

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	6
PHẦN I: THIẾT KẾ CƠ SỞ – LẬP DỰ ÁN ĐẦU TƯ-	7
Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG.....	8
1. TÊN CÔNG TRÌNH:.....	8
2. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:.....	8
3. CHỦ ĐẦU TƯ VÀ NGUỒN VỐN ĐẦU TƯ:	8
4. KẾ HOẠCH ĐẦU TƯ:.....	8
5. TÍNH KHẢ THI XDCT:	8
6. TÍNH PHÁP LÝ ĐỂ ĐẦU TƯ XÂY DỰNG:.....	9
7. ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC TUYẾN ĐƯỜNG ĐI QUA:	9
8. ĐÁNH GIÁ VIỆC XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG:	10
Chương 2: XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỦA ĐƯỜNG	12
I. Xác định cấp hạng đường:.....	12
1. Dựa vào ý nghĩa và tầm quan trọng của tuyến đường	12
2. Xác định cấp hạng đường dựa theo lưu lượng xe	12
II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật:	13
A. Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định được chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) như sau: (Bảng 2.2.1).....	13
B. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:	14
1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:.....	14
2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép $i_{\max}$:	16
3. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao:	19
4. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi không có siêu cao:	19
5. Tính bán kính thông đường:	19

6. Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm:.....	20
7. Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao:	20
8. Độ mở rộng phần xe chạy trên đường cong nằm E:.....	22
9. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng:	22
10. Tính bề rộng làn xe:.....	23
11. Tính số làn xe cần thiết:	24
Chương 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ	27
I. Vạch ph-ong án tuyến trên bình đồ:.....	27
1. Tài liệu thiết kế:.....	27
2. Đi tuyến:	27
II. Thiết kế tuyến:	28
1. Cẩm cọc tim đường.....	28
2. Cẩm cọc đường cong nằm:	28
Chương 4: TÍNH TOÁN THỦY VĂN VÀ XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG	30
I. Tính toán thủy văn:	30
1. Khoanh l- u vực.....	30
2. Tính toán thủy văn.....	30
II. Lựa chọn khẩu độ cống.....	33
Chương 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG	35
I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế.....	35
1. Nguyên tắc.....	35
2. Cơ sở thiết kế.....	35
3. Số liệu thiết kế.....	35
II. Trình tự thiết kế	35
III. Thiết kế đường đ- ỏ.....	36
IV. Bố trí đường cong đứng.....	36
V. Thiết kế trắc ngang & tính khối l- ợng đào đắp.....	36
1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:.....	36
2. Tính toán khối l- ợng đào đắp.....	37

Chương 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO Đ- ÒNG	39
I. áo đ- òng và các yêu cầu thiết kế	39
II. Tính toán kết cấu áo đ- òng.....	40
1. Các thông số tính toán.....	40
2. Nguyên tắc cấu tạo	44
3. Ph- ơng án đầu t- tập trung (15 năm).	44
Chương 7: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT	55
I. Đánh giá các ph- ơng án về chất l- ượng sử dụng.....	55
II. Đánh giá các ph- ơng án tuyển theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng. ..	56
1. Lập tổng mức đầu t-	56
2. Chỉ tiêu tổng hợp.	58
PHẦN II: TỔ CHỨC THI CÔNG.....	66
Chương 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ	67
1. Công tác xây dựng lán trại :	67
2. Công tác làm đ- òng tạm.....	67
3. Công tác khôi phục cọc, rời cọc ra khỏi Phạm vi thi công.....	67
4. Công tác lên khuôn đ- òng.....	67
5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.....	67
Chương 2: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH.....	69
1. Trình tự thi công 1 cống	69
2. Tính toán năng suất vật chuyển lắp đặt ống cống	69
3. Tính toán khối l- ượng đào đất hố móng và số ca công tác.....	70
4. Công tác móng và gia cố:	70
5. Xác định khối l- ượng đất đắp trên cống	71
6. Tính toán số ca máy vận chuyển vật liệu.	71
Chương 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN Đ- ÒNG.....	73
I. Giới thiệu chung.....	73
II. Lập bảng điều phối đất	73

III. Phân đoạn thi công nền đường	73
IV. Tính toán khối lượng, ca máy cho từng đoạn thi công	74
1. Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi	74
2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi D271A	76
3. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô	77
4. Thi công vận chuyển đất từ mỏ đắp vào nền đắp bằng ô tô Maz503	78
Chương 4: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG	81
I. tình hình chung	81
1. Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:	81
2. Điều kiện thi công:	81
II. Tiến độ thi công chung	81
III. Quá trình công nghệ thi công mặt đường	83
1. Thi công mặt đường giai đoạn I	83
2. Thi công mặt đường giai đoạn ii	92
3. Đội thi công móng đường:	100
Chương V : TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN	102
1. Đội công tác chuẩn bị gồm :	102
2. Đội xây dựng cống	102
3. Đội thi công nền đường gồm 2 đội , mỗi đội gồm :	102
4. Thi công móng gồm 1 đội :	103
5. Thi công mặt gồm 1 đội :	103
6. Đội hoàn thiện : làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các biển báo gồm :	103
7. Kế hoạch cung ứng vật liệu , nhiên liệu : vật liệu làm mặt đường gồm	103
PHẦN III: THIẾT KẾ KỸ THUẬT	104
Chương 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG	105
I. NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ	105
II. NHỮNG YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT KẾ KỸ THUẬT	105

III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:	105
Ch- ơng 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ	106
I. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ:.....	106
II. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ	106
1. Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo α	106
2. Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn.	107
III. BỐ TRÍ SIÊU CAO	108
1. Độ dốc siêu cao	108
2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.....	108
Ch- ơng 3 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC	113
I. NHỮNG CĂN CỨ, NGUYÊN TẮC KHI THIẾT KẾ :.....	113
II. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG TRÊN TRẮC DỌC :.....	113
Ch- ơng 4 : THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT N- ỐC.....	113
Ch- ơng 5 : THIẾT KẾ NỀN, MẶT Đ- ỜNG.....	113
TÀI LIỆU THAM KHẢO	114
PHỤ LỤC	115
PHẦN I : THIẾT KẾ CƠ SỞ.....	116
Phụ lục 1.1	116
Phụ lục 1.2 : khối lượng đào đắp.....	119
PHẦN 2 : THIẾT KẾ KỸ THUẬT	125

LỜI CẢM ƠN

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

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

Là một sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau 4 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong bộ môn Xây dựng trường ĐH Dân lập HP, em đã học hỏi rất nhiều điều bổ ích. Theo nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp của bộ môn, đề tài tốt nghiệp của em là: Thiết kế tuyến đường qua 2 điểm A4- B4 thuộc địa phận tỉnh Tuyên Quang.

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

Em xin chân thành cảm ơn các thầy trong bộ môn, đặc biệt là ths. Hoàng Xuân Trung đã giúp đỡ em trong quá trình học tập và làm đồ án tốt nghiệp này.

Hải Phòng, tháng 10 năm 2012

Sinh viên

Nguyễn Tiến Nam

PHẦN I:
THIẾT KẾ CƠ SỞ – LẬP DỰ ÁN ĐẦU T-
XÂY DỰNG TUYẾN Đ- ỜNG

Chương 1:

GIỚI THIỆU CHUNG

1. TÊN CÔNG TRÌNH:

“ Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường A4- B4 thuộc tỉnh Tuyên Quang”.

2. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:

Huyện Chiêm Hóa- tỉnh Tuyên Quang

3. CHỦ ĐẦU TƯ- VÀ NGUỒN VỐN ĐẦU TƯ :

Chủ đầu tư là UBND tỉnh Tuyên Quang uỷ quyền cho Ban quản lý dự án huyện Chiêm Hóa thực hiện. Trên cơ sở đấu thầu hạn chế để tuyển chọn nhà thầu có đủ khả năng về năng lực, máy móc, thiết bị, nhân lực và đáp ứng kỹ thuật yêu cầu về chất lượng và tiến độ thi công.

Nguồn vốn xây dựng công trình do nhà nước cấp.

4. KẾ HOẠCH ĐẦU TƯ :

Dự kiến nhà nước đầu tư tập trung trong vòng 6 tháng, bắt đầu đầu tư từ tháng 10/2012 đến tháng 3/2013. 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.

5. TÍNH KHẢ THI XDCT:

Để đánh giá sự cần thiết phải đầu tư xây dựng tuyến đường A4- B4 cần xem xét trên nhiều khía cạnh đặc biệt là cho sự phục vụ cho sự phát triển kinh tế xã hội nhằm các mục đích chính như sau:

* Tuyến đường được xây dựng có đi qua xã Trung Hà. Đặc biệt, hàng ngày lượng khách thăm quan khu du lịch sinh thái thác Bản Ba là rất đông, đặc biệt trong mùa hè, vì vậy nếu tiến hành xây dựng tuyến đường này sẽ giúp tăng trưởng kinh tế và phát triển ngành du lịch cho địa phương.

Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1434 xe/ng.đ. Với thành phần dòng xe:

- | | |
|------------------------------|-------|
| - Xe con | : 34% |
| - Xe tải trục 6,0 T (2 trục) | : 21% |

- Xe tải trục 8,5 T (2 trục) : 35%
- Xe tải trục 10 T (2 trục) : 10%
- Hệ số tăng xe : 8 %.

Nh- vậy l- ượng vận chuyển giữa 2 điểm A4- B4 là khá lớn với hiện trạng mạng l- ối giao thông trong vùng đã không thể đáp ứng yêu cầu vận chuyển. Chính vì vậy, việc xây dựng tuyến đ- ờng A4- B4 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng l- ối giao thông trong khu vực, góp phần vào việc phát triển kinh tế xã hội ở địa ph- ơng và phát triển các khu công nghiệp chế biến, dịch vụ ...

6. TÍNH PHÁP LÝ ĐỂ ĐẦU T- XÂY DỰNG:

Căn cứ vào:

- Quy hoạch tổng thể mạng l- ối giao thông của tỉnh Tuyên Quang.
- Quyết định đầu t- của UBND tỉnh Tuyên Quang số 3769/QĐ-UBND .
- Kế hoạch về đầu t- và phát triển theo các định h- ớng về quy hoạch của UBND huyện Chiêm Hóa.
- Một số văn bản pháp lý có liên quan khác.
- Hồ sơ kết quả khảo sát của vùng (hồ sơ về khảo sát địa chất thủy văn, hồ sơ quản lý đ- ờng cũ, ..vv..)
- Căn cứ về mặt kỹ thuật:
 - Tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng ô tô TCVN 4054 - 05.
 - Quy phạm thiết kế áo đ- ờng mềm (22TCN - 211 -06).
 - Quy trình khảo sát xây dựng (22TCN - 27 - 84).
 - Quy trình khảo sát thủy văn (22TCN - 220 - 95) của bộ GTVT
 - Luật báo hiệu đ- ờng bộ 22TCN 237- 01

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

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

* Địa hình :

- Tuyến đi qua khu vực địa hình t- ơng đối phức tạp có độ dốc lớn và có địa

hình chia cắt mạnh.

- Chênh cao của hai đường đồng mức là 5m.
- Điểm đầu và điểm cuối tuyến nằm ở 2 bên sườn của một dãy núi với đỉnh núi cao nhất là 68,4m.
- Độ dốc trung bình của sườn dốc là 18.9%

* 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.

* 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.

* Tình hình vật liệu và điều kiện thi công:

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

* Điều kiện khí hậu:

Tuyến nằm trong khu vực khí hậu gió mùa, nóng ẩm mưa nhiều. Nhiệt độ trung bình khoảng 27°C. Mùa đông nhiệt độ trung bình khoảng 18°C, mùa hạ nhiệt độ trung bình khoảng 34°C nhiệt độ dao động khoảng 9°C. Lượng mưa trung bình khoảng 2000 mm, mùa mưa từ tháng 8 đến tháng 10.

8. ĐÁNH GIÁ VIỆC XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG:

Tuyến đường xây dựng trên nền địa chất ổn định nên là khu vực đồi núi cao

và dày đặc nên khi thi công phải chú ý để đảm bảo độ dốc thiết kế.

- Đơn vị lập dự án thiết kế: Ban QLDA huyện Chiêm Hóa- tỉnh Tuyên Quang

Chương 2: XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG Đ- ỜNG

VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỦA Đ- ỜNG

I. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG Đ- ỜNG:

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

Tuyến đ- ờng thiết kế từ điểm A4 đến B4 thuộc vùng quy hoạch của tỉnh Tuyên Quang , tuyến đ- ờng này có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh. Con đ- ờng này nối liền 2 vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Tuyên Quang.

2. Xác định cấp hạng đ- ờng dựa theo lưu lượng xe

Bảng 2.1.1: Quy đổi lưu lượng xe ra xe con

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe Tải trực 6.5T(2trục)	Xe tải trực 8,5T(2Trục)	Xe tải trực 10T(2Trục)	Hstx(q)
1434	34%	21%	35%	10%	8
Hệ số qđ (a _i)	1	2.5	2.5	3	
Xe qđ	488	301	502	143	
N _{qd(15)} =ΣN _i *a _i	2854				

(Hệ số quy đổi tra mục 3.3.2/ TCVN 4054-05)

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

$$\begin{aligned}N_{15qd} &= (487 \times 1 + 301 \times 2.5 + 502 \times 2.5 + 143 \times 3) \\ &= 2854 \text{ (xe qđ/ngđ)}\end{aligned}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2.2), phân cấp kỹ thuật đ- ờng ô tô theo lưu lượng xe thiết kế (xe qđ/ngày đêm): >500 thì chọn đ- ờng cấp IV.

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đ- ờng là cấp IV, tốc độ thiết kế 40Km/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 2.2.1)

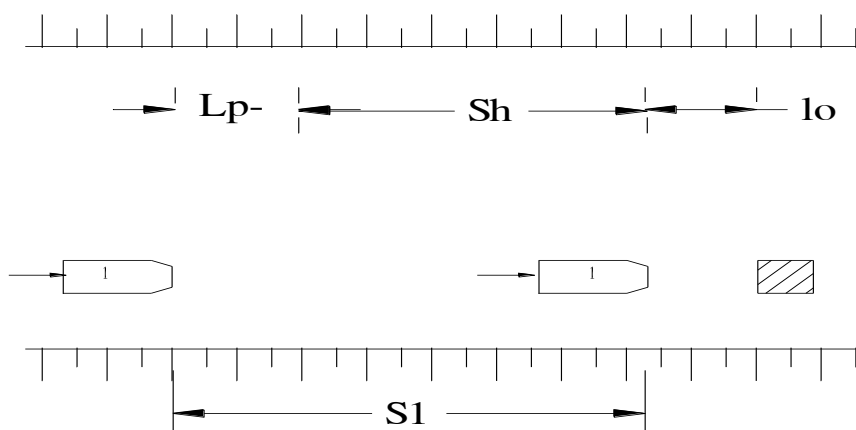
Các chỉ tiêu kỹ thuật	Trị số	
Chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên MCN cho địa hình vùng núi (bảng 7-T11)		
Tốc độ thiết kế (km/h)	40	
Số làn xe giành cho xe cơ giới (làn)	2	
Chiều rộng 1 làn xe (m)	2.75	
Chiều rộng phần xe dành cho xe cơ giới (m)	5.5	
Chiều rộng tối thiểu của lề đ-ờng (m)	1.0 (gia cố 0.5m)	
Chiều rộng của nền đ-ờng (m)	7.5	
Tầm nhìn tối thiểu khi xe chạy trên đ-ờng (Bảng 10- T19)		
Tầm nhìn hãm xe (S ₁), m	40	
Tầm nhìn tr-ớc xe ng-ợc chiều (S ₂), m	80	
Tầm nhìn v-ợt xe, m	200	
Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu (Bảng 11- T19)		
Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (m)	60	
Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu thông th-ờng (m)	125	
Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao(m)	600	
Độ dốc siêu cao (i _{sc}) và chiều dài đoạn nối siêu cao (Bảng 14- T22)		
R (m)	i _{sc}	L(m)
65 ÷ 75	0.06 ÷ 0.05	35 ÷ 30
75 ÷ 100	0.04 ÷ 0.03	25 ÷ 20
100 ÷ 600	0.02	12
Độ dốc dọc lớn nhất (Bảng 15- T23)		
Độ dốc dọc lớn nhất (%)	8	
Chiều dài tối thiểu đổi dốc (Bảng 17- T23)		
Chiều dài tối thiểu đổi dốc (m)	120 (70)	

Bán kính tối thiểu của đường cong đứng lồi và lõm (Bảng 19- T24)	
Bán kính đường cong đứng lồi (m)	
Tối thiểu giới hạn	700
Tối thiểu thông thường	1000
Bán kính đường cong đứng lõm (m)	
Tối thiểu giới hạn	450
Tối thiểu thông thường	700
Chiều dài đường cong đứng tối thiểu (m)	35
Dốc ngang mặt đường (%)	2
Dốc ngang lề đường (phần lề gia cố) (%)	2
Dốc ngang lề đường (phần lề đất) (%)	6

B. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:

1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:

1.1. Tầm nhìn hãm xe:



Tính cho ô tô cần hãm để kịp dừng xe trước chướng ngại vật.

$$S_1 = l_1 + S_h + l_o$$

l_1 : quãng đường ứng với thời gian phản ứng tâm lý $t = 1s$

$$l_1 = V(\text{km/h}) \cdot t(\text{h}) = \frac{V(\text{m/s})}{3,6} \cdot t(\text{s})$$

S_h : chiều dài hãm xe

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

l_0 : cự ly an toàn $l_0 = 5m$ hoặc $10m$

V: vận tốc xe chạy (km/h)

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

$\Rightarrow$ chọn $K = 1,4$

φ : hệ số bám $\varphi = 0,5$ (Mặt đường sạch và ẩm - ướt)

i: khi tính tầm nhìn lấy $i = 0,0$

$$S_1 = \frac{40}{3,6} + \frac{1,4.40^2}{254(0,5)} + 10 = 38.75m$$

1.2. Tầm nhìn 2 chiều:

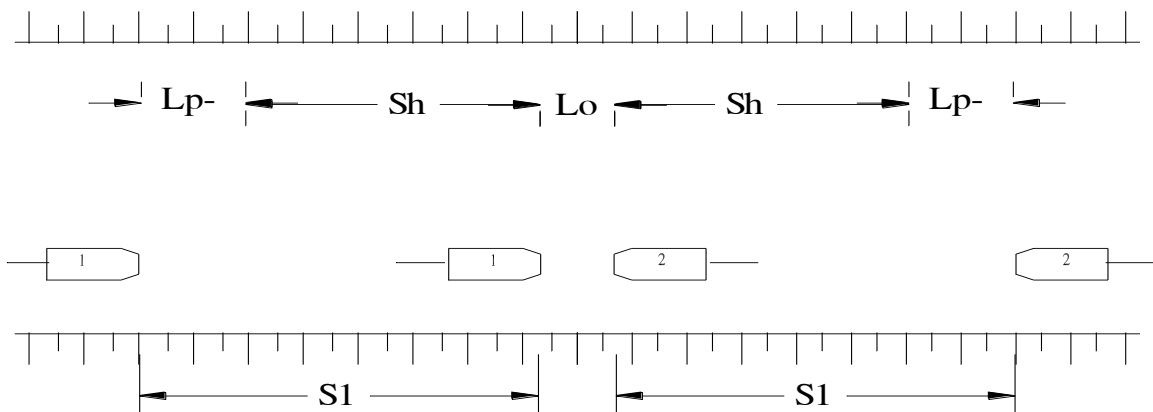
Tính cho 2 xe ngược chiều trên cùng 1 làn xe.

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

Trong đó các giá trị giải thích như ở tính S_1

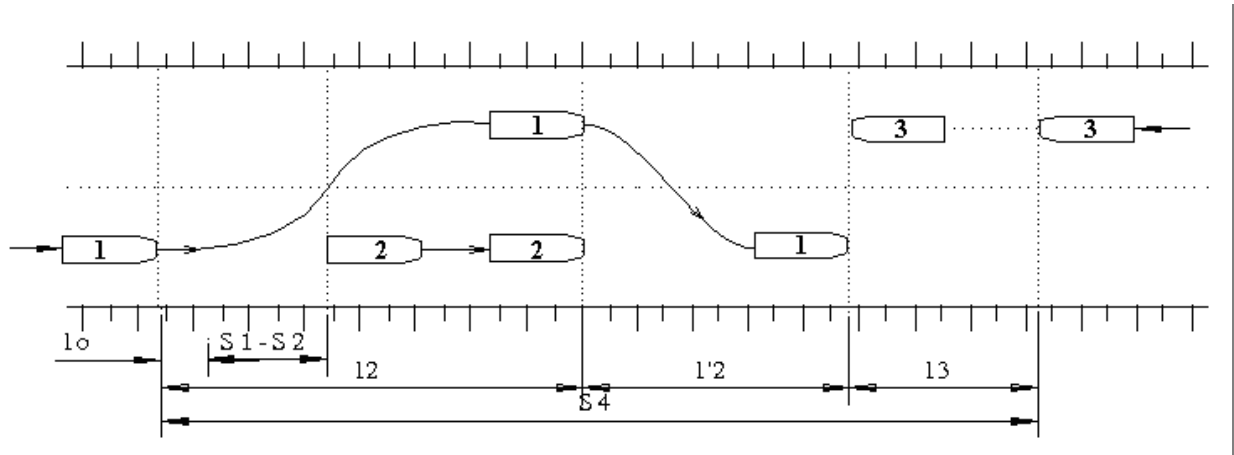
$$S_2 = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2.\varphi}{127(\varphi^2 \pm i^2)} + l_0$$

Sơ đồ tính tầm nhìn S_2



$$S_2 = \frac{40}{1,8} + \frac{1,4.40^2.0,5}{127.0,5^2} + 10 = 67.49m$$

1.3. Tầm nhìn v-ợt xe:



Tính tầm nhìn v-ợt xe:

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

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

$$V_1 > V_2$$

Trường hợp này được áp dụng khi trường hợp nguy hiểm nhất xảy ra $V_3 = V_2 = V$ và công thức trên có thể tính đơn giản hơn nếu người ta dùng thời gian v-ợt xe thống kê trên đường theo hai trường hợp.

- Bình thường: $S_4 = 6V = 6 \cdot 40 = 240(m)$

- C-ống bức : $S_4 = 4V = 4 \cdot 40 = 160(m)$

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

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

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

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

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

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

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

G_k : trọng 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:

Với vận tốc thiết kế là 40km/h. Dự tính phần kết cấu mặt đường sẽ làm bằng bê tông nhựa. Ta có:

f : hệ số cản lăn khi xe chạy với tốc độ < 50km/h, với mặt đường bê tông nhựa, bê tông xi măng, thấm nhập nhựa $f = 0,02 \Rightarrow f = 0,02$

V : tốc độ tính toán km/h. Kết quả tính toán được thể hiện bảng sau:

Dựa vào biểu đồ động lực hình 3.2.13 và 3.2.14 sổ tay thiết kế đường ô tô ta tiến hành tính toán được cho bảng:

Loại xe	Xe con	Xe tải trục 6.5T (2trục)	Xe tải trục 8.5T (2trục)	Xe tải trục 10T (2trục)
V_{tt} km/h	40	30	25	25
f	0,022	0,022	0,022	0,022
D	0,13	0,08	0,078	0,075
$i_{\max} = D - f$	0.108	0.058	0.056	0.053

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

Trong trường hợp này ta tính toán cho các xe trong thành phần xe

$$i_{\max}^b = D' - f \text{ và } D' = \frac{G_k}{G} \cdot \varphi - \frac{P_w}{G}$$

Trong đó: P_w : sức cản không khí $P_w = \frac{KF(V^2 \pm Vg^2)}{13}$

V: tốc độ thiết kế km/h, $V = 40\text{km/h}$

V_g : vận tốc gió khi thiết kế lấy $V_g = 0(\text{m/s})$

F: Diện tích cản gió của xe (m^2)

K: Hệ số cản không khí;

Loại xe	K	F, m^2
Xe con	0.025-0.035	1.5-2.6
Xe tải	0.06-0.07	3.0-6.0

φ : hệ số bám dọc lấy trong điều kiện bất lợi là mặt đường ẩm - ướt, bẩn

lấy $\varphi = 0,2$

G_k : trọng lượng trục chủ động (kg).

G: trọng lượng toàn bộ xe (kg).

Bảng 2.2.2:

Loại xe	Xe con	Tải nhẹ	Tải trung	Tải nặng
V (km/h)	40	40	40	40
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)	0,108	0,058	0,056	0,053

Theo TCVN 4054-05 với đường IV, tốc độ thiết kế $V = 40\text{km/h}$ thì $i_{\max} = 0,08$ cùng với kết quả vừa có (chọn giá trị nhỏ hơn) hơn nữa khi thiết kế cần phải cân nhắc ảnh hưởng giữa độ dốc dọc và khối lượng đào đắp để tăng thêm khả năng vận hành của xe, ta sử dụng $i_d \leq 5\%$ với chiều dài tối thiểu đối dốc dọc quy định trong quy trình là 120m, tối đa là 500m.

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 $V = 40 \text{ km/h}$

μ : hệ số lực ngang $= 0,15$

i_{SC} : độ dốc siêu cao max $0,06$

$$\Rightarrow R_{SC}^{\min} = \frac{40^2}{127(0,15 + 0,06)} = 59,99 \text{ (m)}$$

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 $i_n = 0,02$

$$R_{OSC}^{\min} = \frac{40^2}{127(0,08 - 0,02)} = 210 \text{ (m)}$$

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 2.2.3: Bán kính thông thường

$i_{SC} \%$	R(m)							
	$\mu=0.15$	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
6%	134.98	141.73	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47
5%	141.73	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05
4%	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05	236.22
3%	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05	236.22	257.70
2%	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05	236.22	257.70	283.46

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 $\alpha = 2^\circ$

$$R_{\min}^{b.d} = \frac{30.40}{2} = 600(m)$$

Khi $R < 600(m)$ 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 $V = 40\text{km/h}$

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

R: bán kính đường cong tròn cơ bản

Theo quy định trong TCVN 4054-05 thì $V < 60 \text{ Km/h}$ thì không cần bố trí đường cong chuyển tiếp

7.2. Chiều dài đoạn vượt nối siêu cao

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

(độ mở rộng phần xe chạy = 0)

Trong đó: B: là chiều rộng mặt đường $B = 5.5 \text{ m}$

i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 1\%$ áp dụng cho đường vùng núi có $V_{tt} = 20 \div 40\text{km/h}$

i_{sc} : độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng 0,02 - 0,06

Bảng 2.2.4: Chiều dài đường cong chuyển tiếp và đoạn vượt nối siêu cao

R_{tt} (m)	60	75	100	200
i_{sc}	0.05 ÷ 0.06	0.03 ÷ 0.04	0.02	0.02
$L_{c.tiếp}(m)$	45.39	36.31	27.23	13.62
L_{sc} (m)	27.5 ÷ 33	16.50 ÷ 22	11	11
L_{tc} (m)	30 ÷ 35	25 ÷ 20	12	12
L_{max} (m)	45	36	27	14

(Theo TCVN4054-05, chiều dài đường cong chuyển tiếp và chiều dài đoạn nối vượt siêu cao không được nhỏ hơn L_{tc} và với đường có tốc độ thiết kế $>60km/h$ thì cần bố trí đường cong chuyển tiếp)

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 ngang 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 2.2.5: Tính đoạn thẳng chêm

$R_{tt}(m)$	60	75	100	200
60	45	41	36	30
75	41	36	32	25
100	36	32	27	21
200	30	25	21	14

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 $L_{xe} : 12.0$ (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 quy định trong TCVN 4054-05, khi bán kính đường cong nằm ≤ 250 m thì phải mở rộng phần xe chạy, phần xe chạy phải mở rộng theo quy định trong bảng 3-8 (TKĐô tô T1-T53).

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, $d_1 = 1,2$ m

S_1 : Tầm nhìn 1 chiều; $S_1 = 40$ m

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{40^2}{2.1,2} = 666.67(\text{m})$$

9.2. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu:

Được tính 2 điều kiện.

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

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{V^2}{6,5} = \frac{40^2}{6,5} = 246.15(m)$$

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{S_I^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \alpha_d)} = \frac{40^2}{2(0,6 + 40 \cdot \sin 2^\circ)} = 400.81(m)$$

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

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

10. Tính bề rộng làn xe:

10.1 Tính bề rộng phần xe chạy B_1 :

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

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

Trong đó:

b: chiều rộng phủ bì (m)

c: cự ly 2 bánh xe (m)

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

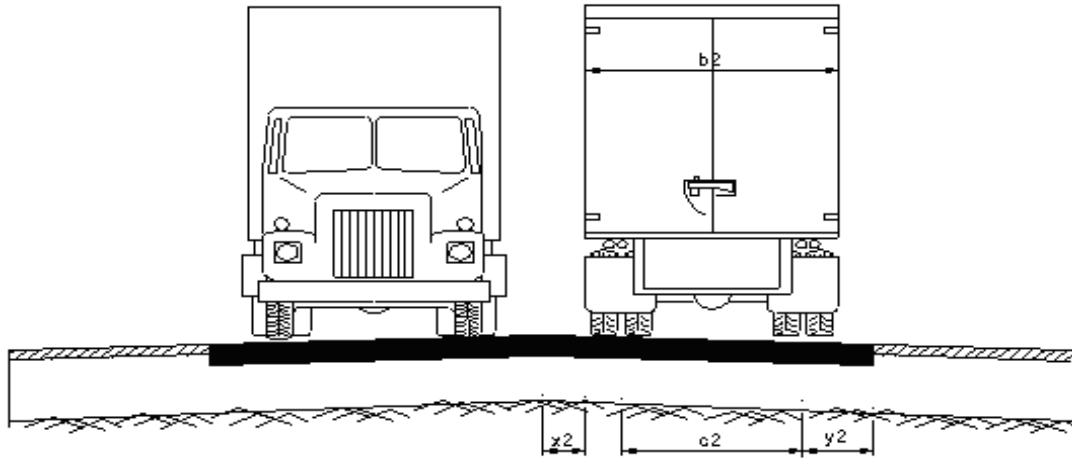
$$X = 0,5 + 0,005V$$

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

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

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

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



Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

$$b_1 = b_2 = 2,5m$$

$$c_1 = c_2 = 1,96m$$

Xe tải đạt tốc độ 40km/h

$$x = 0,5 + 0,005 \cdot 40 = 0,7(m)$$

$$y = 0,5 + 0,005 \cdot 40 = 0,7(m)$$

Vậy trong điều kiện bình thường ta có

$$b_1 = b_2 = \frac{2,5 + 1,96}{2} + 0,7 + 0,7 = 3,63m$$

Vậy tổng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$b_1 + b_2 = 3,63 \times 2 = 7,25 (m)$$

10.2. Bề rộng lề đường tối thiểu ($B_{l\bar{e}}$):

Theo TCVN 4054-05 với đường cấp IV địa hình núi bề rộng lề đường là $2 \times 1,0(m)$.

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

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

$$B_{n\bar{e}n} = (2 \times 2,75) + (2 \times 1,0) = 7,5(m)$$

11. Tính số làn xe cần thiết:

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

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

Trong đó:

n_{lxc} : 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:

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{tbnd} = 6794 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{gcd} = 679.4 \div 815.28 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

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

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

$$\text{Vậy } n_{lxc} = \frac{815.28}{0,77.1000} = 1.05$$

Vì tính cho 2 làn xe nên khi $n = 1.05$ lấy tròn lại $n = 2$ 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 0.5m, dốc ngang 2%.

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

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

Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

Bảng 2.2.6

Số TT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Theo tính toán	The tiêu chuẩn	Chọn Thiết kế
1	Cấp hạng đường			IV	IV
2	Vận tốc thiết Kế	km/h		40	40
3	Bề rộng 1 làn xe	m	3,63	2,75	2,75
4	Bề rộng mặt đường	m	7,25	5,5	5,5
5	Bề rộng nền đường	m	9,25	7,5	7,5
6	Số làn xe	làn	1.05	2	2
7	Bán kính đường cong nằm min	m	59,99	60	60
8	Bán kính không siêu cao	m	125,98	600	600
9	Tầm nhìn 1 chiều	m	38,75	40	40
10	Tầm nhìn 2 chiều	m	67,49	80	80
11	Tầm nhìn vượt xe	m	160	200	200
12	Bán kính đường cong đứng lõm min	m	246,15	450	450
13	Bán kính đường cong đứng lồi min	m	666,67	700	700
14	Độ dốc dọc lớn nhất	‰		80	80
15	Độ dốc ngang mặt đường	‰		20	20
16	Độ dốc ngang lề đường	‰		60	60

III.KẾT LUẬN:

Sau khi tính toán và đánh giá ta sẽ lấy kết quả của bảng tra theo tiêu chuẩn (TCVN4054-2005) làm cơ sở để tính toán cho những phần tiếp theo.

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 A4- B4, thuộc huyện Chiêm Hóa, tỉnh Tuyên Quang.
- Số hóa bình đồ và vẽ ra về tỉ lệ 1:10000

2. Đi tuyến:

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

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

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

Bảng tính bước compas.

Bảng 3.1.1

tt	$I_{maxtt}(\%)$	$\Delta H(m)$	$1/\mu$	$\lambda(cm)$
1	8	5	1/10000	0.714

+ 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 vượt đèo tại cao độ +58.4m, sau đó đi tuyến hoàn toàn phía bên trái của sườn núi, sử dụng các đường cong nằm với bán kính lớn, nên chiều dài tuyến là 3.516.98m.

Phương án II:

Phương án này đi vòng qua sườn phải của đồi tại cao độ 58.4m phân đầu tuyến nằm sát đồi tại cao độ 58,4 và đi xuống sườn núi do đặc điểm đi tuyến của

p.a này chủ yếu trên đường phân thủy nên không quan tâm nhiều đến hệ thống thoát nước, sử dụng đường cong nằm lớn đảm bảo cho xe chạy an toàn, thuận lợi. Tuyến có chiều dài 2.874.98 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	3516.14	2874.98
Số đường cong nằm	4	4
Số đường cong có $R_{\min}$	0	0
Số công trình cống	4	5

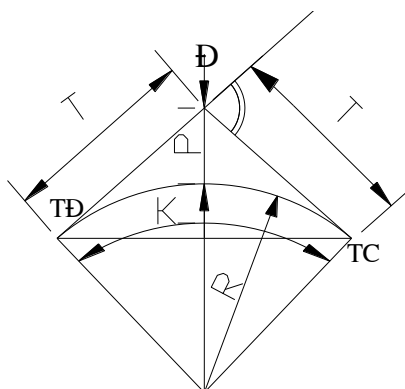
Bảng trên thể hiện các yếu tố dùng để so sánh lựa chọn phương án tuyến.

II. THIẾT KẾ TUYẾN:

1. Cắm cọc tim đường

Các cọc điểm đầu, cuối (A4, B4), cọc lý trình ($H_{1,2...}$, $K_{1,2}$), cọc cống ($C_{1,2...}$), cọc địa hình, cọc đường cong (TĐ, TC, P),...

2. Cắm cọc đường cong nằm:



Các yếu tố của đường cong nằm:

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

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

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

$$D = 2T - K$$

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 xem ở bình đồ thiết kế cơ sở 2 tuyến.

Bảng yếu tố cong p.a 1

stt	A°	R	T	P	K	ISC	L	W
1	45°18'55"	200	83.49	16.73	158.18	6	0	0
2	97°52'51"	100	114.80	52.24	170.83	6	0	0
3	65°53'40"	400	259.24	76.66	460.03	6	0	0
4	42°56'12"	300	117.98	22.37	224.82	6	0	0

Bảng yếu tố cong p.a 2

stt	A°	R	T	P	K	ISC	L	W
1	63°37'29"	150	93.05	26.52	166.57	6	0	0
2	43°58'27"	200	80.75	15.69	153.50	6	0	0
3	83°49'35"	100	89.77	34.38	146.31	6	0	0
4	51°14'30"	200	95.91	21.81	178.87	6	0	0

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 - ướt, 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 Chiêm Hóa , tỉnh Tuyên Quang, thuộc vùng IV (Phụ lục 12a – TK Đường ô tô tập 3).

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường với $V_{tt} = 40$ 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 $H_{4\%} = 234$ 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 bình đồ). Tính toán theo Tiêu chuẩn 22 TCN 220-95. Công thức tính lưu lượng 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- ưởng 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 v-ợt 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 $m_{sd}=0,15$

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

Ph-ong án tuyến 1:

sst	Cống	F(km2)	L(km)	I_{ls}	I_{sd}	Q4%
1	C1	0.076	0.400	31.2	39	1.46
2	C2	0.075	0.930	62	78	1.35
3	C3	0.104	1.310	60	72	1.23
4	C4	0.100	1.631	73	91	1.10

Ph-ong án tuyến 2:

sst	Cống	F(km2)	L(km)	I_{ls}	I_{sd}	Q4%
1	C1	0.03	0.166	53	66	2.04
2	C2	0.328	0.18	56	70	1.20
3	C3	0.023	0.106	73	91	0.92
4	C4	0.088	0.085	42	53	1.41
5	C5	0.03	0.117	61	76	0.95

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 4.2.1: **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+400	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.0	0.67	1.17
2	C2	Km1+122.38	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.0	0.91	2.12
3	C3	Km1+769.65	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.0	0.97	2.28
4	C4	Km2+900	Tròn loại 1	Ko áp	1	1.0	0.94	2.20

Cao độ khống chế

Stt	Cống	Cao độ TN	Cao độ đáy cống	H_1	H_2	H_3	H_n
1	C1	51.57	51.17	52.34	52.87	52.67	52.87
2	C2	51.77	51.37	52.78	53.07	52.87	53.07
3	C3	58.32	57.92	59.39	59.62	59.42	59.62
4	C4	58.76	58.36	59.53	60.06	59.66	60.06

Ph- ơng án tuyển 2:

STT	Cống	Lý Trình	Loại Cổng	Chế Độ Chảy	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+325.68	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.0	0.6	1.67
2	C2	Km0+910.45	Tròn Loại1	Ko áp	2	1.5	1.2	2.41
3	C3	Km1+391.64	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.0	0.91	2.12
4	C4	Km1+881.88	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.0	0.64	1.71
5	C5	Km1+287.15	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.0	0.81	2.06

Cao độ khống chế

Stt	Cống	Cao độ TN	Cao độ đáy cổng	H ₁	H ₂	H ₃	H _n
1	C1	52.00	51.60	52.70	53.30	53.10	53.30
2	C2	37.18	37.14	38.84	39.44	39.24	39.44
3	C3	50.53	50.13	51.54	51.83	51.63	51.83
4	C4	60.42	60,02	61.16	61.72	61.52	61.72
5	C5	55.09	54.69	56.00	56.39	56.19	56.39

Chương 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

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

1. Nguyên tắc

Đường đồ trắc thiết kế trên các nguyên tắc:

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

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.

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

IV. BỐ TRÍ Đ-ỜNG CONG ĐÚNG

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

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

Bán kính đ-ờng cong đúng lõm min $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 450m$

Bán kính đ-ờng cong đúng lồi min $R_{l\ddot{o}i}^{min} = 700 m$

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

$$K = R (i_1 - i_2) (m)$$

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

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

Trong đó:

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

K : Chiều dài đ-ờng cong (m)

T : Tiếp tuyến đ-ờng cong (m)

P : Phân cự (m)

V. THIẾT KẾ TRẮC NGANG & TÍNH KHỐI L- ỢNG ĐÀO 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 đ-ờng, tức là phải phối hợp hài hòa giữa bình đồ, trắc dọc và trắc ngang.

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

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

- * Chiều rộng mặt đường $B = 5.5 \text{ (m)}$.

- * Chiều rộng lề đường $2 \times 1,0 = 2 \text{ (m)}$.

- * 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

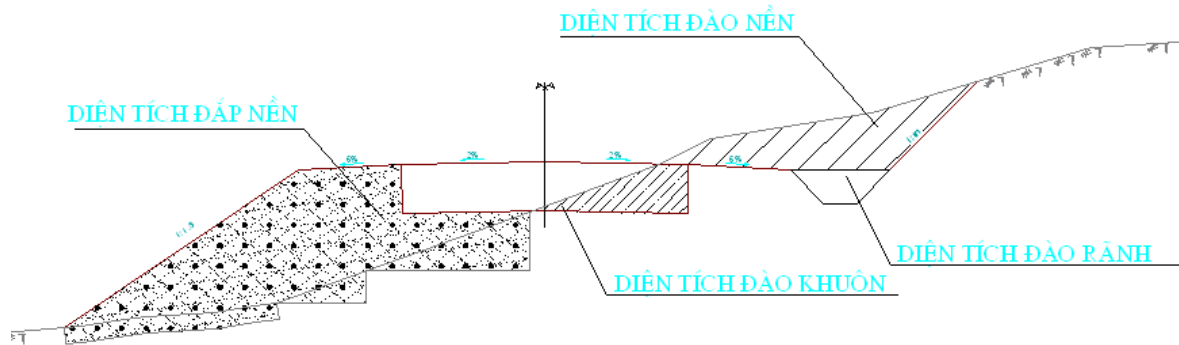
Khối lượng đào đắp được tính cho từng mặt cắt ngang, sau đó tổng hợp trên toàn tuyến.

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

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

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

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



Ph-ong án 1: $V_{\text{đào}}=27909.84\text{m}^3$; $V_{\text{đắp}}=33559.51\text{m}^3$

Ph-ong án 2: $V_{\text{đào}}=275.8992\text{m}^3$; $V_{\text{đắp}}=395.14488\text{m}^3$

Tính toán chi tiết đ-ợc thể hiện trong phụ lục 2.

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 lượng xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế.

II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

1. Các thông số tính toán

1.1. Địa chất thủy văn:

Đất nơi tuyến đường đi qua thuộc loại đất á sét, các đặc trưng tính toán như sau:
đất nền thuộc loại 1 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 40\text{Mpa}$, $C = 0.028\text{ (Mpa)}$, $\varphi = 21^\circ$,

$$a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.65 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn:

Tải trọng tính toán tiêu chuẩn theo quy định 22 TCN211- 06 đối với kết cấu áo đường mềm là trục xe có tải trọng 100Mpa, có áp lực là 6.0 daN/cm^2 và tác dụng trên diện tích vết bánh xe có đường kính 33 cm.

1.3. Lưu lượng xe tính toán

Lưu lượng xe tính toán trong kết cấu áo đường mềm là số ô tô được quy đổi về loại ô tô có tải trọng tính toán tiêu chuẩn thông qua mặt cắt ngang của đường trong 1 ngày đêm ở cuối thời kỳ khai thác (ở năm tương lai tính toán): 15 năm kể từ khi đưa đường vào khai thác.

Thành phần và lưu lượng xe

Loại xe	Thành phần α (%)
Xe con	34
xe tải trục 6T	21
Xe tải trục 8.5 T	35
Xe tải trục 10T	10

Tỷ lệ tăng trưởng xe hàng năm : $q = 8\%$

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

Trong đó:

q : hệ số tăng trưởng hàng năm

N_t : lưu lượng xe chạy năm thứ t

N_0 : l- u l- ợng xe năm thứ 15

$$N_0 = \frac{N_t}{(1+q)^t} = \frac{N_t^{15}}{(1+q)^{15}} = \frac{1434}{(1+0.08)^{15}} = 452.05(xe/ngd)$$

Bảng 6.2.1: L- u l- ợng xe của các năm tính toán

	Loại xe	Xe con	Tải nhẹ trực 6.5 T	Tải trung trực 8.5T	Tải nặng trực 10T
Năm	Tphần % (1+q) ^t	34%	21%	35%	10%
1	1.08	154	95	158	45
2	1.17	179	111	185	53
3	1.26	194	120	199	57
4	1.36	209	129	215	61
5	1.47	226	139	133	66
6	1.59	244	151	251	72
7	1.71	264	163	271	77
8	1.85	285	176	293	83
9	2.00	308	190	316	90
10	2.16	332	205	342	97
11	2.33	359	221	369	105
12	2.52	387	239	399	114
13	2.72	418	258	430	123
14	2.94	452	279	465	132
15	3.17	488	301	502	143

Bảng 6.2.2: Dự báo thành phần giao thông ở năm đầu
sau khi đ- a đ- ờng vào khai thác sử dụng

Loại xe	Trọng l- ợng trực p _i (KN)		Số trực sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trực sau	Khoảng cách giữa các trực sau	L- ợng xe n _i xe/ngày đêm
	Trực tr- ớc	Trực sau				
Tải nhẹ 6.5T	<25	65	1	Cụm bánh đôi	< 3m	302
Tải trung 8.5T	25.8	85	1	Cum bánh đôi	< 3m	503
Tải nặng 10T	45.4	90	2	Cụm bánh đôi	< 3m	144

Bảng 6.2.3: **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	302	5
	Trục sau	65KN	1	1	302	46
Tải trung 85KN	Trục tr-ớc	25.8 KN	1	6.4	503	9
	Trục sau	85 KN	1	1	503	247
Tải nặng 100 KN	Trục tr-ớc	48.2 KN	1	6.4	144	38
	Trục sau	100 KN	1	0.38	144	55
Tổng		$N_{tk} = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4} =$				400

$C_1 = 1 + 1.2 \times (m - 1)$, 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: $N_{tt} = 400 \times 0.55 = 220$ (trục/làn.ngày đêm)

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế, tỷ lệ tăng trưởng $q = 8\%$

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

Bảng 6.2.4: **Bảng tính l- u l- ợng xe ở các năm tính toán**

Năm	1	5	10	15
L- u l- ợng xe N_{tt} (trục/làn.ngđ)	74.90	101.90	149.72	220
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	0.027×10^6	0.16×10^6	0.37×10^6	0.75×10^6

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

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

Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đường	E_{yc} (Mpa)	$E_{yc \min}$ (Mpa)	$E_{chọn}$ (Mpa)
1	74.90	A ₂	116	100	116
5	101.90	A ₂	122.3	100	122.3
10	149.72	A ₁	128.5	100	128.5
15	220	A ₁	138.6	110	138.6

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

$E_{\min}$: Mô đun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đường, l- u l- ợng xe tính toán(bảng3-5 TCVN 4054-2005)

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

Vì là đường miền núi cấp IV nên ta chọn độ tin cậy là 0.9

Vậy $E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 138.6 \times 1.1 = 152.46$ (Mpa)

Bảng 6.2.6: Bảng các đặc tr- ng của vật liệu kết cấu áo đường

Bảng 1.6.7

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R_n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
		Tính kéo uốn (10°)	Tính võng (30°)	Tính trượt (60°)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
5	Cấp phối sỏi cuội	200	200	200		0.038	42
Nền đất	á sét	44				0.032	26

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

2. Nguyên tắc cấu tạo

- Thiết kế kết cấu áo đường theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, kết cấu mặt đường phải kín và ổn định nhiệt.
- Phải tận dụng tối đa vật liệu địa phương, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đường trong điều kiện địa phương.
- Kết cấu áo đường phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo dưỡng đường.
- Kết cấu áo đường phải đủ cường độ, ổn định, chịu bào mòn tốt đối tác dụng của tải trọng xe chạy và khí hậu.
- Các vật liệu trong kết cấu phải có cường độ giảm dần từ trên xuống đối phù hợp với trạng thái phân bố ứng suất để giảm giá thành.
- Kết cấu không có quá nhiều lớp gây phức tạp cho dây chuyền công nghệ thi công.

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

3.1. Cơ sở lựa chọn

Phương án đầu tư - tập trung 1 lần là phương án cần một lượng vốn ban đầu lớn để có thể làm con đường đạt tiêu chuẩn với tuổi thọ 15 năm (bằng tuổi thọ lớp mặt sau một lần đại tu). Do yêu cầu thiết kế đường là nối hai trung tâm kinh tế, chính trị văn hóa lớn, đường cấp IV có $V_{tt} = 40(\text{km/h})$ cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa với thời gian sử dụng là 15 năm.

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 A4- B4 như sau

Phương án I:

BTN chặt hạt mịn	4 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	6 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CP sỏi cuội		$E_4 = 220$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 44$ (Mpa)

Phương án II:

BTN chặt hạt mịn	4 cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	6 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
CPDD loại II		$E_4 = 250$ (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 tiền có chiều dày nhỏ tối thiểu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ được điều chỉnh sao cho thỏa mãn điều kiện về Eyc . Công việc này được tiến hành như sau :

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

$E_{ch} = 152.46$ (Mpa)		
BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	6 cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
Lớp 3		$E_3 = 300$ (Mpa)
Lớp 4		$E_4 = 220$ (Mpa)
Nền á sét		$E_0 = 44$ (Mpa)

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

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

$$\frac{Ech}{E_1} = \frac{152.46}{420} = 0.36$$

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

$$\Rightarrow \frac{Ech_1}{E_1} = 0.35 \Rightarrow Ech_1 = 147(\text{Mpa})$$

$$\frac{h_2}{D} = \frac{6}{33} = 0.18$$

$$\frac{Ech_1}{E_2} = \frac{152.46}{350} = 0.42$$

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

$$\Rightarrow \frac{Ech_2}{E_2} = 0.52 \Rightarrow Ech_2 = 182(\text{Mpa})$$

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

Bảng 6.2.7: Chiều dày các lớp ph-ơng án I

Giải pháp	h3	$\frac{Ech_2}{E_3}$	$\frac{H_3}{D}$	$\frac{Ech_3}{E_3}$	Ech ₃	$\frac{Ech_3}{E_4}$	$\frac{Eo}{E_4}$	$\frac{H_4}{D}$	H ₄	H ₄ chọn
1.00	13.00	0.6	0.39	0.50	150	0.68	0.19	1.25	41.32	42.00
2.00	14.00	0.6	0.42	0.48	144	0.65	0.19	1.26	41.58	42.00
3.00	15.00	0.6	0.45	0.46	138	0.63	0.19	1.28	42.24	43.00

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

Bảng 6.2.8: Chiều dày các lớp ph-ơng án II

Giải pháp	h ₃	$\frac{Ech_2}{E_3}$	$\frac{H_3}{D}$	$\frac{Ech_3}{E_3}$	Ech ₃	$\frac{Ech_3}{E_4}$	$\frac{Eo}{E_4}$	$\frac{H_4}{D}$	H ₄	H ₄ chọn
1	13	0.6	0.24	0.351	105.3	0.421	0.168	1.02	33.66	34
2	14	0.6	0.42	0.331	99.3	0.397	0.168	0.835	27.55	28
3	15	0.6	0.45	0.311	93.3	0.373	0.168	0.76	25.08	26

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

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

Ta được kết quả như sau :

Phương án I:

Bảng 6.2.9:

Giá thành kết cấu (ngàn đồng/m³)

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	19500	42	63000	82500
2	14	22100	42	63000	85100
3	15	23400	43	64500	87900

Phương án II:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	23400	34	57800	81200
2	14	25200	28	47600	72800
3	15	27000	25	44200	71200

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 II được lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu được lựa chọn để tính toán kiểm tra.

Ta có kết cấu áo đường phương án chọn:

Bảng 6.2.10:

Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung

Lớp kết cấu	$E_{vc} = 138.6(\text{Mpa})$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt thô		6	350
CPĐD loại I		15	300
CPĐD loại II		25	250
Nền đất á sét: $E_{\text{nền đất}} = 44\text{Mpa}$			

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

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

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đ-ờng mềm đ-ợc xem là đủ c-ờng độ khi trị số môđun đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu: $E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$ (chọn độ tin cậy thiết kế là 0.85 $\Rightarrow K_{cd}^{dv} = 1.06$).

Bảng: 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 6.2.11: Xác định E_{tbi}

Vật liệu	E_i	t_i	h_i	K_i	h_{tbi}	E_{tbi}
1.BTN chặt hạt mịn	420	1.27	4	0.08	50	254.59
2.BTN chặt hạt thô	350	1.17	6	0.15	46	255.24
3.CP đá dăm loại I	300	1.2	15	0.6	40	255.81
4.CP đá dăm loại II	250		25		25	

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.51$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều

chỉnh $\beta = 1.188$ (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^u = \beta \times E_{tb} = 1.188 \times 255.81 = 304 \text{ (Mpa)}$$

$$+ \text{Từ các tỷ số } \frac{H}{D} = 1.51; \quad \frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{44}{304} = 0.14$$

Tra toán đồ hình 3-1 ta đ-ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.552 \Rightarrow E_{ch} = 0.552 \times 304 = 167.8 \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Vậy } E_{ch} = 167.8 \text{ (Mpa)} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 152.46 \text{ (Mpa)}$$

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 trượt trong nền đất

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

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

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
Cấp phối đá dăm loại I	300	15	0.6	1.20	267.85	40
Cấp phối đá dăm loại II	250	25				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=50/33=1.51)$ nên $\beta = 1.188$

$$\text{Do vậy: } E_{tb} = 1.188 \times 255.81 = 304 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H}{D} = 1.51 ; \quad \frac{E1}{E2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{304}{44} = 7.23$$

Tra biểu đồ hình 3-3.22TCN211- 06 (Trang46), với góc nội ma sát của đất nền $\phi = 24^\circ$ ta tra được $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0173$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0173 \times 0.6 = 0.01 \text{ (Mpa)}$$

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 $T_{av} = - 0.00125 \text{ (Mpa)}$

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

$$C_{tt} = C \times K1 \times K2 \times K3$$

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

K_1 : là hệ số xét đến khả năng chống cắt trượt do tác dụng của tải trọng trùng phục, $K1=0,6$

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

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

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

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0075 - 0.00150 = 0.0060 \text{ (Mpa)}$$

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

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.00625 < 0.0256 \Rightarrow$ Nền đất nền được đảm bảo

3.3.3. Tính kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp BTN và cấp phối đá dăm

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

* Đối với BTN lớp dưới:

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

Trong đó:

p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

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

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

$$h_1 = 12 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 6 + 1800 \times 4}{4 + 6} = 1680 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐD I và CPĐD II có $E_{tb} = 267.85 \text{ (Mpa)}$ với bề dày lớp này là $H = 40 \text{ cm}$.

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.21 \text{ Tra bảng 3-6 được } \beta = 1.131$$

$$E^{dc}_{tb} = 267.85 \times 1.131 = 302.93 \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Với } \frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{302.93} = 0.138, \text{ tra toán đồ 3-1, ta xác định được } \frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.450$$

$$\Rightarrow E_{chm} = 136.3 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{10}{33} = 0.303; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1680}{136.3} = 12.32$$

Kết quả tra toán đồ được $\bar{\sigma} = 1.94$ và với $p = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ ta có :

$$\sigma_{ku} = 1.94 \times 0.6 \times 0.85 = 0.99 \text{ (Mpa)}$$

*Đối với BTN lớp trên:

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

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

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

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt thô	1600	7	0.175	5.81	348.65	47
Cấp phối đá dăm loại I	300	15	0.6	1.20	267.85	40
Cấp phối đá dăm loại II	250	25				25

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{47}{33} = 1.42\right) = 1.164$

$$E_{tb}^{dc} = 1.164 \times 348.65 = 405.83 \text{ (Mpa)}$$

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{47}{33} = 1.42$ và $\frac{End}{Etb^{dc}} = \frac{44}{426.13} = 0.103$

Tra toán đồ 3-1 ta đ-ợc $\frac{Echm}{Etb^{dc}} = 0.48$

$$\text{Vậy } Echm = 0.48 \times 405.83 = 194.8 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1800}{194.8} = 9.24$$

Tra toán đồ ta đ-ợc: $\bar{\sigma}_{ku} = 2.05$ với $p = 0.6$ (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.05 \times 0.6 \times 0.85 = 1.0455 \text{ (Mpa)}$$

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:

k_1 : hệ số xét đến độ suy giảm c-ờng độ do vật liệu bị mỏi (đối với VL BTN thì)

$$K1 = \frac{11.11}{N_E^{0.22}} = \frac{11.11}{(2.56 \cdot 10^6)^{0.22}} = 0.432$$

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

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

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

Và lớp trên là :

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

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

* Với lớp BTN lớp dưới:

$$\sigma_{ku} = 0.917 \text{ (Mpa)} < \frac{0.864}{0.94} = 0.92 \text{ (Mpa)}$$

* Với lớp BTN lớp trên:

$$\sigma_{ku} = 1.0455 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \frac{1.20}{0.94} = 1.276 \text{ (Mpa)}$$

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

3.3.4. Kiểm tra trượt của lớp bê tông nhựa.

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

Trong đó:

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

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

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

+ K' : là hệ số tổng hợp $K' = 1.6$

- Đối hai lớp bê tông nhựa về một lớp:

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
BTN chặt hạt mịn	420	4	0.66	1.2	376.53	10
BTN chặt hạt thô	350	6				

- Đổi hai lớp CPDD về một lớp:

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
CPDD loại I	300	15	0.6	1.2	267.85	40
CPDD loại II	250	25				

Ta có: $E_{tbi} = 267.59$ (Mpa); $\frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.21$

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.21\right) = .1311$

$E_{tbn} = 267.85 \times 1.131 = 302.94$ (Mpa)

Từ: $\frac{H}{D} = \frac{40}{33} = 1.21$ và $\frac{E_o}{E_{tbn}} = \frac{42}{302.94} = 0.138$

Tra toán đồ 3-1 ta đ- ợc: $\frac{E_{ch.m}}{E_{tbn}} = 0.460 \Rightarrow E_{ch.m} = 166.72$ (Mpa)

Từ $E_{tb} = 267.85$ (Mpa); $E_{ch.m} = 166.72$ (Mpa)

Ta có: $\frac{E_{tb}}{E_{ch.m}} = \frac{267.85}{166.72} = 1.606$ và $\frac{H}{D} = \frac{11}{33} = 0.33$

Tra toán đồ 3-13/101TCTK đ- ờng ô tô ta xác định đ- ợc: $\frac{T_{ax}}{P} = 0.32$

$\Rightarrow T_{ax} = 0.32 \times 0.606 = 0.194$ (Mpa)

$T_{ax} = 0.194$ (Mpa) $< [\tau] = K' \times C = 0.3 \times 1.606 = 0.4818$ (Mpa)

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

3.3.5. Kết luận

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

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 $K_1 = 0.467$.
- +) K_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường $K_2 = 1,35$.
- +) K_3 : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường $K_3 = 1.4$
- +) K_4 : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường.
- +) K_5 : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.
- +) K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường
 $K_6=1$
- +) K_7 : hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy của cầu thông qua hiệu số chênh lệch giữa khổ cầu và bề rộng xe chạy trên đường $K_7 = 1$.
- +) K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng $K_8 = 1$.
- +) K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau $K_9=1.5$
- +) K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau $K_{10} = 1.5$.
- +) K_{11} : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế đảm bảo tại chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh $K_{11} = 1$.
- +) K_{12} : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy $K_{12} = 1$.

+) K_{13} : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy $K_{13} = 2.5$.

+) K_{14} : hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám của mặt đường và tình trạng mặt đường $K_{14} = 1$

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

$$K_{\text{tn}} \text{PaII} = 7.35$$

$$K_{\text{tn}} \text{PaI} = 6.5$$

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 LƯỢNG VÀ KHÁI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẬP

TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá	Khối l- ợng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đ- ờng (K ^{XDnền})							
1	Dọn mặt bằng	m ²	500đ	534.67	467.82	42193680	34499760
2	Đào bù đắp	đ/m ³	40000đ	24226.09	24411.2	969043600	976446400
3	Đào đắp đi	đ/m ³	50000đ	0	0	0	0
4	Chuyển đất đến đắp	đ/m ³	45000đ	9876.18	8996.8	447128100	494857350
5	Lu lèn	m ²	5000đ	32.80935	32.5929	164046.75	162964.5
Tổng						586389426.8	1505966475
II, Chi phí xây dựng mặt đ- ờng (K ^{XDmặt})							
1	Các lớp	km		3516.14	2874.98	555014825	438834247
III, Thoát n- ớc (K ^{cống})							
1	Cống	Cái	85000đ	1	1	595000	595000
	D = 0.75	m		7	7		
2	Cống	Cái	110000đ	3	4	2310000	3080000
	D=1.0	m		21	28		
3	Cống	Cái	137000đ	0	2	0	1918000
	D=1.5	m		0	14		
Tổng						2905000	6188000
Giá trị khái toán						2060663134	1950988722

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp tr-ước thuế	A	2060663134	1950988722
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	1621700467	1618653670
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	20606631.34	19509887.22
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	10303315.67	9754943.61
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	41213262.68	39019774.44
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	20606631.34	19509887.22
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	20606631.34	19509887.22
	Quản lý dự án	1%A	20606631.34	19509887.22
	Chi phí giải phóng mặt bằng	50,000đ	4219368000	3449976000
	B		5354843250	4337208527
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	762157269.7	448329612.1
5	Tổng mức đầu t-	$D = (A' + B + C)$	1283729967	8931625733

2. CHỈ TIÊU TỔNG HỢP.

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	3.516,14	2.874,98		+
Số vị trí cống	4	5	+	
Số cống đứng	7	6		+
Số cống nằm	4	4		
Bán kính cong nằm min (m)	100	100		
Bán kính cong đứng lồi min (m)	1000	1500		+
Bán kính cong đứng lõm min (m)	3000	2500	+	
Bán kính cong nằm trung bình (m)	162	250		+
Bán kính cong đứng trung bình (m)	1833	2853		+
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.86	1.24		+
Độ dốc dọc min (%)	0.5	0.4		+
Độ dốc dọc max (%)	2.1	2.8	+	
Ph- ơng án chọn				✓

2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

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

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

Trong đó:

E_{tc} : Hệ số hiệu quả kinh tế t- 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 quy đổi các chi phí bỏ ra ở các thời gian khác nhau
 $E_{qd} = 0,08$

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

C_{tx} : Chi phí 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}

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

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.

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

Ta có chi phí xây dựng áo đường cho mỗi phương án là:

* Phương án tuyến 1:

$$K_0^I = 5571109078 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Phương án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 5362279688 \text{ (đồng/tuyến)}$$

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

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 8383729967}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 8383729967}{(1 + 0,08)^{10}} = 324977338,4 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAII} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,07)^{n_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 6431625733}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 6431625733}{(1 + 0,08)^{10}} = 312795774,8 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

	K_0	K_{trt}^{PA}	K_{qd}
Tuyến I	5571109078	324977338,4	5,896,086,416
Tuyến II	5362279688	312795774,8	5,675,075,463

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

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

	$K_{nền} \times \frac{100-15}{100}$	$K_{cống} \times \frac{50-15}{50}$	Δ_{cl}
Tuyến I	4533960407	31492500	3195817079
Tuyến II	1140259560	32115000	820662192

2.2.4. 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, taluy...)

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} .

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

Phương án I	Phương án II
31,333,934.93	30,199,068.29

b. Tính C_t^{VC} :

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

L: chiều dài tuyến

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

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường ở năm thứ t: 4,02

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

$\beta=0.65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 4,02 \times N_t = 858,37 \times N_t \text{ (T)}$$

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

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

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

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

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

$$P_{bd} = K \times \lambda \times a \times r = 1 \times 2.7 \times 0.27 \times 14700 = 16038 \text{ (đ/xe.km)}$$

Trong đó

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

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

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

r : giá nhiên liệu $r=147000$ (đ/l)

$V=0.7V_{kt}$ (V_{kt} là vận tốc kỹ thuật, $V_{kt}=25$ km/h- Tra theo bảng 5.2 Tr125-

Thiết kế đường ô tô tập 4)

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

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

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 16038 = 1924,56$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{16038}{0.65 \times 0.9 \times 4,02} + \frac{1924,56}{0.65 \times 0.9 \times 4.02 \times 28} = 6848.97$$

$$S = 6848.97 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	3.516.14	6848,97	$858,37 \times N_t$	$23146074 \times N_t$
Tuyến II	2.874.98	6848,97	$858,37 \times N_t$	$22278459 \times N_t$

Chi phí duy tu và chi phí vận tải hàng năm :

Năm	C_t^{DT} (trđồng/năm)		$N_{xtái}^i$	C_t^{VC} (trđồng/năm)	
	PA.I	PA.II		PA.I	PA.II
1	31.33	30.2	158	5931	5561
2	31.33	30.2	185	6256	5866
3	31.33	30.2	199	6647	6232
4	31.33	30.2	215	7037	6598
5	31.33	30.2	233	7492	7024
6	31.33	30.2	251	7935	7439
7	31.33	30.2	271	8377	7853
8	31.33	30.2	293	8884	8329
9	31.33	30.2	316	9443	8854
10	31.33	30.2	342	10003	9378
11	31.33	30.2	369	10627	9963
12	31.33	30.2	399	11225	10524
13	31.33	30.2	430	11901	11158
14	31.33	30.2	465	12630	11841
15	31.33	30.2	502	13384	12548

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

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

Ph- ơng án tuyển I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe con} \left(\frac{3.51614}{40} + 0 \right) .4 \right] \times 7000$$

$$= 9837377 \times N_t^{xe con}$$

Phương án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe con} \left(\frac{2.87498}{40} + 0 \right) .4 \right] \times 7000$$

$$= 755739 \times N_t^{xe con}$$

d. Tính $C_{tác xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính $C_{tai nạn}$:

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

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 7.35^2 - 0.27 \times 7.35 + 34.5 = 32,7$$

$$a_2 = 0.009 \times 6.5^2 - 0.27 \times 6.5 + 34.5 = 32,747$$

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

(Các hệ số được lấy trong bảng 5.5 Tr131-Thiết kế đường ô tô tập 4)

Phương án tuyến I:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.51614 \times 33.0 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1496205 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Phương án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (2.87498 \times 33.13 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1442191 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ta có bảng tính tổng chi phí đường xuyên hàng năm

Chi phí đường xuyên hàng năm của phương án I (triệu đồng/năm)						
Năm	C_t^{DT}	C_t^{VC}	C_t^{TG}	C_t^{TN}	$1/(1+E_{qd})^t$	$C_{xt}/(1+E_{qd})^t$
1	31.33	5931	183.2	462.72	0.926	11639.16
2	31.33	6256	193.5	488.31	0.857	11360.07
3	31.33	6647	206	519.01	0.794	11178.92

4	31.33	7037	218.4	549.71	0.735	10953.53
5	31.33	7492	231.8	584.8	0.681	10801.89
6	31.33	7935	245.3	619.16	0.63	10580.36
7	31.33	8377	259.8	654.25	0.583	10335.6
8	31.33	8884	275.3	693.72	0.54	10150.81
9	31.33	9443	291.9	736.85	0.5	9988.094
10	31.33	10003	309.5	780.71	0.463	9795.341
11	31.33	10627	328.1	828.95	0.429	9640.453
12	31.33	11225	347.8	876.47	0.397	9423.073
13	31.33	11901	368.5	929.1	0.368	9259.554
14	31.33	12630	391.2	986.12	0.34	9077.496
15	31.33	13384	415	1045.3	0.315	8911.456
Cộng						153095.8
Chi phí thông xuyên hàng năm của phương án II (triệu đồng/năm)						
Năm	C_t^{DT}	C_t^{VC}	C_t^{TG}	C_t^{TN}	$1/(1+E_{qd})^t$	$C_{tx}/(1+E_{qd})^t$
1	30.2	5561	171.69	433.61	0.926	10910.01625
2	30.2	5866	181.39	457.58	0.857	10648.52495
3	30.2	6232	193.03	486.35	0.794	10478.78324
4	30.2	6598	204.67	515.12	0.735	10267.63395
5	30.2	7024	217.28	548	0.681	10125.55746
6	30.2	7439	229.89	580.2	0.63	9917.94195
7	30.2	7853	243.47	613.08	0.583	9688.600075
8	30.2	8329	258.02	650.07	0.54	9515.4831
9	30.2	8854	273.54	690.48	0.5	9362.95
10	30.2	9378	290.03	731.58	0.463	9182.35027
11	30.2	9963	307.49	776.79	0.429	9037.16814
12	30.2	10524	325.92	821.32	0.397	8833.494155
13	30.2	11158	345.32	870.64	0.368	8680.24968
14	30.2	11841	366.66	924.07	0.34	8509.5897
15	30.2	12548	388.97	979.55	0.315	8353.989
Cộng						143512.3319

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Với $E_{tc}=0.08$

$E_{qd}=0.12$

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	3930724278	9685615491	583860179,59	100182479588
Tuyến II	3783383642	93831926311	1036808584	9657851369

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

PHẦN II:

TỔ CHỨC THI CÔNG

Chương 1:

CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

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

1. CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI :

- Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 50 người (trong đó có 38 người là nhân công lao động tại chỗ) số cán bộ khoảng 12 người.

- Theo định mức XDQB thì mỗi nhân công được 4m² nhà, cán bộ 6m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là : $12 \times 6 + 38 \times 4 = 224(\text{m}^2)$.

- Năng suất xây dựng là: $224/5 = 45(\text{ca})$. Với thời gian dự kiến là 4 ngày thì số người cần thiết cho công việc là: $45/4.2 = 6$ (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.

- Dự kiến dùng 5 người cùng 1 máy ủi D271A

3. CÔNG TÁC KHÔI PHỤC CỌC, RỜI CỌC RA KHỎI PHẠM VI THI CÔNG

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

4. CÔNG TÁC LÊN KHUÔN ĐƯỜNG

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 2874,98(m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đường cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

5. CÔNG TÁC PHÁT QUANG, CHẶT CÂY, DỌN MẶT BẰNG THI CÔNG.

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

⇒ Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $18 \times 2874.98 = 37374.74 (\text{m}^2)$.

Theo định mức dự toán XDQB 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: $\frac{3737474 \cdot 0.0155}{100} = 5.8$ (ca)

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{3737474 \cdot 0.123}{100} = 45.97$ (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: $45.97/2.8 = 2.8$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủi là : $5.8/2.1 = 2.76$ (ngày)

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

1 máy ủi D271A + 1máy kinh vĩ + 1máy thủy bình + 12 nhân công
Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 10 ngày.

CH- ƠNG 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 6 cống, số liệu nh- sau:

STT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	Ghi chú
1	Km 0+325.68	1 Φ 1.0	13	Nền đắp
2	Km 0+910.45	2 Φ 1.5	12	Nền đắp
3	Km 1+122.40	1 Φ 0.75	11	Nền đắp
4	Km 1+391.64	1 Φ 1.0	12	Nền đắp
5	Km 1+881.88	1 Φ 1.0	11	Nền đắp
6	Km 2+287.15	1 Φ 1.0	10	Nền đắp

1. TRÌNH TỰ THI CÔNG 1 CỐNG

- + Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa
- + Đào hố móng và làm hố móng cống.
- + Vận chuyển cống và lắp đặt cống
- + Xây dựng đầu cống
- + Gia cố th- ợng hạ l- u cống
- + Làm lớp phòng n- ớc và mối nối cống
- + Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống
- Với cống nền đắp phải đắp lớp đất xung quanh cống để giữ cống và bảo quản cống trong khi ch- a làm nền.
- Bố trí thi công cống vào mùa khô, các vị trí cạn có thể thi công đ- ợc ngay, các vị trí còn dòng chảy có thể nắn dòng tạm thời hay làm đập chắn tùy thuộc vào tình hình cụ thể.

2. TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT VẬT CHUYỂN LẮP ĐẶT ỐNG CỐNG

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

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

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

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

- Tốc độ xe chạy trên đường tạm

+ Có tải: 20 Km/h

+ Không tải: 30 km/h

- Thời gian quay đầu xe 5 phút

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

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

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

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

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

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

$$V = (a + h).L.h.K$$

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

h : Chiều sâu đáy hố móng (m)

L : Chiều dài cống (m)

K : Hệ số (K = 2.2)

- Để đào hố móng ta sử dụng máy ủi D271A.

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

δ : Bề dày thành cống .

4. CÔNG TÁC MÓNG VÀ GIA CỐ:

- Căn cứ vào loại định hình móng, đất nền bazan, móng cống loại II nên dùng lớp đệm đá dăm dày 30 cm.

- Gia cố thành móng l-u, hạ l-u chia làm 2 giai đoạn.

+ Đoạn 1: Xây đá 25 (cm), vữa xi măng mác 100 trên lớp đá dăm dày 10 cm.

+ Đoạn 2: Lát khan đá 20 cm trên đá dăm dày 10 cm

Ghi chú:

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

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÁP TRÊN CỐNG

Với công nền đắp phải đắp đất xung quanh để giữ cống và bảo quản cống trong khi thi công. Khối lượng đất đắp trên cống thi công bằng máy ủi D271 lấy đất cách vị trí đặt cống 20 (m) và đầm sơ bộ.

6. TÍNH TOÁN SỐ CÁN MÁY VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU.

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

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

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

P : là trọng tải của xe 7 tấn.

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:

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

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

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

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

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

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

Nh- vậy ta bố trí một đội thi công cống gồm.

1 Máy ủi D271A

1 Cần cẩu K31

1 Xe MAZ503

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 á sét, bề rộng nền đường là 7.5 (m), taluy đắp 1:1.5, taluy đào 1:1. Nhìn chung toàn bộ tuyến có khả năng thi công cơ giới cao, do vậy giảm giá thành xây dựng, tăng tốc độ thi công, trong quá trình thi công kết hợp điều phối ngang, dọc để đảm bảo tính kinh tế.

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

- +) Ô tô tự đổ + máy đào dùng cho đào đất vận chuyển dọc đào bù đắp và vận chuyển đất từ mỏ vật liệu về đắp nền với cự ly vận chuyển trung bình 1 Km
- +) Máy ủi cho các công việc nh- : Đào đất vận chuyển ngang ($L < 20m$), đào đất vận chuyển dọc từ nền đào bù đắp ($L < 100m$), san và sửa đất nền đường.
- +) Máy san cho các công việc: san sửa nền đường và các công việc phụ khác

II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

- Thi công nền đường thì công việc chủ yếu là đào, đắp đất, cải tạo địa hình tự nhiên tạo nên hình dạng tuyến cho đúng cao độ và bề rộng nh- trong phần thiết kế.
- Việc điều phối đất ta tiến hành lập bảng tính khối lượng đất dọc theo tuyến theo cọc 100 m và khối lượng đất tích lũy cho từng cọc.
- Kết quả tính chi tiết được thể hiện trên bản vẽ thi công nền

Bảng khối lượng đào đắp tích lũy : xem phụ lục

III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

- Phân đoạn thi công nền đường dựa trên cơ sở bảo đảm cho sự điều động máy móc thi công, nhân lực được thuận tiện.
- Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau nh- trắc ngang, độ dốc ngang, khối lượng công việc. Việc phân đoạn thi công còn phải căn cứ vào việc điều phối đất sao cho bảo đảm kinh tế và tổ chức công việc trong mỗi đoạn phù hợp với loại máy chủ đạo mà ta sẽ dùng để thi công đoạn đó. Dựa

vào cự ly vận chuyển dọc trung bình, chiều cao đất đắp nền đường kiến nghị chia làm hai đoạn thi công.

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km1+400 (L = 1400 m)

Đoạn I: Từ Km1+400 đến Km 2+287.74 (L = 1474.98 m)

IV) TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, 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

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 D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

B: Năng suất máy móc:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca. T = 7 (h)

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

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

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

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

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

n: Số l-ợt lu qua 1 điểm. $n = 6$

V: Tốc độ lu. $V = 3$ km/h

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

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

Năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp:

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

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

Ta có : $L = 20$ (m)

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

T: Thời gian làm việc 1 ca. $T = 7$ h

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

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

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

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

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

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. $K_r = 1.2$

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

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- ống. $t_q = 3(s)$

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

t_d : Thời gian đổi số. $t_d = 2(s)$.

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

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

$$N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 \times 7 \times 0.75 \times 1.368 \times 1}{1.134 \times 1.2} = 316.67 (m^3/ca)$$

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

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

Quá trình công nghệ thi công

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 dài ch- a lèn ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V = 3km/h	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

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

Quá trình công nghệ thi công

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 lèn ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

Chọn máy đào ED-4321 dung tích gầu 0.4m³ có ns tính theo công thức sau :

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

Trong đó:

q = 0.4 m³ _ Dung tích gầu

K_c _ Hệ số chứa đầy gầu K_c = 1.2

K_r _ Hệ số rời rạc của đất K_r = 1.15

T _ Thời gian làm việc trong một chu kỳ đào của máy (s) : T = 17 (s)

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

Kết quả tính được năng suất của máy đào là : N = 494.98 (m³/ca)

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất:

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

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

Trong đó:

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

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

t - Thời gian của một chu kỳ đào đất $t = 15$ (s)

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

Q - Tải trọng xe : $Q = 10$ (Tấn)

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

V - Dung tích gầu : $V = 0.4$ (m³)

γ - Dung trọng của đất : $\gamma = 1.8$ T/m³

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

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

Thay số ta được :

$$n = \frac{0,7 \cdot 1800}{15 \cdot 10 \cdot 1,15 \cdot 0,9 \cdot \frac{10 \cdot 1,15}{1,8 \cdot 0,4 \cdot 1,2}} = 7 (\text{xe})$$

4. Thi công vận chuyển đất từ mỏ đắp vào nền đắp bằng ô tô Maz503

Quá trình công nghệ thi công

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	VC đất từ nơi khác đến nền đắp	ô tô Maz503
2	Tối ưu bố trí đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
3	Hoàn thiện chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
4	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

❖ Bảng tính toán khối lượng công tác thi công nền cho từng đoạn

Biện pháp thi công		Đoạn I	Đoạn II
VC dọc nội bộ	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi
	Khối lượng	1128.36	1070.13
	Cự ly vận chuyển	100	100
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	3.56	3.38
VC ngang	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi
	Khối lượng	733.18	1417.89
	Cự ly vận chuyển	12	12
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	2.3	4.5
VC dọc đào bù đắp >100m	Máy thi công	ôtô + máy xúc	ôtô + máy xúc
	Khối lượng	2515,74	6978,19
	Cự ly vận chuyển	180.64	147.78
	Năng suất	494.98	494.98
	Số ca	5,08	14,09
VC từ mỏ về	Máy thi công	ôtô + máy xúc	ôtô + máy xúc
	Khối lượng	23427.76	0
	Cự ly vận chuyển	1000	0
	Năng suất	494.98	0
	Số ca	47.33	0

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

Tổ I :

- 2 Máy ủi D271
- 2 Máy san D144
- 2 Máy đào + 15 ô tô
- 2 Lu nặng D400
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 27 ngày

Tổ II :

- 1 Máy ủi D217
- 1 Máy san D144
- 1 Lu nặng D400
- 1 Máy đào + 7 ô tô
- 13 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 18 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	4cm
BTN hạt thô	6cm
CPDD loại I	15cm
CPDD loại II	25cm

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-à.

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 $L = 2874.98(m)$

$T = \min(T_1, T_2)$

$T_1 = TL - \sum t_i$

$T_2 = TL - \sum t_i$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $TL = 31(\text{ngày})$

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

$T_1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$

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

$\Rightarrow T_1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$

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

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

$V_{\min I} = \frac{4345.72}{(28 - 2)} = 167.14 \text{ (m/ngày)}$. Chọn $V_I = 200 \text{ (m/ngày)}$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L = 2874.98(m)$

$T = \min(T_1, T_2)$

$T_1 = TL - \sum t_i$

$T_2 = TL - \sum t_i$

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

$$T1 = 20 - 3 = 17(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T1 = 20 - 2 = 18(\text{ngày})$$

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

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

$$\Rightarrow V_{\min_{II}} = \frac{2874,98}{17 - 1} = 110.6 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_{II} = 200 \text{ (m/ngày)}$$

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 lờng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	DU8A

Khối lượng đất đào ở khuôn áo đ-ờng là:

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

Trong đó:

+ V: Khối lượng đào khuôn áo đ-ờng (m³)

+ B: Bề rộng mặt đ-ờng $B = 5.5 \text{ (m)}$

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đ-ờng $h = 0.50 \text{ m}$

+ L: Chiều dài đoạn thi công $L = 200 \text{ m}$

+ K₁: Hệ số mở rộng đ-ờng cong $K_1 = 1.05$

+ K₂: Hệ số lèn ép $K_2 = 1$

+ K₃: Hệ số rơi vãi $K_3 = 1$

$$\text{Vậy: } V = 5.5 \times 0.50 \times 200 \times 1.05 \times 1 \times 1 = 577.5 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đường:

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

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

+ F: Diện tích đào: F = B.h = 5.5 × 0,50 = 2.75 (m²)

+ t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

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

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

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

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60.8.2.75.200.0.85}{2.200.(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 3744 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng 4.3.2 : Bảng khối lượng công tác và số ca máy đào khuôn áo đường

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	M ³	577,5	3744	0.144
2	Lu lòn đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	Km	0.20	0.441	0.454

1.2. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp cấp phối đá dăm loại II dày 25 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần).

Giả thiết lớp cấp phối đá dăm loại II là lớp cấp phối tốt nhất được vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 5km.

Bảng 4.3.3 : Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp d- ới theo chiều dầy ch- a lên ép	MAZ – 503+EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm; V=2km/h	Lu nhẹ D469A
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V =3 Km/h	Lu nặng TS280
4	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp trên theo chiều dầy tr- a lên ép	MAZ – 503+EB22
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm, V = 2 Km/h	Lu nhẹ D469A
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng TS280

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

Tính toán khối l- ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại II lấy theo ĐMCB 1999 – BXD có:

$$H_1 = 13(\text{cm}) \text{ là } 11,74 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

$$H_2 = 12(\text{cm}) \text{ là } 11,56 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

Khối l- ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 200 m, mặt đ- ờng 5.5 m là:

$$V_{H1} = 5.5 \times 11,74 \times 2,0 = 129,14(\text{m}^3)$$

$$V_{H2} = 5.5 \times 11,56 \times 2,0 = 127,16(\text{m}^3)$$

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

a. Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép D400 và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ- ờng).

Khi lu lòng 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:

$$R_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{\frac{L + 0,01 \cdot L}{V} \cdot N \cdot \beta}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đường. K_t=0.8

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L=0.20(Km).
(L=200m =0,20 Km –chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc}: Số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết.

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

N_{ht}: Số hành trình lu phải thực hiện trong một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

β : Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không chính xác (β = 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 đường	8	2	8	32	2	0.33
TS280	Lu nặng móng đường	20	2	10	100	3	0.264
D400	Lu nặng bánh thép	4	2	10	20	3	0.66

b. Năng suất vận chuyển và rải cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

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

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối trước khi đầm nén ép là: } \frac{2.4}{1.5} = 1.6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76.8}{1.6} = 48 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Ta có bảng thể hiện khối lượng công tác của máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II (xem bảng 4.3.5 trang bên)

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

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 II lớp dưới	MAZ – 503+EB22	129,14	m ³	48	2,7
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.20	km	0.33	0.606
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.20	km	0.264	0.757
4	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên	MAZ – 503+EB22	127,16	m ³	48	2.65
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 Km/h, Sau đó bật lu rung 6 lần/điểm	D469A	0.20	km	0.33	0.606
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.20	km	0.264	0.757

Bảng 4.3.6: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	12
2	Máy rải	EB22	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
5	Lu nặng bánh thép	D400	3

1.3. Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:

Bảng 4.3.7: Bảng quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

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 1999 –BXD có: H = 15 (cm) là: 14.65/100 (m²)

Khối l-ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 200 m, mặt đ-ờng 6.5 m là:

$$V = 6.5 \times 14.65 \times 2,0 = 176.15 \text{ (m}^3\text{)}$$

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

a, Năng suất lu:

Để lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép D400 và lu nhẹ bánh thép D469A, lu bánh lốp TS280 (Sơ đồ lu bố trí nh- hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đ-ờng).

Năng suất lu tính theo công thức:

$$R_{lu} = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{\frac{L + 0,01 \cdot L}{V} \cdot N \cdot \beta}$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

K_t: Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đ-ờng.

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L = 0.20 (Km).

(L = 200m = 0,20 Km – chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

$$N = N_{ck} \cdot N_{ht} = \frac{N_{yc}}{n} N_{ht}$$

N_{yc} : Số lần tác dụng đầm nén để mặt đường đạt độ chặt cần thiết.

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định t- sơ đồ lu).

N_{ht} : Số hành trình lu 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	0.53
TS280	Lu nặng bánh lốp	20	2	8	80	4	0.35
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

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng $K_{tt} = 1,0$

L: cự ly vận chuyển $l = 5$ Km

T: Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V_1 : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm $V_2 = 30$ Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76.8 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối tr-ớc khi nèn ép là: } \frac{2.4}{1.5} = 1.6 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76.8}{1.6} = 48 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Bảng 4.3.9:

Bảng khối l-ợng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l-ợng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	176.15	m ³	48	3.669
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.20	km	0.53	0.377
3	Lu lèn bằng lu nặng 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.20	km	0.35	0.571
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.20	km	0.66	0.303

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	12
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 ĐƯỜNG GIAI ĐOẠN II.

2.1. Thi công lớp mặt đường BTN hạt thô

Các lớp BTN được thi công theo phương pháp rải nóng, vật liệu được vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 3 Km và được rải bằng máy rải D150B

Bảng 4.3.11: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
2	Vận chuyển BTN chặt hạt thô	Xe MAZ - 503
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt thô	D150B
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A

Khối lượng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản – BXD với lớp BTN dày 6 cm: $13,94(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 6.5 m là: $V = 6,5 \cdot 13,94 \cdot 3,0 = 271,83(T)$

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

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

T: Thời gian làm việc 1 ca (T = 8 giờ)

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

K_{tt}: Hệ số sử dụng tải trọng K_{tt} = 1,0

L : cự ly vận chuyển l = 3 Km

T : Thời gian xúc vật liệu và quay xe, xếp vật liệu bằng xe xúc, thời gian xếp là 6 phút, thời gian đổ là 4 phút

V₁: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V₁ = 20 Km/h

V₂: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V₂ = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \quad (\text{Tấn})$$

Dung trọng của BTN ch- a lèn ép là: 2,2 (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: } \frac{106,7}{1,5} = 71,13 \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

L- ượng nhựa dính bám (0.5 kg/m²): 350.6,5.0.5 = 1137.5 (Kg) = 1.14 (T)

Theo bảng (7-2) sách Xây Dựng Mặt Đường ta có năng suất của xe tưới nhựa D164 là: 30 (T/ca)

Bảng 4.3.13: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt thô

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T-ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1.14	T	30	0.038
2	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	271,83	T	71.13	3,82
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 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

2.2. 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 –BXD với lớp BTN dày 4 cm: $9.7(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 6.5 m là:

$$V=6,5 \times 9,7 \times 3,0=189,15(T)$$

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

Vận 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 lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển và rải BTN	D164A	189,15	T	71.13	2,65
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 d- ờng giai đoạn I

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ợng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Đào khuôn áo d- ờng bằng máy san tự hành	D144	646.8	m ³	3744	0.17
2	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.20	km	0.441	0.454
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp1	MAZ – 503+EB22	129,14	m ³	48	2,7
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.20	km	0.33	0.606
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.20	km	0.264	0.757
6	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp2	MAZ – 503+EB22	127,16	m ³	48	2.65
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm;bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.20	km	0.33	0.606
8	Lu lèn chặt bằng lu nặng10 lần/điểm;V=3 km/h	TS280	0.20	km	0.264	0.757
9	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	176.15	m ³	48	3.669
10	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.20	km	0.53	0.377
11	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.20	km	0.35	0.571
12	Lu lèn chặt bằng luD400 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.20	km	0.66	0.303

❖ <i>Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo d- ờng giai đoạn II</i>						
14	T- ới nhựa dính bảm(0.5 lít/m ²)	D164A	1.14	T	30	0.038
15	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	271,83	T	71.13	3,82
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	D164A	189,15	T	71.13	2,65
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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	0,17	1	0,17	1,36
2	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.454	3	0.151	1.2
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp1	MAZ – 503+EB22	2,7	12	0.225	1,8
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.606	2	0.303	2.424
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 m/h	TS280	0.757	2	0.379	3.028
6	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp2	MAZ – 503+EB22	2.65	12	0,22	1,76
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; bật lu rung 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.606	2	0.303	2.424
8	Lu lèn chặt bằng lu lớp 10 lần/điểm; V=3 km/h	TS280	0.757	2	0.379	3.028
10	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	3.669	12	0.306	2.448
11	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.377	2	0.189	1.508
12	Lu lèn bằng lu lớp 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.571	2	0.286	2.284
13	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	DU8A	0.303	1	0.303	2.424

Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II						
14	T-ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	0.038	1	0.038	0.344
15	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	3,83	12	0,32	2.56
16	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.682	2	0.341	2.728
17	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.852	2	0.426	3.408
18	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1.136	3	0.379	3.029
19	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	D164A	2,65	12	0.22	1,76
20	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.682	2	0.341	2.728
21	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.852	2	0.426	3.408
22	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1.136	3	0.379	3.029

3. Đội thi công móng đường:

- + 1 Máy rải D150B
- + 12 ô tô MAZ 503
- + 2 Lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 Lu nặng bánh lốp TS 280
- + 3 Lu nặng D400+ 25 công nhân thi công trong khoảng 15 ngày
- + 1 Xe t-ới nhựa D164A

Đội thi công mặt đường

- + 3 Lu nặng bánh thép D400
- + 2 Lu nhẹ D469A
- + 12 ô tô MAZ 5032 +Lu lớp TS280
- + 1 Xe tưới nhựa D164A
- + 25 công nhân
- + 1 Máy rải D150B

CH- ƠNG V : TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến đường khoảng 3 tháng . Như vậy các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội như sau :

1. đội công tác chuẩn bị gồm :

1 máy ủi D271
1 máy kinh vĩ
1 máy thủy bình
1 xe maz 503
12 công nhân
Thời gian 10 ngày

2. đội xây dựng cống

Công việc xây dựng công trình thoát nước. đội thi công cống bao gồm :

1 xe ủi D271
1 cần cẩu k31
1 xe maz 503
25 công nhân thi công trong khoảng 16 ngày

3. đội thi công nền đường gồm 2 đội , mỗi đội gồm :

Tổ 1:

2 máy ủi D271
2 máy san D144
2 lu nặng D400
15 ô tô + 2 máy đào
25 công nhân thi công trong vòng 27 ngày

Tổ 2 :

1 máy ủi D271
1 máy san D144
1 lu nặng D400
7 ô tô + 1 máy đào

13 công nhân thi công trong khoảng 18 ngày

4. Thi công móng gồm 1 đội :

15 ô tô maz 503

1 máy rải 150B

3 lu nặng D400

2 lu nhẹ D469A

2 lu lớp TS280

4 máy đào khuôn đ- ờng D144

25 công nhân thi công trong vòng 15 ngày

5. Thi công mặt gồm 1 đội :

1 máy t- ới nhựa D164A

15 ô tô MAZ 503

1 máy rải D150B

3 lu nặng D400

2 lu nhẹ D469A

2 lu lớp TS280

25 công nhân thi công trong khoảng 10 ngày

6. đội hoàn thiện : làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trồng cỏ, cắm các biển báo gồm :

10 công nhân

2 xe MAZ 503

Thi công trong khoảng 11 ngày

7. Kế hoạch cung ứng vật liệu , nhiên liệu : vật liệu làm mặt đ- ờng gồm :

Cấp phối đá dăm loại I, II đ- ọc vận chuyển đến công tr- ờng cách 5 km
BTN đ- ọc cung cấp theo nhu cầu cụ thể, nhiên liệu phục vụ máy móc
đ- ọc cung cấp đầy đủ và phù hợp với từng loại máy móc.

PHẦN III: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ km1+500 – km2+874,98 (Trong phần thiết kế sơ bộ)

Chương 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến A4 – B4.
2. Địa điểm : Huyện Chiêm Hóa tỉnh Tuyên Quang
3. Chủ đầu tư : UBND Tuyên Quang uỷ quyền cho BQLDA huyện Chiêm Hóa
4. Tổ chức tư vấn : BQLDA tỉnh Tuyên Quang
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ được giao : Thiết kế kỹ thuật Km1+500 ÷ Km2+874,98

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 Km1+500 ÷ Km2+874,98
- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...
- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện trường

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

- Tất cả các công trình phải được thiết kế hợp lý tương ứng với yêu cầu giao thông và điều kiện tự nhiên khu vực đi qua. Toàn bộ thiết kế và từng phần phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật phù hợp với thiết kế sơ bộ đã được duyệt. Đảm bảo chất lượng công trình, phù hợp với điều kiện thi công, khai thác.
- Phải phù hợp với thiết kế sơ bộ đã được duyệt.
- Các tài liệu phải đầy đủ, rõ ràng theo đúng các quy định hiện hành.

III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

Đoạn tuyến từ KM1+500 ÷ KM2+874,98 nằm trong phần thiết kế sơ bộ đã được duyệt. Tình hình chung của đoạn tuyến về cơ bản không sai khác so với thiết kế sơ bộ đã được trình bày. Nhìn chung điều kiện khu vực thuận lợi cho việc thiết kế thi công

Chương 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I. NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ:

1. Những căn cứ thiết kế.

Căn cứ vào bình đồ tỷ lệ 1/1000 đường đồng mức chênh nhau 1m, địa hình & địa vật để thể hiện một cách khá chi tiết so với thực tế.

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

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

2. Những nguyên tắc thiết kế.

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

Tuyến 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

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)	$T=R \tan \frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R \alpha}{180^\circ}$	$P=R \times (\frac{1}{\cos \alpha} - 1)$
1	P1	Km1+717.94	$51^\circ 14' 30''$	200	95,91	178,87	21,18

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.

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

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 SIÊU CAO

Để giảm giá trị lực ngang khi xe chạy trong đường cong có thể có các biện pháp sau:

Chọn bán kính R lớn.

Giảm tốc độ xe chạy.

Cấu tạo siêu cao: Làm mặt đường một mái, đổ về phía bụng đường cong và nâng độ dốc ngang lên trong đường cong.

Nhìn chung trong nhiều trường hợp hai điều kiện đầu bị khống chế bởi điều kiện địa hình và điều kiện tiện nghi xe chạy. Vậy chỉ còn điều kiện thứ 3 là biện pháp hợp lý nhất.

Hệ số lực ngang :

$$\mu = \frac{V^2}{gR} + i_n$$

1. Độ dốc siêu cao

Độ dốc siêu cao có tác dụng làm giảm lực ngang nhưng không phải là không có giới hạn. Giới hạn lớn nhất của độ dốc siêu cao là xe không bị trượt khi mặt đường bị trơn, giá trị nhỏ nhất của siêu cao là không nhỏ hơn độ dốc ngang mặt đường (độ dốc này lấy phụ thuộc vào vật liệu làm mặt đường, lấy bằng 2% ứng với mặt đường BTN cấp cao)

Với bán kính đường cong nằm đã chọn và dựa vào quy định của quy trình để lựa chọn ứng với $V_{tt} = 40 \text{ Km/h}$.

- Điểm P1 có : $R = 200 \rightarrow i_{sc} = 2\%$.

2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

Đoạn nối siêu cao được bố trí với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ trắc ngang thông thường (hai mái với độ dốc tối thiểu thoát nước) sang trắc ngang đặc biệt có siêu cao (trắc ngang một mái).

- Chiều dài đoạn nối siêu cao:(Với phương pháp quay quanh tim).

$$L_{sc} = \frac{e_{sc} + i_n \cdot \frac{B}{2} (B + \Delta)}{2i_p}$$

Trong đó

L_{sc} : Chiều dài đoạn nối siêu cao .

i_{sc} : Độ dốc siêu cao.

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 2\%$

B : Bề rộng mặt đường phân xe chạy (gồm cả lề gia cố) $B = 6.5$ m.

Δ : Độ mở rộng phân xe chạy trong đường cong.

Với đường cong có bán kính $R = 200$ m, theo tiêu chuẩn 4054-05 thì không cần phải mở rộng

i_p : Độ dốc dọc phụ tính bằng phần trăm (%), lấy theo quy định $i_p = 0,5\%$

Bảng tính toán L_{nsc}

Số TT	Đỉnh đường cong	$i_{sc} (\%)$	$L_{sc} (m)$
1	P1	2	30

Theo quy định của quy trình thì chiều dài đường cong chuyển tiếp và đoạn nối siêu cao được bố trí trùng nhau vì vậy chiều dài đoạn chuyển tiếp hay nối siêu cao phải căn cứ vào chiều dài lớn trong hai chiều dài và theo quy định của tiêu chuẩn

Bảng giá trị chiều dài đoạn chuyển tiếp hay nối siêu cao

STT	Đỉnh đường cong	$L_{tt} (m)$	$L_{tc} (m)$	Lựa chọn
1	P1	13.6	30	30

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

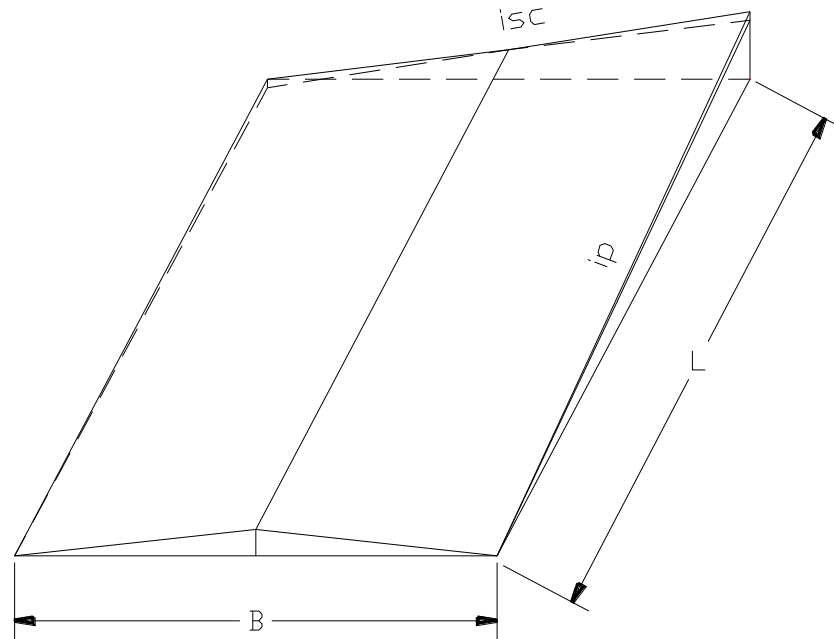
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phân xe chạy không vượt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đường thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

Xác định độ dốc dọc theo mép ngoài phân 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 đường cong đỉnh P1: nằm trong đoạn dốc có $i_{\max} = 0,03$

$$i_p = \frac{B \cdot i_{sc}}{L} = \frac{6,5 \times 0,02}{30} = 0,43\%$$

$$\Rightarrow i_m = 0,9\% + 0,43\% = 1,33\%$$

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

+ ứng với đường cong đỉnh Đ3: $i_{\max} = 4,8\%$

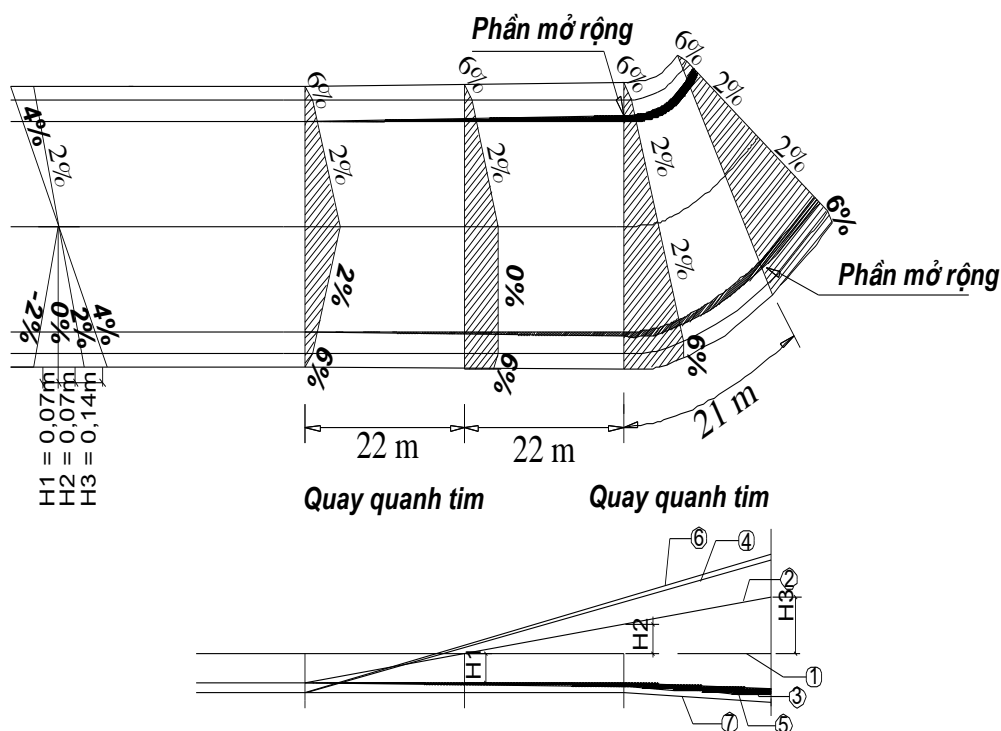
$$i_p = \frac{B \cdot i_{sc}}{L} = \frac{8,6 \times 0,03}{50} = 0,52\%$$

$$\Rightarrow i_m = 4,8\% + 0,52\% = 5,32\%$$

$\Rightarrow$ 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 để thực hiện theo trình tự sau:



GHI CHÚ

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

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

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

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

CH- ƠNG 4 : THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT N- ỚC

Nguyên tắc bố trí các công trình thoát n- ớc và ph- ơng pháp tính t- ơng tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày

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

ST T	Lý Trình	Q(m ³)	Đ(m)	H _{n- ớc dâng}	V _{cửa ra}	L _{cống}
1	Km1+881.88	1,41	1,0	0,64	1,71	11
2	Km2+287.15	0,95	1.0	0,81	2.06	10

CH- ƠNG 5 : THIẾT KẾ NỀN, MẶT Đ- ỜNG

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

Lớp	Tên VL	$E_{vc}^{15} = 138,6(\text{Mpa})$	$h_i (\text{cm})$	$E_i (\text{Mpa})$
1	BTN hạt mịn		4	420
2	BTN hạt thô		6	350
3	CP đá dăm loại I		15	300
4	CP đá dăm loại II		25	250
Nền đất á sét		$E=44 (\text{Mpa})$		

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, D-ong Học Hải, Nguyễn Xuân Trục. *Giáo trình thiết kế đường ô tô*. NXB Giao thông vận tải. Hà Nội –1997
2. Nguyễn Xuân Trục, D-ong Học Hải, Nguyễn Quang Chiêu. *Thiết kế đường ô tô tập hai*. NXB Giao thông vận tải. Hà Nội –1998.
3. Nguyễn Xuân Trục. *Thiết kế đường ô tô công trình ven sông tập ba*.
4. D-ong Học Hải. *Công trình mặt đường ô tô*. NXB Xây dựng. Hà Nội – 1996.
5. Nguyễn Quang Chiêu, Hà Huy Chương, D-ong Học Hải, Nguyễn Khải. *Xây dựng nền đường ô tô*. NXB Giáo dục.
6. Nguyễn Xuân Trục, D-ong Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T1*. NXB GD. 2004
7. Nguyễn Xuân Trục, D-ong Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T2*. NXB XD. 2003
8. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN & 22TCN)*. NXB GTVT 2003
9. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN 4054-05)*. NXB GTVT 2006

PHỤ LỤC

PHẦN I : THIẾT KẾ CƠ SỞ

Phụ lục 1.1

a. Phương án 1

TT	Tên Cọc	Khoảng cách		Cao độ	
		Lẻ	Cộng dồn	Đen	Đỏ
1	A4	0	0	51.23	51.23
2	H1	100	100	54.87	52.35
3	H2	100	200	53.48	53.39
4	H3	100	300	50.58	51.87
5	C1	100	400	48.66	51.57
6	H4	100	400	48.66	51.57
7	H5	100	500	55.44	54.56
8	H6	100	600	59.71	57.78
9	TD1	44.39	644.39	58.9	58.18
10	H7	55.61	700	57.45	57.81
11	P1	23.48	723.48	57.01	57.56
12	H8	76.52	800	56.08	56.76
13	TC1	2.57	802.57	56.08	56.73
14	C2	61.72	864.29	56.09	56.08
15	H9	35.71	900	56.09	55.71
16	TD2	51.54	951.54	55.87	55.16
17	KM1	48.46	1000	55.41	54.66
18	P2	36.96	1036.96	54.62	54.27
19	H1	63.04	1100	52	53.61
20	C3	22.38	1122.38	51.77	53.62
21	TC2	22.38	1122.38	51.77	53.62
22	H2	77.62	1200	55.94	55.38
23	H3	100	1300	61.89	57.98
24	H4	100	1400	64.33	60.57
25	H5	100	1500	63.17	62.82
26	TD3	39.64	1539.64	62.13	62.71
27	H6	60.36	1600	60.53	62
28	H7	100	1700	59.14	60.83
29	C4	69.65	1769.65	58.32	60.02
30	P3	0	1769.65	58.32	60.02
31	H8	30.35	1800	59.28	60.27
32	H9	100	1900	60.76	61.1
33	TC3	99.67	1999.67	61.7	61.93
34	KM2	0.33	2000	61.74	61.93
35	H1	100	2100	61.87	62.76
36	H2	100	2200	62.09	63.58
37	H3	100	2300	62.57	64.41

38	H4	100	2400	63.82	65.12
39	H5	100	2500	63.07	63.88
40	H6	100	2600	62.67	62.53
41	TD4	34.32	2634.32	62.44	62.06
42	H7	65.68	2700	62.21	61.17
43	P4	46.73	2746.73	61.09	60.54
44	H8	53.27	2800	60.96	59.82
45	TC4	59.14	2859.14	59.43	59.01
46	H9	40.86	2900	56.86	58.76
47	C5	0	2900	56.86	58.76
48	KM3	100	3000	59.32	59.94
49	H1	100	3100	61.96	61.42
50	H2	100	3200	63.6	62.89
51	H3	100	3300	64.37	64.37
52	H4	100	3400	64.1	62.75
53	H5	100	3500	61.42	61.42
54	B4	16.14	3516.14	60.86	60.86

b. Phương án 2 :

TT	Tên Cọc	Khoảng cách		Cao độ	
		Lẻ	Cộng dồn	Đen	Đỏ
1	A4	0	0	51.39	51.39
2	H1	100	100	54.18	53.67
3	TD1	85.98	185.98	54.19	53.86
4	H2	14.02	200	53.81	53.81
5	X1	1.17	201.17	53.8	53.8
6	P1	68.09	269.26	52.43	53.55
7	H3	30.74	300	52.2	53.43
8	C1	25.68	325.68	52	53.33
9	TC1	26.86	352.55	53.04	53.23
10	H4	47.45	400	52.89	53.02
11	X2	39.89	439.89	52.57	52.17
12	H5	60.11	500	51.07	50.59
13	X3	12.76	512.76	50.6	50.25
14	H6	87.24	600	45.94	47.96
15	C2	51.25	651.25	43.83	46.61
16	H7	48.75	700	42.74	45.32
17	TD2	87.63	787.63	40.02	43.02
18	H8	12.37	800	39.39	42.69
19	P2	64.38	864.38	37.38	41.09
20	H9	35.62	900	37.2	40.72
21	C3	10.45	910.45	37.18	40.7
22	TC2	30.68	941.13	38.25	40.91

23	KM1	58.87	1000	41.71	42.29
24	H1	100	1100	43.74	45.15
25	C4	22.4	1122.4	43.11	45.79
26	H2	77.6	1200	47.56	48.01
27	X4	18.07	1218.07	48.52	48.52
28	TD3	58.73	1276.79	51.87	50.2
29	H3	23.21	1300	52.95	50.86
30	X5	44.32	1344.32	52.13	50.13
31	P3	5.63	1349.95	51.87	52.29
32	C5	41.7	1391.64	50.53	53.48
33	H4	8.36	1400	50.65	53.72
34	TC3	23.1	1423.1	52.22	54.38
35	X6	42.18	1465.28	55.59	55.59
36	H5	34.72	1500	57.91	56.58
37	H6	100	1600	60.44	59.44
38	TD4	28.51	1628.51	60.75	60.25
39	X7	53.93	1682.44	61.79	61.79
40	H7	17.56	1700	62.13	62.19
41	P4	17.94	1717.94	62.08	62.3
42	H8	82.06	1800	61.88	62.31
43	TC4	7.38	1807.38	61.71	62.31
44	C6	74.5	1881.88	60.42	62.33
45	H9	18.12	1900	60.47	62.33
46	KM2	100	2000	62.35	62.35
47	X8	0	2000	62.35	62.35
48	H1	100	2100	61.74	60.6
49	H2	100	2200	60	58.85
50	X9	48.14	2248.14	58.03	58.03
51	C7	39.01	2287.15	55.09	57.77
52	H3	12.85	2300	55.64	57.79
53	X10	40.99	2340.99	58.22	58.23
54	H4	59.01	2400	60.58	59.2
55	H5	100	2500	62.5	60.84
56	H6	100	2600	64.08	62.48
57	H7	100	2700	64.39	63.97
58	H8	100	2800	63.76	62.87
59	X11	34.49	2834.49	62.43	62.43
60	B4	40.49	2874.98	60.86	61.92

Phụ lục 1.2 : khối lượng đào đắp

a. Phương án 1 :

Tên cọc	Khoảng cách lẻ	Diện tích		Diện tích TB		Khối lượng	
		Đắp nền	Đào nền	Đắp nền	Đào nền	Đắp nền	Đào nền
A4		1.38	1.82				
	100			0.69	17.73	69	1773
H1		0	33.65				
	100			0.34	18.02	34	1802
H2		0.68	2.4				
	100			8.39	1.2	839	120
H3		16.11	0				
	100			28.16	0	2816	0
C1		40.22	0				
	0			40.22	0	0	0
H4		40.22	0				
	100			20.11	5.75	2011	575
H5		0	11.5				
	100			0	18.26	0	1826
H6		0	25.02				
	44.39			0	17.37	0	771.05
TD1		0	9.72				
	55.61			2.9	4.86	161.27	270.26
H7		5.81	0				
	23.48			6.79	0	159.43	0
P1		7.78	0				
	76.52			8.46	0	647.36	0
H8		9.13	0				
	2.57			8.99	0	23.1	0
TC1		8.85	0				
	61.72			5.39	1.01	332.67	62.34
C2		1.94	2.02				
	35.71			0.97	4.04	34.64	144.27
H9		0	6.06				
	51.54			0	7.82	0	403.04
TD2		0	9.59				
	48.46			0	9.63	0	466.67
KM1		0	9.68				
	36.96			0	7.67	0	283.48

P2		0	5.65				
	63.04			10.07	2.83	634.81	178.4
H1		20.13	0				
	22.38			29.02	0	649.47	0
C3		37.92	0				
	0			37.92	0	0	0
TC2		37.92	0				
	77.62			18.96	3.94	1471.68	305.82
H2		0	7.89				
	100			0	32.31	0	3231
H3		0	56.74				
	100			0	55.78	0	5578
H4		0	54.83				
	100			0	30.18	0	3018
H5		0	5.54				
	39.64			3.97	2.77	157.37	109.8
TD3		7.94	0				
	60.36			13.1	0	790.72	0
H6		18.26	0				
	100			19.87	0	1987	0
H7		21.48	0				
	69.65			23.18	0	1614.49	0
C4		24.87	0				
	0			24.87	0	0	0
P3		24.87	0				
	30.35			18.75	0	569.06	0
H8		12.62	0				
	100			13.11	0	1311	0
H9		13.6	0				
	99.67			10.75	0	1071.45	0
TC3		7.91	0				
	0.33			7.82	0	2.58	0
KM2		7.73	0				
	100			16.9	0	1690	0
H1		26.06	0				
	100			39.02	0	3902	0
H2		51.97	0				
	100			37.63	0	3763	0
H3		23.3	0				
	100			20.4	0	2040	0
H4		17.5	0				
	100			13.99	0	1399	0

H5		10.48	0				
	100			5.24	0	524	0
H6		0	0				
	34.32			0	3	0	102.96
TD4		0	6				
	65.68			0	9.78	0	642.35
H7		0	13.56				
	100			0	14.16	0	1416
H8		0	14.77				
	59.14			0	10.64	0	629.25
TC4		0	6.51				
	40.86			12.32	3.25	503.4	132.79
C5		24.64	0				
	0			24.64	0	0	0
H9		24.64	0				
	100			16.7	0	1670	0
KM3		8.75	0				
	100			4.38	3.85	438	385
H1		0	7.69				
	100			0	8.71	0	871
H2		0	9.72				
	100			1.14	6.04	114	604
H3		2.27	2.35				
	100			1.14	10.09	114	1009
H4		0	17.82				
	100			0	11.44	0	1144
H5		0	5.05				
	16.14			0.93	3.43	15.01	55.36
B4		1.86	1.81				
					tổng :	33559.51	27909.84

b. Phương án 2:

Tên cọc	Khoảng cách lẻ	Diện tích		Khối lượng	
		Đắp nền	Đào nền	Đắp nền	Đào nền
A4		1.57	1.72		
	100			78.5	444.5
H1		0	7.17		
	85.98			0	509.0016
TD1		0	4.67		
	14.02			8.6223	44.0929
H2		1.23	1.62		
	1.17			1.48005	1.9422
X1		1.3	1.7		
	68.09			516.8031	57.8765
P1		13.88	0		
	30.74			413.1456	0
H3		13	0		
	25.68			347.0652	0
C1		14.03	0		
	26.86			365.8332	0
TC1		13.21	0		
	47.45			369.8728	11.8625
H4		2.38	0.5		
	39.89			75.99045	52.2559
X2		1.43	2.12		
	60.11			42.97865	258.1725
H5		0	6.47		
	12.76			0	72.094
X3		0	4.83		
	87.24			1162.037	210.6846
H6		26.64	0		
	51.25			1707.138	0
C2		39.98	0		
	48.75			1859.813	0
H7		36.32	0		
	87.63			3525.793	0
TD2		44.15	0		
	12.37			578.7923	0
H8		49.43	0		
	64.38			3415.681	0
P2		56.68	0		
	35.62			2023.038	0
H9		56.91	0		
	10.45			572.451	0

C3		52.65	0		
	30.68			1369.709	0
TC2		36.64	0		
	58.87			1298.378	0
KM1		7.47	0		
	100			1495.5	0
H1		22.44	0		
	22.4			650.496	0
C4		35.64	0		
	77.6			1616.408	0
H2		6.02	0		
	18.07			64.1485	8.58325
X4		1.08	0.95		
	58.73			31.7142	678.0379
TD3		0	22.14		
	23.21			0	583.2673
H3		0	28.12		
	44.32			99.72	698.4832
X5		4.5	3.4		
	5.63			28.713	9.93695
P3		5.7	0.13		
	41.7			997.047	2.7105
C5		42.12	0		
	8.36			367.4638	0
H4		45.79	0		
	23.1			859.6665	0
TC3		28.64	0		
	42.18			635.4417	32.4786
X6		1.49	1.54		
	34.72			25.8664	337.652
H5		0	17.91		
	100			0	1561
H6		0	13.31		
	28.51			0	297.0742
TD4		0	7.53		
	53.93			28.31325	239.1796
X7		1.05	1.34		
	17.56			24.4962	19.4916
H7		1.74	0.88		
	17.94			15.6078	7.8936
P4		0	0		
	82.06			226.8959	0
H8		5.53	0		
	7.38			48.1176	0

TC4		7.51	0		
	74.5			1231.485	0
C6		25.55	0		
	18.12			447.564	0
H9		23.85	0		
	100			1444	216
X8		5.03	4.32		
	0			0	0
KM2		5.03	4.32		
	100			411.5	581
H1		3.2	7.3		
	100			160	1114
H2		0	14.98		
	48.14			151.641	486.4547
X9		6.3	5.23		
	39.01			773.9584	102.0112
C7		33.38	0		
	12.85			398.2858	0
H3		28.61	0		
	40.99			615.4649	46.7286
X10		1.42	2.28		
	59.01			41.8971	603.9674
H4		0	18.19		
	100			0	2016.5
H5		0	22.14		
	100			0	2178.5
H6		0	21.43		
	100			0	1371
H7		0	5.99		
	100			0	894
H8		0	11.89		
	34.49			29.6614	237.6361
X11		1.72	1.89		
	40.49			299.626	38.26305
B4		13.08	0		
			tổng	32953.82	16024.33

PHẦN 2 : THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Bảng cảm cọc kỹ thuật

TT	Tên Cọc	Khoảng cách		Cao độ	
		Lẻ	Cộng dồn	Đen	Đỏ
1	0	0	57.98	57.98	56.58
2	2	20	58.99	58.99	57.15
3	4	40	59.84	59.84	57.72
4	6	60	60.16	60.16	58.29
5	8	80	60.48	60.48	58.87
6	10	100	60.43	60.43	59.44
7	12	120	60.58	60.58	60.01
8	N1	121.01	60.6	60.6	60.04
9	TD1	128.51	60.75	60.75	60.25
10	13	130	60.78	60.91	60.29
11	N2	136.04	60.91	60.96	60.47
12	14	140	60.96	61.16	60.58
13	15	150	61.16	61.49	60.87
14	16	160	61.49	61.65	61.15
15	17	170	61.65	61.89	61.44
16	18	180	61.89	62.08	61.72
17	19	190	62.08	62.1	62
18	X1	194.75	62.1	62.13	62.1
19	20	200	62.13	62.09	62.19
20	21	210	62.09	62.08	62.29
21	P1	217.94	62.08	62.08	62.3
22	22	220	62.08	62.1	62.3
23	23	230	62.1	62.14	62.3
24	24	240	62.14	62.2	62.3
25	25	250	62.2	62.29	62.3
26	26	260	62.29	62.41	62.3
27	27	270	62.41	62.44	62.31
28	28	280	62.44	62.31	62.31
29	X2	285.01	62.31	61.88	62.31
30	29	290	62.18	61.88	62.31
31	N3	299.86	61.88	61.88	62.31
32	30	300	61.88	61.71	62.31
33	TC1	307.38	61.71	61.65	62.31
34	31	310	61.65	61.54	62.31
35	N4	314.88	61.54	61.42	62.32
36	32	320	61.42	60.99	62.32
37	34	340	60.99	60.6	62.32

38	36	360	60.6	60.42	62.33
39	38	380	60.42	60.47	62.33
40	40	400	60.47	60.56	62.33
41	42	420	60.56	60.66	62.33
42	44	440	60.66	60.94	62.34
43	46	460	60.94	61.25	62.34
44	48	480	61.25	61.34	62.35
45	50	500	61.34	61.4	62.35
46	52	520	61.4	61.43	61.99
47	54	540	61.43	61.45	61.63
48	X3	551.58	61.45	61.46	61.43
49	56	560	61.46	61.5	61.28
50	58	580	61.5	61.35	60.92
51	60	600	61.35	60.94	60.56
52	62	620	60.94	60.77	60.2
53	64	640	60.77	60.57	59.84
54	66	660	60.57	60.36	59.13
55	68	680	60.36	60.09	58.77
56	70	700	60.09	60	58.41
57	72	720	60	58.47	58.15
58	74	740	58.47	58.08	58.08
59	X4	744.55	58.08	56.77	57.9
60	76	760	56.77	55.41	57.78
61	78	780	55.41	55.64	57.79
62	80	800	55.64	56.86	57.93
63	82	820	56.86	58.31	58.27
64	X5	837.91	58.18	58.33	58.3
65	84	840	58.33	59.37	58.63
66	86	860	59.37	60.01	58.95
67	88	880	60.01	60.58	59.27
68	90	900	60.58	61.05	59.6
69	92	920	61.05	61.41	59.92
70	94	940	61.41	61.99	60.25
71	96	960	61.99	62.3	60.57
72	98	980	62.3	62.5	60.89
73	100	1000	62.5	62.96	61.22
74	102	1020	62.96	63.2	61.54
75	104	1040	63.2	63.64	61.86
76	106	1060	63.64	63.89	62.19
77	108	1080	63.89	64.08	62.51
78	110	1100	64.08	64.24	62.83
79	112	1120	64.24	64.32	63.16
80	114	1140	64.32	64.37	63.48
81	116	1160	64.37	64.4	63.79

82	118	1180	64.4	64.39	63.9
83	120	1200	64.39	64.34	63.74
84	122	1220	64.34	64.21	63.38
85	124	1240	64.21	64.1	63.01
86	126	1260	64.1	63.98	62.63
87	128	1280	63.98	63.76	62.26
88	130	1300	63.76	62.9	61.89
89	132	1320	62.9	62.23	61.51
90	134	1340	62.23	61.38	61.14
91	136	1360	61.38	61.04	60.95
92	Km 1+374.98	1374.98	60.86	60.86	60.86

TRẮC NGANG KỸ THUẬT