

MỤC LỤC

Lời cảm ơn.....	4
Phần I: Thuyết minh lập báo cáo đầu tư - xây dựng tuyến đường	5
Chương 1: Giới thiệu chung	6
I. Tên công trình:	6
II. Địa điểm xây dựng:.....	6
III. Chủ đầu tư- và nguồn vốn đầu tư :	6
IV. Kế hoạch đầu tư :	6
V. Tính khả thi XDCT:	6
VI. Tính pháp lý để đầu tư - xây dựng:.....	7
VII. Đặc điểm khu vực tuyến đường đi qua:	8
VIII. Đánh giá việc xây dựng tuyến đường:	10
Chương 2: Xác định cấp hạng đường và các chỉ tiêu kỹ thuật của đường	9
I. Xác định cấp hạng đường:	10
II . Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật	11
1. 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).....	11
III. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật:.....	11
1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:.....	13
2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép $i_{\max}$:.....	17
3. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao:.....	18
4. Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi không có siêu cao:....	18
5. Tính bán kính thông thường:.....	19
6. Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm:.....	20
7 Độ mở rộng phân xe chạy trên đường cong nằm E:.....	20
8. Chiều dài đoạn vượt nổi siêu cao:	21
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:	26
IV. Kết luận:	28
Chương 3: Nội dung thiết kế tuyến trên bình đồ.....	29
I. Vạch ph-ong án tuyến trên bình đồ:	29
1. Tài liệu thiết kế:.....	29
2. Đi tuyến:.....	29
II. Thiết kế tuyến:.....	30
1. Cắm cọc tim đường	30
2. Cắm cọc đường cong nằm:	31
Chương 4: Tính toán thủy văn và xác định khẩu độ cống.....	33

I. Tính toán thủy văn:.....	33
1. Khoanh l- u vực	33
2. Tính toán thủy văn.....	33
II. Lựa chọn khẩu độ cống.....	36
Ch- ơng 5:Thiết kế trắc dọc & trắc ngang	39
I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế	39
1. Nguyên tắc.....	39
2. Cơ sở thiết kế.....	39
3. Số liệu thiết kế	39
II. Trình tự thiết kế.....	39
III. Thiết kế đ- ờng đở	40
IV. Bố trí đ- ờng cong đứng	40
V. Thiết kế trắc ngang & tính khối l- ợng đào đắp.....	41
1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:	41
2. Tính toán khối l- ợng đào đắp	42
Ch- ơng 6: Thiết kế kết cấu áo đ- ờng.....	43
I. áo đ- ờng và các yêu cầu thiết kế.....	43
II. Tính toán kết cấu áo đ- ờng.....	44
Ch- ơng 7: Luận chứng kinh tế – kỹ thuật so sánh lựa chọn ph- ơng án tuyến....	65
I. Đánh giá các ph- ơng án về chất l- ợng sử dụng.....	65
II. Đánh giá các ph- ơng án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng.....	66
III.Kết luận.....	43
Phần II: Thiết kế kỹ thuật.....	74
Ch- ơng 1: Những vấn đề chung	75
I. Những căn cứ thiết kế.....	75
II. Những yêu cầu chung đối với thiết kế kỹ thuật	75
III. Tình hình chung của đoạn tuyến:.....	75
Ch- ơng 2: Thiết kế tuyến trên bình đồ.....	76
I. Nguyên tắc thiết kế:	76
1. Những căn cứ thiết kế.	76
2. Những nguyên tắc thiết kế.....	76
II. Nguyên tắc thiết kế.....	76
1. Các yếu tố chủ yếu của đ- ờng cong tròn theo α	76
2. Đặc điểm khi xe chạy trong đ- ờng cong tròn.....	77
III. Bố trí siêu cao	78
1. Độ dốc siêu cao.....	79
2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.	79
Ch- ơng 3: Thiết kế trắc dọc.....	83
I, Những căn cứ, nguyên tắc khi thiết kế :	83
II. Bố trí đ- ờng cong nằm trên trắc dọc :.....	83

II. Bố trí đường cong đứng trên trắc dọc :.....	83
Chương 4: Thiết kế công trình thoát nước.....	84
Chương 5: Thiết kế nền, mặt đường.....	85
Phần III: Tổ chức thi công.....	86
Chương 1: Công tác chuẩn bị.....	87
1. Công tác xây dựng lán trại :.....	87
2. Công tác làm đường tạm.....	87
3. Công tác khôi phục cọc, rời cọc ra khỏi Phạm vi thi công.....	87
4. Công tác lên khuôn đường.....	87
5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.....	87
Chương 2: Thiết kế thi công công trình.....	89
1. Trình tự thi công 1 cống.....	89
2. Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống.....	90
3. Tính toán khối lượng đào đất hố móng và số ca công tác.....	90
4. Công tác móng và gia cố:.....	91
5. Xác định khối lượng đất đắp trên cống.....	91
6. Tính toán số ca máy vận chuyển vật liệu.....	91
Chương 3: Thiết kế thi công nền đường.....	93
I. Giới thiệu chung.....	93
II. Lập bảng điều phối đất.....	93
III. Phân đoạn thi công nền đường.....	93
IV. Tính toán khối lượng, ca máy cho từng đoạn thi công.....	94
1. Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi.....	94
2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi D271A.....	97
3. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô.....	97
4. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô vận chuyển đổ đi.....	99
Chương 4: Thi công chi tiết mặt đường.....	101
I. Tình hình chung.....	101
1. Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:.....	101
2. Điều kiện thi công:.....	101
II. Tiến độ thi công chung.....	101
III. Quá trình công nghệ thi công mặt đường.....	103
1. Thi công mặt đường giai đoạn I.....	103
2. Thi công mặt đường giai đoạn II.....	113
Chương 5. Tiến độ thi công chung toàn tuyến.....	122
Tài liệu tham khảo.....	126
Phụ lục.....	127

LỜI CẢM ƠN

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

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

Là một sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau 4,5 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong 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 A3 – B3 thuộc thị xã Phú Thọ tỉnh Phú Thọ.

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 đã giúp đỡ em trong quá trình học tập và làm đồ án tốt nghiệp này.

Hải Phòng, tháng 02 năm 2013

Sinh viên

Đàm Trung Phòng

PHẦN I:
THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ
CƠ SỞ XÂY DỰNG TUYẾN Đ- ỜNG

Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1. TÊN CÔNG TRÌNH:

“ Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường A3 –B3 thuộc tỉnh Phú Thọ”.

2. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG:

Thị xã Phú thọ -Tỉnh Phú Thọ

3. CHỦ ĐẦU TƯ- VÀ NGUỒN VỐN ĐẦU TƯ- :

Chủ đầu tư- : UBND Tỉnh Phú Thọ

Đại diện chủ đầu tư- : Ủy nhân dân Thị xã Phú Thọ

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 ngân sách nhà nước cấp. Bên cạnh đó được sự hỗ trợ của nguồn vốn ODA.

4. KẾ HOẠCH ĐẦU TƯ- :

Dự kiến nhà nước đầu tư tập trung trong vòng 3 tháng, bắt đầu đầu tư từ tháng 9/2013 đến tháng 12/2013. Và trong thời gian 15 năm kể từ khi xây dựng xong, mỗi năm nhà nước cấp kinh phí bằng 5% số tiền làm mặt đường để duy tu, bảo dưỡng tuyến đường.

5. TÍNH KHẢ THI XDCT:

Để đánh giá sự cần thiết phải đầu tư xây dựng tuyến đường A3 – B3 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:

* Tỉnh Phú Thọ là tỉnh thuộc khu vực miền núi , trung du phía Bắc,nằm trong khu vực giao lưu giữa vùng Đông Bắc,đồng bằng sông Hồng và Tây Bắc(vị trí địa lý mang ý nghĩa trung tâm của tiểu vùng Tây-Đông –Bắc). Phía Đông giáp Hà Tây, phía Đông Bắc giáp Vĩnh Phúc, phía Tây giáp Sơn La, phía Tây Bắc giáp Yên Bái, phía Nam giáp Hoà Bình, phía Bắc giáp Tuyên Quang. Với vị trí “ngã ba sông” cửa ngõ phía Tây của Thủ đô Hà Nội, Phú Thọ cách Hà Nội 80km, cách sân bay Nội

Bài 60 km, cách cửa khẩu Lào Cai, cửa khẩu Thanh Thủy hơn 200 km, cách Hải Phòng 170 km và cảng Cái Lân 200 km.

Dân số năm 2005 có 1.328,4 nghìn người (mật độ trung bình 377 người/km²).

Diện tích tự nhiên toàn tỉnh là 3.519,6 km² (số liệu thống kê năm 2003)

Phú Thọ là tỉnh miền núi, trung du nên địa hình bị chia cắt, được chia thành tiểu vùng chủ yếu, Tiểu vùng núi cao phía Tây và phía Nam của Phú Thọ, tuy gặp một số khó khăn về việc đi lại, giao thông ở vùng này lại có nhiều tiềm năng phát triển lâm nghiệp, khai thác khoáng sản và phát triển kinh tế trang trại. Tiểu vùng gò, đồi thấp bị chia cắt nhiều, xen kẽ là đồng ruộng và dải đồng bằng ven sông Hồng, Hữu Lộ, Tả Đáy.

* Phát huy triệt để tiềm năng, nguồn lực của khu vực, khai thác có hiệu quả các nguồn lực từ bên ngoài.

* Trong những trường hợp cần thiết để phục vụ cho chính trị, an ninh, quốc phòng.

Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1432 xe/ng.đ. Với thành phần dòng xe:

- Xe con	: 33%
- Xe tải nhẹ (Taz53)	: 23%
- Xe tải trung (Zil 130)	: 32%
- Xe tải nặng (Maz 500)	: 12%
- Hệ số tăng xe	: 7 %.

Như vậy lưu lượng vận chuyển giữa 2 điểm A3- B3 là khá lớn với hiện trạng mạng lưới giao thông trong vùng đã không thể đáp ứng yêu cầu vận chuyển. Chính vì vậy, việc xây dựng tuyến đường A3- B3 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng lưới giao thông trong khu vực, góp phần vào việc phát triển kinh tế xã hội ở địa phương và phát triển các khu công nghiệp chế biến, dịch vụ ...

6. TÍNH PHÁP LÝ ĐẦU TƯ- XÂY DỰNG:

Căn cứ vào:

- Quy hoạch tổng thể mạng lưới giao thông của Tỉnh Phú Thọ
- Quyết định đầu tư của UBND tỉnh Phú Thọ 3769/QĐ-UBND.
- Kế hoạch về đầu tư và phát triển theo các định hướng về quy hoạch của

UBND Tỉnh Phú Thọ

- Hồ sơ kết quả khảo sát của vùng (hồ sơ về khảo sát địa chất thủy văn, hồ sơ quản lý đường cũ, ..vv..)

- Căn cứ về mặt kỹ thuật:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054 - 05.
- Quy phạm thiết kế áo đường mềm (22TCN - 211 -06).
- Quy trình khảo sát xây dựng (22TCN263 - 2000).
- Quy trình khảo sát thủy văn (22TCN - 220 - 95) của bộ GTVT
- Luật báo hiệu đường bộ 22TCN 237- 01

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

7. ĐẶC ĐIỂM KHU VỰC TUYẾN ĐƯỜNG ĐI QUA:

7.1. Đặc điểm về điều kiện tự nhiên

- Địa hình núi thấp có cao độ từ 10 m => 80 m, dựa trên bình đồ ta có
- Địa hình đồi chiếm khoảng 70% diện tích có cao độ 35-55m, đồi sắp xếp thành dạng bát úp và cấu tạo bởi đá lục nguyên, phân bố theo hướng Bắc Nam
- Địa hình thung lũng chiếm khoảng 8% thoáng hẹp, dốc với cấu tạo chữ V, ít có hình chữ U
- Địa hình đồng bằng chiếm rất ít, chủ yếu là các sông suối chảy qua các khu vực.

7.2. Đặc điểm địa hình :

- Tuyến đi qua khu vực địa hình tương đối phức tạp có độ dốc lớn và có địa hình chia cắt mạnh.
- Chênh cao của hai đường đồng mức là 5m.
- Độ dốc trung bình của sườn dốc khoảng 30%

7.3. Đặc điểm về KT-VH-XH Tỉnh Phú Thọ

- Căn cứ vào đặc điểm địa hình của huyện mục tiêu phát triển kinh tế của vùng năm 2012 là: Tiếp tục đổi mới một cách sâu sắc toàn cảnh của các ngành, các cấp tập trung sử dụng có hiệu quả mọi nguồn lực, khai thác tiềm năng vị trí địa lý, tài nguyên. Đẩy mạnh định hướng Công nghiệp hoá hiện đại hoá
- Thực hiện cơ cấu kinh tế : Công nghiệp, dịch vụ, nông nghiệp tiếp tục đẩy nhanh cơ cấu tổng ngành theo tăng trưởng kinh tế gắn với bảo vệ môi trường sinh thái. Kết hợp chặt chẽ giữa các tăng trưởng kinh tế với việc giải quyết tốt các lĩnh vực xã hội.

Giữ vững ổn định chính trị, trật tự an toàn xã hội và tiềm lực về kinh tế cho thị xã Phú Thọ phát triển. Phần đầu năm 2013 Thị xã Phú Thọ trở thành vùng kinh tế trọng điểm của Tỉnh Phú Thọ

7.4. Đặc điểm 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.

- Cao độ mực nước ngầm ở đây tương đối thấp

- 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 khu dân cư. 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.

7.6. Đặc điểm điều kiện 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 < 10km. 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.

7.7. Đặc điểm điều kiện khí hậu:

- Tuyến nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới - gió mùa, mùa hạ nóng ẩm mưa nhiều. Gió chủ yếu là gió đông nam. Mùa đông lạnh khô hanh, ít mưa gió chủ yếu là gió đông bắc, nhiệt độ không khí trung bình hàng năm khoảng 23°C. Lượng mưa hàng năm khoảng 1.600 đến 1.800mm, mưa tập trung nhiều vào mùa hạ nhất là các tháng 7 và 8. Vậy thi công tuyến đường vào tháng 9 trở đi kết thúc mùa mưa.

7.8. ĐÁNH GIÁ VIỆC XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG:

Tuyến đường xây dựng trên nền địa chất ổn định nên là khu vực đồi núi nên khi thi công phải chú ý để đảm bảo độ dốc thiết kế.

- Đơn vị lập dự án thiết kế: Công ty tư vấn thiết kế xây dựng Tỉnh Phú Thọ

Chương 2: XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỦA ĐƯỜNG

II. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG:

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

Tuyến đường thiết kế từ điểm A3 đến B3 thuộc vùng quy hoạch của tỉnh Phú Thọ, tuyến đường này có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của tỉnh Phú Thọ nói chung và thị xã Phú Thọ nói riêng. Con đường này nối liền 2 vùng kinh tế trọng điểm của tỉnh Phú Thọ giữa thị xã Phú Thọ với huyện Phù Ninh

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

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

Do tuyến đường là trục chính nối các trung tâm kinh tế chính trị, văn hoá lớn của thành phố Thái Nguyên, lưu lượng các xe là 1432 sau khi qui đổi các xe về xe con lưu lượng xe thiết kế được qui đổi ra xe con như ở bảng (2.1.1) có $N_{qd} = 2957$ (xcqd/nd)

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2), phân cấp kỹ thuật đường ô tô theo lưu lượng xe thiết kế (xcqd/ngày đêm): <3000 thì chọn đường cấp IV.

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đường là cấp IV, và dựa theo điều kiện địa hình là đồi núi theo bảng (3.5.2.4) trong TCVN 4054-05:

vậy tốc độ thiết kế của tuyến đường A3 đến B3 là : $V_{tk} = 40$ (km/h)

Quy đổi lưu lượng xe ra xe con: (Bảng 2.1.1)

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe Tải trực 6.5T(2trục)	Xe tải trực 8,5T(2Trục)	Xe tải trực 10T(3Trục)	Hstx(q)
1432	33%	23%	32%	12%	7
Hệ số qđ (a _i)	1	2.5	2.5	3	
N _{qđ}	473	329	458	172	
a _i *N _{qđ}	473	823	1146	516	
N _{qđ(15)} =ΣN _i *a _i	2957				

II. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT THEO QUY PHẠM

- 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)

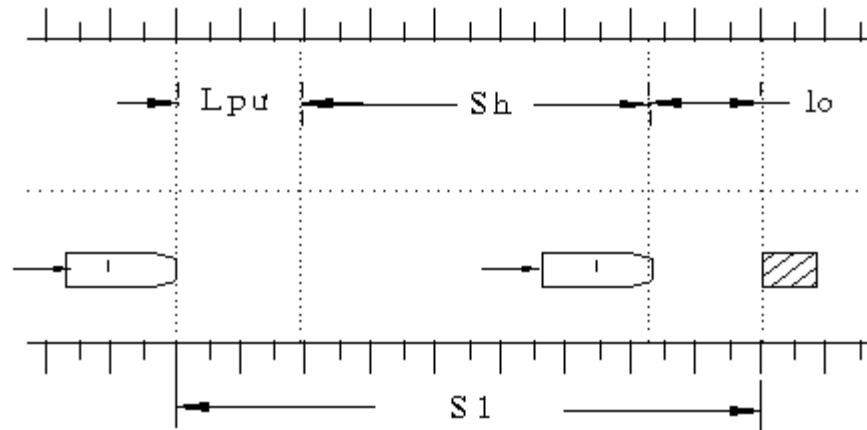
Các chỉ tiêu kỹ thuật	Trị số
Chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên MCN cho địa hình vùng núi (bảng 7-T11)	
Tốc độ thiết kế (km/h)	40
Số làn xe giành cho xe cơ giới (làn)	2
Chiều rộng 1 làn xe (m)	2,75
Chiều rộng phần xe dành cho xe cơ giới (m)	5,5
Chiều rộng tối thiểu của lề đường (m)	1 (gia cố 0,5m)
Chiều rộng của nền đường (m)	7,5
Tầm nhìn tối thiểu khi xe chạy trên đường (Bảng 10- T19)	
Tầm nhìn hãm xe (S ₁), m	40
Tầm nhìn trước xe ngược chiều (S ₂), m	80
Tầm nhìn vượt 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>i_{sc}</i>) và chiều dài đoạn nối siêu cao (Bảng 14- T22)		
R (m)	<i>i_{sc}</i>	L(m)
125 ÷ 175	0.07 ÷ 0.06	70 ÷ 60
175 ÷ 250	0.05 ÷ 0.04	55 ÷ 50
250 ÷ 1500	0.03 ÷ 0.02	50
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 đ- ờng cong đứng lồi và lõm (Bảng 19- T24)		
Bán kính đ- ờng cong đứng lồi (m)		
Tối thiểu giới hạn	700	
Tối thiểu thông th- ờng	1000	
Bán kính đ- ờng cong đứng lõm (m)		
Tối thiểu giới hạn	450	
Tối thiểu thông th- ờng	700	
Chiều dài đ- ờng cong đứng tối thiểu (m)	35	
Dốc ngang mặt đ- ờng (%)	2	
Dốc ngang lề đ- ờng (phần lề gia cố) (%)	2	
Dốc ngang lề đ- ờng (phần lề đất) (%)	6	

III. Tính toán chỉ tiêu kỹ thuật theo công thức lý thuyết

1. Tính toán tầm nhìn xe chạy:

1.1. Tầm nhìn dừng xe:



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

(Bảng 1.3.1)

TT	Xe tt	V_{tk} (km/h)	K	i	φ	t (s)	$l_1 = \frac{V(m/s)}{3,6} \cdot t(s)$ (m)	$S_h = \frac{KV^2}{254(\varphi \pm i)}$ (m)	l_0 (m)	$S_1 = l_1 + S_h + l_0$ (m)	Ghi chú
1	Xe con	40	1,2	0,0	0,5	1	11,11	15,12	10	36,23	
2	Xe tải	40	1,4	0,0	0,5	1	11,11	17,64	10	38,75	chọn

Nội dung tính toán phần này thực hiện theo y/c đồ án TN trong nhà trường

l_1 : quãng đường ứng với thời gian phản ứng tâm lý, trong trường hợp người lái xe tập trung trong dòng xe đông $t=1$ (s)

S_h : chiều dài hãm xe phụ thuộc trọng lượng xe và độ dốc của đường.

l_0 : cự ly đoạn dự trữ an toàn $l_0=10$ (m)

V: vận tốc xe chạy (km/h) = $V_{tk}=40$ (km/h)

K: hệ số sử dụng phanh sau một gian phanh mới có tách dụng hoàn toàn.

φ : hệ số bám dọc (hệ số bám xét trong điều kiện bình thường, khô sạch ta lấy $\varphi=0.5$)

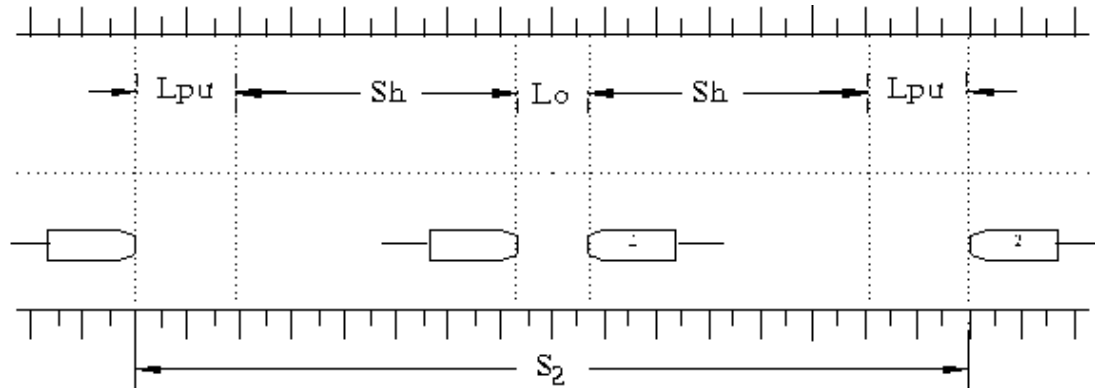
i: giả thiết độ dốc của đường khi chạy trên đường lấy ta chọn $i=0$

Tầm nhìn tối thiểu hãm xe (s_1)=38,75m với bảng tính (Bảng 1.3.1)

Vậy ta lấy $S_1=40m$ (theo tiêu chuẩn)

1.2. Tầm nhìn 2 chiều:

Sơ đồ tính tầm nhìn S_2



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

(Bảng 1.3.2)

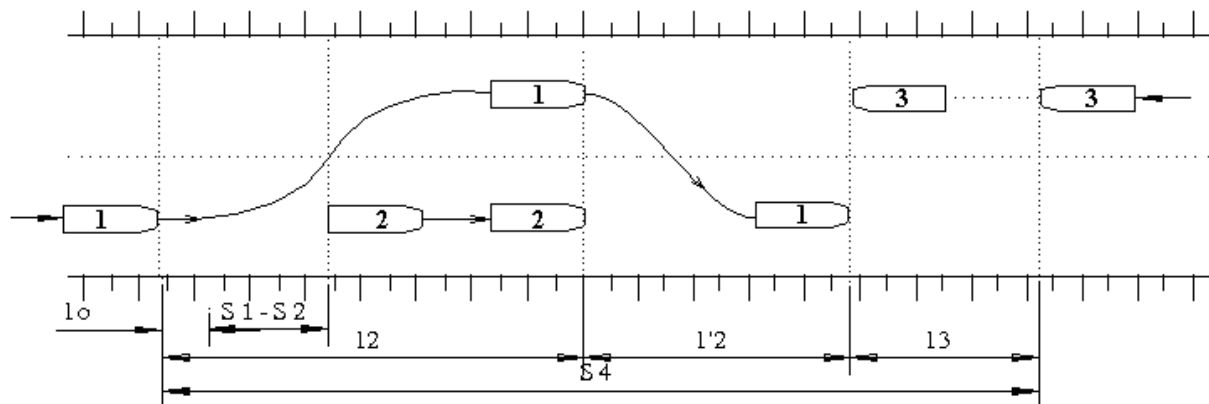
TT	Xe tt	V_{tk} (km/h)	K	i	ϕ	t (s)	$l_1 = \frac{V(m/s)}{1,8} \cdot t(s)$ (m)	$S_{h2} = \frac{KV^2 \cdot \phi}{127(\phi^2 \pm i^2)}$ (m)	l_0 (m)	$S_2 = l_1 + S_{h2} + l_0$ (m)	Ghi chú
1	Xe con	40	1,2	0,0	0,5	1	22,22	30,24	10	62,46	
2	Xe tải	40	1,4	0,0	0,5	1	22,22	35,28	10	67,5	chọn

Tầm nhìn tối thiểu trước xe ngược chiều (s_2)=67,5m với bảng tính (Bảng 1.3.2)

Vậy ta lấy $S_2 = 80m$ (theo tiêu chuẩn)

1.3. Tầm nhìn v-ợt xe:

Sơ đồ tính 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).

ở đây ta tính cho xe con v-ợt xe tải

(bảng 1.3.3)

TT	Xe tt	K	V (km/h)	l_0	φ	S_4 (m)	Ghi chú
1	Xe con	1,2	60	10	0,5	159,07	
2	Xe tải	1,4	40	10	0,5	167,89	

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

Theo tiêu chuẩn : V_1 lớn hơn vận tốc V_{tk} là :20km/h (đối với đường cấp IV)
theo sổ tay thiết kế đường 1 ta có

Trờng hợp này được áp dụng khi trờng hợp nguy hiểm nhất xảy ra $V_3 = V_2 = V_{TK} = 60\text{Km/h}$

Tầm nhìn tối thiểu v-ợt xe (s_2)=200m > với bảng tính (Bảng1.3.3)

Vậy ta chọn $S_4=200\text{ m}$ theo tính toán

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 trượt - đủ để xe chuyển động)

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

G_k : trọng lượng bánh xe có trục chủ động

G: trọng lượng xe.

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

P_w : Lực cản không khí.

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

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

2.1. Tính độ dốc 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 lực cản lăn đường hợp lớp xe cứng và tốt thì với mặt đường bê tông nhựa, bê tông xi măng, thấm nhập nhựa $f = 0,02 \Rightarrow f = 0,02$ (ở bảng 2-1 trang 15 trong thiết kế đường 1)

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:

(Bảng 2.3.1)

Loại xe	Xe con	Xe tải trục 6.5T (2trục)	Xe tải trục 8.5T (2trục)	Xe tải trục 10T (2trục)
V_u km/h	40	40	40	40
F	0,02	0,02	0,02	0,02
D	0,13	0,08	0,07	0,09
$i_{\max}(\%)$	11	6	5	7

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 $P_w = \frac{KF(V^2 \pm V_g^2)}{13}$

V: tốc độ thiết kế km/h, $V = 40$ km/h

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

F: Diện tích cản gió của xe $0,8.B.H(m^2)$

K: Hệ số cản không khí; trang 15 trong thiết kế đường 1:

(Bảng 2.2.2)

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, bản lấy $\varphi = 0,3$

G_K : trọng lượng trục chủ động (kg).

$G_k = (0,5 - 0,55) G$ đối với xe con

$G_k = (0,65 - 0,7) G$ đối với xe tải

G: trọng lượng toàn bộ xe (kg).

(Bảng 2.2.3)

	Xe con	Xe tải trục 6T(2trục)	Xe tải trục 8,5T(2trục)	Xe tải trục 10T(2trục)
K	0,03	0,05	0,06	0,07
F	2,6	3	5	6
V	40	40	40	40
φ	0,3	0,3	0,3	0,3
Pw	9,60	18,46	36,92	51,69
Gk	937		6201	9633
G	1875		9540	14820
D'	0,14		0,19	0,19
F	0,02	0,02	0,02	0,02
i'max	12%		17%	17%

Vậy từ các bảng trên ta chọn $i_{\max} = \min(i_{\max}) = 5\%$. Theo TCVN 4054-05 với đường IV, tốc độ thiết kế $V = 40\text{km/h}$ thì ta nên chọn theo bảng 16, $i_{\max} = 0,08$. Do 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 $i_d = 8\%$ với chiều dài tối thiểu đối dốc được quy định trong quy trình là 120m, tối đa là 500m.

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

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

Trong đó: V : vận tốc tính toán $V = 40\text{km/h}$

μ : hệ số lực ngang trong đường hợp khó khăn $\mu = 0,15$

i_{SC} : độ dốc siêu cao $i_{\max} = i_{\text{SC}} = 0,04$

$$\Rightarrow R_{\text{SC}}^{\min} = \frac{40^2}{127(0,15 + 0,04)} = 66,31\text{m}$$

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

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

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 dựa vào tính chất vật liệu giả định nh- ở bên trên là vật liệu bê tông nhựa $i_n = 0,02$

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

4.1. Tính bán kính tối thiểu đường cong thông thường:

$$R_{\text{tt}}^{\text{min}} = \frac{V^2}{127(\mu + i_{\text{sc}})} = \frac{40^2}{127(0,08 + 0,04)} = 104,99m$$

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)

$i_{\text{sc}} = 0,04$

5. Tính bán kính tối thiểu thông thường:

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

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

Bán kính đường cong sử dụng

(Bảng 2.2.4)

$i_{\text{sc}}\%$	R(m)							
	$\mu=0.15$	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
6%	59,99	62,99	66,31	69,99	74,11	78,74	83,99	89,99
5%	62,99	66,31	69,99	74,11	78,74	83,99	89,99	96,91
4%	66,31	69,99	74,11	78,74	83,99	89,99	96,91	104,99
3%	69,99	74,11	78,74	83,99	89,99	96,91	104,99	114,53
2%	74,11	78,74	83,99	89,99	96,91	104,99	114,53	125,98

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, ta chọn theo đường cấp IV, địa hình miền Núi TCVN4054-05: $S_1=40$ m

α : góc mở pha đèn ban đêm $\alpha = 2^\circ$

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

Khi $R < 600(m)$ thì khắc phục bằng cách chiếu sáng hoặc làm biển báo dùng sơn phản quang cho lái xe biết.

7. Độ mở rộng phần xe chạy trên đường cong nằm E:

Khi xe chạy đường cong nằm trục xe cố định luôn luôn hướng tâm, còn bánh trước hợp với trục xe một góc nên xe yêu cầu khi chuyển động trong đường cong cần có một chiều rộng lớn hơn đường thẳng.

Ta tính cho khổ xe dài nhất trong thành phần xe, dòng xe có $L_{xe} : 12.0$ (m)

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

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 $\leq 250m$ thì phải mở rộng phần xe chạy, phần xe chạy phải mở rộng theo quy định trong bảng 3-8 (TKĐô tô T1-T53).

(Bảng 2.2.5)

Khoảng cách từ trục sau của xe đến đầu mũi xe (m)	Bán kính đường cong nằm, R (m)				
	250 ÷ 200	200 ÷ 150	150 ÷ 100	100 ÷ 75	75 ÷ 50
5	0,4	0,6	0,8	1	1,2
8	0,6	0,7	0,9	1,2	1,5

8. Chiều dài đoạn vượt nổi siêu cao

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

Trong đó

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

i_{sc} : Độ dốc siêu cao.

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 0,02 \div 0,06$

B : Bề rộng mặt đường phần xe chạy (gồm cả lề gia cố) $B = 5,5m$.

Δ : Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong. Xác định trong bảng 2.2.5

i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 1\%$ áp dụng trên đường cấp 20 và cấp 40 , với các cấp đường khác còn lại là $i_{ph} = 0,5\%$ (theo tiêu chuẩn nước ta quy định).(4.16) (Trong sách thiết kế đường tập 1 T42)

Chiều dài đoạn vượt nổi siêu cao(Bảng 2.2.6)

R_{tt} (m)	65 ÷ 75	75 ÷ 100	100 ÷ 600	>600
i_{sc}	0.06 ÷ 0,05	0.04 ÷ 0,03	0.02	Không cần thiết kế siêu cao
L_{sc} (m)	28,8 ÷ 25,2	21.6 ÷ 18	12,4	
L_{tc} (m)	35 ÷ 30	25 ÷ 20	12	
L_{max} (m)	35	25	15	

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 đoạn nổi siêu cao.

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

Tính đoạn thẳng chêm

(Bảng 2.2.7)

$R_{tt}(m)$ $R_{tt}(m)$	65 ÷ 75	75 ÷ 100	100 ÷ 600
65 ÷ 75	42	39,5	35
75 ÷ 100	39,5	37	32,5
100 ÷ 600	35	32,5	28

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, $d_1 = 1,2m$

S_1 : Tầm nhìn 1 chiều; $S_1 = 40m$

$$R_{\min}^{\text{lôi}} = \frac{40^2}{2.1,2} = 666,67(m)$$

9.2. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu:

Được tính 2 điều kiện.

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

$$R_{\min}^{\text{lom}} = \frac{V^2}{6,5} = \frac{40^2}{6,5} = 246,15(m)$$

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lôi}} = \frac{S_1^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \alpha_d)} = \frac{40^2}{2(0,6 + 40 \cdot \sin 2^\circ)} = 400,81(m)$$

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

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

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

10. Tính bề rộng làn xe:

10.1 Tính bề rộng phần xe chạy B:

Khi tính bề rộng phần xe chạy ta tính theo sơ đồ xếp xe như hình vẽ trong cả ba trường hợp theo công thức sau:

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

Trong đó:

b: chiều rộng phủ bì (m)

c: cự ly 2 bánh xe (m)

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

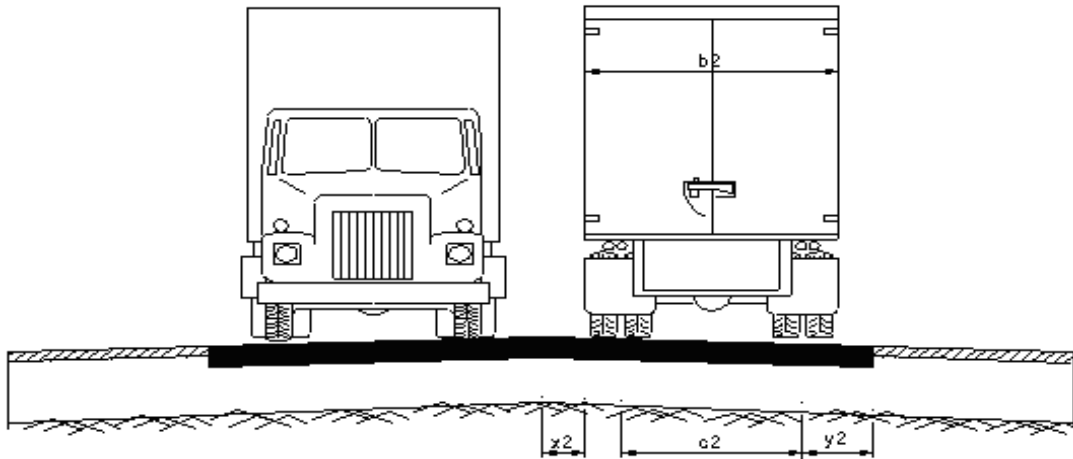
$$x = 0,5 + 0,005V$$

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

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

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

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



Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

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

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

Xe tải đạt tốc độ 60km/h

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

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

Vậy trong điều kiện bình thường cố định xe chạy (bề rộng tĩnh) ta có:

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

Vậy tổng hợp này bề rộng phần xe chạy là: (bề rộng động)

$$B = b_1 + b_2 = 3,63 \times 2 = 7,26 (\text{m})$$

- Tính toán cho tổng hợp xe con đi ngược chiều xe tải
- Xe con có chiều rộng phủ bì 1,8m

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

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

Xe tải có chiều rộng phủ bì 2,5m

$$b_2=2,5m$$

$$c_2=1,96m$$

$$\text{Với xe con : } B_1 = x+y + \frac{b_2 + c_1}{2} = 0,7+0,7+\frac{2,5+1,3}{2} = 3,3 \text{ (m)}$$

$$\text{Với xe tải : } B_2 = x+y+b_2 = 0,7+0,7+2,5 = 3,9(m)$$

Vậy tr-ờng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B=B_1+ B_2= 3,3 + 3,9=7,2 \text{ (m)}$$

- Tính toán cho tr-ờng hợp xe con v-ợt xe tải 2 xe đi cùng chiều (với vận tốc xe con $V_c = V_{xt} + 20$)

Xe con có chiều rộng phủ bì 1,8m

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

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

Xe tải có chiều rộng phủ bì 2,5m

$$b_2=2,5m$$

$$c_2=1,96m$$

$$\text{Với xe con : } B_1 = x+y + \frac{b_2 + c_1}{2} = 0,7+0,7+\frac{2,5+1,3}{2} = 3,3 \text{ (m)}$$

$$\text{Với xe tải : } B_2 = x+y+b_2 = 0,7+0,7+2,5 = 3,9(m)$$

Vậy tr-ờng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B=B_1+ B_2= 3,3 + 3,9=7,2 \text{ (m)}$$

10.2. Bề rộng lề đ-ờng tối thiểu (B_{le}):

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

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

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

$$B_{nền} = 7,2 + (2 \times 1) = 9,2(m)$$

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

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

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{tbnđ} = 2957 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{gcd} = 296 \div 355 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

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 0,85 với trường hợp đồi núi với vận tốc $V_{tk} = 40 \text{ km/h}$ trường hợp cấp VI

$$\text{Vậy } n_{lxe} = \frac{355}{0,85 \cdot 1000} = 0,42$$

Vậy giá trị ta chọn số làn xe $n_{lxe} = 1$

* 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 1,5m, 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 2.2.8)

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	7,2	5,5	5,5
5	Bề rộng nền đường	m	9,2	7,5	7,5
6	Số làn xe	làn	0.42	2	2
7	Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn	m	66,31	60	67
8	Bán kính đường cong nằm tối thiểu thông thường	m	104,99	125	125
9	Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	210	600	600
10	Tầm nhìn 1 chiều	m	38,75	40	40
11	Tầm nhìn 2 chiều	m	67,5	80	80
12	Tầm nhìn vượt xe	m	167,89	200	200
13	Bán kính đường cong đứng lõm min	m	246,15	450	450
14	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

IV.KẾT LUẬN:

Sau khi tính toán và đánh giá ta sẽ lấy kết quả của bảng 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 A3 – B3 thuộc thị xã Phú Thọ, tỉnh Phú Thọ

2. Đi tuyến:

Dựa vào dạng địa hình của tuyến A3- B3 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 bố cục Compas.

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

$$i_{tt} = (i_{\max} - i_p) = 8\% - 1\% = 7\%$$

i_p : là dốc dọc dự trữ, với $V_{\text{tk}} = 40 \text{ km/h}$ thì $i_p = 1\%$

Bảng tính bố cục compas:

Bảng 3.1.1

tt	$I_{tt} (\%)$	$\Delta H (m)$	μ	$\lambda (cm)$
1	7	5	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, sau đó đi tuyến hoàn toàn dốc, sử dụng các đường cong nằm với bán kính nhỏ, chiều dài toàn tuyến là 3937.11m, chủ yếu đi theo sườn dốc phía bên phải đường phân thủy theo hướng Tây- Đông

Phương án II:

Phương án này đi trên sườn dốc thoải bám theo địa hình bên trái tuyến đường theo hướng Tây-Đông, phần đầu tuyến nằm gần chỗ suối ,vượt đèo và đi xuống sườn núi. Do đặc điểm đi tuyến của phương án này đi 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. Nhịng tuyến có chiều dài ngắn hơn tuyến của phương án 1 là: 3789.53m

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 (m)	3937.11	3789.53
Số đường cong nằm	5	6
Số đường cong có $R_{\min}$	250	150
Số công trình cống	8	8

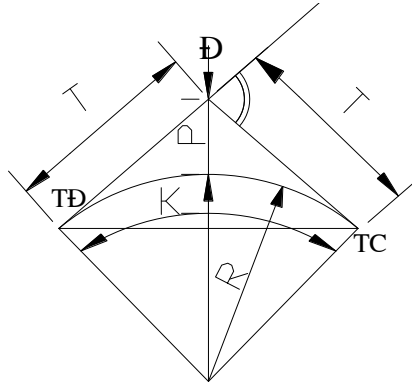
Bảng trên thể hiện các yếu tố dùng để so sánh lựa chọn phương án tuyến.

II. THIẾT KẾ TUYẾN:

1. Cắm cọc tim đường

Các cọc điểm đầu, cuối (A3, B3), cọc lý trình ($H_{1,2}, \dots, K_{1,2}$), cọc cống ($C_{1,2}, \dots$), cọc địa hình, cọc đường cong (TĐ, TC, P),...

2. Cẩm 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 & cắm cọc các phương án xem ở bình đồ thiết kế cơ sở 2 tuyến.

Bảng yếu tố cong ph-ong án I

STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (độ)		R(m)	T(m)	K(m)	P(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM0+309.76	42°41'1"		250	98.02	186.82	28.53
2	KM1+358.24		31°27'24"	250	70.41	137.26	9.72
3	KM2+112.70	48°9'40"		250	111.73	210.14	23.83
4	KM2+517.76	30°13'4"		250	67.50	131.85	8.95
5	KM3+694.01	33°53'38"		250	76.18	147.89	11.35

Bảng yếu tố cong ph-ong án II

STT	LÝ TRÌNH ĐỈNH	GÓC (độ)		R(m)	T(m)	K(m)	p(m)
		TRÁI	PHẢI				
1	KM0+363.46	120°9'39"		150	360.65	314.58	150.73
2	KM0+750		114°34'27"	150	233.53	299.95	127.56
3	KM1+429.14	29°45'7"		1000	265.63	519.27	34.68
4	KM2+124.48		17°56'15"	700	110.48	219.15	8.66
5	KM3+133.38	46°12'50"		350	149.34	282.30	30.53
6	KM3+484.97	33°8'17"		350	104.13	202.43	15.16

Chương 4:

**TÍNH TOÁN THỦY VĂN
VÀ XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG**

I. TÍNH TOÁN THỦY VĂN:

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

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

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

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, trên rãnh dọc có chiều dài từ 500m nên bố trí một cống cấu tạo.

2. Tính toán thủy văn

Khu vực mà tuyến đi qua thị xã Phú Thọ, tỉnh Phú Thọ, thuộc vùng VI (Các lưu vực bắt nguồn trên dãy núi cao rồi đổ ra sông Cầu - Phụ lục 12 – TK Đường ô tô tập 3).

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường với $V_{tt}=60\text{km/h}$ ta đã xác định được tần suất lũ tính toán cho cầu nhỏ, cống là $P=4\%$ bảng 30 (TCVN4054- 05) tra bảng phụ lục 15 (TK đường ô tô tập 3/ 257) có lưu lượng má $H_{4\%}=344\text{ mm}$.

Dựa vào bình đồ tuyến ta tiến hành khoanh l-u vực cho từng vị trí cống sử dụng rãnh biên thoát nước về vị trí cống (diện tích l-u vực được thể hiện trên bình đồ). Tính toán theo Tiêu chuẩn 22 TCN 220-95. Công thức tính l-u 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 đường ô tô T2) ứng với tần suất thiết kế trong điều kiện chưa xét đến ảnh hưởng của ao hồ, phụ thuộc vào Φ_{ls} , t_s và vùng m-a.
- H_p: L-u lượng m-a ngày ứng với tần suất lũ thiết kế p%
- α : Hệ số dòng chảy lũ (xác định theo bảng 9- 6/TK đường ô tô tập 3/175 hoặc phụ lục 6/ Sổ tay TK đường ô tô T2), phụ thuộc vào loại đất, diện tích l-u vực, l- ượng m-a.
- δ : Hệ số triết giảm do hồ ao và đầm lầy (bảng 9-5 sách TK đường ô tô tập 3 hoặc bảng 7.2.6/ Sổ tay TK đường ô tô T2) $\delta = 0,75$ với tỷ lệ ao hồ chiếm 10%, với địa hình phân nửa phần trên l-u vực.
- t_s: Thời gian tập trung nước s- ườn dốc l-u vực phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo thủy văn Φ_{sd}
- b_{sd}: Chiều dài trung bình s- ườn dốc l-u vực (m)
- m_{ls}: Hệ số nhám lòng suối (m=11) ta lấy trong bảng (9-3) với địa hình sông t- ơng đối thuận lợi, bằng phẳng.
- i_{sd}: Độ dốc lòng suối (%)
- Φ_{ls} : Đặc trưng địa mạo lòng suối

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

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

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

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

Trong đó:

$\sum l$ 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 (%₀).

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 l-ợng Q_{max} .

Chọn hệ số nhám $m_{sd}=0,15$

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

Ph- ơng án tuyển 1:

sst	Cống	F(km2)	L(km)	I_{ls}	I_{sd}	α	Φ_{ls}	t_{sd}	A_p	$Q_{4\%}$
1	C1	0.025	0.27	0.044	0.03	0.95	12.35	98	0.076	0.764
2	C2	0.031	0.219	0.049	0.06	0.95	9.15	82	0.079	0.984
3	C3	0.031	0.248	0.026	0.04	0.95	12.81	99	0.076	0.947
4	C4	0.080	0.184	0.065	0.05	0.95	5.53	44	0.091	2.925
5	C5	0.083	0.284	0.091	0.07	0.95	6.6	62	0.089	2.968
6	C6	0.042	0.353	0.034	0.03	0.95	15.45	127	0.072	1.215
7	C7	0.037	0.202	0.065	0.04	0.95	7.35	73	0.085	1.264
8	C8	0.061	0.228	0.06	0.05	0.95	7.3	73	0.085	2.084

Ph- ơng án tuyến 2:

sst	Cống	F(km2)	L(km)	I _{ls}	I _{sd}	α	Φ_{ls}	t _{sd}	A _p	Q _{4%}
1	C1	0.097	0.122	0.057	0.05	0.95	11.2	90	0.076	2.962
2	C3	0.372	0.526	0.071	0.07	0.95	4.67	37	0.109	12.856
3	C4	0.114	0.391	0.066	0.06	0.95	8.42	79	0.083	2.136
4	C5	0.806	1.049	0.041	0.05	0.95	3.89	30	0.109	24.235
5	C8	0.045	0.205	0.06	0.05	0.95	7,41	74	0.087	1.573

II. LỰA CHỌN KHẨU ĐỘ CỐNG

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

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

H_n = max - Khống chế n- ớc dâng H₁

- Khống chế chịu lực H₂

- Khống chế thiết kế kết cấu áo đ- ờng H₃

H₁ = H_d + 0,5 (H_d = Cao độ đáy cống + h_d)

H₂ = Cao độ đỉnh cống + 0,5

H₃ = H_d + (0,3-0,5) + h_{md} (H_d = Cao độ đáy + $\phi + \partial$)

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

Bảng 4.2.1: Chọn khẩu độ các cống

Ph- ơng án tuyến 1:

Stt	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	$Q_{2\%}$	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+503.67	Tròn loại 1	Ko áp	0.764	1	1.0	0.73	1.89
2	C2	Km0+903.13	Tròn loại 1	Ko áp	0.984	1	1.0	0.58	2.12
3	C3	Km1+317.91	Tròn loại 1	Ko áp	0.947	1	1.0	0.68	2.11
4	C4	Km1+614.39	Tròn loại 1	Ko áp	2.925	2	1.25	0.89	2.24
5	C5	Km2+117.95	Tròn loại 1	Ko áp	2.968	2	1.25	0.89	2.25
6	C6	Km2+612.97	Tròn loại 1	Ko áp	1.215	1	1.25	0.94	2.34
7	C7	Km3+30.84	Tròn loại 1	Ko áp	1.264	1	1.25	0.94	2.35
8	C8	Km3+764.22	Tròn loại 1	Ko áp	2.084	2	1.0	0.90	2.14

Cao độ khống chế

Stt	Cống	Cao độ TN	Cao độ đáy cống	H_1	H_2	H_3	H_n
1	C1	50	49.80	51.03	51.5	51.31	51.5
2	C2	39.98	39.78	40.86	41.48	41.29	41.48
3	C3	49,26	49,06	50.24	50.76	50.57	50.76
4	C4	45.33	45.13	46.52	47.08	46.89	47.08
5	C5	46.04	45.84	47.23	47.79	47.6	47.79
6	C6	59.45	59.25	60.69	61.2	61.01	61.2
7	C7	58.98	58.78	60.22	60.73	60.54	60.73
8	C8	57.93	57.19	58.59	58.89	58.7	58.89

Ph- ơng án tuyến 2:

STT	Cống	Lý Trình	Loại Cổng	Chế Độ Chảy	$Q_{4\%}$	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km3+613.79	Tròn Loại1	Ko áp	2.962	1	1.25	1.03	2.24
2	C3	Km2+42.54	Tròn vuông	Ko áp	12.856	2	2	1.81	3.20
3	C4	Km1+732.85	Tròn Loại1	Ko áp	2.136	1	1.0	0.78	2.30
4	C5	Km1+503.43	Tròn vuông	Ko áp	24.235	2	3	2.34	3.79
5	C8	Km0+388.67	Tròn Loại1	Ko áp	1.573	1	1	0.68	2.13

Cao độ khống chế

Stt	Cống	Cao độ TN	Cao độ đáy cống	H_1	H_2	H_3	H_n
1	C1	30.58	30.38	31.91	32.33	32.14	32.33
2	C2	25.06	24.86	27.17	27.56	27.37	27.56
3	C3	28.95	28.75	30.03	30.45	30.26	30.45
4	C4	27.46	27.26	30.1	30.96	30.77	30.96
5	C5	59.7	59.5	60.68	61.2	61.01	61.2

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

Phương án I: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến A3 là +35 m cuối tuyến B3 là +62,34 m. Tại vị trí cống 1 cao độ nền đường tối thiểu là +51,5 m. Vị trí cống 2 cao độ nền đường tối thiểu là +41,48 m. Vị trí cống 3 cao độ

nền đường tối thiểu là +50,76 m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là +47,08 m. Vị trí cống 5 cao độ nền đường tối thiểu là +47,79 m. Vị trí cống 6 cao độ nền đường tối thiểu là +61,2m. Vị trí cống 7 cao độ nền đường tối thiểu là +60,73 m. Vị trí cống 8 cao độ nền đường tối thiểu là +58.89m.

Phương án 2: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến A2 là +35 m cuối tuyến B2 là +62,34 m. Tại vị trí cống 1 cao độ nền đường tối thiểu là +32,33 m. Vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là +27,56 m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là +30,45 m, vị trí cống 5 cao độ nền đường tối thiểu là +30,96 m. Vị trí cống 8 cao độ nền đường tối thiểu là +61,2 m.

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

Thiết kế đường đỏ.

III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG 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 đường cao độ tự nhiên, tiến hành thiết kế đường đỏ.

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

IV. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG

Theo quy phạm, đối với đường cấp IV, tại những chỗ đổi dốc trên đường đỏ mà hiệu đại số giữa 2 độ dốc $\geq 2\%$ và độ dốc dọc thiết kế cần đảm bảo tiến hành trong các trắc ngang đặc trưng cần thoát nước được tốt, trong nền đắp nếu chiều cao với nền $h \leq 0,5$ thì cần bố trí rãnh dọc, trong trắc dọc thì trắc dọc cần phải tiến hành bố trí đường cong đúng làm cho người lái có tầm nhìn rộng không bị che chắn bởi địa hình đồ dốc, không gây ra cảm giác có hại tâm lý người lái xe.

Bản bố trí đường cong đứng xem thêm bản vẽ

Bán kính đường cong đứng lõm min $R_{l\text{õm}}^{\min} = 450\text{m}$

Bán kính đường cong đứng lồi min $R_{l\text{ồi}}^{\min} = 700\text{ m}$

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

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

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

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

Trong đó:

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

K : Chiều dài đường cong (m)

T : Tiếp tuyến đường cong (m)

P : Phân cự (m)

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

Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:

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

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

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

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

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

- * 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

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

- Chia tuyến thành các đoạn nhỏ với các điểm chia là các cọc địa hình, cọc đường cong, điểm xuyên, cọc H100, Km.
- Trong các đoạn đó giả thiết mặt đất là bằng phẳng, khối lượng đào hoặc đắp nh- hình lăng trụ. Và ta tính được diện tích đào đắp theo công thức sau:

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

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

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

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

Sau khi tính toán ta được diện tích nh- sau:

Phương án 1: $S_{\text{đào}}=24226.09 \text{ m}^3$; $S_{\text{đắp}}=34162.27 \text{ m}^3$

Phương án 2: $S_{\text{đào}}=24411.2 \text{ m}^3$; $S_{\text{đắp}}=35408 \text{ m}^3$

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

Chương 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

I. YÊU CẦU THIẾT KẾ ĐỐI VỚI KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

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

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

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

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

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

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

Quan điểm khi thiết kế kết cấu áo đường là:

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

- Cơ học phải đảm bảo được các thông số an toàn của xe chạy trên đường là tốt nhất
- Kinh tế tuyến đường với kết cấu ổn định giá rẻ thỏa mãn được chủ đầu tư yêu cầu vẫn giữ đúng kỹ thuật

+ Duy tu bảo dưỡng dễ dàng, thuận tiện .

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

II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

1. Các thông số tính toán

1.1. Tham số tính toán của nền đường đối với nền đắp và nền đào :

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: $E_0 = 44 \text{ Mpa}$, $C = 0.031 \text{ (Mpa)}$, $\varphi = 12^\circ$, $a =$

$$\frac{w}{w_{nh}} = 0.60 \text{ (độ ẩm tương đối)}, \text{ lớp đáy áo đường yêu cầu đạt } K = 0.98$$

1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn:

Tải trọng tính toán tiêu chuẩn theo quy định 22 TCN 211-06 đối với kết cấu áo đường mềm là trục xe có tải trọng 100kN, có áp lực là 0.6 Mpa và tác dụng trên diện tích vệt bánh xe có đường kính 33 cm.

1.3. Tham số tính toán của các kết cấu áo đường thành phần hạt :

Bảng 6.2.6: **Bảng các đặc trưng 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	Đá dăm tiêu chuẩn	250	250	250			
5	Cát đá hỗn độn gia cố xi măng	180	180	180	0.2		
6	Sỏi cuội	220	220	220			
Nền đất	Đất đồi	44				0.032	12

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

1.4. 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	33
xe tải trực 6T	23
Xe tải trực 8.5 T	32
Xe tải trực 10T	12

Tỷ lệ tăng tr-ởng xe hàng năm : $q = 7\%$

Quy luật tăng xe hàng năm: $N_t = N_0 \times (1+q)^{t-0}$

Trong đó:

q : hệ số tăng tr-ởng hàng năm

N_t : l- u l- ợng xe chạy năm thứ t

N_0 : l- u l- ợng xe chạy ban đầu

$N_{15} = 1432$ (xe/ ngày)

$$N_0 = \frac{N_t}{(1+q)^t} = \frac{N_{15}}{(1+q)^{15}} = \frac{1432}{(1+0.07)^{15}} = 519 \text{ (xe/ngày đêm)}$$

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 % $(1+q)^t$	33%	23%	32%	12%
1	1.07	183	128	178	67
2	1.14	196	137	190	71
3	1.23	210	146	203	76
4	1.31	224	156	218	82
5	1.40	240	167	233	87
6	1.50	257	179	249	93
7	1.61	275	192	267	100
8	1.72	294	205	285	107
9	1.84	315	219	305	114

10	1.97	337	235	327	123
11	2.10	361	251	350	131
12	2.25	386	269	374	140
13	2.41	413	288	400	150
14	2.58	442	308	428	161
15	2.76	473	329	458	172

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

Loại xe	Trọng l- ợng trục p_i (KN)		Số trục sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trục sau	Khoảng cách giữa các trục sau	L- ợng xe n_i xe/ngày đêm
	Trục tr- ớc	Trục sau				
Tải nhẹ 6.5T	<25	65	1	Cụm bánh đôi	< 3m	329
Tải trung 8.5T	25.8	85	1	Cum bánh đôi	< 3m	458
Tải nặng 10T	45.4	90	2	Cụm bánh đôi	< 3m	172

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	329	
	Trục sau	65KN	1	1	329	49
Tải trung 85KN	Trục tr- ớc	25.8 KN	1	6.4	458	8
	Trục sau	85 KN	1	1	458	224
Tải nặng 100 KN	Trục tr- ớc	48.2 KN	1	6.4	172	44
	Trục sau	100 KN	1	1	172	172
Tổng		$N_{tk} = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4} =$				497

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

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

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

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

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

Vậy: $N_{tt} = 497 \times 0.55 = 273$ (trục/làn.ngày đêm)

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

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

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)	106	139	195	273
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	0.04×10^6	0.22×10^6	0.53×10^6	0.97×10^6

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

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

Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đ-ờng	E_{vc}	$E_{vc\ min}$	E_{chon}
			(Mpa)	(Mpa)	(Mpa)
1	106	A _I	147.78	130	147.78
5	139	A _I	150.77	130	150.77
10	195	A _I	159.35	130	169.35
15	273	A _I	164.38	130	164.38

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

E_{min} : Môđun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đ-ờng, l-ưu lượng xe tính toán(bảng3-2 TCVN 4054-2005)

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

Vì là đ-ờng miền núi cấp IV nên ta chọn độ tin cậy là $0.85 \Rightarrow K_{dv}^{dc} = 1.06$

Vậy $E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 164.38 \times 1.06 = 169.31 \text{ (Mpa)}$

2. Nguyên tắc cấu tạo

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

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

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

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

- Các vật liệu trong kết cấu phải có cường độ giảm dần từ trên xuống dưới phù hợp với trạng thái phân bố ứng suất để giảm giá thành.
- Kết cấu không có quá nhiều lớp gây phức tạp cho dây chuyền công nghệ thi công.
- Số trục xe tích lũy và dựa vào modum đàn hồi yêu cầu

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

3.1. Cơ sở lựa chọn

Phương án đầu tư - tập trung 1 lần là phương án cần một lượng vốn ban đầu lớn để có thể làm con đường đạt tiêu chuẩn với tuổi thọ 15 năm (bằng tuổi thọ lớp mặt sau một lần đại tu). Do yêu cầu thiết kế đường là nối hai trung tâm kinh tế, chính trị văn hóa lớn, đường cấp IV có $V_{tt} = 40(\text{km/h})$ và thời gian thiết kế cho 15 năm theo 211-06-22TCN thiết kế áo đường mềm bảng 2-1 cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa.

3.2. Thiết kế cấu tạo kết cấu áo đường

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

Theo tiêu chuẩn ngành 22TCN 211-06, theo bảng 2-2 bề dày tối thiểu mặt đường cấp cao A1, mà trục xe tích lũy ta tính trong 15 năm có $N_e = 0.97 \times 10^6 > 0.5 \cdot 10^6$ thì bề dày tối thiểu tầng mặt cấp cao $A_1 = 8\text{cm}$. Kết hợp với E_{ch}^{yc} và dựa vào 22TCN 211-06 tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm ta nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến A3- B3 Thị xã Phú Thọ, Tỉnh Phú Thọ như sau:

Phương án I:

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	6cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
Đá dăm tiêu chuẩn		$E_3 = 300$ (Mpa)
Cát và á cát gia cố xi măng(c- ờng độ chịu nén 28ngày tuổi<2Mpa)		$E_4 = 250$ (Mpa)
Đất nền		$E_0 = 44$ (Mpa)

Phương án II:

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420$ (Mpa)
BTN chặt hạt thô	6cm	$E_2 = 350$ (Mpa)
CPDD loại I		$E_3 = 300$ (Mpa)
Sỏi cuội		$E_4 = 220$ (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 có chiều dày được điều chỉnh sao cho thỏa mãn điều kiện về E_{yc} . Công việc này được tiến hành như sau :

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

$E_{ch} = 169.31(\text{Mpa})$

BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420 (\text{Mpa})$
BTN chặt hạt thô	6cm	$E_2 = 350 (\text{Mpa})$
Lớp 3		$E_3 = 300 (\text{Mpa})$
Lớp 4		$E_4 = 180 (\text{Mpa})$
Đất nền		$E_0 = 44 (\text{Mpa})$

Phương án I :

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

$$E_{tb} = E_2 \left[\frac{1 + Kt^{1/3}}{1 + K} \right]^3$$

$$t = \frac{E_1}{E_2} \quad K = \frac{h_1}{h_2}$$

Vật liệu	E_i	h_i	t	K	E_{tbi}
1.BTN chặt hạt mịn	420	4	1.2	0.667	374.5
2.BTN chặt hạt thô	350	6			

$E_{ch}=169.31$

$E_{tb12} = 374.5(\text{Mpa}); h_{tb} = 10\text{cm}$ $E_{chm2} = 134.82$
Lớp 3; h_3 ; $E_3 = 300 (\text{Mpa})$
Lớp 4; h_4 ; $E_4 = 180 (\text{Mpa})$

Bảng tính môđun đàn hồi của 2 lớp BTN

Bảng 1.6.8

$\frac{E_{ch}}{E_{tb}}$	$\frac{H_{tb}}{D}$	$\frac{E_{chm}}{E_{tb}}$	$E_{chm 2}$
0,452	0,333	0,35	134.82

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

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

Giải pháp	h3	$\frac{E_{ch2}}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{E_{ch3}}{E3}$	E_{ch3}	$\frac{E_{ch3}}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	13	0.44	0.39	0.33	99	0.55	$\frac{0.24}{4}$	1.08	35.64	36
2	14	0.44	0.42	0.32	96	0.53	$\frac{0.24}{4}$	1.01	33.33	34
3	15	0.44	0.45	0.31	93	0.52	$\frac{0.24}{4}$	0.98	32.34	33
4	16	0.44	0.48	0.295	88.5	0.49	$\frac{0.24}{4}$	0.84	27.72	28
5	17	0.44	0.52	0.28	84	0.47	$\frac{0.24}{4}$	0.78	25.74	26
6	18	0.44	0.55	0.27	81	0.45	$\frac{0.24}{4}$	0.7	23.1	24

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

$$E_{ch} = 169.31(\text{Mpa})$$

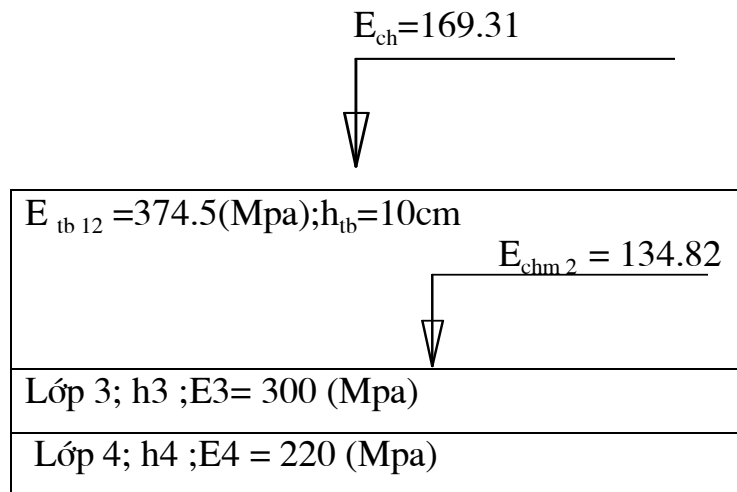
BTN chặt hạt mịn	4cm	$E_1 = 420 (\text{Mpa})$
BTN chặt hạt thô	6cm	$E_2 = 350 (\text{Mpa})$
Lớp 3		$E_3 = 300 (\text{Mpa})$
Lớp 4		$E_4 = 220 (\text{Mpa})$
Đất nền		$E_0 = 44 (\text{Mpa})$

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

$$E_{tb} = E_2 \left[\frac{1 + Kt^{1/3}}{1 + K} \right]^3$$

$$t = \frac{E_1}{E_2} \quad K = \frac{h_1}{h_2}$$

Vật liệu	E_i	h_i	t	K	E_{tbi}
1.BTN chặt hạt mịn	420	4	1.2	0.667	374.5
2.BTN chặt hạt thô	350	6			



Bảng tính môđun đàn hồi của 2 lớp BTN

Bảng 1.6.8

$\frac{E_{ch}}{E_{tb}}$	$\frac{H_{tb}}{D}$	$\frac{E_{chm}}{E_{tb}}$	E_{chm2}
0,452	0,333	0,36	134.82

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

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

Giải pháp	h₃	$\frac{Ech2}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech₃	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H₄	H₄ chọn
1	11	0.45	0.33	0.37	111	0.50	0.205	1.08	35.64	36
2	12	0.45	0.36	0.35	105	0.48	0.205	0.97	32.01	33
3	13	0.45	0.39	0.34	102	0.46	0.205	0.89	29.37	30
4	14	0.45	0.42	0.33	99	0.45	0.205	0.85	28.05	29
5	15	0.45	0.45	0.32	96	0.44	0.205	0.8	26.4	27
6	16	0.45	0.48	0.31	93	0.42	0.205	0.75	24.75	25

Sử dụng đơn giá xây dựng cơ bản để so sánh giá thành xây dựng ban đầu cho các giải pháp của từng ph- ơng án kết cấu áo 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 (nghìn đồng/m³)
Cấp phối đá dăm loại I	150
Đá dăm tiêu chuẩn	170
Sỏi cuội	140
Cát và á cát gia cố xi măng	150

Ta được kết quả như sau :

Bảng 6.2.9: **Giá thành kết cấu (ngàn đồng/100m²)**

Ph- ơng án I:

Giải pháp	Giá thành lớp BTN	H₃ (cm)	Giá thành H₃	h₄ (cm)	Giá thành H₄	Tổng
------------------	--------------------------	---------------------------	--------------------------------	---------------------------	--------------------------------	-------------

1	12967	13	2210	36	5400	20577
2	12967	14	2380	34	5100	20447
3	12967	15	2550	33	4950	20467
4	12967	16	2720	28	4200	19887
5	12967	17	2890	26	3900	19757
6	12967	18	3060	24	3600	19627

Ph-ơng án II:

Giải pháp	Giá thành lớp BTN	H ₃ (cm)	Giá thành	h ₄ (cm)	Giá thành	Tổng
1	12967	11	1650	36	5040	19657
2	12967	12	1800	33	4620	19387
3	12967	13	1950	30	4200	19117
4	12967	14	2100	29	4060	19127
5	12967	15	2250	27	3780	18997
6	12967	16	2400	25	3500	18867

Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng mỗi ph-ơng án ta thấy giải pháp 6 của ph-ơng án II là ph-ơng án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 6 của ph-ơng án II đ-ợc lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu đ-ợc lựa chọn để tính toán kiểm tra.

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

Bảng 6.2.10: **Kết cấu áo đ-ờng ph-ơng án đầu t- tập trung**

Lớp kết cấu	$E_{yc} = 169.31(\text{Mpa})$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt thô		6	350
CPDD loại I		16	300
Sỏi cuội		25	220
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	h_i	K_i	t_i	E_{tbi}	h_{tbi}
1.BTN chặt hạt mịn	420	4	0.083	1.61	271.34	51
2.BTN chặt hạt thô	350	6	0.171	1.414	260.88	47
3.CP đá dăm loại I	300	16	0.64	1.364	247.38	41
4.Sỏi cuội	220	25				

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{51}{33} = 1.55$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều chỉnh

$\beta = 1.184$ (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^u = \beta \times E_{tb} = 1.184 \times 271.34 = 321.37 (\text{Mpa})$$

$$+ \text{Từ các tỷ số } \frac{H}{D} = 1.55; \quad \frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{44}{321.37} = 0.137$$

Tra toán đồ hình 3-1 ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.53 \Rightarrow E_{ch} = 0.53 \times 321.37 = 170.33 (\text{Mpa})$$

$$\text{Vậy } E_{ch} = 170.33 (\text{Mpa}) > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 169.31 (\text{Mpa})$$

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 tính toán gây ra trong nền đất hoặc lớp vật liệu kém dính tại thời điểm đang xét (Mpa)

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

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

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

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

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}
3.CP đá dăm loại I	300	16	0.64	1.364	247.38	41
4.Sỏi cuội	220	25				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=51/33=1.545)$ nên $\beta = 1.184$

Do vậy: $E_{tb} = 1.184 \times 247.38 = 292.9$ (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.545 ; \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{292.9}{44} = 6.66$$

Tra biểu đồ hình 3-3.22TCN211- 06 (Trang46), với góc nội ma sát của đất nền $\phi = 12^\circ$ ta tra được $\frac{T_{ax}}{P} = 0.023$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.023 \times 0.6 = 0.136 \text{ (Mpa)}$$

c. Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các lớp kết cấu áo đường gây ra trong nền đất, với góc nội ma sát của đất nền $\phi = 12^\circ$ ta tra được T_{av} :
Tra toán đồ hình 3 - 4 trong 22TCN211-06 ta được $T_{av} = 0.001$ (Mpa)

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

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

C: là lực dính của nền đất $C = 0,031$ (Mpa) (trong bảng 1.6.7 ở trên)

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

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

ta có $K_2 = 0.8$

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

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

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0084 + 0.001 = 0.0094 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{tr_{cd}}} = \frac{0.022}{0.9} = 0.0234 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0094 < 0.0245 \Rightarrow$ Nền đất nền đường 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 $p = 6 \text{ daN}$

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

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

$$h_1 = 10 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 6 + 1800 \times 4}{4 + 7} = 1680 \text{ (Mpa)}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐD I và CPĐD II có $E_{tb} = 247.38$ (Mpa) với bề dày lớp này là $H = 41$ cm.

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{41}{33} = 1.243 \text{ Tra bảng 3-6 đ-ợc } \beta = 1.135$$

$$E_{tb}^{dc} = 247.38 \times 1.135 = 280.78 \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Với } \frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{280.78} = 0.157, \text{ tra toán đồ 3-1, ta xác định đ-ợc } \frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.52$$

$$\Rightarrow E_{chm} = 0.52 \times 280.78 = 146 \text{ Mpa}$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{10}{33} = 0.303; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1672.73}{146} = 11.45$$

Kết quả tra toán đồ đ-ợc $\bar{\sigma} = 2.15$ và với $p = 6$ (daN/cm²) ta có :

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.15 \times 0.6 \times 0.85 = 1.096 \text{ (Mpa)}$$

*Đối với BTN lớp trên:

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

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

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

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	t	E_{tbi}	H_{tbi}
2.BTN chặt hạt thô	350	6	0.171	1.414	260.88	47
3.CP đá dăm loại I	300	16	0.64	1.364	247.38	41
4.Sỏi cuội	220	25				

$$\text{Xét đến hệ số điều chỉnh } \beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{47}{33} = 1.424\right) = 1.165$$

$$E_{tb}^{dc} = 1.165 \times 260.88 = 303.93 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{47}{33} = 1.424 \quad \text{và} \quad \frac{End}{Etb^{dc}} = \frac{44}{303.93} = 0.1447$$

$$\text{Tra toán đồ 3-1 ta đ-ợc } \frac{Echm}{Etb^{dc}} = 0.51$$

$$\text{Vậy } Echm = 0.51 \times 303.93 = 155 (\text{Mpa})$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12; \quad \frac{E1}{Echm} = \frac{1800}{155} = 11.6$$

Tra toán đồ ta đ-ợc: $\bar{\sigma}_{ku} = 2.45$ với $p = 0.6$ (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.45 \times 0.6 \times 0.85 = 1.25 (\text{Mpa})$$

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 d-ối tác dụng của tải trọng trùng phục, đối với VL BTN thì ta tính công thức sau:

$$K_1 = \frac{11.11^{tt}}{Ne^{0.22}} = \frac{11.11}{(0.97 \times 10^6)^{0.22}} = 0.535$$

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

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

$$R_{ku} = 0.535 \times 1.0 \times 2.0 = 1.07 (\text{Mpa})$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku} = 0.535 \times 1.0 \times 2.8 = 1.498 (\text{Mpa})$$

* 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:

$$\sigma_{ku} = 1.096 (\text{Mpa}) < \frac{1.07}{0.94} = 1.138 (\text{Mpa})$$

* Với lớp BTN lớp trên:

$$\sigma_{ku} = 1.25 (\text{Mpa}) < \frac{1.498}{0.94} = 1.594 (\text{Mpa})$$

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

3.3.5. Kết luận

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

STT	Tên vật liệu	Chiều dày các lớp (cm)	E (Mpa)			R_n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
			Tính kéo uốn (10^0)	Tính võng (30^0)	Tính trượt (60^0)			
1	BTN chặt hạt mịn	4	1800	420	300	2.8		

2	BTN chặt hạt thô	6	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	16	300	300	300			
4	Cấp phối sỏi cuội	25	250	250	250			
Nền đất	Đất đồi		44				0.031	12

Chương 7: **LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT**

SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYỂN

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

- Tính toán các phương án tuyển 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_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường
- +) K_3 : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường
- +) 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_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_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng
- +) K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau
- +) K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau
- +) 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_{12} : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy
 +) K_{13} : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy
 +) K_{14} : hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám của mặt đường và tình trạng mặt đường

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

$$K_{in} PaI = 10$$

$$K_{in} PaII = 9.5$$

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

1. LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VÀ KHAI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẮP

(Xem Phụ lục 4)

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp trước thuế	A	14765000018	7771258808
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	16241500020	8548384689
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	14765000.02	7771258.808
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	73825000.09	38856294.04
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	295300000.4	155425176.2
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	14765000.02	7771258.808
	Chi phí thiết kế	1%A	14765000.02	7771258.808

	kỹ thuật			
	Quản lý dự án	4%A	59060000.07	31085035.23
	Chi phí giải phóng mặt bằng	70,000đ	5511954000	5305342000
	B		5984434001	5554022282
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	2074943402	1332528109
5	Tổng mức đầu t-	$D = (A' + B + C)$	22824377420	14657809199

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)	3937,11	3789.53		+
Số cống	8	8	+	+
Số cống đứng	14	6		+
Số cống nằm	5	6	+	
Bán kính cong nằm min (m)	250	150		+
Bán kính cong đứng lồi min (m)	2000	2000	+	+
Bán kính cong đứng lõm min (m)	2000	2000	+	+
Bán kính cong nằm trung bình (m)	250	408.33		+
Bán kính cong đứng trung bình (m)	2786	2666	+	
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.97	1.37		+
Độ dốc dọc min (%)	0.00	0.00	+	+
Độ dốc dọc max (%)	4.4	3		+
Ph- ơng án chọn				√

2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

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

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

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

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:

$$K_{trt}^{PAI} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0.08)^{t_{trt}}} =$$

$$= \frac{0,051 \times 5571109078}{(1 + 0.08)^5} + \frac{0,051 \times 5571109078}{(1 + 0.08)^{10}} = 324977338.4 (\text{đồng/tuyến})$$

$$K_{trt}^{PAII} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0.07)^{t_{trt}}} =$$

$$= \frac{0,051 \times 5362279688}{(1 + 0.08)^5} + \frac{0,051 \times 5362279688}{(1 + 0.08)^{10}} = 312795774.8 (\text{đồng/tuyến})$$

	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

2.2.4. Xác định chi phí thông qua 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 thông qua về tổn thất cho nền KTQD do hành khách bị mất thời gian trên đường.

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

a. Tính C_t^{DT} .

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

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: là tải trọng TB của ô tô các loại $G = \frac{\sum G_i \cdot x N_i}{\sum N_i}$ (tấn/ xe)

Loại xe	Thành phần	Tải trọng	G_{tb}
	(%)	(T)	(T)
Tải nhẹ	23	2.5	4.02
Tải trung	32	4	
Tải nặng	12	7	

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

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

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 4.02 \times N_t = 858.37 \times N_t (T)$$

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

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

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

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

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

$$P_{bd} = K \cdot \lambda \cdot a \cdot r = 1 \times 2.7 \times 0.27 \times 22000 = 16038 \text{ đ/xe.km}$$

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 $\lambda = 2.7$

$a = 0.27$ (lít /xe .km) l- ượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của cả 2 tuyến)

r : giá nhiên liệu $r = 22000$ (đ/l)

$V = 0.7V_{kt}$ (V_{kt} là vận tốc kỹ thuật , $V_{kt} = 40$ 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)

Đ- ược 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	3.93711	6848.97	$858.37 \times N_t$	$23146074 \times N_t$
Tuyến II	3.78953	6848.97	$858.37 \times N_t$	$22278459 \times N_t$

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

C : tổn thất trung bình cho nền kinh tế quốc dân do hành khách tiêu phí thời gian trên xe, không tham gia sản xuất lấy 30%÷40% $C = 7.000$ (đ/giờ)

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe con} \left(\frac{3.93711}{40} + 0 \right) .4 \right] \times 7000 = 1005931.6 \times N_t^{xe con}$$

Phương án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe con} \left(\frac{3.78953}{40} + 0 \right) .4 \right] \times 7000 = 968224.9 \times N_t^{xe con}$$

d. Tính $C_{tắc xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 10^2 - 0.27 \times 10 + 34.5 = 32.7$$

$$a_2 = 0.009 \times 9.5^2 - 0.27 \times 9.5 + 34.5 = 32.747$$

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

Phương án tuyến I: N_t^{xt}

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.93711 \times 32.7 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1496205 \times N_t \text{ (đ/tuyến)}$$

Phương án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.78953 \times 32.747 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1442191 \times N_t \text{ (đ/tuyến)}$$

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

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

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

	$K_{nền} \times \frac{30-15}{30}$	$K_{cống} \times \frac{20-15}{20}$	Δ_{cl}
Tuyến I	4533960470	31492500	3195817079
Tuyến II	1140259560	32115000	820662192

- 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 :Etc= 0.08

Eqd= 0.12

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

Ph-ong 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	96835615491	583860179.59	100182479588
Tuyến II	3783383642	93831926311	1036808584	96578501369

PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ km0+550 – km1+900 (Trong phần thiết kế cơ sở)

CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến A3 – B3.
 2. Địa điểm : Thị xã Phú Thọ – Tỉnh Phú Thọ
 3. Chủ đầu tư : UBND Thị xã Phú Thọ quyền cho Sở giao thông công chính Thành phố thực hiện.
 4. Tổ chức tư vấn : công ty cổ phần tư vấn thiết kế Phú Thọ
 5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.
- Nhiệm vụ được giao :** Thiết kế kỹ thuật Km0+550 ÷ Km1+900

I) NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ

- Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế cơ sở) đã được duyệt của đoạn tuyến từ Km0+550 ÷ Km1 + 900
- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...
- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện trường

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

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

III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

Đoạn tuyến từ KM0+550 ÷ KM1+900 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 được thể hiện một cách khá chi tiết so với thực tế.

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

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

2) Những nguyên tắc thiết kế.

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

Tuyến được bố trí, chỉnh tuyến cho phù hợp hơn so với thiết kế sơ bộ để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, chất lượng giá thành.

Tại các vị trí chuyển hướng của tuyến phải bố trí đường cong tròn, trên các đường cong này phải bố trí các cọc TD, TC, P ... Và có bố trí siêu cao, chuyển tiếp theo tiêu chuẩn kỹ thuật tính toán.

Tiến hành dải cọc : Cọc Km, cọc H, và các cọc chi tiết, các cọc chi tiết thì cứ 20 m rải một cọc, ngoài ra còn rải cọc tại các vị trí địa hình thay đổi, công trình vượt sông như cầu, cống, nền lợi dụng các cọc đường cong để bố trí các cọc chi tiết trong đường cong.

Bảng cắm cọc chi tiết xem phụ lục

II) NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ

1) Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo α .

- Góc chuyển hướng α .
- Chiều dài tiếp tuyến $T = R \tan \frac{\alpha}{2}$
- Chiều dài đường cong tròn $K = \frac{\pi R \alpha}{180}$

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

- Với những góc chuyển hướng nhỏ thì R lấy theo quy trình.

Trên đoạn tuyến từ kỹ thuật có 1 đường cong nằm, được bố trí với những bán kính hợp lý phù hợp với điều kiện địa hình, các số liệu tính toán cụ thể trong bảng

Bảng các yếu tố đường cong

ST T	Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R(m)	$T=Rtg \frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R \alpha}{180^\circ}$	$P=R \left(\frac{1}{\cos \alpha} - 1 \right)$
1	P1	Km0+202.8	114°46'54''	150	233.53	299.95	150

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 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 nh- ng không phải là không có giới hạn. Giới hạn lớn nhất của độ dốc siêu cao là xe không bị tr- ợt khi mặt đ- ờng bị trơn, giá trị nhỏ nhất của siêu cao là không nhỏ hơn độ dốc ngang mặt đ- ờng (độ dốc này lấy phụ thuộc vào vật liệu làm mặt đ- ờng, lấy bằng 2% ứng với mặt đ- ờng BTN cấp cao)

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

- Đỉnh P1 có : $R = 150 \rightarrow i_{sc} = 2\%$.

2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

Đoạn nối siêu cao đ- ợc bố trí với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ trắc ngang thông th- ờng (hai mái với độ dốc tối thiểu thoát n- ớc) sang trắc ngang đặc biệt có siêu cao (trắc ngang một mái).

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

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

Trong đó

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

i_{sc} : Độ dốc siêu cao.

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 2\%$

B : Bề rộng mặt đ- ờng phần xe chạy (gồm cả lề gia cố) $B = 8 \text{ m}$.

Δ : Độ mở rộng phần xe chạy trong đ- ờng cong.

Với đường cong có bán kính $R = 150 \text{ m}$, theo tiêu chuẩn 4054-05 thì để xe chạy thuận lợi và đảm bảo tâm lý hành khách khi chạy trên đường cong thì nên lấy độ mở rộng bằng 0,7.

i_p : Độ dốc dọc phụ tính bằng phần trăm (%), lấy theo quy định $i_p = 1\%$

Bảng tính toán L_{nsc}

Số TT	Đỉnh đường cong	$i_{sc} (\%)$	$L_{sc} (m)$
1	P1	2	15

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

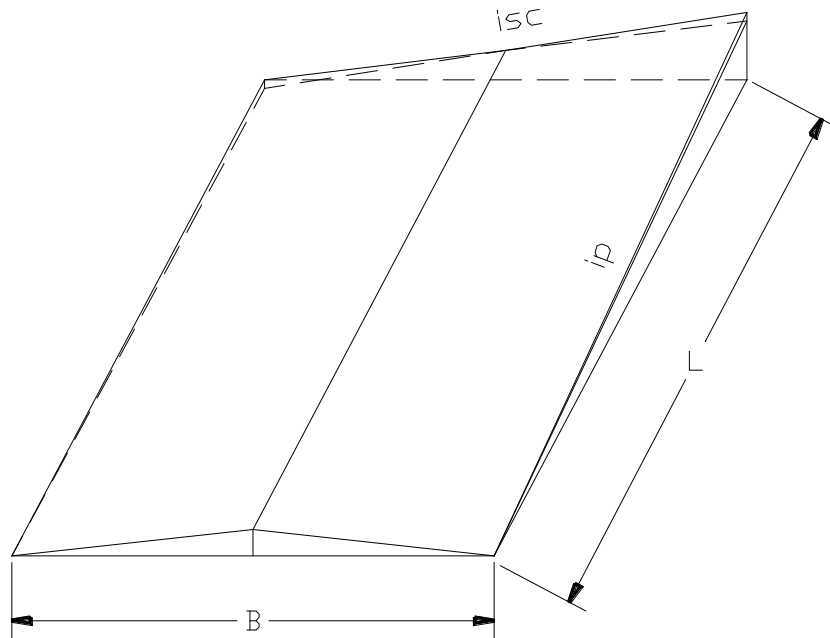
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không vượt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đường thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

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

$$i_m = i + i_p$$

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

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



+ ứng với đường cong đỉnh P1: nằm trong đoạn đối dốc có $i_{\max} = 1,7\%$

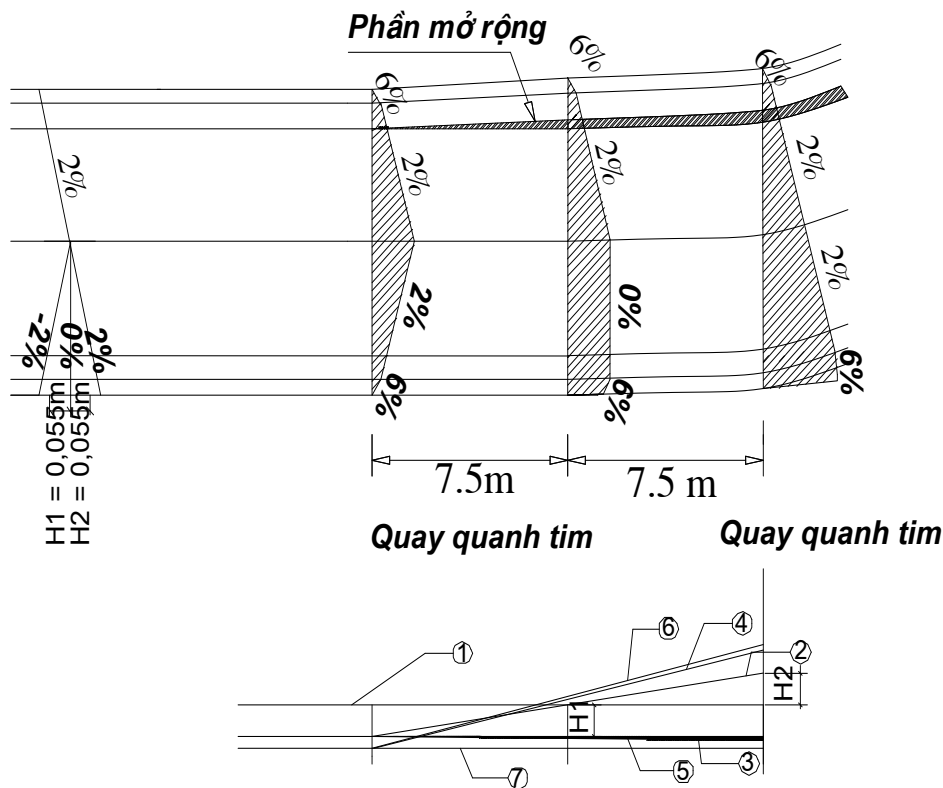
$$i_p = \frac{B \times i_{sc}}{L} = \frac{5,5 \times 0,02}{15} = 0,007$$

$$\Rightarrow i_m = 1,7\% + 0,007\% = 1,707\%$$

$\Rightarrow$ Đảm bảo nhỏ hơn độ dốc dọc cho phép $i_{\max} = 8\%$

- Chuyển tiếp từ trắc ngang hai mái sang trắc ngang một mái trên đoạn nối siêu cao.

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



GHI CHÚ

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

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

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

Thiết kế trắc dọc chi tiết căn cứ vào:

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

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

- Điểm đầu đoạn: Km0+00 cao độ không chế là: 30.15 m.
- Điểm cuối đoạn: Km1+350 có cao độ không chế là: 30.16 m

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

T- ờng tự nh- trong thiết kế cơ sở đã trình bày tuy nhiên yêu cầu độ chính xác cao và chi tiết tối đa

Đỉnh	Lý trình đỉnh	Góc chuyển hướng	R(m)	P(m)	T(m)	K(m)	Ghi chú
P1	Km: 0+202,8	114°34'27"	150	127,56	233,53	299,95	Rẽ phải
P2	Km: 0+879,14	29°45'7"	1000	34,68	265.63	519,27	Rẽ trái

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

T- ờng tự nh- trong thiết kế cơ sở đã trình bày tuy nhiên yêu cầu độ chính xác cao và chi tiết tối đa

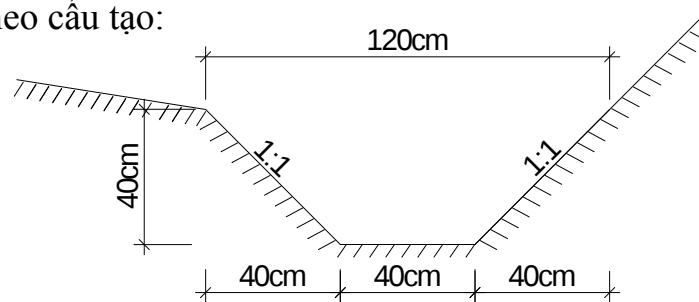
Đỉnh	Lý trình đỉnh	R(m)	P(m)	T(m)	K(m)	Ghi chú
1	Km: 0+200	3000	0.35	45,52	0.03	Lỗi
2	Km: 0+960	3000	0,29	41.54	0.03	Lôm

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

1.Rãnh biên:

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

Kích thước của rãnh lấy theo cấu tạo:



Cấu tạo rãnh biên

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

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

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

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

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

STT	Lý Trình	Q(m ³)	B (m)	H _{n- óc dâng}	V _{cửa ra}	H _{nền} ^{min}	L _{cống}
1	Km1+178.78	2.136	1.00	0.78	2,30	30.45	12

CH- ƠNG 5 : THIẾT KẾ NỀN, MẶT Đ- ỜNG

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

Lớp	Tên VL	E _{vc} ¹⁵ = 169.31(Mpa)	h _i (cm)	Ei (Mpa)
1	BTN hạt mịn		4	420
2	BTN hạt thô		6	350
3	CP đá dăm loại I		16	300
4	CP sỏi cuội		25	220
Nền đất á sét		E=44(Mpa)		

PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG

CH- ƠNG 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

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

1. CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI :

- Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 50 ng-ời (trong đó có 38 ng-ời là nhân công lao động tại chỗ) số cán bộ khoảng 12 ng-ời.
- Theo định mức XD CB thì mỗi nhân công đ-ợc 4m² nhà, cán bộ 6m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là : $12 \times 6 + 38 \times 4 = 224$ (m²).
- Năng suất xây dựng là: $224/5 = 45$ (ca). Với thời gian dự kiến là 4 ngày thì số ng-ời cần thiết cho công việc là: $45/(4 \times 2) = 6$ (ng-ời).

2. CÔNG TÁC LÀM Đ- ỜNG TẠM

- Do điều kiện địa hình nên công tác làm đường tạm chỉ cần phát quang, chặt cây và sử dụng máy ủi để san phẳng.
- Lợi dụng các con đường mòn có sẵn để vận chuyển vật liệu.
- Dự kiến dùng 5 ng-ời cùng 1 máy ủi D271A

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

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

4. CÔNG TÁC LÊN KHUÔN Đ- ỜNG

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 4919,12 (m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đường cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

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

- Theo qui định đường cấp III chiều rộng diện thi công là (m)
 $\Rightarrow$ Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $13 \times 4919,12 = 63948,56$ (m²).

Theo định mức dự toán XD CB theo đơn giá DG56HN_XD HN để dọn dẹp 100 (m²) cần:

Nhân công $3.2/7 : 0.19(\text{công}/100\text{m}^2)$

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

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

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

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

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

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

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 9 ngày.

CH- ONG 2: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

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

- Số cống trên đoạn thi công là 8 cống, số liệu nh- sau:

STT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	Ghi chú
1	Km0+388.67	1 Φ 1.25	12	Nền đắp
2	Km1+50	1 Φ 0.75	11	Nền đào
3	Km1+503.43	2 Φ 2	12	Nền đắp
4	Km1+732.85	1 Φ 1	12	Nền đắp
5	Km2+42.54	2 Φ 3	12	Nền đắp
6	Km2+700	1 Φ 0.75	11	Nền đào
7	Km3+00	1 Φ 0.75	11	Nền đào
8	Km3+613.79	1 Φ 1	12	Nền đắp

1. TRÌNH TỰ THI CÔNG 1 CỐNG

+ Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa

+ Đào hố móng và làm hố móng cống.

+ Vận chuyển cống và lắp đặt cống

+ Xây dựng đầu cống

+ Gia cố 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 cần có thể thi công được ngay, các vị trí còn dòng chảy có thể nắn dòng tạm thời hay làm đập chắn tùy thuộc vào tình hình cụ thể.

2. TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT 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 HỒ 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 đào .

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

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 ống 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 XDGB 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 làm nền. Khối lượng đất đắp trên cống thi công bằng máy đào lấy đất cách vị trí đặt cống 20 (m) và đầm sơ bộ.

6. TÍNH TOÁN SỐ LƯỢNG 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:

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

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

- P : là trọng tải của xe 7 tấn.
- K_t : Hệ số sử dụng thời gian $K_t = 0,8$
- V_1 : Vận tốc khi có hàng $V_1 = 20$ Km/h
- V_2 : Vận tốc khi không có hàng $V_2 = 25$ Km/h
- K_u : Hệ số lợi dụng trọng tải $K_u = 1$
- t : Thời gian xếp dỡ hàng t = 8 phút.

Thay vào công thức ta có:

$$P_{vc} = \frac{8 \times 7 \times 0,8 \times 1}{\frac{5}{18} + \frac{5}{25_2} + \frac{8}{60}} = 73,3 \text{ (tấn/ca)}$$

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

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

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

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

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

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

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

+ Đội 1

1 máy đào gầu nghịch

1 cần cẩu

1Xe vận chuyển MAZ503

25 Công nhân

-thời gian:12 ngày

+ Đội 2

1 máy đào gầu nghịch

1 cần cẩu

1Xe vận chuyển MAZ503

25 Công nhân

- thời gian:11 ngày

CH- ƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG

I. GIỚI THIỆU CHUNG

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

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

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

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

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

II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

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

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

Bảng khối l- ượng đào đắp tích lũy : xem phụ lục

III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN Đ- ỜNG

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

- Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau nh- trắc ngang, độ dốc ngang, khối l- ượng công việc. Việc phân đoạn thi công còn phải căn cứ vào việc điều phối đất sao cho bảo đảm kinh tế và tổ chức công việc trong mỗi đoạn phù hợp với loại máy chủ đạo mà ta sẽ dùng để thi công đoạn đó. Dựa vào cự

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

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km2+00m (L = 2000 m)

Đoạn II: Từ Km2+00m đến Km 3+789.53 (L = 1789.53m)

IV) TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, CA MÁY CHO TỪNG ĐOẠN THI CÔNG

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

A: Công nghệ thi công

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

Quá trình công nghệ thi công.

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D 271A
2	Rải và san đất theo chiều dài ch- a lên 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:

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

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 đ- ợc lu. $B = 1$ (m)

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

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

n: Số l- ợt lu qua 1 điểm. $n = 6$

V: Tốc độ lu . $V = 3\text{km/h}$

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 . $T = 7\text{h}$

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

K_d : Hệ số ảnh h- ớng 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- ỡi ủi khi xén và chuyển đất ở trạng thái chặt

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

L: Chiều dài l- ỡi ủi. $L = 3.03$ (m)

H: Chiều cao l- ỡi ủi. $H = 1.1$ (m)

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

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

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

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. $V_x = 20$ m/ph

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

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

L_l : Chiều dài lùi lại: $L_l = L_x + L_c = 4.51 + 20 = 24.51$ (m)

V_l : Tốc độ lùi lại. $V_l = 60$ m/ph

t_q : Thời gian chuyển h-ớng. $t_q = 3$ (s)

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

t_d : Thời gian đổi số. $t_d = 2$ (s).

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

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

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

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 $L < 100\text{m}$ thì thi công vận chuyển bằng máy ủi đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó. Có thể cự ly vận chuyển lên đến 120 (140) ta dùng ủi vận chuyển vẫn đạt hiệu quả cao.

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.3

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 n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm $V = 3\text{km/h}$	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 vận chuyển tới vị trí đắp	Máy đào ED-4321
2	Rải và san đất theo chiều dài ch- a lèn ép	Máy ủi D271A
3	Tối n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm $V=3\text{km/h}$	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 0.4m^3 có ns tính theo công thức sau :

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

Trong đó:

$q = 0.4 \text{ m}^3$ – Dung tích gầu

K_c – Hệ số chứa đầy gầu $K_c = 1.2$

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

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

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

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

Chọn ô tô Huyndai để vận chuyển đất:

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Thay số ta được :

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

4.Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô vận chuyển đổ đi .

Quá trình công nghệ thi công

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

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

Trong đó:

$q = 0.4 \text{ m}^3$ _ Dung tích gầu

K_c _ Hệ số chứa đầy gầu $K_c = 1.2$

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

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

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

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

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất:

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Thay số ta được :

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

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

Biện pháp thi công		Đoạn I	Đoạn II
VC dọc	Máy thi công	Ôtô + máy xúc	Ôtô + máy xúc
	Khối lượng	18957.098	8609.844
	Cự ly vận chuyển	1000	1000
	Năng suất	494.98	494.98
	Số ca	38.99	17.39
VC ngang	Máy thi công	Máy ủi	Máy ủi
	Khối lượng	5906.3	1759.016
	Cự ly vận chuyển	12	12
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	18.65	5.55
VC đổ đi	Máy thi công	Ôtô + máy xúc	Ôtô + máy xúc
	Khối lượng	7403.31	10771.92
	Cự ly vận chuyển	5000	5000
	Năng suất	494.98	494.98
	Số ca	14.96	21.76

CH- ỜNG 4: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT Đ- ỜNG

I. TÌNH HÌNH CHUNG

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

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

BTN hạt mịn	4cm
BTN hạt thô	6cm
CPDD loại I	16cm
CP sỏi cuội	25cm

2. Điều kiện thi công:

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi,CP đá dăm loại I và CP sỏi cuội đ- ược 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 đ- ược đoạn tuyến tr- ớc đã hoàn thành do đó không phải làm thêm đ- ờng phụ,mặt khác mỏ vật liệu cũng nh- phân x- ưởng xí nghiệp phụ trợ đều đ- ược nằm ở phía đầu tuyến nên chọn h- ướng thi công từ đầu tuyến là hợp lý.

Ph- ơng pháp tổ chức thi công.

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

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

- + Giai đoạn I : Thi công nền và 2 lớp móng (CP đá dăm loại I và CP sỏi cuối).
- + Giai đoạn II : thi công 2 lớp mặt Bê Tông Nh- a(Bê tông nhựa hạt thô và bê tông nhựa hạt mịn)

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 $L = 3789,53(m)$

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

$$T_1 = T_L - \sum t_i$$

$$T_2 = T_L - \sum t_i$$

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

$\sum t_i$: 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 $T_{kt} = 2 \text{ ngày}$

$$V_{\min} = \frac{2762,82}{(28 - 2)} = 106,3(m/\text{ngày}). \text{ Chọn } V_1 = 110(m/\text{ngày})$$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L=3789,53(m)$

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

$$T_1 = T_L - \sum t_i$$

$$T_2 = T_L - \sum t_i$$

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

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

$$T_1 = 20 - 2 = 18(\text{ngày})$$

$\sum t_i$: Tổng số ngày nghỉ lễ. (1 ngày)

$$\Rightarrow T_1 = 20 - 1 = 19(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 18 \text{ ngày}$$

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

$$\Rightarrow v_{\min II} = \frac{2762,82}{18-1} = 103,7(m/\text{ngày}). \text{ chọn } v_{II} = 105(m/\text{ngày})$$

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 4.11

STT	Trình tự thi công	Yêu cầu máymóc
1	Đào khuôn áo đ-ờng bằng máy san tự hành	D144
2	Lu lòn đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; $V = 2km/h$	D400

Khối lượng đất đào ở khuôn áo đường là:

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

Trong đó:

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

+ B: Bề rộng mặt đường $B = 5,5 \text{ (m)}$

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đường $h = 0.43 \text{ m}$

+ L: Chiều dài đoạn thi công $L = 250 \text{ m}$

+ K₁: Hệ số mở rộng đường cong $K_1 = 1.05$

+ K₂: Hệ số lèn ép $K_2 = 1$

+ K₃: Hệ số rơi vãi $K_3 = 1$

$$\text{Vậy: } V = 5,5.0,43.250.1,05.1.1 = 620,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đường:

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

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca $T = 8\text{h}$

+ F: Diện tích đào: $F = B.h = 5,5.0,43 = 2,365 \text{ (m}^2\text{)}$

+ t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

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

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

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

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60.8.2,365.250.0.85}{2.250.(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 3655 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	M ³	620,8	3655	0,17
2	Lu lòn đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	Km	0.25	0.441	0.567

1.2 : Thi công lớp cấp phối sỏi cuội

Do lớp cấp phối sỏi cuội dày 25 cm nên ta tổ chức thi công 2lớp .

Giả thiết lớp cấp phối sỏi cuội là lớp cấp phối tốt nhất được vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 5 Km.

Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối sỏi cuội

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và đổ đồng, san CP sỏi cuội -lớp dưới theo chiều dây trục a lên ép	MAZ – 503+D144
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	Lu nhẹ D469A
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V =3 Km/h	Lu nặng D400
4	Vận chuyển và san CP sỏi cuội lớp trên theo chiều dây trục a lên ép	MAZ – 503+D144
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V = 3 m/h	D400

Để xác định được biên chế đội thi công lớp CP sỏi cuội, ta xác định khối lượng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối lượng vật liệu cho CP sỏi cuội lấy theo ĐMCB 1999 – BXD có: H=25(cm) là $19.6\text{m}^3/100\text{m}^2$

Khối lượng cấp phối sỏi cuội cho đoạn 250 m ,mặt đường 5,5 m là:
 $V=5,5.19,6.2,5=269,5(m^3)$

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

a. Năng suất lu:

Để lu lên 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 đường).

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

Trong đó:

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

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

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L=0.25(Km)$.

($L=250m =0,25 Km$ –chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

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

β : Hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không chính xác ($\beta = 1,2$).

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N _{yc}	N	N _{ht}	N	V (Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đ-ờng	8	2	8	32	2	0.33
D400	Lunặng móng đ-ờng	16	2	12	96	3	0.264

b. Năng suất vận chuyển và san cấp phối sỏi cuội:

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 đ-ờng tạm V₁ = 20 Km/h

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

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

Dung trọng của cấp phối sỏi cuội sau khi đã lèn ép là: 2,4 (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,2

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối tr-ớc khi nèn ép là: } \frac{2,4}{1,2} = 2 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: $\frac{76,8}{2} = 38,4 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối sỏi cuội

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và san CP sỏi cuội lớp dưới dày 13cm	MAZ – 503+D144	269.5	m ³	38,9	6,93
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947
4	Vận chuyển và san CP sỏi cuội lớp trên dày 12cm	MAZ – 503+D144	250.25	m ³	38,9	6,43
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947

Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp cấp phối sỏi cuội

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15
2	Máy san	D144	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh thép	D400	3

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+ máy rải EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A
3	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400
5	T- ới nhựa bảo vệ (0.8 lít/m ²)	D164A

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=16(cm) là $22,4 \text{ m}^3/100\text{m}^2$

Khối l- ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 250 m ,mặt đ- ờng 6,5m là:
 $V=6,5.22,4.2,5=354(\text{m}^3)$

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, 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=0.25(Km).

(L=250m =0,25 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 đ- ờng đạt độ chặt cần thiết.

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

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

β : Hệ số xét đến ảnh h- ưởng do lu chạy không chính xác (β = 1,2).

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N _{yc}	n	N _{ht}	N	V (Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ sơ bộ	4	2	10	20	2	0.53
TS280	Lu nặng bánh lốp	16	2	8	64	4	0.33
D400	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	3	0.66

b. Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

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: 1,2

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối trước khi nén ép là: } \frac{2,4}{1,2} = 2 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: } \frac{76,8}{2} = 38,4 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

$$\text{Lượng nhựa dính bám (0.8 kg/m}^2\text{): } 400.6.5.0,8 = 2080 \text{ (Kg)} = 2.08 \text{ (T)}$$

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	354	m ³	38,4	9.22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.25	km	0.53	0.471
3	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.25	km	0.33	0.757
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.25	km	0.66	0.379
5	T-ới nhựa dính bám (0.8 lít/m ²)	D164A	2.08	T	30	0.069

Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CP ĐD loại I

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Máy t-ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1
2	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15
3	Máy rải	EB22	1
4	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
5	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
6	Lu nặng bánh thép	D400	3

2. THI CÔNG MẶT Đ- ỜNG GIAI ĐOẠN II .

2.1: Thi công lớp mặt đ- ờng BTN hạt thô

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

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

Bảng 4.8

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máymóc
1	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A
2	Vận chuyển BTN chặt hạt thô	Xe MAZ - 503
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt vừa	D150B
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

Khối l- ượng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 6cm:12.94(T/100m²)

Khối l- ượng cho đoạn dài 400 m, bề rộng 6,5 m là: V=6,5.13,94.4,0=362,44(T)

Năng suất lu lên BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A,lu lốp TS 280,lu nặng bánh thép DU8A,vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể đ- ợc tính theo công thức kinh nghiệm,khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta đ- ợc kết quả giống nh- năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Bảng tính năng suất lu

Bảng 4.5

Loại lu	Công việc	N _{yc}	n	N _{ht}	N	V(Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.264

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : Cự ly vận chuyển l = 3 Km

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

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

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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

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

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: $\frac{106.7}{1.5} = 71.13 \text{ (m}^3\text{/ca)}$

L- ợng nhựa dính bám (0.5 kg/m²): 400.6,5.0,5 = 1300 (Kg)=1.3(T)

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1.3	T	30	0.043
2	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	362.44	T	71.13	5,1
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

5. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

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

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

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	T- ới nhựa dính bảm(0.5 lít/m ²)	D164A
2	Vận chuyển BTN	Xe MAZ - 503
3	Rải hỗn hợp BTN	D150B
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A

Khối l- ượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 4 cm:9,696(T/100m²)

Khối l- ượng cho đoạn dài 400 m,bề rộng 6,5 m là:

$$V=6,5.9,696.4,0=252,1(T)$$

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 đ- ợc tính theo công thức kinh nghiệm,khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta đ- ợc kết quả giống nh- năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Loại lu	Công việc	N _{yc}	N	N _{ht}	N	V(Km/h)	P _{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	22	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.352
DU8A	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.264

Năng suất vận chuyển BTN:xe tự đổ Maz 503:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : cự ly vận chuyển $l = 3 \text{ Km}$

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

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

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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của BTN ch- a lèn ép là: $2,2(T/m^3)$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

Vận năng suất của xe Maz 503 vận chuyển BTN là: $\frac{106.7}{1.5} = 71.13 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

L- ượng nhựa dính bám (0.5 kg/m^2): $400.6,5.0,5 = 1300 \text{ (Kg)} = 1.3(T)$

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

Bảng khối l- ượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn

Bảng 4.6

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T- ới nhựa dính bám (0.5 lít/m^2)	D164A	1.3	T	30	0.043
2	Vận chuyển và rải BTN Hạt mịn	Xe Maz 503	252,1	T	71.13	3,55

		+D150B				
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0,4	Km	0.44	0.909
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn I

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	620,8	m ³	3655	0,17
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.25	Km	0.441	0.567
3	Vận chuyển và san CP sỏi cuối lớp dưới dày 13cm	MAZ – 503+D144	269.5	m ³	38,9	6,93
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947
6	Vận chuyển và san CP sỏi cuối lớp trên dày 12cm	MAZ – 503+D144	250.25	m ³	38,9	6,43
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6	D469A	0.25	km	0.33	0.757

	lần/điểm; V = 2 Km/h					
8	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947
9	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	354	m ³	38,4	9.22
10	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.25	km	0.53	0.471
11	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.25	km	0.33	0.757
12	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.25	km	0.66	0.379
13	T- ới nhựa dính bám (0.8 lít/m ²)	D164A	2.08	T	30	0.069

❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn II

14	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1.3	T	30	0.043
15	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	362.44	T	71.13	5,1
16	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
17	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
18	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

19	T- ới nhựa dính bám (0.5 lít/m ²)	D164A	1.3	T	30	0.043
20	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	D164A	252,1	T	71.13	3,55
21	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0,4	Km	0.44	0.909
22	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
23	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

❖ 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 đ- ờng bằng máy san tự hành	D144	0,17	1	0.17	1.36
2	Lu lòng đ- ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.567	3	0.189	1.512
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm II	MAZ – 503+EB22	6,93	15	0.515	4,123
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.757	2	0.379	3.028

5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	D400	0.947	3	0.315	2.525
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 11 lần/điểm; V = 3 m/h	MAZ – 503+EB22	6,43	15	0.474	3,792
7	Vận chuyển và san CP sỏi cuội lớp trên dày 13cm	D469A	0.757	2	0.236	1.888
8	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 6 lần/điểm; V = 2 Km/h	TS280	0.947	2	0.379	3.028
9	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	9.22	15	0.474	3.782
10	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.471	2	0.236	1.888
11	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.757	2	0.379	3.032
12	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.379	3	0. 126	1.011
13	T- ới nhựa dính bám (0.8 lít/m ²)	D164A	0.069	1	0.069	0.552

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	0.043	1	0.043	0.344
15	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503+D150B	5,96	15	0.488	3.668
16	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.909	2	0.459	3.636
17	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	1.136	2	0.568	4.544
18	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1.515	3	0.505	1.515
19	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	0.043	1	0.043	0.344
20	Vận chuyển và rải BTN	503+D150B	3,55	15	0.355	3,55
21	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.909	2	0.455	0.909
22	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	1.136	2	0.568	4.544
23	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1.515	3	0.505	4.04

CH- ƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến khoảng 3 tháng. Nh- vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công đ- ợc chia làm các đội nh- sau:

1. Đội 1: Công tác chuẩn bị

Công việc: Làm đ- ờng tạm, xây dựng lán trại , dọn dẹp đào bỏ chất hữu cơ, chuẩn bị mặt bằng thi công

Đội công tác chuẩn bị gồm:

- 1 xe ủi D271A
- 1 máy kinh vĩ
- 1 máy thủy bình
- 12 Công nhân
- thời gian 9 ngày

2. Đội 2: Đội xây dựng cống

Công việc: xây dựng công trình thoát n- ớc

Đội thi công cống bao gồm: 2 đội cống thi công hỗ trợ lẫn nhau

+ Đội 1

- 1 Máy đào gàu nghịch
- 1 cần cẩu
- 1 Xe vận chuyển Kamaz
- 25 Công nhân
- thời gian: 12 ngày

+ Đội 2

- 1 máy đào gàu nghịch
- 1 cần cẩu
- 1 Xe vận chuyển Kamaz
- 25 Công nhân
- thời gian: 11 ngày

3. Thi công nền đường gồm 2 đội, thi công hỗ trợ nhau, mỗi đội gồm

4 Máy ủi D271
4 Máy san D144
2 Máy cạp chuyển
4 Máy đào
4 Lu nặng D400A
30 Xe vận chuyển
50 Công nhân

Thời gian: 19 ngày

4. Thi công móng gồm 1 đội

15 Xe vận chuyển
2 Lu nhẹ bánh thép D469A
2 Lu nặng bánh lốp TS280
3 Lu nặng bánh lốp D400A
1 Máy t-ới nhựa
1 Máy rải CPDD
1 Máy san D144
22 Công nhân
thời gian: 21 ngày

5. Thi công mặt gồm 1 đội

15 Xe vận chuyển
2 Lu nhẹ bánh thép D469A
2 Lu nặng bánh lốp TS280
3 Lu nặng bánh lốp DU8A
1 Máy rải BTN
1 Máy t-ới nhựa
22 Công nhân

thời gian:13 ngày

6. Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trồng cỏ, cắm các biển báo

2Xe vận chuyển

10 Công nhân

Thời gian:5 ngày

7. Kế hoạch cung ứng vật liệu, nhiên liệu

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

+CP sỏi cuội và cấp phối đá dăm loại I được vận chuyển đến công trường cách 5 Km

+BTN được cung cấp theo nhu cầu cụ thể

Nhiên liệu cung cấp máy móc phục vụ thi công đầy đủ và phù hợp với từng loại máy.

Tiến độ thi công cụ thể được thể hiện trên bản vẽ thi công chung toàn tuyến.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, D-ơng Học Hải, Nguyễn Xuân Trục. *Giáo trình thiết kế đường ô tô*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1997
2. Nguyễn Xuân Trục, D-ơng Học Hải, Nguyễn Quang Chiêu. *Thiết kế đường ô tô tập hai*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1998 .
3. Nguyễn Xuân Trục. *Thiết kế đường ô tô công trình v-ợt sông tập ba*.
4. D-ơng Học Hải . *Công trình mặt đường ô tô* . NXB Xây dựng. Hà Nội –1996.
5. Nguyễn Quang Chiêu, Hà Huy Chương, D-ơng Học Hải, Nguyễn Khải. *Xây dựng nền đường ô tô* .NXB Giáo dục .
6. Nguyễn Xuân Trục, D-ơng Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T1*. NXB GD . 2004
7. Nguyễn Xuân Trục, D-ơng Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T2*. NXB XD . 2003
8. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN & 22TCN211-06)*. NXB GTVT 2006
9. Bộ GTVT. *Tiêu chuẩn thiết kế Đường ô tô (TCVN 4054-05)*. NXB GTVT 2006
10. D-ơng Học Hải . *Thiết kế đường ô tô tập IV* .Nhà Xuất Bản Giáo Dục
11. GS. TS. D-ơng Học Hải. *Giáo trình Xây Dựng Mặt Đường ô tô tập I*
12. GS. TS. D-ơng Học Hải. GS.TS. Trần Đình Bửu. *Giáo trình Xây Dựng Mặt Đường ô tô tập I*

PHỤ LỤC

PHỤ LỤC 1.1 BẢNG CẮM CỌC CHI TIẾT

a. Phương án 1

TT	LÍ TRÌNH CỌC	TÊN CỌC	KHOẢNG CÁCH		CAO ĐỘ	
			LỀ	CỘNG DỒN	ĐEN	ĐỎ
1	Km 0+0	0	0	0	35	35
2	Km 0+50	1	50	50	35.78	35.81
3	Km 0+100	H1	50	100	36.45	36.61
4	Km 0+150	3	50	150	37.12	37.42
5	Km 0+200	H2	50	200	37.8	38.23
6	Km 0+216.35	TD1	16.35	216.35	38.4	38.49
7	Km 0+250	5	33.65	250	39.85	39.04
8	Km 0+300	H2	50	300	40	39.48
9	Km 0+309.76	P1	9.76	309.76	40	39.46
10	Km 0+350	7	40.24	350	40	39.08
11	Km 0+400	H4	50	400	39.35	38.05
12	Km 0+403.17	TC2	3.17	403.17	39.28	37.98
13	Km 0+450	9	46.83	450	36.46	37.04
14	Km 0+500	H5	50	500	35	36.72
15	Km 0+503.67	C1	3.67	503.67	35	36.73
16	Km 0+550	11	46.33	550	35.44	37.24
17	Km 0+600	H6	50	600	38.36	38.51
18	Km 0+650	13	50	650	40.62	39.92
19	Km 0+700	H7	50	700	41.8	41.31
20	Km 0+750	15	50	750	42.84	42.1
21	Km 0+800	H8	50	800	42.32	42.06
22	Km 0+850	17	50	850	41.12	41.61
23	Km 0+900	H9	50	900	39.98	41.92
24	Km 0+903.13	C2	3.13	903.13	39.94	41.96
25	Km 0+950	19	46.87	950	42.43	43.06
26	Km 1+000	Km1	50	1000	44.64	45.01
27	Km 1+050	21	50	1050	47.95	47.21
28	Km 1+100	H1	50	1100	50	49.27

29	Km 1+150	23	50	1150	51.72	50.55
30	Km 1+200	H2	50	1200	50.56	51
31	Km 1+250	25	50	1250	49.66	50.69
32	Km 1+289.61	TD2	39.61	1289.61	49.55	50.39
33	Km 1+300	H3	10.39	1300	49.41	50.38
34	Km 1+317.91	C3	17.91	1317.91	49.26	50.45
35	Km 1+350	27	32.09	1350	50.01	50.83
36	Km 1+358.24	P2	8.24	1358.24	50.27	50.99
37	Km 1+400	H4	41.76	1400	52.23	51.88
38	Km 1+426.87	TC2	26.87	1426.87	52.99	52.14
39	Km 1+450	29	23.13	1450	53.17	52.06
40	Km 1+500	H5	50	1500	51.68	50.99
41	Km 1+550	31	50	1550	48.75	49.01
42	Km 1+600	H6	50	1600	46.05	47.55
43	Km 1+614.39	C4	14.39	1614.39	45.33	47.28
44	Km 1+650	33	35.61	1650	45.78	46.92
45	Km 1+700	H7	50	1700	46.03	47.1
46	Km 1+750	35	50	1750	47.52	47.52
47	Km 1+800	H8	50	1800	49.76	48.87
48	Km 1+850	37	50	1850	51.07	50.14
49	Km 1+900	H9	50	1900	51.56	50.72
50	Km 1+950	39	50	1950	51.35	50.46
51	Km 2+000	Km2	50	2000	50.42	49.51
52	Km 2+007.62	TD3	7.62	2007.62	50.27	49.35
53	Km 2+050	41	42.38	2050	48.24	48.53
54	Km 2+100	H1	50	2100	46.14	48.2
55	Km 2+112.7	P3	12.7	2112.7	46.04	48.24
56	Km 2+117.95	C5	5.25	2117.95	46.09	48.28
57	Km 2+150	43	32.05	2150	47.17	48.69
58	Km 2+200	H2	50	2200	49.75	50.03
59	Km 2+217.76	TC3	17.76	2217.76	50.54	50.66
60	Km 2+250	45	32.24	2250	52.03	51.82
61	Km 2+300	H3	50	2300	54.18	53.61
62	Km 2+350	47	50	2350	55.71	55.4
63	Km 2+400	H4	50	2400	57.23	57.19
64	Km 2+450	49	50	2450	59.31	58.97

65	Km 2+451.84	TD4	1.84	2451.84	59.4	59.04
66	Km 2+500	H5	48.16	2500	61.06	60.68
67	Km 2+517.76	P4	17.76	2517.76	61.76	61.08
68	Km 2+550	51	32.24	2550	61.03	61.4
69	Km 2+583.69	TC4	33.69	2583.69	59.86	61.4
70	Km 2+600	H6	16.31	2600	59.76	61.4
71	Km 2+612.97	C6	12.97	2612.97	59.45	61.4
72	Km 2+650	53	37.03	2650	60.18	61.4
73	Km 2+700	H7	50	2700	61.53	61.54
74	Km 2+750	55	50	2750	63.48	62.6
75	Km 2+800	H8	50	2800	64.8	63.75
76	Km 2+850	57	50	2850	65	64.23
77	Km 2+900	H9	50	2900	63.8	63.89
78	Km 2+950	59	50	2950	62.14	62.34
79	Km 3+000	Km3	50	3000	60.1	61.82
80	Km 3+030.84	C7	30.84	3030.84	58.98	61.34
81	Km 3+050	61	19.16	3050	60.09	61.2
82	Km 3+100	H1	50	3100	60.24	60.54
83	Km 3+150	63	50	3150	60.98	60.8
84	Km 3+200	H2	50	3200	61.23	61.05
85	Km 3+250	65	50	3250	61.23	61.31
86	Km 3+300	H3	50	3300	61.94	61.56
87	Km 3+350	67	50	3350	61.95	61.82
88	Km 3+400	H4	50	3400	62.07	62.07
89	Km 3+450	69	50	3450	61.4	61.62
90	Km 3+500	H5	50	3500	61.22	61.17
91	Km 3+550	71	50	3550	61.52	60.72
92	Km 3+600	H6	50	3600	61.1	60.27
93	Km 3+620.07	TD5	20.07	3620.07	60.62	60.09
94	Km 3+650	73	29.93	3650	59.82	59.83
95	Km 3+694.01	P5	44.01	3694.01	58.55	59.43
96	Km 3+700	H7	5.99	3700	58.42	59.38
97	Km 3+750	75	50	3750	57.41	58.93
98	Km 3+754.23	C8	4.23	3754.23	57.39	58.89
99	Km 3+767.96	TC5	13.73	3767.96	57.67	58.97
100	Km 3+800	H8	32.04	3800	58	59.17

101	Km 3+850	77	50	3850	59.24	59.47
102	Km 3+900	H9	50	3900	61.37	61.14
103	Km 3+937.11	Km 3+937.11	37.11	3937.11	62.34	62.34

PHỤ LỤC 1.2 BẢNG CẤM CỌC CHI TIẾT

b. Phương án 2

TT	LÍ TRÌNH CỌC	TÊN CỌC	KHOẢNG CÁCH		CAO ĐỘ	
			LỀ	CỘNG DỒN	ĐEN	ĐỎ
1	Km0+00	0	0	0	35	35
2	Km0+50	1	50	50	35	34.6
3	Km0+100	2	50	100	35	34.2
4	Km0+150	3	50	150	35.04	33.8
5	Km0+200	4	50	200	35.6	33.4
6	Km0+206.17	TD1	6.17	206.17	35.51	33.36
7	Km0+250	5	43.83	250	34.85	33.01
8	Km0+300	6	50	300	33.85	32.61
9	Km0+350	7	50	350	32.04	32.21
10	Km0+363.46	P1	13.46	363.46	31.5	32.11
11	Km0+388.67	C1	25.2	388.67	30.58	32.08
12	Km0+400	8	11.33	400	30.66	32.14
13	Km0+450	9	50	450	33.06	32.76
14	Km0+500	10	50	500	34.39	33.46
15	Km0+520.75	TC1	20.75	520.75	34.5	33.75
16	Km0+550	11	29.25	550	34.4	34.16
17	Km 0+600	12	50	600	34.5	34.86
18	Km 0+602.83	TD2	2.83	602.83	34.52	34.9
19	Km 0+650	13	47.17	650	35.32	35.56
20	Km 0+700	14	50	700	36.54	36.26
21	Km 0+750	15	50	750	37.14	36.64
22	Km 0+752.8	P2	2.8	752.8	37.15	36.64
23	Km 0+800	16	47.2	800	36.7	36.2
24	Km 0+850	17	50	850	36.33	35.35
25	Km 0+900	18	50	900	36.16	34.51
26	Km 0+902.78	TC2	2.78	902.78	36.14	34.46

27	Km 0+950	19	47.22	950	35.75	33.66
28	Km 1+000	20	50	1000	35.22	32.81
29	Km 1+050	21	50	1050	34.26	31.99
30	Km 1+100	22	50	1100	32.24	31.25
31	Km 1+150	23	50	1150	30.55	30.59
32	Km 1+169.5	TD3	19.5	1169.5	29.94	30.36
33	Km 1+200	24	30.5	1200	29.24	30.02
34	Km 1+250	25	50	1250	28.41	29.52
35	Km 1+300	26	50	1300	28.74	29.12
36	Km 1+350	27	50	1350	28.79	28.78
37	Km 1+400	28	50	1400	28.4	28.46
38	Km 1+429.14	P3	29.14	1429.14	27.85	28.28
39	Km 1+450	29	20.86	1450	27.26	28.14
40	Km 1+500	30	50	1500	25	27.98
41	Km 1+503.43	C2	3.43	1503.43	25	28
42	Km 1+550	31	46.57	1550	28.26	28.83
43	Km 1+600	32	50	1600	30.91	29.94
44	Km 1+650	33	50	1650	30.68	30.93
45	Km 1+688.77	TC3	38.77	1688.77	29.68	31.05
46	Km 1+700	34	11.23	1700	29.41	31.05
47	Km 1+732.85	C3	32.85	1732.85	28.96	31.05
48	Km 1+750	35	17.15	1750	29.03	31.05
49	Km 1+800	36	50	1800	30.81	31.05
50	Km 1+850	37	50	1850	32.45	31.05
51	Km 1+900	38	50	1900	30.91	30.15
52	Km 1+950	39	50	1950	27.96	29.26
53	Km 2+000	40	50	2000	25	28.49
54	Km 2+014.91	TD4	14.91	2014.91	24.89	28.4
55	Km 2+042.54	C4	27.63	2042.54	24.6	28.42
56	Km 2+050	41	27.46	2050	24.86	28.47
57	Km 2+100	42	50	2100	25.37	29.28
58	Km 2+124.48	P4	24.48	2124.48	26.94	29.96
59	Km 2+150	43	25.52	2150	28.63	30.7
60	Km 2+200	44	50	2200	31.11	32.14
61	Km 2+226.74	TC4	26.74	2226.74	32.31	32.91
62	Km 2+250	45	23.26	2250	33.16	33.58

63	Km 2+300	46	50	2300	34.85	35.02
64	Km 2+350	47	50	2350	35.84	36.46
65	Km 2+400	48	50	2400	36.86	37.9
66	Km 2+450	49	50	2450	38.85	39.34
67	Km 2+500	50	50	2500	40.77	40.78
68	Km 2+550	51	50	2550	42.34	42.22
69	Km 2+600	52	50	2600	43.91	43.66
70	Km 2+650	53	50	2650	45.21	45.1
71	Km 2+700	54	50	2700	47.35	46.54
72	Km 2+750	55	50	2750	49.35	47.99
73	Km 2+800	56	50	2800	50.8	49.43
74	Km 2+850	57	50	2850	52.58	50.87
75	Km 2+900	58	50	2900	54.18	52.31
76	Km 2+950	59	50	2950	55.32	53.75
77	Km 2+995.88	TD5	45.88	2995.88	56.31	55.07
78	Km 3+00	60	4.12	3000	56.46	55.19
79	Km 3+050	61	50	3050	57.44	56.63
80	Km 3+100	62	50	3100	58.96	58.07
81	Km 3+133.38	P5	33.38	3133.38	60.31	59.03
82	Km 3+150	63	16.62	3150	60.66	59.51
83	Km 3+200	64	50	3200	61.84	60.95
84	Km 3+250	65	50	3250	62.94	62.27
85	Km 3+274.53	TC5	24.53	3274.53	63.45	62.66
86	Km 3+300	66	25.47	3300	63.1	62.84
87	Km 3+350	67	50	3350	62.42	62.68
88	Km 3+383.75	TD6	33.75	3383.75	62.2	62.49
89	Km 3+400	68	16.25	3400	62.21	62.4
90	Km 3+450	69	50	3450	62.23	62.12
91	Km 3+484.97	P6	34.97	3484.97	61.55	61.92
92	Km 3+500	70	15.03	3500	61.24	61.84
93	Km 3+550	71	50	3550	60.49	61.56
94	Km 3+586.18	TC6	36.18	3586.18	60.04	61.35
95	Km 3+600	72	13.82	3600	59.88	61.28
96	Km 3+613.79	C5	13.79	3613.79	59.7	61.2
97	Km 3+650	73	36.21	3650	60.34	61.43
98	Km 3+700	74	50	3700	61.43	61.76

99	Km 3+750	75	50	3750	61.78	62.08
100	Km 3+789.53	Km 3+789.53	39.53	3789.53	62.34	62.34

PHỤ LỤC 2.1. KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

A. PHƯƠNG ÁN 1

Tên công	Khoảng cách	Diện Tích					Diện Tích Trung Bình					Khối Lượng				
		Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vết bùn	Ltrồng cỏ	Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vết bùn	Ltrồng cỏ	Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vết bùn	Ltrồng cỏ
0		7.09	0	0	1.74	2.44										
	50						4.63	0.93	1.26	1.59	1.8	231.5	46.5	63	79.5	90
1		2.18	1.86	2.53	1.43	1.16										
	50						3.33	1.96	1.92	1.31	1.61	166.5	98	96	65.5	80.5
H1		4.47	2.07	1.3	1.19	2.06										
	100						5.48	1.03	0.65	1.44	2.13	548	103	65	144	213
H2		6.5	0	0	1.7	2.21										
	16.35						5.08	0.01	0.74	1.63	1.62	83.06	0.16	12.1	26.65	26.49
TD1		3.66	0.01	1.48	1.56	1.02										
	33.65						1.83	5.8	2.36	0.78	0.51	61.58	195.17	79.41	26.25	17.16
5		0	11.6	3.23	0	0										
	50						0	8.95	3.23	0	0	0	447.5	161.5	0	0
H6		0	6.3	3.23	0	0										
	9.76						0	6.37	3.23	0	0	0	62.17	31.52	0	0
P1		0	6.43	3.23	0	0										
	40.24						0	8.72	3.23	0	0	0	350.89	129.98	0	0
7		0	11.01	3.23	0	0										
	50						0	13.37	3.17	0	0	0	668.5	158.5	0	0
H4		0	15.73	3.1	0	0										
	3.17						0	15.58	3.09	0	0	0	49.39	9.8	0	0

TC2		0	15.43	3.07	0	0										
	46.83						0	8.38	3	0	0	0	392.44	140.49	0	0
9		0	1.34	2.92	0	0										
	50						11.15	0.67	1.46	1.28	3.72	557.5	33.5	73	64	186
H5		22.3	0	0	2.57	7.44										
	3.67						22	0	0	2.53	7.18	80.74	0	0	9.29	26.35
C1		21.7	0	0	2.49	6.92										
	46.33						399.02	0	0	379.17	7.14	18486.6	0	0	17566.95	330.8
11		776.33	0	0	755.84	7.37										
	50						390.08	0.45	0.66	378.5	4.46	19504	22.5	33	18925	223
H6		3.82	0.89	1.31	1.15	1.54										
	50						1.91	4.75	2.12	0.57	0.77	95.5	237.5	106	28.5	38.5
13		0	8.62	2.92	0	0										
	50						0	7.47	2.92	0	0	0	373.5	146	0	0
H7		0	6.33	2.92	0	0										
	50						0	7.03	2.92	0	0	0	351.5	146	0	0
15		0	7.72	2.92	0	0										
	50						0.42	5.55	2.86	0.17	0.42	21	277.5	143	8.5	21
H8		0.85	3.38	2.8	0.35	0.84										
	50						1.47	2.53	2.48	0.57	0.93	73.5	126.5	124	28.5	46.5
17		2.09	1.68	2.17	0.79	1.01										
	50						9.62	0.84	1.09	0.59	3.48	481	42	54.5	29.5	174
H9		17.15	0	0	0.4	5.96										
	3.13						20.17	0	0	1.24	6.6	63.13	0	0	3.88	20.66
C2		23.19	0	0	2.08	7.23										
	46.87						17.74	0	0	2.05	5.71	831.47	0	0	96.08	267.63
19		12.29	0	0	2.03	4.2										

	50						8.86	0	0.12	1.72	3.13	443	0	6	86	156.5
Km1		5.42	0	0.23	1.41	2.06										
	50						2.71	3.98	1.58	0.7	1.03	135.5	199	79	35	51.5
21		0	7.97	2.92	0	0										
	50						0	8.38	2.92	0	0	0	419	146	0	0
H1		0	8.79	2.92	0	0										
	100						3.43	4.39	1.52	0.86	1.2	343	439	152	86	120
H2		6.86	0	0.12	1.73	2.4										
	50						10.16	0	0.06	1.93	3.56	508	0	3	96.5	178
25		13.46	0	0	2.12	4.72										
	39.61						12.94	0	0	2.13	4.59	512.55	0	0	84.37	181.81
TD2		12.41	0	0	2.13	4.45										
	10.39						13	0	0	2.17	4.52	135.07	0	0	22.55	46.96
H3		13.6	0	0	2.2	4.59										
	17.91						14.34	0	0	2.22	4.66	256.83	0	0	39.76	83.46
C3		15.08	0	0	2.24	4.73										
	32.09						13.43	0	0	2.18	4.38	430.97	0	0	69.96	140.55
27		11.77	0	0	2.12	4.02										
	8.24						11.16	0	0	2.08	3.73	91.96	0	0	17.14	30.74
P2		10.55	0	0	2.03	3.44										
	41.76						5.28	2.3	1.62	1.01	1.72	220.49	96.05	67.65	42.18	71.83
H4		0	4.6	3.23	0	0										
	26.87						0	7.53	3.15	0	0	0	202.33	84.64	0	0
TC2		0	10.46	3.07	0	0										
	23.13						0	14.68	3	0	0	0	339.55	69.39	0	0
29		0	18.89	2.92	0	0										
	50						0	13.65	2.92	0	0	0	682.5	146	0	0

H5		0	8.4	2.92	0	0										
	50						2.42	4.47	1.74	0.74	0.69	121	223.5	87	37	34.5
31		4.84	0.54	0.56	1.48	1.37										
	50						11.86	0.27	0.28	1.93	3.79	593	13.5	14	96.5	189.5
H6		18.88	0	0	2.37	6.2										
	14.39						22.04	0	0	2.5	7.02	317.16	0	0	35.98	101.02
C4		25.19	0	0	2.64	7.84										
	35.61						23.13	0	0	2.63	7.81	823.66	0	0	93.65	278.11
33		21.08	0	0	2.63	7.78										
	50						17.31	0	0	2.37	6.21	865.5	0	0	118.5	310.5
H7		13.54	0	0	2.11	4.64										
	50						7.67	0.66	1.12	1.45	2.67	383.5	33	56	72.5	133.5
35		1.81	1.31	2.24	0.79	0.71										
	50						0.91	6.01	2.58	0.4	0.35	45.5	300.5	129	20	17.5
H8		0	10.71	2.92	0	0										
	50						0	10.93	2.92	0	0	0	546.5	146	0	0
37		0	11.14	2.92	0	0										
	100						0	10.9	2.92	0	0	0	1090	292	0	0
39		0	10.65	2.92	0	0										
	50						0	10.77	2.92	0	0	0	538.5	146	0	0
Km2		0	10.89	2.92	0	0										
	7.62						0	10.91	3	0	0	0	83.13	22.86	0	0
TD3		0	10.93	3.07	0	0										
	42.38						0.69	5.9	2.94	0.29	0.39	29.24	250.04	124.6	12.29	16.53
41		1.38	0.87	2.82	0.58	0.78										
	50						13.69	0.44	1.41	1.72	4.59	684.5	22	70.5	86	229.5
H2		26	0	0	2.86	8.41										

	12.7						28.7	0	0	2.93	8.84	364.49	0	0	37.21	112.27
P3		31.4	0	0	3	9.28										
	5.25						30.74	0	0	1.5	9.4	161.38	0	0	7.88	49.35
C5		30.09	0	0	0	9.52										
	32.05						24.04	0	0	1.27	8.03	770.48	0	0	40.7	257.36
43		17.98	0	0	2.54	6.53										
	50						12.14	0.26	0.23	2.15	4.21	607	13	11.5	107.5	210.5
H2		6.29	0.51	0.47	1.75	1.88										
	17.76						5.08	0.9	0.94	1.48	1.68	90.22	15.98	16.69	26.28	29.84
TC3		3.86	1.28	1.41	1.2	1.48										
	32.24						2.09	2.34	2.17	0.67	1.02	67.38	75.44	69.96	21.6	32.88
45		0.32	3.39	2.92	0.15	0.56										
	50						0.16	5.34	2.92	0.07	0.28	8	267	146	3.5	14
H3		0	7.3	2.92	0	0										
	50						0.02	5.93	2.92	0.02	0	1	296.5	146	1	0
47		0.04	4.56	2.92	0.04	0										
	50						1.05	3.51	2.57	0.4	0.56	52.5	175.5	128.5	20	28
H4		2.07	2.47	2.22	0.75	1.11										
	50						1.04	3.53	2.64	0.38	0.56	52	176.5	132	19	28
49		0.01	4.58	3.06	0.01	0										
	1.84						0.01	4.73	3.06	0.01	0	0.02	8.7	5.63	0.02	0
TD4		0	4.88	3.07	0	0										
	48.16						73.2	2.44	1.6	0	2.09	3525.31	117.51	77.06	0	100.65
H5		146.4	0	0.12	0	4.18										
	100						83.76	0	0.06	1.24	5.54	8376	0	6	124	554
H6		21.12	0	0	2.48	6.9										
	12.97						22.88	0	0	2.54	7.28	296.75	0	0	32.94	94.42

C6		24.63	0	0	2.61	7.66										
	37.03						19.27	0	0	2.35	6.1	713.57	0	0	87.02	225.88
53		13.92	0	0	2.09	4.54										
	50						7.06	0.7	1.4	1.08	2.52	353	35	70	54	126
H7		0.2	1.41	2.8	0.07	0.5										
	50						0.1	5.92	2.86	0.04	0.25	5	296	143	2	12.5
55		0	10.43	2.92	0	0										
	50						0	11.56	2.92	0	0	0	578	146	0	0
H8		0	12.68	2.92	0	0										
	50						0	10.91	2.92	0	0	0	545.5	146	0	0
57		0	9.15	2.92	0	0										
	50						1.37	4.8	2.3	0.54	0.41	68.5	240	115	27	20.5
H9		2.73	0.45	1.69	1.08	0.81										
	50						3.45	0.31	1.27	1.25	0.94	172.5	15.5	63.5	62.5	47
59		4.17	0.17	0.86	1.43	1.07										
	50						12.83	0.09	0.43	1.97	4.05	641.5	4.5	21.5	98.5	202.5
Km3		21.49	0	0	2.51	7.04										
	30.84						23.48	0	0	2.6	7.6	724.12	0	0	80.18	234.38
C7		25.47	0	0	2.69	8.15										
	19.16						20.38	0	0	2.47	6.82	390.48	0	0	47.33	130.67
61		15.28	0	0	2.25	5.49										
	50						10.29	0	0.15	1.94	3.63	514.5	0	7.5	97	181.5
H1		5.3	0	0.3	1.63	1.76										
	100						4.42	3.15	1.19	1.28	2.15	442	315	119	128	215
H2		3.53	6.31	2.08	0.94	2.54										
	100						236.77	3.15	1.04	0.47	3.98	23677	315	104	47	398
H3		470.02	0	0	0	5.41										

	100						235.85	0.34	1.15	0.39	3.01	23585	34	115	39	301
H4		1.68	0.69	2.29	0.77	0.61										
	50						9.49	0.34	1.15	1.52	3.16	474.5	17	57.5	76	158
69		17.3	0	0	2.28	5.71										
	50						8.73	0.69	1.46	1.18	2.94	436.5	34.5	73	59	147
H5		0.16	1.37	2.92	0.08	0.16										
	50						0.08	5.47	2.92	0.04	0.08	4	273.5	146	2	4
71		0	9.57	2.92	0	0										
	50						0	9.73	2.92	0	0	0	486.5	146	0	0
H6		0	9.9	2.92	0	0										
	20.07						0	8.2	3	0	0	0	164.57	60.21	0	0
TD5		0	6.5	3.07	0	0										
	29.93						1.16	3.85	2.71	0.42	0.51	34.72	115.23	81.11	12.57	15.26
73		2.32	1.2	2.36	0.85	1.02										
	44.01						7.42	0.6	1.18	1.5	2.59	326.55	26.41	51.93	66.02	113.99
P5		12.51	0	0	2.15	4.15										
	5.99						12.97	0	0	2.17	4.29	77.69	0	0	13	25.7
H7		13.42	0	0	2.19	4.43										
	50						17.14	0	0	2.37	5.49	857	0	0	118.5	274.5
75		20.85	0	0	2.54	6.55										
	4.23						20.75	0	0	2.54	6.53	87.77	0	0	10.74	27.62
C8		20.64	0	0	2.54	6.5										
	13.73						19.27	0	0	2.47	6.26	264.58	0	0	33.91	85.95
TC5		17.9	0	0	2.4	6.02										
	32.04						16.49	0	0	2.3	5.64	528.34	0	0	73.69	180.71
H8		15.09	0	0	2.21	5.26										
	50						9.78	0.27	0.44	1.77	3.38	489	13.5	22	88.5	169

77		4.47	0.53	0.87	1.33	1.51										
	50						2.23	5.06	1.9	0.67	0.76	111.5	253	95	33.5	38
H9		0	9.59	2.92	0	0										
	37.11						0	5.22	2.92	0	0	0	193.71	108.36	0	0
Km +937.1		0	0.85	2.92	0	0										
Tổng												11757 7.4	14458. 87	6245.3 9	40052. 57	8979. 53

PHỤ LỤC 1.2. KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

Phụ lục 2

Tên công trình	Khoảng cách	Diện Tích					Diện Tích Trung Bình					Khối Lượng				
		Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vét bùn	Lở trôi	Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vét bùn	Lở trôi	Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vét bùn	Lở trôi
0		1.48	0.26	2.2	0.76	0										
	50						0.74	2.65	2.5	0.38	0	37	132.5	125	19	0
1		0	5.03	2.81	0	0										
	50						0	7.28	2.81	0	0	0	364	140.5	0	0
2		0	9.53	2.81	0	0										
	50						0	12.36	2.81	0	0	0	618	140.5	0	0
3		0	15.2	2.81	0	0										
	50						0	21.66	2.86	0	0	0	1083	143	0	0
4		0	28.12	2.9	0	0										
	6.17						0	27.86	2.93	0	0	0	171.9	18.08	0	0
TD1		0	27.59	2.96	0	0										
	43.83						0	25.39	3.04	0	0	0	1112.84	133.24	0	0
5		0	23.19	3.11	0	0										
	50						0	19.11	3.11	0	0	0	955.5	155.5	0	0
6		0	15.03	3.11	0	0										
	50						2.46	7.71	1.95	0.84	0.72	123	385.5	97.5	42	36
7		4.92	0.4	0.79	1.69	1.45										
	13.46						7.23	0.2	0.4	1.84	2.32	97.32	2.69	5.38	24.77	31.23
P1		9.54	0	0	1.98	3.19										
	25.2						15.14	0	0	2.25	4.78	381.53	0	0	56.7	120.46
C1		20.73	0	0	2.51	6.36										
	11.33						20.62	0	0	2.51	6.38	233.62	0	0	28.44	72.29

8		20.51	0	0	2.52	6.41										
	50						10.44	1.78	1.55	1.36	3.46	522	89	77.5	68	173
9		0.37	3.57	3.11	0.2	0.5										
	50						0.19	7.34	3.11	0.1	0.25	9.5	367	155.5	5	12.5
10		0	11.12	3.11	0	0										
	20.75						0	10.09	3.04	0	0	0	209.37	63.08	0	0
TC1		0	9.07	2.96	0	0										
	29.25						0.23	6.45	2.88	0.11	0.32	6.73	188.66	84.24	3.22	9.36
11		0.46	3.83	2.81	0.21	0.63										
	50						3.32	2.27	1.62	0.9	1.31	166	113.5	81	45	65.5
12		6.18	0.7	0.43	1.58	2										
	2.83						6.32	0.68	0.41	1.61	2.04	17.89	1.92	1.16	4.56	5.77
TD2		6.47	0.66	0.38	1.63	2.07										
	47.17						5.79	0.6	0.53	1.6	1.75	273.11	28.3	25	75.47	82.55
13		5.12	0.54	0.69	1.56	1.44										
	50						2.56	2.13	1.9	0.78	0.72	128	106.5	95	39	36
14		0	3.73	3.11	0	0										
	52.8						0	5.04	3.11	0	0	0	266.11	164.21	0	0
P2		0	6.36	3.11	0	0										
	47.2						0	6.31	3.11	0	0	0	297.83	146.79	0	0
16		0	6.26	3.11	0	0										
	50						0	9.15	3.11	0	0	0	457.5	155.5	0	0
17		0	12.04	3.11	0	0										
	50						0	16.42	3.04	0	0	0	821	152	0	0
18		0	20.8	2.98	0	0										
	2.78						0	20.95	2.97	0	0	0	58.24	8.26	0	0
TC2		0	21.1	2.96	0	0										
	47.22						0	23.77	2.88	0	0	0	1122.42	135.99	0	0

19		0	26.44	2.81	0	0										
	50						0	28.72	2.81	0	0	0	1436	140.5	0	0
20		0	31	2.81	0	0										
	50						0	30.14	2.81	0	0	0	1507	140.5	0	0
21		0	29.28	2.81	0	0										
	50						0	20.7	2.81	0	0	0	1035	140.5	0	0
22		0	12.12	2.81	0	0										
	50						1.26	6.84	2.31	0.46	0.53	63	342	115.5	23	26.5
23		2.52	1.56	1.81	0.92	1.05										
	19.5						4.87	0.78	0.94	1.34	1.81	94.97	15.21	18.33	26.13	35.3
TD3		7.22	0	0.06	1.76	2.57										
	30.5						8.92	0	0.03	1.86	3.16	272.06	0	0.91	56.73	96.38
24		10.62	0	0	1.96	3.75										
	50						14.45	0	0	2.16	4.92	722.5	0	0	108	246
25		18.29	0	0	2.35	6.09										
	50						12.4	0	0.04	2.04	4.21	620	0	2	102	210.5
26		6.52	0	0.07	1.72	2.33										
	50						4.27	0.61	1.06	1.25	1.61	213.5	30.5	53	62.5	80.5
27		2.03	1.23	2.06	0.79	0.89										
	50						2.44	1.05	1.83	0.92	0.96	122	52.5	91.5	46	48
28		2.86	0.88	1.6	1.05	1.03										
	29.14						5.82	0.44	0.81	2.27	1.77	169.59	12.82	23.6	66.15	51.58
P3		8.78	0	0.02	3.5	2.52										
	20.86						10.34	0	0.01	2.76	3.35	215.69	0	0.21	57.57	69.88
29		11.9	0	0	2.03	4.18										
	50						26.55	0	0	2.62	7.7	1327.5	0	0	131	385
30		41.2	0	0	3.2	11.22										
	3.43						41.72	0	0	3.23	11.41	143.1	0	0	11.08	39.14

C2		42.23	0	0	3.26	11.61										
	46.57						25.57	0	0	2.57	7.49	1190.79	0	0	119.68	348.81
31		8.91	0	0	1.89	3.37										
	50						4.46	5.56	1.4	0.94	1.69	223	278	70	47	84.5
32		0	11.12	2.8	0	0										
	50						2.75	5.89	1.73	0.82	1.16	137.5	294.5	86.5	41	58
33		5.51	0.67	0.66	1.64	2.31										
	38.77						11.39	0.34	0.33	1.97	4.05	441.59	13.18	12.79	76.38	157.02
TC3		17.26	0	0	2.3	5.79										
	11.23						19.13	0	0	2.38	6.31	214.83	0	0	26.73	70.86
34		20.99	0	0	2.47	6.84										
	32.85						24.17	0	0	2.61	7.66	793.98	0	0	85.74	251.63
C3		27.35	0	0	2.74	8.47										
	17.15						26.84	0	0	2.72	8.35	460.31	0	0	46.65	143.2
35		26.32	0	0	2.7	8.22										
	50						15.65	0.73	0.47	2	5.13	782.5	36.5	23.5	100	256.5
36		4.97	1.47	0.94	1.31	2.04										
	50						2.48	9.47	1.88	0.66	1.02	124	473.5	94	33	51
37		0	17.47	2.81	0	0										
	50						0	13.4	2.81	0	0	0	670	140.5	0	0
38		0	9.34	2.81	0	0										
	50						8.19	4.67	1.41	1.13	2.75	409.5	233.5	70.5	56.5	137.5
39		16.37	0	0	2.25	5.51										
	50						33.31	0	0	2.9	9.38	1665.5	0	0	145	469
40		50.25	0	0	3.54	13.24										
	14.91						49.98	0	0	3.52	13.17	745.2	0	0	52.48	196.36
TD4		49.72	0	0	3.51	13.1										
	27.63						49.83	0	0	3.42	12.57	1376.8	0	0	94.49	347.31

C4		49.93	0	0	3.33	12.03										
	7.46						50.33	0	0	3.41	12.47	375.46	0	0	25.44	93.03
41		50.72	0	0	3.48	12.91										
	50						54.89	0	0	3.62	13.71	2744.5	0	0	181	685.5
42		59.06	0	0	3.75	14.5										
	24.48						51.21	0	0	3.54	13.28	1253.62	0	0	86.66	325.09
P4		43.36	0	0	3.34	12.06										
	25.52						35.45	0	0	3.04	10.29	904.68	0	0	77.58	262.6
43		27.55	0	0	2.75	8.52										
	50						21.62	0	0	2.49	6.95	1081	0	0	124.5	347.5
44		15.69	0	0	2.23	5.37										
	26.74						12.09	0	0	2.04	4.21	323.29	0	0	54.55	112.58
TC4		8.48	0	0	1.84	3.05										
	23.26						7.56	0.06	0.1	1.77	2.63	175.85	1.4	2.33	41.17	61.17
45		6.64	0.12	0.19	1.7	2.22										
	50						5.28	0.49	0.66	1.45	1.86	264	24.5	33	72.5	93
46		3.91	0.86	1.12	1.2	1.49										
	50						6.34	0.43	0.56	1.52	2.31	317	21.5	28	76	115.5
47		8.77	0	0	1.85	3.13										
	50						11.1	0	0	1.98	3.9	555	0	0	99	195
48		13.43	0	0	2.11	4.66										
	50						10.4	0	0.03	1.94	3.63	520	0	1.5	97	181.5
49		7.36	0	0.05	1.77	2.6										
	50						4.59	0.34	1.08	1.29	1.62	229.5	17	54	64.5	81
50		1.82	0.69	2.1	0.81	0.64										
	50						0.91	3.32	2.46	0.41	0.32	45.5	166	123	20.5	16
51		0	5.94	2.81	0	0										
	50						0	8.21	2.81	0	0	0	410.5	140.5	0	0

52		0	10.47	2.81	0	0										
	50						0.65	6.54	2.63	0.27	0.42	32.5	327	131.5	13.5	21
53		1.3	2.62	2.46	0.53	0.85										
	50						0.65	6.28	2.63	0.27	0.42	32.5	314	131.5	13.5	21
54		0	9.93	2.81	0	0										
	50						0	13.39	2.81	0	0	0	669.5	140.5	0	0
55		0	16.84	2.81	0	0										
	50						0	17.16	2.81	0	0	0	858	140.5	0	0
56		0	17.47	2.81	0	0										
	50						0	19.85	2.81	0	0	0	992.5	140.5	0	0
57		0	22.24	2.81	0	0										
	50						0	23.23	2.81	0	0	0	1161.5	140.5	0	0
58		0	24.22	2.81	0	0										
	50						0	21.85	2.81	0	0	0	1092.5	140.5	0	0
59		0	19.49	2.81	0	0										
	45.88						0	17.32	2.94	0	0	0	794.64	134.89	0	0
TD5		0	15.15	3.06	0	0										
	4.12						0	15.34	3.09	0	0	0	63.2	12.73	0	0
60		0	15.53	3.11	0	0										
	50						0	12.56	3.11	0	0	0	628	155.5	0	0
61		0	9.58	3.11	0	0										
	50						0	10.07	3.11	0	0	0	503.5	155.5	0	0
62		0	10.57	3.11	0	0										
	33.38						0	13.04	3.11	0	0	0	435.28	103.81	0	0
P5		0	15.5	3.11	0	0										
	16.62						0	14.74	3.11	0	0	0	244.98	51.69	0	0
63		0	13.98	3.11	0	0										
	50						0	12.36	3.11	0	0	0	618	155.5	0	0

64		0	10.73	3.11	0	0										
	50						0	15.11	3.11	0	0	0	755.5	155.5	0	0
65		0	19.48	3.11	0	0										
	24.53						0	14.56	3.04	0	0	0	357.16	74.57	0	0
TC5		0	9.63	2.96	0	0										
	25.47						0	6.59	2.88	0	0	0	167.85	73.35	0	0
66		0	3.55	2.81	0	0										
	50						2.46	1.77	1.63	0.8	0.81	123	88.5	81.5	40	40.5
67		4.92	0	0.44	1.6	1.62										
	50						4.73	0.09	0.66	1.56	1.41	236.5	4.5	33	78	70.5
68		4.55	0.17	0.87	1.52	1.19										
	50						2.73	0.98	1.89	0.96	0.92	136.5	49	94.5	48	46
69		0.91	1.79	2.91	0.4	0.65										
	34.97						3.83	0.9	1.54	1.11	1.44	133.94	31.47	53.85	38.82	50.36
P6		6.74	0	0.16	1.82	2.22										
	15.03						7.95	0	0.08	1.89	2.63	119.49	0	1.2	28.41	39.53
70		9.15	0	0	1.96	3.04										
	50						11.92	0	0	2.11	3.9	596	0	0	105.5	195
71		14.69	0	0	2.25	4.76										
	36.18						16.18	0	0	2.31	5.32	585.39	0	0	83.58	192.48
TC6		17.68	0	0	2.37	5.89										
	13.82						17.68	0	0	2.34	5.89	244.34	0	0	32.34	81.4
72		17.68	0	0	2.31	5.9										
	13.79						18.33	0	0	2.34	6.07	252.77	0	0	32.27	83.71
C5		18.98	0	0	2.37	6.24										
	36.21						18.02	0	0	2.34	6.08	652.5	0	0	84.73	220.16
73		17.07	0	0	2.32	5.92										
	50						12.45	1.24	0.45	1.94	4.86	622.5	62	22.5	97	243

74		7.82	2.47	0.89	1.55	3.79										
	50						10.82	1.24	0.45	1.84	4.27	541	62	22.5	92	213.5
75		13.83	0	0	2.12	4.75										
	39.53						9.68	0	0.45	1.97	3.8	382.65	0	17.79	77.87	150.21
Km																
+789.5		5.53	0	0.9	1.81	2.85										
Tổng												28006.09	26304.97	6275.98	3911.89	8742.95

PHỤ LỤC 3. KHỐI LƯỢNG TÍCH LŨY

Tên cọc	Khoảng cách	Khối Lượng						Khối lượng theo cọc 100m					Khối lượng tích lũy	
		Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vét bùn	1.2Vđắp	Vcn	k.Đắp nền	Đào nền	Đào Khuôn	Vét bùn	Vcn	Theo cọc	Cộng dồn
0														
	50	13	121	27	5.5	15.6	15.6						132.4	132.4
1														
	50	0	343.5	36.5	0	0	0						380	512.4
2								15.6	63.5	5.5	15.6	15.6		
	50	0	597.5	36.5	0	0	0						634	1146.4
3														
	50	0	1062.5	36.5	0	0	0						1099	2245.4
4								0	1660	73	0	0		
	6.17	0	169.37	4.5	0	0	0						173.87	2419.27
TD1														
	43.83	0	1094.87	32	0	0	0						1126.87	3546.14
5														
	50	0	935	36.5	0	0	0						971.5	4517.64
6								0	2199.24	73	0	0		
	44.03	19.37	333.31	23.34	5.28	23.244	23.244						333.406	4851.046
x														
	5.97	9.01	1.73	2.03	1.67	10.812	3.76						-7.052	4843.994
7														
	13.46	78.61	0.27	2.42	15.48	94.332	2.69						-91.642	4752.352
P1														
	25.2	381.53	0	0	56.7	457.836	0						-457.836	4294.516
C1														

	11.34	233.74	0	0	28.44	280.488	0						-280.488	4014.028
8								866.712	335.31	27.79	107.57	29.694		
	41.15	443.6	23.04	6.58	57.61	532.32	29.62						-502.7	3511.328
x														
	8.85	6.28	19.2	4.25	2.12	7.536	7.536						15.914	3527.242
9														
	50	9.5	348	34.5	5	11.4	11.4						371.1	3898.342
10								551.256	390.24	45.33	64.73	48.556		
	20.75	0	201.07	15.15	0	0	0						216.22	4114.562
TC1														
	29.25	7.02	177.26	15.8	3.22	8.424	8.424						184.636	4299.198
11														
	20.02	22.82	47.25	6.81	5.61	27.384	27.384						26.676	4325.874
x														
	29.98	104.33	23.68	10.19	21.29	125.196	33.87						-91.326	4234.548
12								161.004	449.26	47.95	30.12	69.678		
	2.83	15.03	0.88	1.02	3.11	18.036	1.9						-16.136	4218.412
TD2														
	47.17	209.43	10.85	16.98	43.4	251.316	27.83						-223.486	3994.926
13														
	23.11	51.07	16.41	7.86	11.56	61.284	24.27						-37.014	3957.912
X														
	26.89	13.45	61.58	14.25	3.76	16.14	16.14						59.69	4017.602
14								346.776	89.72	40.11	61.83	70.14		
	50	0	83	18	0	0	0						101	4118.602
15														
	2.8	0	8.34	1.01	0	0	0						9.35	4127.952
P2														

	47.2	0	278.48	34.46	0	0	0						312.94	4440.892
16								0	369.82	53.47	0	0		
	50	0	437	36.5	0	0	0						473.5	4914.392
17														
	50	0	800.5	36.5	0	0	0						837	5751.392
18								0	1237.5	73	0	0		
	2.78	0	57.1	2.03	0	0	0						59.13	5810.522
TC2														
	47.22	0	1103.06	34.47	0	0	0						1137.53	6948.052
19														
	50	0	1415.5	36.5	0	0	0						1452	8400.052
20								0	2575.66	73	0	0		
	50	0	1495.5	36.5	0	0	0						1532	9932.052
21														
	50	0	1063.5	36.5	0	0	0						1100	11032.05
22								0	2559	73	0	0		
	50	9	419	35	4.5	10.8	10.8						443.2	11475.25
23														
	19.5	16.38	43.68	10.14	4.49	19.656	19.656						34.164	11509.42
TD3														
	30.5	138.47	15.56	5.49	31.72	166.164	21.05						-145.114	11364.3
24								196.62	478.24	50.63	40.71	51.506		
	50	621	0	0	103.5	745.2	0						-745.2	10619.1
25														
	50	569	0	0	92.5	682.8	0						-682.8	9936.302
26								1428	0	0	196	0		
	49.09	163.47	22.09	7.85	39.76	196.164	29.94						-166.224	9770.078
x														

	0.91	0.88	0.8	0.31	0.25	1.056	1.056						0.054	9770.132
27														
	4.83	4.54	4.49	1.64	1.3	5.448	5.448						0.682	9770.814
x														
	45.17	50.59	34.33	15.36	12.65	60.708	49.69						-11.018	9759.796
28								263.376	61.71	25.16	53.96	86.134		
	29.14	116.85	7.58	5.25	27.39	140.22	12.83						-127.39	9632.406
P3														
	20.86	193.79	0	0	37.55	232.548	0						-232.548	9399.858
29														0
	50	1328.5	0	0	131	1594.2	0						-1594.2	7805.658
30								1966.968	7.58	5.25	195.94	12.83		
	3.43	143.31	0	0	11.11	171.972	0						-171.972	7633.686
C2														
	46.57	1193.12	0	0	120.15	1431.744	0						-1431.74	6201.942
31														
	18.58	153.84	0	3.72	29.17	184.608	3.72						-180.888	6021.054
x														
	31.42	120.02	168.41	17.6	19.79	144.024	144.024						41.986	6063.04
32								1932.348	168.41	21.32	180.22	147.744		
	36.96	11.83	257.61	19.59	4.8	14.196	14.196						263.004	6326.044
x														
	13.04	40.03	23.08	4.43	12.26	48.036	27.51						-20.526	6305.518
33														
	38.77	441.59	6.2	6.98	76.38	529.908	13.18						-516.728	5788.79
TC3														
	11.23	214.94	0	0	26.73	257.928	0						-257.928	5530.862
34								850.068	286.89	31	120.17	54.886		

	32.85	794.64	0	0	85.74	953.568	0						-953.568	4577.294
C3														
	17.15	460.65	0	0	46.82	552.78	0						-552.78	4024.514
35														
	50	762	28	9	90	914.4	37						-877.4	3147.114
36								2420.748	28	9	222.56	37		
	7.32	18.96	16.47	2.49	4.39	22.752	18.96						-3.792	3143.322
x														
	42.68	22.19	436.62	22.62	6.83	26.628	26.628						432.612	3575.934
37														
	50	0	650	36.5	0	0	0						686.5	4262.434
38								49.38	1103.09	61.61	11.22	45.588		
	18.4	16.56	96.05	9.75	3.13	19.872	19.872						85.928	4348.362
x														
	31.6	286.93	24.02	5.06	41.08	344.316	29.08						-315.236	4033.126
39														
	50	1668.5	0	0	145	2002.2	0						-2002.2	2030.926
40								2366.388	120.07	14.81	189.21	48.952		
	14.91	746.84	0	0	52.78	896.208	0						-896.208	1134.718
TD4														
	27.63	1379.84	0	0	95.05	1655.808	0						-1655.81	-521.09
C4														
	7.46	376.36	0	0	25.51	451.632	0						-451.632	-972.722
41														
	50	2751.5	0	0	181.5	3301.8	0						-3301.8	-4274.52
42								6305.448	0	0	354.84	0		
	24.48	1245.79	0	0	86.9	1494.948	0						-1494.95	-5769.47
P4														

	25.52	865.64	0	0	77.58	1038.768	0						-1038.77	-6808.24
43														
	50	917	0	0	124.5	1100.4	0						-1100.4	-7908.64
44								3634.116	0	0	288.98	0		
	26.74	177.02	7.49	4.81	33.96	212.424	12.3						-200.124	-8108.76
TC4														
	7.76	11.41	8.23	2.64	2.33	13.692	10.87						-2.822	-8111.58
x														
	15.5	12.56	34.26	5.27	4.03	15.072	15.072						24.458	-8087.13
45														
	50	13	266.5	27	6	15.6	15.6						277.9	-7809.23
46								256.788	316.48	39.72	46.32	53.842		
	50	0	327	34.5	0	0	0						361.5	-7447.73
47														
	50	11	212.5	25	5.5	13.2	13.2						224.3	-7223.43
48								13.2	539.5	59.5	5.5	13.2		
	50	55	329.5	27	49.5	66	66						290.5	-6932.93
49														
	50	64.5	619.5	36.5	64.5	77.4	77.4						578.6	-6354.33
50								143.4	949	63.5	114	143.4		
	50	20.5	908	36.5	20.5	24.6	24.6						919.9	-5434.43
51														
	50	0	1181.5	36.5	0	0	0						1218	-4216.43
52								24.6	2089.5	73	20.5	24.6		
	50	13.5	991.5	36.5	13.5	16.2	16.2						1011.8	-3204.63
53														
	50	13.5	910	36.5	13.5	16.2	16.2						930.3	-2274.33
54								32.4	1901.5	73	27	32.4		

	50	0	1287.5	36.5	0	0	0						1324	-950.326
55														
	50	0	1436.5	36.5	0	0	0						1473	522.674
56								0	2724	73	0	0		
	50	0	1519	36.5	0	0	0						1555.5	2078.174
57														
	50	0	1631.5	36.5	0	0	0						1668	3746.174
58								0	3150.5	73	0	0		
	50	0	1482	36.5	0	0	0						1518.5	5264.674
59														
	45.88	0	1078.18	33.49	0	0	0						1111.67	6376.344
TD5														
	4.12	0	85.74	3.01	0	0	0						88.75	6465.094
60								0	2645.92	73	0	0		
	50	0	858.5	36.5	0	0	0						895	7360.094
61														
	50	0	662.5	36.5	0	0	0						699	8059.094
62								0	1521	73	0	0		
	33.38	0	509.71	24.37	0	0	0						534.08	8593.174
P5														
	16.62	0	272.57	12.13	0	0	0						284.7	8877.874
63														
	50	0	657	36.5	0	0	0						693.5	9571.374
64								0	1439.28	73	0	0		
	50	0	748.5	36.5	0	0	0						785	10356.37
65														
	24.53	0	347.1	17.91	0	0	0						365.01	10721.38
TC5														

	25.47	0	157.4	18.59	0	0	0						175.99	10897.37
66								0	1253	73	0	0		
	18.94	5.3	37.5	10.04	2.08	6.36	6.36						41.18	10938.55
x														
	31.06	44.73	12.73	4.97	8.08	53.676	17.7						-35.976	10902.58
67														
	33.75	39.15	0	0	5.06	46.98	0						-46.98	10855.6
TD6														
	16.25	19.34	0.97	2.92	3.58	23.208	3.89						-19.318	10836.28
68								130.224	51.2	17.93	18.8	27.95		
	31.22	44.64	33.09	10.61	10.3	53.568	43.7						-9.868	10826.41
x														
	18.78	9.77	35.31	6.39	4.13	11.724	11.724						29.976	10856.39
69														
	8.14	5.21	12.45	2.77	1.87	6.252	6.252						8.968	10865.36
x														
	26.83	81.56	17.71	4.29	18.51	97.872	22						-75.872	10789.48
P6														
	15.03	109.27	0	0	23.3	131.124	0						-131.124	10658.36
70								300.54	98.56	24.06	58.11	83.676		
	50	597	0	0	105.5	716.4	0						-716.4	9941.96
71														
	36.18	586.84	0	0	83.58	704.208	0						-704.208	9237.752
TC6														
	13.82	244.89	0	0	32.48	293.868	0						-293.868	8943.884
72								1714.476	0	0	221.56	0		
	13.79	253.32	0	0	32.41	303.984	0						-303.984	8639.9
C5														

	36.21	653.95	0	0	85.09	784.74	0						-784.74	7855.16
73														
	50	611.5	61	9	90.5	733.8	70						-663.8	7191.36
74								1822.524	61	9	208	70		
	50	529.5	61	9	86	635.4	70						-565.4	6625.96
75														
	39.53	351.03	0	0	58.9	421.236	0						-421.236	6204.724
Km 3+789.53								1056.636	61	9	144.9	70		

PHỤ LỤC 4.

BẢNG TỔNG HỢP KHỐI LƯỢNG VÀ KHÁI TOÁN CHI PHÍ XÂY LẮP

TT	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá	Khối lượng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đường (K ^{XDnền})							
1	Dọn mặt bằng	m ²	1200	78742.2	75790.6	94490640	90948720
2	Đào bù đắp	đ/m ³	50000	20704.26	28006.09	1035213000	1400304500
3	Đào đổ đi	đ/m ³	60000	40052.57	8486.75	2403154200	509205000
4	Chuyển đất đến đắp	đ/m ³	55000	96873.1	0	5328020500	0
5	Lu lèn	m ²	10000	20704.26	28006.09	207042600	280060900
Tổng						9067920940	2280519120
II, Chi phí xây dựng mặt đường (K ^{XDmặt})							
1	Các lớp	đ/100m ²	18867000	29528325	28421.475	5571109078	5362279688
III, Thoát nước (K ^{cống})							
1	Cống tròn	Cái	950000	0	3	0	23655000
	D = 0.75	m		0	24.9		
2	Cống tròn	Cái	1200000	5	0	51000000	0
	D=1.0	m		42.5	0		
3	Cống tròn	Cái	1470000	6	3	74970000	37485000
	D=1.25	m		51	25.5		

4	Cống tròn	Cái	1670000	0	2	0	28390000
	D=1.5	m		0	17		
5	Cống vuông	Cái	190000	0	2	0	3230000
	D=2	m		0	17		
6	Cống vuông	Cái	2100000	0	2	0	35700000
	D=3	m		0	17		
Tổng						125970000	128460000
Giá trị khái toán						14765000018	7771258808

Phụ lục 5: Chi phí thường xuyên hàng năm

Phương án I

Năm thứ (t)	$N_t = N_0 \cdot (1+q)^t$	C_t^{DT}	N_t^{xt}	$C_t^{vc} = 23146074 \times N_t^{xt}$	N_t^{xc}	$C_t^{HK} = 1117705.2 \times N_t^{xc}$	$C_{tn} = 1667707.4 \times N_t$	C_{tx}	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t}$
1	555	31,333,935	373	8633485602	183	205029109.1	926127950.4	9,795,976,596	8746407675
2	594	31,333,935	398	9212137452	196	219381146.7	990956907	10,453,809,441	8333712883
3	636	31,333,935	425	9837081450	210	234737827	1060323890	11,163,477,102	7945942498
4	680	31,333,935	456	10554609744	225	251169474.9	1134546563	11,971,659,717	7608206178
5	728	31,333,935	487	11272138038	240	268751338.1	1213964822	12,786,188,133	7255226529
6	779	31,333,935	521	12059104554	257	287563931.8	1298942360	13,676,944,780	6929165868
7	833	31,333,935	559	12938655366	275	307693407	1389868325	14,667,551,033	6634855201
8	892	31,333,935	597	13818206178	295	329231945.5	1487159108	15,665,931,166	6327206849
9	954	31,333,935	638	14767195212	315	352278181.7	1591260245	16,742,067,574	6037357406
10	1021	31,333,935	685	15855060690	337	376937654.4	1702648462	17,965,980,742	5784564968

11	1092	31,333,935	732	16942926168	361	403323290.3	1821833855	19,199,417,248	5519373671
12	1169	31,333,935	783	18123375942	386	431555920.6	1949362225	20,535,628,022	5270984231
13	1251	31,333,935	838	19396410012	413	461764835	2085817580	21,975,326,362	5036177622
14	1338	31,333,935	897	20762028378	442	494088373.5	2231824811	23,519,275,497	4812509745
15	1432	31,333,935	959	22197084966	473	528674559.6	2388052548	25,145,146,008	4593924165
Tổng:								245,264,379,422	96,835,615,491

Phương án II

Năm thứ (t)	$N_t = N_0 \cdot (1+q)^t$	C_t^{DT}	N_t^{xt}	$C_t^{vc} = 22278459 \times N_t^{xt}$	N_t^c	$C_t^{HK} = 1110331.5 \times N_t^{xc}$	$C_{tn} = 1707414.9 \times N_t$	C_{tx}	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t}$
1	555	30,199,068	373	8309865207	183	203676495.6	948178716.4	9,491,919,487	8474928114
2	594	30,199,068	398	8866826682	196	217933850.3	1014551227	10,129,510,827	8075184014
3	636	30,199,068	425	9468345075	210	233189219.8	1085569812	10,817,303,176	7699542735
4	680	30,199,068	456	10158977304	225	249512465.2	1161559699	11,600,248,537	7372167659
5	728	30,199,068	487	10849609533	240	266978337.8	1242868878	12,389,655,817	7030223444
6	779	30,199,068	521	11607077139	257	285666821.4	1329869700	13,252,812,728	6714287371
7	833	30,199,068	559	12453658581	275	305663498.9	1422960579	14,212,481,727	6429004957
8	892	30,199,068	597	13300240023	295	327059943.8	1522567819	15,180,066,854	6130974402
9	954	30,199,068	638	14213656842	315	349954139.9	1629147567	16,222,957,617	5850161151
10	1021	30,199,068	685	15260744415	337	374450929.7	1743187896	17,408,582,309	5605097591
11	1092	30,199,068	732	16307831988	361	400662494.8	1865211049	18,603,904,600	5348178015
12	1169	30,199,068	783	17444033397	386	428708869.4	1995775822	19,898,717,157	5107505076
13	1251	30,199,068	838	18669348642	413	458718490.3	2135480130	21,293,746,330	4879977070
14	1338	30,199,068	897	19983777723	442	490828784.6	2284963739	22,789,769,315	4663238327
15	1432	30,199,068	959	21365042181	473	525186799.5	2444911201	24,365,339,250	4451456385
	Tổng:							237,657,015,732	93,831,926,312

PHỤ LỤC 6. BẢNG CẤM CỌC CHI TIẾT

a. Phương án 2

TT	LÍ TRÌNH CỌC	TÊN CỌC	KHOẢNG CÁCH		CAO ĐỘ	
			LỀ	CỘNG DỒN	ĐEN	ĐỎ
1	Km0+00	0	0	0	34.3	34.15
2	Km0+12.24	X1	12.24	12.24	34.27	34.32
3	Km0+20	1	7.76	20	34.34	34.44
4	Km0+40	2	20	40	34.25	34.72
5	Km0+45.33	N1	5.33	45.33	34.24	34.8
6	Km0+50	3	4.67	50	34.23	34.86
7	Km0+52.83	TD1	2.83	52.83	34.26	34.9
8	Km0+60	4	7.17	60	34.39	35
9	Km0+60.24	N2	0.24	60.24	34.4	35.01
10	Km0+70	5	9.76	70	34.54	35.15
11	Km0+80	6	10	80	34.93	35.29
12	Km0+90	7	10	90	35.02	35.43
13	Km0+100	8	10	100	35.13	35.57
14	Km0+110	9	10	110	35.42	35.72
15	Km0+120	11	10	120	35.76	35.86
16	Km0+124.82	X2	4.82	124.82	35.94	35.93
17	Km0+130	12	5.18	130	36.11	36
18	Km0+140	13	10	140	36.26	36.15
19	Km0+150	14	10	150	36.54	36.29
20	Km0+160	15	10	160	36.85	36.43
21	Km0+170	16	10	170	37.18	36.56
22	Km0+180	17	10	180	37.17	36.66
23	Km0+190	18	10	190	37.14	36.72
24	Km0+200	19	10	200	37.14	36.75
25	Km0+202.8	P1	2.8	202.8	37.15	36.75
26	Km0+210	20	7.2	210	37.18	36.75
27	Km0+220	21	10	220	37.04	36.71
28	Km0+230	22	10	230	36.89	36.64
29	Km0+240	23	10	240	36.78	36.54
30	Km0+250	24	10	250	36.7	36.42
31	Km0+260	25	10	260	36.62	36.31
32	Km0+270	26	10	270	36.51	36.19
33	Km0+280	27	10	280	36.42	36.07
34	Km0+290	28	10	290	36.36	35.96
35	Km0+300	29	10	300	36.33	35.84
36	Km0+310	30	10	310	36.27	35.73

37	Km0+320	31	10	320	36.2	35.61
38	Km0+330	32	10	330	36.16	35.49
39	Km0+340	33	10	340	36.15	35.38
40	Km0+345.29	N3	5.29	345.29	36.17	35.32
41	Km0+350	34	4.71	350	36.16	35.26
42	Km0+352.78	TC1	2.78	352.78	36.14	35.23
43	Km0+360	35	7.22	360	36.08	35.15
44	Km0+360.28	N4	0.28	360.28	36.08	35.14
45	Km0+380	36	19.72	380	35.9	34.92
46	Km0+400	37	20	400	35.69	34.68
47	Km0+420	38	20	420	35.61	34.45
48	Km0+440	39	20	440	35.27	34.22
49	Km0+460	40	20	460	34.92	33.99
50	Km0+480	41	20	480	34.57	33.76
51	Km0+500	42	20	500	34.22	33.39
52	Km0+520	43	20	520	33.5	33.02
53	Km0+534.94	X3	14.94	534.94	32.87	32.74
54	Km0+540	44	5.06	540	32.65	32.65
55	Km0+560	45	20	560	31.91	32.28
56	Km0+580	46	20	580	31.23	31.91
57	Km0+600	47	20	600	30.58	31.54
58	Km0+619.5	TD2	19.5	619.5	30.19	31.18
59	Km0+620	48	0.5	620	30.18	31.18
60	Km0+640	49	20	640	29.5	30.81
61	Km0+660	50	20	660	28.97	30.44
62	Km0+680	51	20	680	28.63	30.07
63	Km0+700	52	20	700	28.41	29.7
64	Km0+720	53	20	720	28.38	29.55
65	Km0+740	54	20	740	28.62	29.39
66	Km0+760	55	20	760	28.84	29.24
67	Km0+780	56	20	780	28.86	29.08
68	Km0+800	57	20	800	28.79	28.93
69	Km0+820	58	20	820	28.71	28.78
70	Km0+840	59	20	840	28.57	28.62
71	Km0+860	60	20	860	28.22	28.47
72	Km0+879.14	P2	19.14	879.14	27.85	28.32
73	Km0+880	61	0.86	880	27.84	28.32
74	Km0+900	62	20	900	27.26	28.16
75	Km0+920	63	20	920	26.31	28.01
76	Km0+940	64	20	940	25.34	27.93

77	Km0+960	65	20	960	25.12	27.99
78	Km0+980	66	20	980	26.49	28.18
79	Km1+00	67	20	1000	27.64	28.5
80	Km1+020	68	20	1020	28.73	28.9
81	Km1+027.27	X4	7.27	1027.27	29.09	29.05
82	Km1+040	69	12.73	1040	29.75	29.3
83	Km1+060	70	20	1060	30.62	29.7
84	Km1+080	71	20	1080	30.9	30.1
85	Km1+100	72	20	1100	30.68	30.68
86	Km1+120	73	20	1120	30.11	30.61
87	Km1+137.89	TC2	17.89	1137.89	29.67	30.7
88	Km1+140	74	2.11	1140	29.68	30.71
89	Km1+160	75	20	1160	29.16	30.82
90	Km1+180	76	20	1180	28.95	30.92
91	Km1+200	77	20	1200	29.03	31.02
92	Km1+220	78	20	1220	29.75	31.13
93	Km1+240	79	20	1240	30.6	31.23
94	Km1+260	80	20	1260	31.34	31.34
95	Km1+280	81	20	1280	32.24	31.08
96	Km1+300	82	10	1300	32.45	30.82
97	Km1+320	83	20	1320	32.31	30.55
98	Km1+340	84	20	1340	31.51	30.29
99	Km1+350	Km 1+350.00	20	1350	30.81	30.16