot 0,02 + 0,5 \cdot 0,06}{2} = 0,095 \text{ m}$$

Chiều dài hình chiếu của đường đồng mức trên phần xe chạy lên rãnh biên:

$$l_2 = \frac{h_2}{i_3} = \frac{B \cdot i_2}{2 \cdot i_3} = \frac{0,095}{0,008} = 11,875 \text{ m} \quad (2.45)$$

Theo 2 hướng C2, D2 ta có $B_2 = 7,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow h'_2 = \frac{(5,5+1) \cdot 0,02 + 0,5 \cdot 0,06}{2} = 0,08 \text{ m}$$

Chiều dài hình chiếu của đường đồng mức trên phần xe chạy lên rãnh biên:

$$l'_2 = \frac{h'_2}{i_3} = \frac{B \cdot i_2}{2 \cdot i_3} = \frac{0,08}{0,02} = 4 \text{ m} \quad (2.45)$$

Quy hoạch chiều đứng nút giao thông:

a. Xác định cao trình các điểm M_1 , P, M_2 :

$$h_p = h_o - OP \cdot i_1 = 10 - \left(\frac{B_1}{2} + R_2\right) i_1 = 9.4825m$$

$$h_{M1} = h_o - \left(\frac{B_2}{2} + R_1\right) i_1 - \frac{B_2}{2} i_2 = 9.235m$$

$$h_{M2} = h_p - \frac{B_2}{2} i_2 = 9.4825 - \frac{16.2}{2} 0.02 = 9.3205m$$

Điểm Q, K₁, K₂ :

$$h_Q = h_o + OQ \cdot i_1 = 10 + 17.25 \cdot 0.03 = 10.5175m$$

$$h_{K2} = h_Q - \frac{B_1}{2} i_2 = 10.5175 - \frac{14.5}{2} 0.02 = 10.3725m$$

$$h_{K1} = h_o + \left(\frac{B_2}{2} + R_2\right) i_1 - \frac{B_1}{2} i_2 = 10.398m$$

Tương tự ta tính được điểm R, J₁, J₂, T, L₁, L₂:

$$h_R = 10.5175m, h_{J1} = 10.3725m, h_{J2} = 10.398m$$

$$h_T = 9.4825m, h_{L1} = 9.3205m, h_{L2} = 9.235m$$

b. Dựa vào cao trình các điểm vừa tính được ta xác định các điểm đặc trưng trong phạm vi nút :

$$\begin{aligned} h_{G1} &= \frac{(h_{M2} + R_2 i_1) + (h_{K1} - R_2 i_1)}{2} = \frac{(9.3205 + 10 \cdot 0.03) + (10.398 - 10 \cdot 0.03)}{2} = 9.8165m \\ h_{G2} &= \frac{(h_{K2} - R_2 i_1) + (h_{J1} - R_2 i_1)}{2} = \frac{(10.3725 - 10 \cdot 0.03) + (10.3725 - 10 \cdot 0.03)}{2} = 10.0725m \\ h_{G3} &= \frac{(h_{J2} - R_2 i_1) + (h_{L1} + R_2 i_1)}{2} = \frac{(10.398 - 10 \cdot 0.03) + (9.3205 + 10 \cdot 0.03)}{2} = 9.8165m \\ h_{G4} &= \frac{(h_{L2} - R_1 i_1) + (h_{M1} + R_1 i_1)}{2} = \frac{(9.235 - 12 \cdot 0.03) + (9.235 + 12 \cdot 0.03)}{2} = 9.235m \\ h_{H2} &= h_o - \frac{h_o - h_{G2}}{OG_2} OH_2 = 10 - \frac{10 - 10.0725}{\frac{7.25}{\cos 45^\circ}} \left[\frac{7.25}{\cos 45^\circ} + \left(\frac{10}{\cos 45^\circ} - 10 \right) \right] = 10.102m \\ h_{H4} &= h_o - \frac{h_o - h_{G4}}{OG_4} OH_4 = 8.9m \\ h_{H1} &= h_o - \frac{h_o - h_{G1}}{OG_1} OH_1 = 9.75m \\ h_{H3} &= h_o - \frac{h_o - h_{G3}}{OG_3} OH_3 = 9.75m \end{aligned}$$

c. Dựa vào các cao trình vừa tìm được ở trên, ta xác định được chiều dài L của các cung M₂H₁, H₁K₁ với cao trình trên đường cong bó vĩa :



$$L = \frac{1}{8} \cdot 3.1416 \cdot 10^3 = 7.85 \text{ m}$$

Trên cung M_2H_1 có số đường đồng mức như sau : $\frac{9.75 - 9.3205}{0.10} \approx 5$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức : $\frac{7.85}{5} = 1.75 \text{ m}$

Số đường đồng mức trên cung H_1K_1 là : $\frac{10.398 - 9.75}{0.10} \approx 6$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức là : $\frac{7.85}{6} = 1.31 \text{ m}$

Trên cung K_2H_2 có số đường đồng mức như sau : $\frac{10.3702 - 10.102}{0.10} \approx 3$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức : $\frac{7.85}{3} = 2.62 \text{ m}$

Số đường đồng mức trên cung H_2J_1 là : $\frac{10.3725 - 10.102}{0.10} \approx 3$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức là : $\frac{7.85}{3} = 2.62 \text{ m}$

Trên cung J_2H_3 có số đường đồng mức như sau : $\frac{10.398 - 9.75}{0.10} \approx 7$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức : $\frac{7.85}{7} = 1.12 \text{ m}$

Số đường đồng mức trên cung H_3L_1 là : $\frac{9.75 - 9.3205}{0.10} \approx 4$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức là : $\frac{7.85}{4} = 1.96 \text{ m}$

Trên cung L_2H_4 có số đường đồng mức như sau : $\frac{9.235 - 8.9}{0.10} \approx 3$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức : $\frac{7.85}{3} = 2.62 \text{ m}$

Số đường đồng mức trên cung H_4M_1 là : $\frac{9.235 - 8.9}{0.10} \approx 3$ đường

Khoảng cách bình quân đường đồng mức là : $\frac{7.85}{3} = 2.62 \text{ m}$

d. Dựa vào cao trình các điểm O , P , Q , R , T có thể xác định được cao trình các điểm cách đều trên các đường đỉnh OP , OQ , OR , OT .

e. Dựa vào kết quả tính trên , vẽ các đường đồng mức thiết kế , sau khi điều chỉnh ta được bản vẽ thiết kế chiều đứng của nút giao thông . Chi tiết xem bản vẽ : thiết kế chiều đứng nút giao thông .

Đầu tiên xác định tại hai mặt cắt đầu và cuối đoạn phố các cao độ tại tim đường, mép rãnh 2 bên phần xe chạy, đỉnh đá vĩa 2 bên hè, chỉ giới xây dựng ứng với mép trong của hè phố hai bên (giới hạn xây dựng nhà cửa), sau đó dựng các trục dọc tương ứng cho trục đường, mép rãnh biên, đỉnh đá vĩa, mép trong của hè phố.

Tiếp theo vạch các đường nằm ngang cách nhau một khoảng Δh ứng với chênh lệch cao độ giữa hai đường đồng mức kề liền. Các đường này lần lượt cắt các đường trục dọc của trục đường, rãnh biên, đỉnh đá vĩa và mép trong hè (chỉ giới xây dựng). Từ các giao điểm này (ví dụ: đường ngang (1) cắt các giao điểm a, b, c, d) dóng xuống bình đồ đoạn đường phố ta sẽ vạch được các đường đồng mức tương ứng với các đường kẻ ngang (1) (2) (3)

Số đường ngang (n) được xác định như sau:

$$n = \frac{\sqrt{A} - \sqrt{B}}{\Delta h} + 1 \quad (2.49)$$

trong đó:

$\sqrt{A}$ và $\sqrt{B}$ - Cao độ tim đường tại mặt cắt A và B ở hai đầu đoạn đường phố đi vào nút

Δh - Chênh lệch cao độ giữa hai đường đồng mức kề liền.

Sau khi vẽ được các đường đồng mức trên bình đồ (ứng với n đường ngang) và ghi cao độ cụ thể của từng đường đồng mức là đã thiết kế xong quy hoạch chiều đứng của đoạn đường phố vào nút

Tài liệu tham khảo

- [1]. Nút giao thông trên đường ô tô- tập 1 GS.TS Đỗ Bá Chương
-Nút giao thông cùng mức
- [2]. Thiết kế đường ô tô -tập 1 GS.TS Đỗ Bá Chương-TS. Nguyễn Quang Đạo



[3]. Đề tài NCKH SV : Định hướng lựa chọn giải pháp sơ đồ nút giao thông n-óc ta;
Đinh Hồng Hải.1999

