

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	7
PHẦN I: THUYẾT MINH DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ.....	8
❖ CƠ SỞ PHÁP LÝ VỀ LẬP DỰ ÁN ĐẦU TƯ VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ .....	8
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG .....	12
1.1/ GIỚI THIỆU CHUNG.....	12
1.1.1/ Tên dự án.....	12
1.1.2/ Chủ đầu tư .....	12
1.1.3/ Nguồn vốn. ....	12
1.1.4/ Tổng mức đầu tư.....	12
1.1.5/Kế hoạch đầu tư .....	12
1.2/ CĂN CỨ PHÁP LÝ & KỸ THUẬT ĐỂ THỰC HIỆN DỰ ÁN.....	12
1.2.1/ Căn cứ pháp lý.....	13
1.3/ MỤC TIÊU, NHIỆM VỤ VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	14
1.3.1/ Mục tiêu.....	14
1.3.2/ Nhiệm vụ .....	14
1.3.3/ Sự cần thiết đầu tư. ....	14
1.4/ ĐIỀU KIỆN CỦA KHU VỰC XÂY DỰNG DỰ ÁN.....	16
1.4.1/ Giới thiệu chung về điều kiện của tỉnh Thái Nguyên .....	16
a/ Điều kiện tự nhiên. ....	16
b/ Tài nguyên thiên nhiên.....	19
c/ Tiềm năng kinh tế.....	21
1.4.2/ Giới thiệu về điều kiện nơi xây dựng dự án. ....	22
a/ Vị trí địa lý.....	22
b/ Địa hình.....	22
c/ Hệ thống giao thông đường bộ.....	22
d/ Tình hình vật liệu và điều kiện hi công.....	22
1.5/ TIÊU CHUẨN, TÀI LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN THIẾT KẾ. ....	23
1.6/ KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ .....	23
CHƯƠNG II: QUY MÔ & TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT .....	24
2.1/ QUY MÔ ĐẦU TƯ & CẤP HẠNG CỦA ĐƯỜNG. ....	24
2.1.1/ Dự báo lưu lượng vận tải.....	24

2.1.2/ Cấp hạng kỹ thuật của tuyến đường.....	24
2.1.3/ Tốc độ thiết kế.....	24
2.2/ XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT THEO TCVN4054-05 .....	24
2.2.1/Bảng các chỉ tiêu kỹ thuật .....	24
2.2.2/ Các chỉ tiêu kỹ thuật theo công thức lý thuyết.....	25
a/ Tính toán tầm nhìn xe chạy.....	25
b.Độ dốc lớn nhất cho phép.....	26
c/ Tính bán kính đường cong nằm.....	29
e/ Bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm.....	30
f/ Chiều dài tối thiểu của đoạn vượt nối siêu cao và đường cong chuyển tiếp. .....	31
g/ Độ mở rộng phần xe chạy trên đường cong nằm E: .....	32
h/ Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng:.....	33
k/ Tính bề rộng làn xe: .....	33
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	37
3.1/ VẠCH PHƯƠNG ÁN TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	37
3.1.1/ Tài liệu thiết kế.....	37
3.1.2/ Hướng tuyến .....	37
a/ Nguyên tắc đi tuyến.....	37
b/ Các phương án đi tuyến. ....	37
c/ Giải pháp kỹ thuật chủ yếu.....	37
d/ Giải pháp thiết kế bình đồ trên tuyến .....	37
3.1.3/ Xác định các yếu tố trên tuyến. ....	38
a/ Vạch tuyến thực tế.....	39
b/ Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến.....	39
c/ Thiết kế đường cong nằm.....	39
Dụng trắc dọc mặt đất tự nhiên.....	40
d/ Đi tuyến trên bình đồ.....	40
CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN THỦY VĂN & XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CÔNG ....	41
4.1/ SỰ CẦN THIẾT & LƯU Ý KHI THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC CỦA TUYẾN.....	41
4.2/ XÁC ĐỊNH LƯU VỰC.....	41

4.3/ THIẾT KẾ CÔNG THOÁT NƯỚC.....	41
4.4/ TÍNH TOÁN THỦY VĂN.....	42
4.5/ LỰA CHỌN KHẤU ĐỘ CÔNG.....	44
CHƯƠNG V: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	46
5.1/ ÁO ĐƯỜNG VÀ CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ.....	46
5.2/ TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	46
5.2.1/ Các thông số tính toán.....	46
a/ Địa chất thủy văn.....	46
b/ Tải trọng tính toán tiêu chuẩn.....	47
c/ Lưu lượng xe tính toán.....	47
5.2.2/ Nguyên tắc cấu tạo.....	49
5.2.3/ Phương án đầu tư tập trung.....	49
a/ Cơ sở lựa chọn.....	49
b/ Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường.....	50
c/ Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung.....	53
CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ TRẮC DỌC ,TRẮC NGANG.....	59
6.1/ NGUYÊN TẮC, CƠ SỞ VÀ SỐ LIỆU THIẾT KẾ.....	59
6.1.1/ Nguyên tắc.....	59
6.1.2/ Cơ sở thiết kế.....	59
6.1.3/ Số liệu thiết kế.....	59
6.2/ TRÌNH TỰ THIẾT KẾ.....	59
6.3/ THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỎ.....	59
6.4/ BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG.....	61
6.5/ THIẾT KẾ TRẮC NGANG, TÍNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP.....	62
6.5.1/ Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang.....	62
6.5.2/ Tính toán khối lượng đào đắp.....	62
CHƯƠNG VII: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT VÀ SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN.....	64
7.1/ ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN VỀ CHẤT LƯỢNG SỬ DỤNG.....	64
7.1.1/ Xác định hệ số tai nạn tổng hợp.....	64
a/ Xác định hệ số an toàn.....	64
b/ Xác định hệ số tai nạn.....	64

7.1.2/ Khả năng thông xe của tuyến .....	66
7.2/ ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN TUYẾN THEO NHÓM CHỈ TIÊU VỀ KINH TẾ VÀ XÂY DỰNG. ....	66
7.2.1/ Lập tổng mức đầu tư.....	66
7.2.2/ Chỉ tiêu tổng hợp .....	67
a/ Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.....	67
b/ Chỉ tiêu kinh tế. ....	67
c/ Xác định chi phí thường xuyên hàng năm .....	68
d/ Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t.....	71
PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT .....	73
CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG .....	73
1.1/ NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ.....	73
1.2/ NHỮNG YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT KẾ KỸ THUẬT.....	73
1.3/ TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:.....	73
1.3.1/ Địa hình: .....	73
1.3.2/ Địa chất.....	73
1.3.3/ Thủy văn.....	74
1.3.4/ Vật liệu .....	74
CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	75
2.1/ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ: .....	75
2.1.1/ Những căn cứ thiết kế.....	75
2.1.2/ Những nguyên tắc thiết kế.....	75
2.2/ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ.....	75
2.2.1/ Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo $\alpha$ .....	75
2.2.2/ Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn. ....	76
2.3/ BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP .....	77
2.4/ BỐ TRÍ SIÊU CAO .....	77
2.4.1/ Độ dốc siêu cao .....	78
2.4.2/ Cấu tạo đoạn nối siêu cao.....	78
2.5/ TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN VÀ CẮM ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP.....	80
2.5.1/ Trình tự tính toán và cắo đường cong chuyển tiếp.....	81
2.6/ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT .....	84

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC.....	85
3.1/ RÃNH BIÊN.....	85
3.2/ CÔNG THOÁT NƯỚC.....	85
CHƯƠNG 4 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC .....	87
4.1/ NHỮNG CĂN CỨ, NGUYÊN TẮC KHI THIẾT KẾ .....	87
4.2/ BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐỨNG TRÊN TRẮC DỌC :.....	87
CHƯƠNG 5 : THIẾT KẾ NỀN, MẶT ĐƯỜNG .....	88
PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG .....	89
CHƯƠNG 1:CÔNG TÁC CHUẨN BỊ .....	89
1.1/ CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI.....	89
1.2/ CÔNG TÁC LÀM ĐƯỜNG TẠM .....	89
1.3/ CÔNG TÁC KHÔI PHỤC CỌC, ĐỊNH VỊ PHẠM VI THI CÔNG.....	89
1.4/ CÔNG TÁC PHÁT QUANG, CHẶT CÂY, DỌN MẶT BẰNG THI CÔNG.....	89
1.5/ PHƯƠNG TIỆN THÔNG TIN LIÊN LẠC .....	90
1.6/CÔNG TÁC CUNG CẤP NĂNG LƯỢNG VÀ NƯỚC CHO CÔNG NHÂN.....	90
CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH.....	91
2.1/ ĐỊNH VỊ TIM CỐNG .....	91
2.2/ SAN DỌN MẶT BẰNG THI CÔNG CỐNG.....	91
2.3/ TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT VẬN CHUYỂN LẤP ĐẶT ÓNG CỐNG .	91
2.4/ TÍNH TOÁN ĐÀO ĐẤT HỒ MÓNG VÀ SỐ CA CÔNG TÁC.....	92
2.4.1/ Đào đất móng cống bằng máy:.....	92
2.4.2/ Đào đất móng cống bằng thủ công:.....	92
2.5/ CÔNG TÁC MÓNG VÀ GIA CỐ .....	94
2.6/ LÀM LỚP PHÒNG NƯỚC VÀ MỐI NỐI.....	95
2.7/ XÂY DỰNG 2 ĐẦU CỐNG.....	95
2.8/ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÁP TRÊN CỐNG .....	96
2.9/ TÍNH TOÁN SỐ CA MÁY VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU.....	96
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG .....	99
3.1/ GIỚI THIỆU CHUNG.....	99
3.2/ LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT .....	99

3.3/ PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG.....	100
3.4/ TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, CA MÁY CHO TỪNG ĐOẠN THI CÔNG .....	100
3.4.1/ Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi.....	100
a/ Công nghệ thi công .....	100
b/ Năng suất máy móc.....	100
3.4.2/ Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi Py220H.....	102
3.4.3/ Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô .....	103
CHƯƠNG 4: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG.....	106
4.1/ TÌNH HÌNH CHUNG .....	106
4.1.1/ Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:.....	106
4.1.2/ Điều kiện thi công: .....	106
4.2/ TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG .....	106
4.2.1/ Phương pháp tổ chức thi công.....	106
4.3/ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG .....	107
4.3.1/ Thi công mặt đường giai đoạn I .....	107
a/ Thi công khuôn áo đường .....	108
b/ Thi công lớp cấp phối thiên nhiên .....	109
c/ Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I.....	114
4.3.2/ Thi công mặt đường giai đoạn II.....	118
a/ Thi công lớp mặt đường BTN hạt trung.....	118
b/ Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn.....	120
4.3.3/ Thành lập đội thi công mặt đường: .....	122
4.3.4/ Đội hoàn thiện .....	122
CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN .....	123
5.1/ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ.....	123
5.2/ XÂY DỰNG CỐNG .....	123
5.3/ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG .....	123
5.4/ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG.....	124
5.5/ ĐỘI HOÀN THIỆN.....	124
5.6/ KẾ HOẠCH CUNG ỨNG VẬT LIỆU, NHIÊN LIỆU .....	124
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	125

## LỜI CẢM ƠN

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

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

Là một sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau 4,5 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong khoa xây dựng trường ĐH Dân lập HP, em đã học hỏi rất nhiều điều bổ ích. Theo nhiệm vụ thiết kế tốt nghiệp của bộ môn, đề tài tốt nghiệp của em là: Thiết kế tuyến đường qua 2 điểm M9 –N9 thuộc huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.

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

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

Hải Phòng, Ngày 17 tháng 10 năm 2013

Sinh viên

Đỗ Văn Tiến

# PHẦN I: THUYẾT MINH DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ

## ❖ CƠ SỞ PHÁP LÝ VỀ LẬP DỰ ÁN ĐẦU TƯ VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ

### • Lập dự án đầu tư

#### 1) Cơ sở pháp lý dự án đầu tư:

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

#### 2) Ý nghĩa của lập dự án đầu tư:

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

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

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

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

#### 3) Mục đích của lập dự án đầu tư:

- Dự án đầu tư được lập nên để cho chủ đầu tư thấy được sự cần thiết, mục tiêu, hiệu quả và lợi nhuận của dự án đầu tư.

Để thuyết phục chủ đầu tư quyết định đầu tư và các tổ chức tín dụng cấp vốn cho dự án.

- Làm cơ sở để chủ đầu tư triển khai hoạt động đầu tư và đánh giá hiệu quả dự án.

- Để các cơ quan quản lý nhà nước xem xét sự phù hợp của dự án với các quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội, quy hoạch phát triển ngành và quy hoạch xây dựng.

- Làm cơ sở để đánh giá tác động của dự án đến môi trường, mức độ an toàn với công trình lân cận, các yếu tố ảnh hưởng tới kinh tế xã hội, sự phù hợp với các yêu cầu về phòng chống cháy nổ, an ninh quốc phòng.



#### 4) Nội dung của dự án đầu tư.

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

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

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

##### a) Phần thuyết minh:

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

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

- Các giải pháp thực hiện bao gồm:

+ Phương án chung về giải phóng mặt bằng, tái định cư và phương án hỗ trợ xây dựng hạ tầng kỹ thuật nếu có.

+ Các phương án thiết kế kiến trúc đối với công trình trong đô thị và công trình có yêu cầu kiến trúc.

+ Phương án khai thác dự án và sử dụng lao động.

+ Phân đoạn thực hiện, tiến độ thực hiện và hình thức quản lý dự án.

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

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

##### b) Phần thiết kế cơ sở:

###### • **Thiết kế cơ sở**

###### 1) Cơ sở pháp lý về thiết kế cơ sở:

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

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

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

## 3) Nội dung của thiết kế cơ sở.

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

- Phần thuyết minh ( quy định ở khoản 2 điều 7 )
- Phần bản vẽ ( quy định ở khoản 3, điều 7 )

### a) Phần thuyết minh.

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

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

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

- Thuyết minh xây dựng:

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

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

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

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

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

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

b) Phần bản vẽ thiết kế cơ sở.

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

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

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

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

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

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

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

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

*1. Khoản 1 điều 12 ND16CP*

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

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

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

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

*2. Khoản 5 điều 35 luật xây dựng*

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

## CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

### 1.1/ GIỚI THIỆU CHUNG

#### 1.1.1/ Tên dự án

Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường nối 2 điểm M9 – N9 thuộc địa bàn huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.

Dự án được ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên cho phép lập án đầu tư tại quyết định số 1208/QĐ – UBND ngày 27/08/2013 theo đó dự án đi qua địa phận huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.

#### 1.1.2/ Chủ đầu tư

Chủ đầu tư : UBND tỉnh Thái Nguyên

Quản lý dự án : Ban quản lý dự án huyện Phú Lương.

Tổ chức tư vấn lập dự án: Công ty tư vấn và thiết kế Minh Nhật, huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.

Đây là dự án xây dựng tuyến đường trọng yếu của tỉnh nên chủ đầu tư quyết định chỉ định thầu.Trên cơ sở hồ sơ năng lực tài chính và kinh nghiệm thi công.

#### 1.1.3/ Nguồn vốn.

Nguồn vốn: Huy động vốn ngân sách dành cho xây dựng cơ sở hạ tầng của tỉnh và 30% vốn đầu tư của ngân hàng nhà nước.

#### 1.1.4/ Tổng mức đầu tư

\* Cơ sở lập khái toán vốn đầu tư.

Căn cứ mẫu lập tổng dự toán theo thông tư 09/2000/TT-BXD của Bộ xây dựng ra ngày 17/7/2000 về việc hướng dẫn lập dự toán xây lắp các hạng mục công trình.

Căn cứ quyết định 15/2001/QĐ-BXD ra ngày 20/7/2001 của Bộ xây dựng ban hành định mức chi phí tư vấn đầu tư và xây dựng.

Căn cứ quyết định 12/2001/QĐ-BXD ra ngày 20/7/2001 của Bộ xây dựng ban hành định mức chi phí thiết kế công trình xây dựng.

Căn cứ thông tư 04/2002/QĐ-UB ra ngày 27/6/2002 về việc điều chỉnh hệ số nhân công và máy thi công.

#### 1.1.5/Kế hoạch đầu tư :Dự án đầu tư tập trung kéo dài.(từ T1/2013- T6/2014)

\* Các bước lập dự án.

\* Công trình thiết kế 3 bước

- Lập dự án đầu tư
- Thiết kế kỹ thuật
- Thiết kế bản vẽ thi công.

### 1.2/ CĂN CỨ PHÁP LÝ & KỸ THUẬT ĐỂ THỰC HIỆN DỰ ÁN.

### **1.2.1/ Căn cứ pháp lý**

Quy chế quản lý đầu tư và xây dựng ban hành kèm theo nghị định 52/1999/NĐ-CP ngày 08/7/1999 của Chính phủ.

Nghị định số 12/2000/NĐ-CP ngày 05/5/2000 của Chính phủ về việc sửa đổi bổ sung một số điều của “Quy chế quản lý đầu tư và xây dựng” ban hành kèm theo Nghị định số 52/1999/NĐ-CP.

Căn cứ Luật Tổ chức Hội đồng nhân dân và Ủy ban nhân dân ngày 26 tháng 11 năm 2003;

Căn cứ Luật Ban hành văn bản quy phạm pháp luật của Hội đồng nhân dân, Ủy ban nhân dân;

Căn cứ Luật Ngân sách nhà nước ngày 16 tháng 12 năm 2002;

Căn cứ Luật Xây dựng ngày 26 tháng 11 năm 2003;

Căn cứ Luật Đấu thầu ngày 29 tháng 11 năm 2005;

Căn cứ Luật Đầu tư ngày 29 tháng 11 năm 2005;

Căn cứ Luật sửa đổi, bổ sung một số điều của các luật liên quan đến đầu tư xây dựng cơ bản số 38/2009/QH12 ngày 19 tháng 6 năm 2009 của Quốc hội;

Căn cứ Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình; Nghị định số 83/2009/NĐ-CP ngày 15/10/2009 của Chính phủ về sửa đổi, bổ sung một số điều Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 12/02/2009 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;

Căn cứ Nghị định 85/2009/NĐ-CP ngày 15/10/2009 của Chính phủ về hướng dẫn thi hành Luật Đấu thầu và lựa chọn nhà thầu xây dựng theo Luật Xây dựng; Nghị định số 113/2009/NĐ-CP ngày 15/12/2009 của Chính phủ về Giám sát và đánh giá đầu tư;

Căn cứ Quyết định số: 630/2003/QĐ-UBND ngày 27/11/2003 của Ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên về việc phê duyệt Dự án điều chỉnh quy hoạch phát triển giao thông vận tải tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2003 - 2010 và định hướng đến năm 2020;

Căn cứ Quyết định số: 1502/2007/QĐ-UBND ngày 26/9/2007 của Ủy ban nhân dân tỉnh Thái Nguyên về việc phê duyệt Đề án phát triển hạ tầng giao thông nông thôn miền núi tỉnh Thái Nguyên giai đoạn 2006 - 2010;

Căn cứ quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội huyện Phú Lương giai đoạn 2006 - 2010 và định hướng đến năm 2020; Theo đề nghị của Trưởng Phòng Hạ tầng kinh tế huyện Phú Lương tại Tờ trình số: 08/TT-PHTKT ngày 20 tháng 9

năm 2007 về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển giao thông nông thôn miền núi huyện Phú Lương giai đoạn 2006 - 2010 - 2015 và định hướng đến năm 2020. Hồ sơ khảo sát kết quả của vùng( hồ sơ về khảo sát địa chất thủy văn, hồ sơ quản lý đường cũ..)

### 1.3/ MỤC TIÊU, NHIỆM VỤ VÀ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.

#### 1.3.1/ Mục tiêu.

Dự án đầu tư xây tuyến đường nối liền 2 điểm M9 – N9 góp phần cải thiện hệ thống giao thông trong địa bàn huyện Phú Lương tăng cường giao lưu kinh tế giữa nhân dân vùng dự án với nhân dân các vùng lân cận.

Đảm bảo sự kết nối liền hoàn giữa hệ thống Quốc lộ, tỉnh lộ giao thông trong tỉnh Thái Nguyên. Góp phần phát triển kinh tế, đảm bảo an ninh quốc phòng.

Góp phần nâng cao chất lượng hệ thống cơ sở hạ tầng của tỉnh để thu hút vốn đầu tư của các nhà thầu trong nước và nước ngoài vào khai thác các tiềm năng thế mạnh của tỉnh mà hiện tại chưa được đầy mạnh.

Là nền tảng cơ sở để phát triển hệ thống hạ tầng “Điện - Đường - Trường - Trạm” góp phần nâng cao đời sống các dân tộc thiểu số như: xóa mù chữ, y tế, dịch vụ, góp phần giảm thiểu phần trăm số hộ nghèo trong địa bàn.

#### 1.3.2/ Nhiệm vụ

Hoàn thiện hệ thống giao thông trên địa bàn, mở rộng kết nối các vùng kinh tế trong khu vực.

Góp phần thực hiện chính sách xây dựng nông thôn mới của Đảng và nhà nước ta đã đề ra.

#### 1.3.3/ Sự cần thiết đầu tư.

Nhìn nhận một cách tổng quan thì khu vực Tây Bắc nước ta có chứa một hàm lượng khoáng sản, quặng trữ lượng lớn. Bên cạnh đó còn rất nhiều tài nguyên khác như : rừng, đất và ngày nay cùng với sự phát triển của ngành dịch vụ thì những tour du lịch xuyên Việt nên các vùng núi phía Bắc không chỉ thu hút được du khách trong nước mà còn thu khách được khách nước ngoài tới đây để khám phá nền văn hóa và cảnh đẹp nơi đây. Nên không những góp phần phát triển kinh tế mà còn quảng bá mạnh mẽ hình ảnh của đất nước Việt Nam ta tới bạn bè quốc tế, rằng Việt Nam không chỉ kiên cường trong chiến đấu mà còn là điểm đến lý tưởng để du lịch và đầu tư kinh tế trong thời bình.

Vậy nhìn thấy điểm mạnh và tiềm năng phát triển kinh tế ấy nhà nước ta luôn sát sao chỉ đạo và có những chính sách đầu tư để khu vực vùng núi phía Bắc nước ta nói chung và tỉnh Thái Nguyên nói riêng nắm được những điểm mạnh của mình để có hướng đi đúng cho sự phát triển kinh tế của tỉnh.

Thế mạnh là thế, ý thức đã có, chính sách chỉ đạo rõ ràng nhưng để áp dụng và đưa vào thực tế thì phải bắt đầu từ đâu luôn là câu hỏi quyết định sự đột phá của mỗi tỉnh. Nên trên tinh thần chỉ đạo và nhận thức sâu sắc tiềm năng của tỉnh nhà. Rằng muốn phát triển kinh tế thì phải có hệ thống cơ sở hạ tầng tốt, giao thông đi lại thuận tiện thì các nhà đầu tư mới có thể bỏ vốn vào các dự án của tỉnh để khai thác.

Nhưng nguồn vốn ngân sách của tỉnh thì có hạn mà cơ sở hạ tầng xây dựng còn nhiều. Nên tỉnh Thái Nguyên luôn cân nhắc đầu tư những công trình thực sự cần thiết để phát triển mạnh nhất được tiềm năng của tỉnh. Và từ sự phát triển kinh tế đó ta sẽ có vốn để tiếp tục đầu tư vào các công trình tiếp theo.

Nhìn vào tiềm năng các huyện trong tỉnh thì huyện Phú Lương là một huyện có nguồn tài nguyên lớn để phát triển kinh tế và có vị trí chiến lược về an ninh quốc phòng. Nên nếu ta đầu tư xây dựng cơ sở hạ tầng tại đây thì kinh tế trong tỉnh sẽ phát triển nhanh và từ đó có thể đem lợi ích thu được ở đây để đầu tư cho các vùng khác.

Tuyến đường M9 – N9 được xây dựng sẽ là con đường chủ lực trong giao thông của huyện giúp kết nối các vùng kinh tế trong địa bàn huyện với tỉnh nhà và các tỉnh lân cận. Tuyến sẽ thúc đẩy được sự phát triển các tiềm năng thế mạnh như: khai khoáng, khai thác rừng, vật liệu xây dựng, và du lịch.

Với lưu lượng xe hiện tại thì thực trạng tuyến đường là quá tải không đáp ứng được yêu cầu giao thông. Nên muốn đẩy mạnh kinh tế thì ta không thể không đầu tư một tuyến đường với vai trò quan trọng một cấp đường đạt chất lượng để đáp ứng yêu cầu chung.

Tuyến đường M9 – N9 mở ra sẽ rút ngắn khoảng cách đi lại giữa các khu vực kinh tế trọng điểm trong vùng, và tuyến đường sẽ đi qua các khu du lịch các mỏ khai thác khoáng sản và kết nối thuận lợi với các tuyến đường giao thông trong khu vực tạo nên sự đồng nhất về mạng lưới giao thông và tạo nên cảnh quan thẩm mỹ chung cho khu vực. Góp phần đẩy mạnh vị thế tỉnh Thái Nguyên so với các tỉnh bạn trong khu vực. Góp phần thực hiện chính sách xây dựng nông thôn mới và hoàn thiện hệ thống giao thông trên địa bàn của Chính Phủ.

➤ Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1468 xe/ng.đ. Với thành phần dòng xe:

▪ Xe con	: 29%
▪ Xe tải nhẹ	: 24%
▪ Xe tải trung	: 36%
▪ Xe tải nặng	: 11%
▪ Hệ số tăng xe	: 7 %.

## 1.4/ĐIỀU KIỆN CỦA KHU VỰC XÂY DỰNG DỰ ÁN.

### 1.4.1/ Giới thiệu chung về điều kiện của tỉnh Thái Nguyên



#### a/ Điều kiện tự nhiên.

##### a.1/ Vị trí địa lý

- Tỉnh Thái Nguyên có diện tích 3.562,82 km<sup>2</sup> phía bắc tiếp giáp với tỉnh Bắc Kạn, phía tây giáp với các tỉnh Vĩnh Phúc, Tuyên Quang, phía đông giáp với các tỉnh Lạng Sơn, Bắc Giang và phía nam tiếp giáp với thủ đô Hà Nội. Tỉnh Thái Nguyên trung bình cách sân bay quốc tế Nội Bài 50 km, cách biên giới Trung Quốc 200 km, cách trung tâm Hà Nội 75 km và cảng Hải Phòng 200 km. Với vị trí địa lý là một trong những trung tâm chính trị, kinh tế, giáo dục của khu Việt Bắc nói riêng, của vùng trung du miền núi phía bắc nói chung, Thái Nguyên là cửa ngõ giao lưu kinh tế - xã hội giữa vùng trung du miền núi với vùng đồng bằng Bắc Bộ. Việc giao lưu đã được thực hiện thông qua hệ thống đường bộ, đường sắt, đường sông hình rẽ quạt mà thành phố Thái Nguyên là đầu nút.

##### a.2/ Đặc điểm địa hình

Thái Nguyên có nhiều dãy núi cao chạy theo hướng bắc-nam và thấp dần xuống phía nam. Cấu trúc vùng núi phía bắc chủ yếu là đa phong hóa mạnh, tạo thành nhiều hang động và thung lũng nhỏ.

Phía bắc Thái Nguyên gồm rừng núi và đồng lầy. Về phía đông có những dãy núi cao nằm giữa những ngọn núi đá vôi ở phố Bình Gia. Về phía đông bắc, có cao nguyên Vũ Phái được giới hạn bởi những dãy núi đá vôi và có khu rừng núi ngăn chia Lâu Thượng và Lâu Hạ ở phương Nam. phía tây bắc Thái Nguyên có thung lũng Chợ Chu bao gồm nhiều cánh đồng và những thung lũng nhỏ. Giữa Đồn Đủ và Cổ Lương là một cánh đồng giáp với cao nguyên Trúc Thanh và Độ Tranh gồm nhiều đồi núi lan tới tận khu đồng lầy Phúc Linh.



Phía tây nam có dãy Tam Đảo dọc theo cao nguyên Văn Lang và cánh đồng Đại Từ. Tam Đảo có đỉnh cao nhất 1.591 m, các vách núi dựng đứng và kéo dài theo hướng tây bắc-đông nam. Ngoài dãy núi trên còn có dãy Ngân Sơn bắt đầu từ Bắc Kạn chạy theo hướng đông bắc-tây nam đến Võ Nhai và dãy núi Bắc Sơn cũng chạy theo hướng tây bắc-đông nam. Cả ba dãy núi Tam Đảo, Ngân Sơn, Bắc Sơn đều là những dãy núi cao che chắn gió mùa đông bắc.

Thái Nguyên là một tỉnh trung du miền núi nhưng địa hình lại không phức tạp lắm so với các tỉnh trung du, miền núi khác, đây là một thuận lợi của Thái Nguyên cho canh tác nông lâm nghiệp và phát triển kinh tế - xã hội nói chung so với các tỉnh trung du miền núi khác.

### **a.3/ Khí hậu**

Nằm trong vùng khí hậu cận nhiệt đới ẩm, nhưng do địa hình nên khí hậu Thái Nguyên vào mùa đông được chia thành 3 vùng rõ rệt:

- Vùng lạnh nhiều nằm ở phía bắc huyện Võ Nhai.
- Vùng lạnh vừa gồm các huyện Định Hóa, Phú Lương và phía nam huyện Võ Nhai.
- Vùng ấm gồm các huyện: Đại Từ, Thành phố Thái Nguyên, Đồng Hỷ, Phú Bình, Phổ Yên và Thị xã Sông Công.

Nhiệt độ trung bình của Thái Nguyên là 25 °C; chênh lệch giữa tháng nóng nhất (tháng 6: 28,9 °C) với tháng lạnh nhất (tháng 1: 15,2 °C) là 13,7 °C. Tại thành phố Thái Nguyên, nhiệt độ cao nhất và thấp nhất từng được ghi nhận lần lượt là 41,5°C và 3°C. Tổng số giờ nắng trong năm dao động từ 1.300 đến 1.750 giờ và phân phối tương đối đều cho các tháng trong năm. Khí hậu Thái Nguyên chia làm 2 mùa rõ rệt, mùa mưa từ tháng 5 đến tháng 10 và mùa khô từ tháng 10 đến tháng 5. Lượng mưa trung bình hàng năm khoảng 2.000 đến 2.500 mm; cao nhất vào tháng 8 và thấp nhất vào tháng 1. Nhìn chung khí hậu tỉnh Thái Nguyên thuận lợi cho phát triển ngành nông, lâm nghiệp.

### **a.4/ Địa chất thủy văn**

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

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

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

- Sông Cầu là con sông chính của tỉnh và gần như chia Thái Nguyên ra thành hai nửa bằng nhau theo chiều bắc nam. Sông bắt đầu chảy vào Thái Nguyên từ xã Văn Lăng, huyện Đồng Hỷ và đến địa bàn xã Hà Châu, huyện Phù Bình, sông trở thành ranh giới tự nhiên giữa hai tỉnh Thái Nguyên và Bắc Giang và sau đó hoàn toàn ra khỏi địa bàn tỉnh ở xã Thuận Thành, huyện Phổ Yên. Ngoài ra Thái Nguyên còn có một số sông suối khác nhưng hầu hết đều là phụ lưu của sông Cầu. Trong đó đáng kể nhất là sông Đu, sông Nghinh Tường và sông Công. Các sông tại Thái Nguyên không thuộc lưu vực sông Cầu là sông Rạng và các chi lưu của nó tại huyện Võ Nhai, sông này chảy sang huyện Hữu Lũng, Lạng Sơn và thuộc lưu vực sông Thương. Ngoài ra, một phần diện tích nhỏ của huyện Định Hóa thuộc thượng lưu sông Đáy. Ô nhiễm nguồn nước là một vấn đề đáng quan tâm, nhất là tình trạng ô nhiễm trên Sông Cầu.

- Ngoài đập sông Cầu, Thái Nguyên còn xây dựng một hệ thống kênh đào nhân tạo dài 52 km ở phía đông nam của tỉnh với tên gọi là Sông Mỏng, nối liền sông Cầu với sông Thương để giúp việc giao thông đường thủy và dẫn nước vào đồng ruộng được dễ dàng.

- Thái Nguyên không có nhiều hồ, và nổi bật trong đó là Hồ Núi Cốc, đây là hồ nhân tạo được hình thành do việc chặn dòng sông Cụng. Hồ có độ sâu 35 m và diện tích mặt hồ rộng 25 km<sup>2</sup>, dung tích của hồ ước tính từ 160 triệu - 200 triệu m<sup>3</sup>. Hồ được tạo ra nhằm các mục đích cung cấp nước, thoát lũ cho sông Cầu và du lịch. Hiện hồ đó có một vài khu du lịch đang được quy hoạch để trở thành khu du lịch trọng điểm quốc gia.

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

- **Nhiệt độ**

Mùa hè ở đây có đặc điểm nóng ẩm, nhiệt độ cao trung bình từ 30-35 °C và thấp trung bình từ 23-25<sup>0</sup> C

Mùa đông nhiệt độ trung bình thấp từ 5-8<sup>0</sup> C, nhiệt độ trung bình cao là khoảng từ 18-22<sup>0</sup> C

- **Bức xạ mặt trời**

Bức xạ nhiệt trung bình so với các vùng khí hậu nhiệt đới, số giờ nắng bình quân cả năm là 1729h, số giờ nắng bình quân trong ngày là 4,4h. Với đặc điểm bức xạ nhiệt như vậy là điều kiện thuận lợi cho phát triển nhiều loại cây trồng.

- **Chế độ mưa**

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

Lượng mưa trung bình hàng năm 1321 mm, lượng mưa cao nhất 1780 mm vào các tháng 6, 7, 8, lượng mưa thấp nhất là 912 mm, tháng có ngày mưa ít nhất là tháng 12 và tháng 1.

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

- **Chế độ gió**

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

- **Các hiện tượng thiên tai**

Huyện Phú Lương có lượng mưa hàng năm thấp nhất so với các vùng khác trong tỉnh Bắc Giang, là huyện miền núi có diện tích rừng tự nhiên lớn, địa hình dốc từ 8-15<sup>0</sup>, có nơi dốc > 25<sup>0</sup> nên ít bị ảnh hưởng của lũ lụt. Đặc biệt về gió, bão ít chịu ảnh hưởng, động đất cũng chưa xảy ra.

Do đặc điểm thiên tai ít xảy ra, nên huyện có nhiều thuận lợi để phát triển bền vững. Tuy nhiên cần tăng cường biện pháp thủy lợi để hạn chế ảnh hưởng của hạn hán và chú ý công tác bảo vệ thực vật, phát hiện sâu bệnh sớm để có biện pháp ngăn chặn.

## **b/ Tài nguyên thiên nhiên.**

### **b.1/ Tài nguyên đất.**

Tỉnh Thái Nguyên có tổng diện tích là 356.282 ha. Cơ cấu đất đai gồm các loại sau:

- Đất núi chiếm 48,4% diện tích tự nhiên, có độ cao trên 200 m, hình thành do sự phong hóa trên các đá Macma, đá biến chất và trầm tích. Đất núi thích hợp cho việc phát triển lâm nghiệp, trồng rừng đầu nguồn, rừng phòng hộ, rừng kinh doanh nhưng cũng thích hợp để trồng cây ăn quả, một phần cây lương thực cho nhân dân vùng cao.
- Đất đồi chiếm 31,4% diện tích tự nhiên chủ yếu hình thành trên cát kết, bột kết phiến sét và một phần phù sa cổ kiến tạo. Đây là vùng đất xen giữa nông và lâm nghiệp. Đất đồi tại một số vùng như Đại Từ, Phú Lương... ở từ độ cao 150 m đến 200 m có độ dốc từ 50 đến 200 phù hợp đối với cây công nghiệp và cây ăn quả lâu năm, đặc biệt là cây chè (trà) (một đặc sản của Thái Nguyên)
- Đất ruộng chiếm 12,4% diện tích đất tự nhiên, trong đó một phần phân bố dọc theo các con suối, rải rác, không tập trung, chịu sự tác động lớn của chế độ thủy văn khắc nghiệt (lũ đột ngột, hạn hán...) khó khăn cho việc canh tác.

Trong tổng quỹ đất 356.282 ha, đất đã sử dụng là 246.513 ha (chiếm 69,22% diện tích đất tự nhiên) và đất chưa sử dụng là 109.669 ha (chiếm 30,78% diện tích tự nhiên). Trong đất chưa sử dụng có 1.714 ha đất có khả năng sản xuất nông nghiệp và 41.250 ha đất có khả năng sản xuất lâm nghiệp.

### **b.2/ Tài nguyên rừng**

Được thiên nhiên ưu đãi về khí hậu và đất đai, Thái Nguyên có nhiều khả năng phát triển nông lâm nghiệp. Chè Thái Nguyên, đặc biệt là chè Tân Cương là sản phẩm nổi tiếng trong cả nước Việt Nam đã từ lâu. Toàn tỉnh hiện có trên 15.000 ha chè, đứng thứ 2 trong cả nước, với hơn 30 cơ sở chế biến chè lớn nhỏ rải đều trên khắp địa bàn tỉnh. Sản phẩm chè Thái Nguyên đang thực hiện dự án vốn vay ADB để tạo vùng chè đặc sản năng suất và chất lượng cao. Thái Nguyên khuyến khích các dự án đầu tư chế biến sản phẩm chè cao cấp tiêu thụ nội địa và xuất khẩu.

Diện tích rừng tự nhiên của tỉnh là 73.383 ha và rừng trồng hơn 40.000 ha, hiện nay đã đến tuổi khai thác, không những đáp ứng nhu cầu nguyên liệu cho nhà máy ván dăm Lưu Xá đang bắt đầu đi vào ổn định sản xuất mà còn đang là tiềm năng rất lớn cho việc chế biến lâm sản tạo hàng hoá có giá trị cao.

Hiện nay Thái Nguyên có 15.500 ha cây ăn quả các loại, trong đó có hơn 8.000 ha đã cho thu hoạch. Thái Nguyên khuyến khích các dự án đầu tư chế biến sản phẩm từ hoa quả, giải quyết tiêu thụ sản phẩm của các hộ nông dân.

Diện tích đất đồi còn rất lớn, đó là tiềm năng để phát triển hàng hoá về cây công nghiệp, cây ăn quả và phát triển đàn gia súc. Thái Nguyên đã có Nhà máy chế biến sữa tại huyện Phổ Yên đang thúc đẩy thực hiện nhanh chương trình phát triển chăn nuôi bò sữa để cung cấp đủ nguyên liệu cho nhà máy này. Thái Nguyên đặc biệt khuyến khích các dự án đầu tư lớn về chăn nuôi bò, lợn hướng nạc...

### **b.3/ Tài nguyên khoáng sản**

Thái Nguyên có nhiều loại khoáng sản

Nhìn chung tài nguyên khoáng sản của tỉnh Thái Nguyên rất phong phú về chủng loại, đó là một lợi thế so sánh lớn trong việc phát triển các ngành công nghiệp luyện kim, khai khoáng... Tỉnh Thái Nguyên khuyến khích các dự án đầu tư chế biến sâu khoáng sản.

Tỉnh Thái Nguyên có trữ lượng than lớn thứ hai trong cả nước. Than mỡ trữ lượng trên 15 triệu tấn và than đá trữ lượng khoảng 90 triệu tấn. Chính vì vậy nhà máy nhiệt điện Cao Ngạn đang được xây dựng tại thành phố Thái Nguyên.

Quặng sắt đang được khai thác cho việc luyện thép của Công ty Gang thép Thái Nguyên. Ti tan có trữ lượng thăm dò khoảng 18 triệu tấn.

Kim loại màu có thiếc, chì, kẽm, vonfram, vàng, đồng, niken, thủy ngân... Hiện nay, thiếc đã được khai thác và xuất khẩu. Mỏ Vonfram tại huyện Đại Từ đã được công ty nước ngoài khảo sát thăm dò, là mỏ lớn có trữ lượng lớn tầm cỡ thế giới và hiện nay Chính phủ đã cấp Giấy phép đầu tư cho dự án khai thác và chế biến khoáng sản núi pháo với vốn đầu tư 147 triệu USD.

Khoáng sản vật liệu xây dựng là tiềm năng nguyên liệu rất lớn để sản xuất xi măng, sản xuất đá ốp lát các loại và sản xuất vật liệu xây dựng.

### **c. Tiềm năng kinh tế**

#### **c.1/. Những lĩnh vực kinh tế lợi thế**

Thái Nguyên có lợi thế để phát triển ngành nông – lâm sản gắn với vùng nguyên liệu: trồng rừng và chế biến giấy, bột giấy, ván nhân tạo; trồng và chế biến quế, chè, cà phê; trồng và chế biến sắn, hoa quả; nuôi trồng và chế biến thủy sản. Với nguồn khoáng sản phong phú, tỉnh có điều kiện thuận lợi trong việc khai thác và chế biến khoáng sản như: đá quý, cao lanh, fenspat, bột cacbonnat canxi, sắt... và sản xuất vật liệu xây dựng: xi măng, gạch, sứ kỹ thuật, sứ dân dụng, đá xẻ ốp lát, đá mỹ thuật và các loại vật liệu xây dựng khác.

#### **c.2/ Tiềm năng du lịch**

- Thái Nguyên có các điểm du lịch chính như sau:

+ Khu du lịch Hồ Núi Cốc đã được đầu tư tương đối nhiều. Hiện nay, tỉnh đang tập trung đầu tư xây dựng đường ven hồ. Tỉnh Thái Nguyên khuyến khích các dự án đầu tư mở rộng khu du lịch.

+ Khu du lịch Hang Phượng Hoàng, Suối Mỏ Gà tại huyện Võ Nhai cách thành phố Thái Nguyên 45 km. Nơi đây đang cần vốn đầu tư công trình cáp treo, nhà nghỉ tiện nghi cao cấp và các công trình vui chơi giải trí.

+ Khu di tích lịch sử ATK huyện Định Hoá đã được đầu tư. Hiện nay tỉnh đang tiếp tục đầu tư để tái tạo được quang cảnh thiên nhiên như lúc Chủ tịch Hồ Chí Minh đã sống và làm việc tại đó. Tỉnh Thái Nguyên khuyến khích các dự án đầu tư khu du lịch sinh thái tại thác Khuôn Tát.

+ Khu Bảo tàng Văn hoá các dân tộc Việt Nam (tại thành phố Thái Nguyên) và các công trình kiến trúc nghệ thuật đền chùa như Đền Đuôm (Phú Lương), chùa Hang (Đồng Hỷ), chùa Phủ Liễn, đền Xương Rồng, đền Đội Cấn (thành phố Thái Nguyên).

- Thái Nguyên có thể hình thành các tuyến du lịch nối các điểm tham quan, du lịch trong tỉnh với các điểm du lịch của các tỉnh lân cận, như đến cây đa Tân Trào (Tuyên Quang); Hồ Ba Bể (Bắc Kạn); Pắc Bó (Cao Bằng); Động Tam

Thanh, Nhị Thanh và núi Mẫu Sơn (Lạng Sơn); Tam Đảo - Hồ Đại Lải (Vĩnh Phúc); Đền Hùng (Phú Thọ); Côn Sơn, Yên Tử, Đền Kiếp Bạc (Hải Dương).

- Thái Nguyên có tiềm năng du lịch lớn nhưng chưa phát triển mạnh. Thái Nguyên đang cần thu hút nguồn vốn đầu tư lớn vào lĩnh vực này, trong đó có cả hệ thống khách sạn chất lượng dịch vụ cao.

#### **1.4.2/ Giới thiệu về điều kiện nơi xây dựng dự án.**

##### **a. Vị trí địa lý**

- Phú Lương là huyện miền núi ở vùng bắc của tỉnh Thái Nguyên, nằm trong tọa độ địa lý từ 21 độ 55p đến 105 độ 46p độ kinh đông; phía bắc giáp huyện Chợ Mới ( Bắc Kạn ), phía nam và phía đông nam giáp thành phố Thái Nguyên, phía Tây giáp huyện Định Hóa, phía tây nam giáp huyện Đại Từ, phía đông giáp huyện Đồng Hỷ, huyện lỵ đặt tại thị trấn Đu, cách trung tâm thành phố Thái Nguyên 22km về phía Bắc.

- Phú Lương là một huyện miền núi phía Bắc của tỉnh Thái Nguyên, diện tích tự nhiên là 368.81 km<sup>2</sup>, số đơn vị hành chính là 14 xã và 02 thị trấn. Dân số trên 104 ngàn người, gồm 09 dân tộc anh em cùng chung sống. Là một huyện có nhiều tiềm năng và lợi thế.

##### **b. 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.
- Điểm đầu và điểm cuối tuyến nằm ở 2 bên sườn của một dãy núi với đỉnh núi cao nhất là 53.5m.

##### **c. Hệ thống giao thông đường bộ**

- Nằm giáp danh với thành phố Thái Nguyên và liền kề với tỉnh Bắc Kạn, có hệ thống đường giao thông thuận lợi. Với 38 km đường quốc lộ 3 chạy dọc theo chiều dài của huyện; toàn huyện có 136 km đường liên xã và 448 km đường liên thôn, các tuyến đường đã và đang được đầu tư, nâng cấp, tạo điều kiện thuận lợi phục vụ phát triển kinh tế - xã hội của địa phương. Về điện đã có 100% các xã có điện lưới quốc gia, hệ thống trường học từng bước được xây dựng kiên cố, hạ tầng khác cũng dần được đầu tư. Vì vậy rất thuận lợi cho phát triển kinh tế hàng hoá trong cơ chế thị trường hiện nay.

##### **d. Tình hình vật liệu và điều kiện hi công**

- Các nguồn cung cấp nguyên vật liệu đáp ứng đủ việc xây dựng đường cự ly vận chuyển < 5km. Đơn vị thi công có đầy đủ năng lực máy móc, thiết bị để đáp ứng nhu cầu về chất lượng và tiến độ xây dựng công trình. Có khả năng tận dụng

nguyên vật liệu địa phương trong khu vực tuyến đi qua có mỏ cấp phối đá dăm với trữ lượng tương đối lớn và theo số liệu khảo sát sơ bộ thì thấy các đồi đất gần đó có thể đắp nền đường được. Phạm vi từ các mỏ đến phạm vi công trình từ 500m đến 1000m.

Hệ thống điện lưới chạy qua khu vực tuyến tạo điều kiện thuận lợi cho công tác xây dựng.

**Các đặc trưng của đất nền khu vực xây dựng dự án:**

Loại đất : á sét.  $\varphi = 27^\circ$  ;  $C = 0,038$  (Mpa)

Độ ẩm tương đối  $a = 0,55$  ; Mô đun đàn hồi  $E = 46$ (Mpa)

**1.5/ TIÊU CHUẨN, TÀI LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN THIẾT KẾ.**

Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình 96TCN43-90

Quy trình khảo sát đường ô tô 22TCN263-2000

Quy trình khảo sát địa chất 22TCN259-2000

Quy chuẩn xây dựng VN tập I,II,III

Quy trình khảo sát thủy văn TCN 220-95 của bộ GTVT

Công tác đất TCVN 4447-87

Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05

Tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm TCN 221-06

Điều lệ báo hiệu đường bộ 22TCN237-01.

**1.6/ KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ**

**- Kết luận:**

Các hạng mục công trình tuyến nối liền 2 điểm M9 – N9 là một dự án có quy mô cần có sự đầu tư lớn, vì vậy dự án cần được sự quan tâm tích cực của các Ban, Ngành chức năng liên quan để dự án được tiến hành một cách thuận lợi và sớm được triển khai xây dựng.

**- Kiến nghị:**

Sở giao thông vận tải tỉnh kính đề nghị văn phòng Tỉnh Thái Nguyên và các cấp có thẩm quyền xem xét quyết định phê duyệt dự án và tạo mọi điều kiện để dự án được sớm triển khai thi công.

## CHƯƠNG II: QUY MÔ & TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

### 2.1. QUY MÔ ĐẦU TƯ & CẤP HẠNG CỦA ĐƯỜNG.

#### 2.1.1/ Dự báo lưu lượng vận tải

Theo điều tra và dự báo về lưu lượng ô tô trong tương lai.  $N_{15}=1468(\text{xe/ngđ})$

Thành phần dòng xe gồm có:

- Xe con : 29%
- Xe tải nhẹ : 24%
- Xe tải trung : 36%
- Xe tải nặng : 11%
- Tỷ lệ tăng xe hàng năm :  $q = 7\%$

Tuyến đường thiết kế nối 2 điểm M9 – N9 ,theo phân cấp khu vực thuộc đường miền núi.Nên theo điều 3.3.2 của TCVN 4054-05 ta có bảng hệ số quy đổi từ xe các loại raxe con như sau:

**Bảng 2.1.1:**

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

Theo TCVN 4054-05.Ta có lưu lượng xe quy đổi ra xe con năm thứ 15 là:

$$N_{xcqd} = 1468(0,29 \times 1 + 0,24 \times 2,5 + 0,36 \times 2,5 + 0,11 \times 3) = 3112,16(\text{xcqd/ngđ})$$

#### 2.1.2/ Cấp hạng kỹ thuật của tuyến đường

Theo điều 3.4.2 của TCVN 4054-05 thì việc phân cấp kỹ thuật của đường dựa vào chức năng của đường và lưu lượng thiết kế.Tuyến đường M9-N9 thuộc huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên có tầm quan trọng chiến lược trong giao thông và phát triển kinh tế trong vùng . Căn cứ theo lưu lượng thiết kế thì  $N_{qd} > 3000$  nên ta chọn cấp thiết kế của tuyến đường là cấp III.

#### 2.1.3/ Tốc độ thiết kế.

Tốc độ thiết kế là tốc độ dùng để tính toán các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến đường trong điều kiện khó khăn.Tốc độ thiết kế dựa theo địa hình,nên theo điều 3.5.2 của TCVN4054-05 ta có  $V_{tk} = 60(\text{km/h})$

### 2.2/ XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT THEO TCVN4054-05

#### 2.2.1/Bảng các chỉ tiêu kỹ thuật

**Bảng 2.1.2:** Các chỉ tiêu kỹ thuật theo TCVN4054-05 (Xem phụ lục)

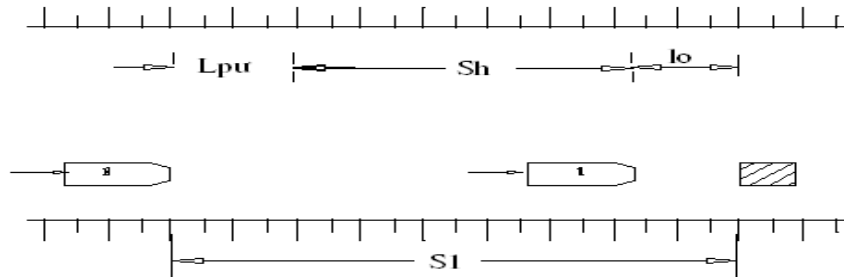


## 2.2.2/ Các chỉ tiêu kỹ thuật theo công thức lý thuyết.

### a/ Tính toán tầm nhìn xe chạy.

#### a.1/ Tầm nhìn dừng xe.

##### Sơ đồ tính toán tầm nhìn S<sub>1</sub>



Tính cho ô tô cần hãm để dừng xe trước chướng ngại vật một khoảng an toàn.

L<sub>pu</sub>: Quãng đường ứng với thời gian phản ứng tâm lý của người lái xe tập trung cho dòng xe đông.

Sh : Chiều dài hãm xe phụ thuộc trọng lượng xe và độ dốc của đường .

l<sub>0</sub> : Cự ly an toàn l<sub>0</sub>=5÷10 (m)

V: Vận tốc xe chạy (km/h) = V<sub>tk</sub> = 60 (km/h)

K: Hệ số sử dụng phanh. Xe con K=1,2; Xe buýt K=1.3÷1.4

φ: Hệ số bám dọc (Mặt đường khô sạch, điều kiện xe chạy bình thường, φ= 0,5)

i: Độ dốc mặt đường ( i= 0%)

Ta có: S<sub>1</sub>= l<sub>1</sub>+S<sub>1</sub>+l<sub>0</sub>

$$S_1 = \frac{V}{3,6} \cdot t + \frac{KV^2}{254(\varphi \pm i)} + l_0 \quad (\text{m})$$

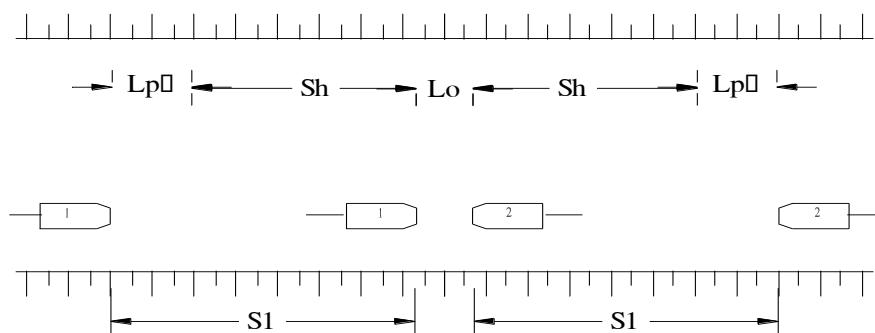
**Bảng 2.1.3:**

Xe tt	V <sub>tk</sub> (km/h)	K	φ	t(s)	l <sub>1</sub> (m)	Sh <sub>1</sub> (m)	l <sub>0</sub> (m)	S <sub>1</sub> (m)
Xe con	60	1,2	0,5	1	16,667	34	5	55,667
Xe tải	60	1,4	0,5	1	16,667	39,68	10	66,35

Vậy theo giá trị của bảng ta chọn S<sub>1</sub>= 66,35 (m)

#### a.2/ Tầm nhìn 2 chiều

##### Sơ đồ tầm nhìn S<sub>2</sub>



Tính cho 2 xe ngược chiều trên cùng 1 làn xe :  $S_2 = l_1 + Sh_2 + l_0$

$$S_2 = \frac{V(m/s)}{1,8} \cdot t(s) + \frac{KV^2 \cdot \varphi}{127(\varphi^2 \pm i^2)} + l_0$$

**Bảng 2.1.4:**

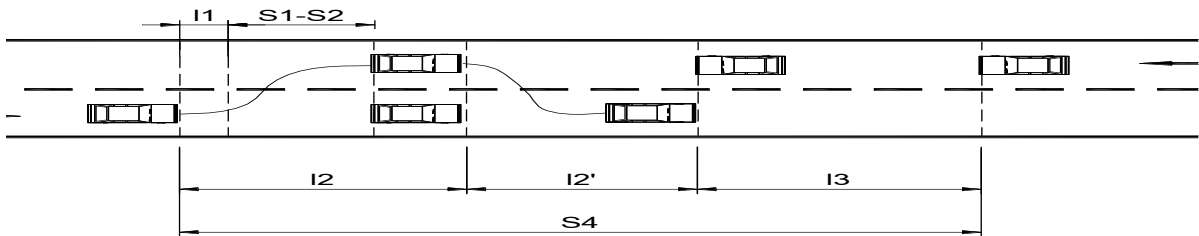
Xe tt	Vtk (km/h)	K	$\varphi$	t(s)	$l_1(m)$	$Sh_2(m)$	$l_0(m)$	$S_2(m)$
Xe con	60	1,2	0,5	1	33,33	68,03	5	106,36
Xe tải	60	1,4	0,5	1	33,33	79,37	10	122,7

Với tầm nhìn  $S_2$  theo tính toán xe ngược chiều ta chọn  $S_2=123(m)$

Theo TCVN 4054-05 chọn  $S_2= 150 (m)$

### a.3/ Tầm nhìn vượt xe

#### SƠ ĐỒ TÍNH TẦM NHÌN VƯỢT XE



$$S_4 = l_{pư1} + l_2 + l_2' + l_3$$

$$S_4 = \left(1 + \frac{v_3^3}{v_1^3}\right) (l_{pư1} + l_2 + l_2')$$

$$S_4 = \left(1 + \frac{v_3^3}{v_1^3}\right) \left( \frac{v_1^2}{v_1 - v_2} + \frac{v_1}{v_1 - v_2} \left( \frac{kv_1^2}{2g(\varphi \mp i)} - \frac{kv_2^2}{2g(\varphi \mp i)} \right) + \left( \frac{kv_2^2}{2g(\varphi \mp i)} + l_0 \right) \right)$$

Ta có  $V_2 = V_3 = V_{tk} = 60 (km/h)$

$$V_1 = V_2 + 15 (km/h)$$

Có thể tính đơn giản bằng thời gian vượt xe theo 2 trường hợp:

Bình thường :  $S_4 = 6V = 6 \cdot 60 = 360 (km/h)$

Cưỡng bức :  $S_4 = 4V = 4 \cdot 60 = 240 (km/h)$

Theo TCVN 4054-05 chọn  $S_4 = 350 (m)$

### b. Độ dốc lớn nhất cho phép. ( $i_{max}$ )

$i_{max}$  được xác định theo 2 điều kiện:

Điều kiện đảm bảo sức kéo (sức kéo phải lớn hơn sức cản)

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

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

Điều kiện sức bám (sức kéo phải nhỏ hơn sức bám nếu không xe sẽ trượt- điều kiện đủ để xe chuyển động)

$$D \leq D' = \frac{\varphi \cdot Gk - Pw}{G}$$

$G_k$ : Trọng lượng tác dụng nên bánh xe chủ động

$G_k = (0,5 \div 0,55) \cdot G$  : với xe con

$G_k = (0,65 \div 0,7) \cdot G$  : với xe tải

$G$ : Trọng lượng xe

$\varphi = 0,3$ : Hệ số bám giữa bánh xe với mặt đường (Lấy mặt đường ẩm, bản, xe chạy không thuận lợi)

$P_w$ : Lực cản không khí  $P_w = \frac{K \cdot F \cdot V^2}{13}$  (m/s)

$K$ : Hệ số cản không khí

Xe con :  $K = 0,025 \div 0,035$

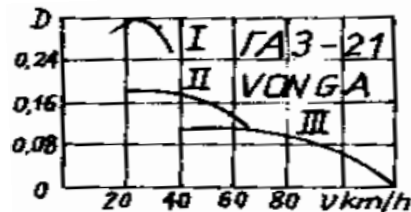
Xe tải :  $K = 0,06 \div 0,07$

Sau khi tính toán 2 điều kiện trên ta chọn giá trị nhỏ hơn.

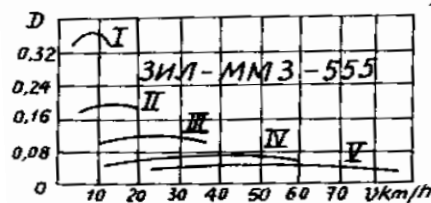
### b.1/ Tính độ dốc theo đk sức kéo lớn hơn sức cản.

Với  $V_{tk} = 60$  (km/h). Dự tính kết cấu mặt đường sẽ làm bằng bê tông nhựa nên lấy:  $f = 0,02$  (tra bảng 2-1 sách thiết kế đường ô tô tập 1).

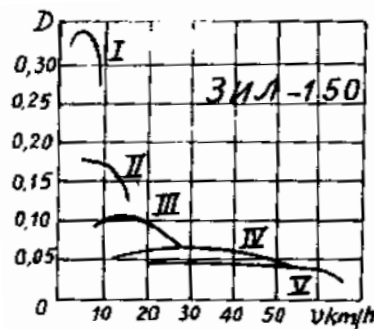
Dựa vào biểu đồ động lực 3.2.13 và 3.2.14 (sách thiết kế đường ô tô tập 1).



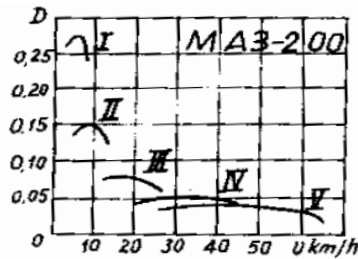
Biểu đồ nhân tố động lực của xe con



Biểu đồ nhân tố động lực của xe tải nhẹ



Biểu đồ nhân tố động lực của xe tải trung.



Biểu đồ nhân tố động lực của xe tải nặng.

Ta thấy rằng vận tốc thiết kế của tuyến đường, nhưng thành phần dòng xe sau khi quy đổi lấy xe con làm xe thiết kế. Nên với vận tốc thiết kế của tuyến đường và độ dốc dọc tối đa cho phép là 7% thì chỉ có xe con mới có thể đạt được vận tốc thiết kế. Với xe tải trung và xe tải nặng để leo được dốc và chạy an toàn trên tuyến thì không thể chạy với vận tốc thiết kế 60(km/h) mà phải chạy với vận tốc nhỏ hơn. Ta lấy vận tốc của xe tải nhẹ trong trường hợp này là 50(km/h) và tải trung là 40km/h, tải nặng là 30km/h để tra giá trị nhân tố động lực.

Tra giá trị khi xe con chạy ở số III ( vì chỉ khi xe con chạy ở số này mới có thể đạt giá trị vận tốc 60 đạt hiệu quả nhất.)

Xe tải tra khi xe chạy số IV.

Kết quả tính toán thể hiện ở bảng sau.

**Bảng 2.1.5:**

Loại xe	Xe con	Xe tải nhẹ 6.5T (2 trục)	Xe tải trung 8,5T (2 trục)	Xe tải nặng 10T (3 trục)
$V_{tt}$	60	50	40	30
f	0,02	0,02	0,02	0,02
D	0,11	0,075	0,07	0,08
$i_{max}(\%)$	9	5.5	5	6

**b.2/ Tính độ dốc 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.

$$i_{max}^b = D' - f \text{ và } D' = \left( \frac{G_K}{G} \cdot \varphi - \frac{P_w}{G} \right)$$

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

V: Vận tốc thiết kế .  $V_{tk} = 60(\text{km/h})$

$V_g$ : Vận tốc gió (  $V_g = 0$  )

F : Diện tích cản gió của xe .  $F = 0,8 \cdot B \cdot H$

Xe con :  $B = 1,8 \text{ m}$ ;  $H = 2 \text{ m}$

Xe tải :  $B = 2,5 \text{ m}$  ;  $H = 4 \text{ m}$

K: Hệ số cản không khí.

**Bảng 2.1.6:**

Loại xe	K	F (m <sup>2</sup> )
Xe con	0.025-0.035	2,88
Xe tải	0.06-0.07	8

Ta có G là trọng lượng của toàn bộ xe (Kg)

Xe con: G = 1875 (Kg)

Xe tải nhẹ : G = 7400 (Kg)

Xe tải trung : G = 9540 (Kg)

Xe tải nặng : G = 16950 (Kg)

Ta thành lập được bảng giá trị sau:

**Bảng 2.1.7:**

	Xe con	Xe tải nhẹ 6,5T(2 trục)	Xe tải trung 8,5T(2 trục)	Xe tải nặng 3trục
K	0.03	0.06	0.065	0.07
F	2.88	8	8	8
V	60	60	60	60
φ	0.3	0.3	0.3	0.3
Pw	23,9	132,92	144	155,08
Gk	984	4810	6440	11865
G	1875	7400	9540	16950
D'	0.125	0,157	0.167	.0,181
f	0.02	0.02	0.02	0.02
i'max	11%	14%	15%	16%

Vậy từ giá trị của 2 bảng trên ta chọn giá trị của

$i_{\max} = \min(i_{\max}; i'_{\max}) = 5\%$ .

Theo TCVN4054-05 với đường cấp III miền núi thì độ dốc lớn nhất là 7%. Do khi thiết kế phải cân nhắc giữa độ dốc dọc và khối lượng đào đắp để tăng thêm khả năng vận hành của xe nên ta lấy  $i_d = 7\%$ . với chiều dài lớn nhất của dốc dọc theo (bảng 16-TCVN4054-05) là 500 m; với chiều dài tối thiểu đổi dốc là 150m (theo bảng 17/TCVN4054-05)

**c/ Tính bán kính đường cong nằm**

**c.1 Tính bán kính tối thiểu đường cong nằm khi có siêu cao**

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

$\mu$ : Hệ số lực ngang( lấy  $\mu= 0,15$  trong trường hợp khó khăn)

$i_{sc}$ : Độ dốc siêu cao lớn nhất.( $i_{max} = i_{sc} = 0,07$ )

$$R_{sc}^{min} = \frac{60^2}{127(0,15 + 0,07)} = 128,84(m)$$

Theo TCVN4054-05 lấy  $R_{sc}^{min} = 125$  (m)

### c.2/ Bán kính đường cong nằm tối thiểu thông thường.

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

Với  $V' = V_{tk} + 20$  (km/h)

$\mu = 0,08$ : Hành khách không có cảm giác khi đi vào đường cong.

$i_{tt}^{sc} = 4\%$

$$\Rightarrow R_{tt}^{min} = \frac{(60+20)^2}{127(0,08+0,04)} = 419,95$$

Theo TCVN 4054-05: Lấy  $R_{tt}^{min} = 250$  (m)

### Bảng 2.1.8: Bán kính tối thiểu thông thường

Thay đổi  $\mu$  và  $i_{sc}$  đồng thời sử dụng công thức trên ta được bảng giá trị sau:

$i_{sc}$	R(m)							
	0.15	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
7	129	135	142	149	158	167	177	189
6	135	142	149	158	167	177	189	203
5	142	149	158	167	177	189	203	218
4	149	158	167	177	189	203	218	236
3	158	167	177	189	203	218	236	258
2	167	177	189	203	218	236	258	284

### c.3/ Bán kính đường cong nằm không siêu cao.

$$R_{ksc} = \frac{V^2}{g(\mu - i_n)}$$

Với  $V = 60$ (km/h) ;  $\mu = 0,08$ ;

$i_n$  : Độ dốc ngang mặt đường.( vì mặt đường thi công bằng bê tông nhựa nên lấy  $i_n = 2\%$ )

$$R_{ksc} = \frac{V^2}{g(\mu - i_n)} = \frac{60^2}{127(0,08 - 0,02)} = 472,44(m)$$

Theo TCVN 4054-05 chọn  $R_{ksc} = 1500$ (m)

### e/ Bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{min}^{b.d} = \frac{30.S_1}{\alpha_0} = 15.S_1 = 15.75 = 1125(m)$$

Với  $S_1$ : Là tầm nhìn hãm xe ( lấy theo TCVN4054-05 là 75)

$\alpha_0 = 2$  : Góc mở pha đèn ban đêm

Khi  $R < 1125(m)$  thì khắc phục bằng cách dùng hệ thống đèn chiếu sáng, hoặc dùng sơn phản quang kẻ vạch đường.

**f/ Chiều dài tối thiểu của đoạn vuốt nối siêu cao và đường cong chuyển tiếp.**

**f.1/ Chiều dài đường cong chuyển tiếp.**

Đường cong chuyển tiếp có tác dụng dẫn hướng bánh xe vào đường cong để phù hợp với quỹ đạo xe chạy. Hạn chế sự thay đổi đột ngột làm ảnh hưởng đến tâm lý người lái và gây khó chịu cho hành khách.

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

$V = 60(km/h)$ : vận tốc tính toán

$R$ : bán kính đường cong (m)

$t$ : thời gian xe chạy từ đầu đến cuối đường cong chuyển tiếp.

$I = 0,5m/s^2$ : Độ tăng của gia tốc ly tâm.

**f.2/ Chiều dài đoạn nối siêu cao.**

Sử dụng phương pháp quay quanh tim đường ta có.

$$L_{nsc} = \frac{B(i_n + i_{sc})}{2if}$$

Với:  $V = 60(km/h)$  lấy  $if \leq 0,5\%$  ;  $i_n = 0,02$

$B = 6 (m)$ : Bề rộng mặt đường

$i_{sc}$ : Độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng  $0,02 \div 0,07$  theo bảng 13-TCVN4054-05)

$L_{nsc}$ : Chiều dài đoạn nối siêu cao lấy theo bảng 14-TCVN4054-05

**Bảng 2.1.9:**

$R_{tt}$	125 ÷ 150	150 ÷ 75	175 ÷ 200	200 ÷ 250	250 ÷ 300	300 ÷ 1500
$i_{sc}$	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02
$L_{c.tiếp}$	73.5 ÷ 61.3	61.3 ÷ 52.5	52.5 ÷ 45.9	45.9 ÷ 36.8	36.8 ÷ 30.6	30.6 ÷ 6.13
$L_{c.tchon.}$	74	62	53	46	37	31
$L_{sc}$	55	50	45	40	30	25
$L_{tc}$	70	60	55	50	50	50
$L_{max}$	75	65	55	50	50	50

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

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

### f.3/ Đoạn thẳng chêm.

Đoạn chêm giữa 2 đường cong ngược chiều phải đủ để bố trí đoạn nối siêu cao và đường cong chuyển tiếp.

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

**Bảng 2.1.10: Tính đoạn thẳng chêm**

R <sub>tt</sub> (m)	125	150	150	175	175	200	200	250
R <sub>tt</sub> (m)	<b>i<sub>sc</sub>=0.0</b> <b>7</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.0</b> <b>7</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.0</b> <b>6</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.0</b> <b>6</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.05</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.05</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.04</b>	<b>i<sub>sc</sub>=0.04</b>
125	70	70	65	65	62.5	62.5	60	60
150	70	70	65	65	62.5	62.5	60	60
150	65	65	60	60	57.5	57.5	55	55
175	65	65	60	60	57.5	57.5	55	55
175	62.5	62.5	57.5	57.5	55	55	52.5	52.5
200	62.5	62.5	57.5	57.5	55	55	52.5	52.5
200	60	60	55	55	52.5	52.5	50	50
250	60	60	55	55	52.5	52.5	50	50

### g. 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<sub>xe</sub> : 12.0 (m)

Đường có 2 làn xe ⇒ Độ mở rộng E tính như sau:

$$E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0,1V}{\sqrt{R}}$$

L<sub>A</sub>: 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 ≤ 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 2.1.11**

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
4.6	0,4	0,6	0,8
8	0,6	0,7	0,9



## **h. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng:**

### **h.1. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu:**

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

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

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

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

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{75^2}{2 \cdot 1,2} = 2343,75(\text{m})$$

### **h.2. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu:**

Được tính 2 điều kiện.

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

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{V^2}{6,5} = \frac{60^2}{6,5} = 553,84(\text{m})$$

Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{S_1^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \alpha_d)} = \frac{60^2}{2(0,6 + 75 \cdot \sin 2^\circ)} = 559,45(\text{m})$$

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

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

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

=> Lấy  $R_{\min}^{\text{lõm}} = 559,45(\text{m})$

## **k. Tính bề rộng làn xe:**

### **k.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

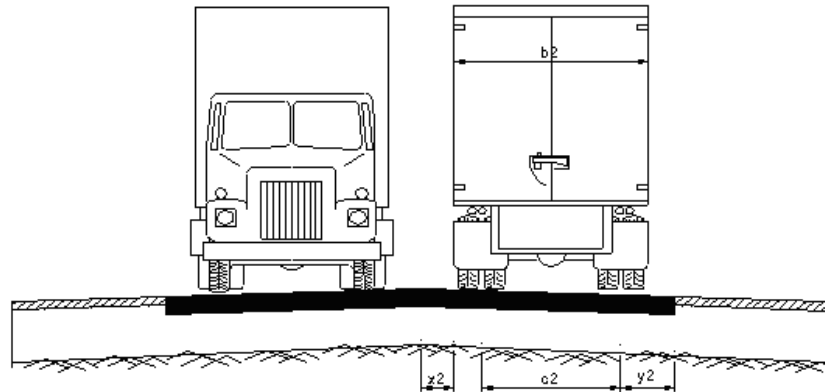
$$x = 0,5 + 0,005V$$

$y$ : 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

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

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

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

$$B_1 = B_2 = \frac{2,5+1,96}{2} + 0,8 + 0,8 = 3,83\text{m}$$

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

$$B = B_1 + B_2 = 3,83 \times 2 = 7,66 (\text{m})$$

**Tính toán cho trường 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

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

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

$$\text{Với xe con : } B_1 = x + y + \frac{b_1 + c_1}{2} = 0,8 + 0,8 + \frac{1,8 + 1,3}{2} = 3,15 (\text{m})$$

$$\text{Với xe tải : } B_2 = x + y + \frac{b_2 + c_2}{2} = 0,8 + 0,8 + \frac{2,5 + 1,96}{2} = 3,83(\text{m})$$

Vậy trường hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$B = B_1 + B_2 = 6,98(\text{m})$$

**Tính toán cho trường hợp xe con vượt 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

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

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

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

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

Vậy trường hợp này bề rộng phần xe chạy là:

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

### **k.2. Bề rộng lề đường tối thiểu ( $B_{l\grave{e}}$ ):**

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

### **k.3. Bề rộng nền đường tối thiểu ( $B_n$ ).**

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

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

### **k.4. 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:

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{tbnd} = 3113 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{gcd} = 311,3 \div 373,56 \text{ (xe qđ/ngđ)}$$

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

Z: là hệ số sử dụng năng lực thông hành được lấy bằng 0,77 với đường đôi núi với vận tốc  $V_{tk} = 60$  km/h đường cấp III

$$\text{Vậy: } n_{lxe} = \frac{370}{0,77 \times 1000} = 0,48$$

Vậy giá trị xấp xỉ bằng 1 lên 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 1,0m, dốc ngang 2%.

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

**Bảng 2.1.12: Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật**

Số TT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Theo tính toán	Theo tiêu chuẩn	Chọn Thiết kế
1	Cấp hạng đường			III	III
2	Vận tốc thiết Kế	km/h		60	60
3	Bề rộng 1 làn xe	m	3,83	3	3
4	Bề rộng mặt đường	m	7,66	6	6
5	Bề rộng nền đường	m	9	9	9
6	Số làn xe	làn	0.48	2	2
7	Bán kính đường cong nằm min	m	128,84	125	125
8	Bán kính không siêu cao	m	472,44	1500	1500
9	Tầm nhìn 1 chiều	m	66.3	75	75
10	Tầm nhìn 2 chiều	m	123	150	150
11	Tầm nhìn vượt xe	m	240	350	350
12	Bán kính đường cong đứng lõm (min)	m	559,45	1000	1000
13	Bán kính đường cong đứng lồi (min)	m	2343,7	2500	2500
14	Độ dốc dọc lớn nhất	%	5	7	7
15	Độ dốc ngang	%	2	2	2
16	Độ dốc ngang lề đường	%	6	6	6

## CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

### 3.1/ VẠCH PHƯƠNG ÁN TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

#### 3.1.1/ Tài liệu thiết kế.

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

Đoạn tuyến thiết kế nằm giữa 2 điểm M9 – N9, thuộc huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.

#### 3.1.2/ Hướng tuyến

##### a/ Nguyên tắc đi tuyến.

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

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

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

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

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

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

##### b/ Các phương án đi tuyến.

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

##### c/ Giải pháp kỹ thuật chủ yếu.

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

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

Đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật;

Hạn chế tác động môi trường;

Công trình phải được bền vững hoá;

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

Giảm giá thành xây dựng.

##### d/ Giải pháp thiết kế bình đồ trên tuyến

Bình đồ tuyến đường

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

##### *Nguyên tắc thiết kế :*

Đảm bảo các yếu tố của tuyến như bán kính, chiều dài đường cong chuyển tiếp, độ dốc dọc max của đường khi triển tuyến... không vi phạm những quy định về trị

số giới hạn, cố gắng sử dụng các tiêu chuẩn hình học cao khi điều kiện địa hình cho phép.

- **Vị trí tuyến**

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

- **Đoạn thẳng (chiều dài L, hướng  $\alpha$ )**

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

- **Đoạn cong tròn (bán kính R, góc chuyển hướng  $\alpha$ )**

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

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

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

- **Phối hợp các yếu tố tuyến**

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

**3.1.3/ Xác định các yếu tố trên tuyến.**

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

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

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

M: tỉ lệ bản đồ,  $M = 10.000$ .

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

$i_{\max} = 0,07$

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

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

### a/ Vạch tuyến thực tế

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

### b/ Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến

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

Phù hợp với hướng tuyến đã chọn;

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

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

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

### c/ Thiết kế đường cong nằm

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

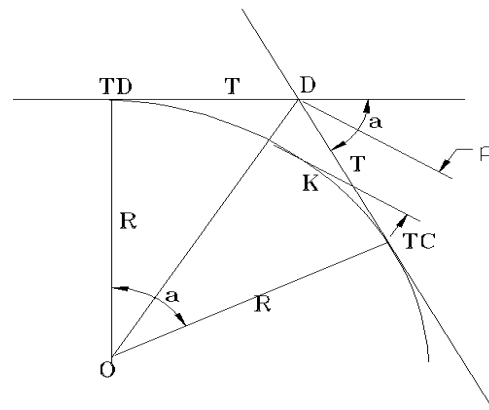
Đo góc ngoặt cánh tuyến  $\alpha$  trên bình đồ. Những yếu tố đường cong xác định theo các công thức:

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

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

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

Đoạn đo tròn:  $D = 2T - K$ .



Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến      P: phân cự ;  $\alpha^\circ$ : góc ngoặt

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

Cắm các cọc tim đường

Các cọc điểm đầu cuối : M9 – N9

Các cọc lý trình : Km

Cọc 100 m : H1...

Cọc địa hình

Cọc đường cong : NĐ, TĐ, TC, NC.

Dụng trắc dọc mặt đất tự nhiên

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

#### **d/ Đi tuyến trên bình đồ**

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

Phương án I : Đi bám vào phân thủy, sau đó vượt lên trên cắt 2 tụ thủy lớn và bám sát với địa hình. Bán kính đường cong nằm khoảng 200 m

Phương án II: Đi theo sườn dốc phía bên phải bám vào phân thủy song song với tụ thủy lớn ở phía dưới, bám sát địa hình . Bán kính đường cong nằm trung bình khoảng 200 m



## CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN THỦY VĂN & XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CÔNG

### 4.1/ SỰ CẦN THIẾT & LƯU Ý KHI THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC CỦA TUYẾN.

Có nhiều nguyên nhân làm cho nền đường không đạt được ba yêu cầu (ổn định toàn khối, đủ cường độ, ổn định về cường độ). Trong các nguyên nhân đó, tác dụng phá hoại của nước đối với đường là chủ yếu nhất (gồm nước mặt, nước ngầm và cả ẩm dạng hơi). Do đó, người ta thường nói: “nước là kẻ thù của đường”.

Nước ta là một nước nằm trong vùng khí hậu nhiệt đới nên lượng mưa và cường độ mưa rất lớn, hàng năm lượng mưa trung bình tới 3000mm. Thời gian mưa có thể kéo dài tới vài ngày. Vì thế vấn đề thoát nước lại càng được quan tâm.

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

Khi thiết kế phải xác định được vị trí đặt, lưu lượng nước chảy qua công trình, từ đó chọn khẩu độ, chiều dài cho thích hợp. Lưu lượng này phụ thuộc vào địa hình nơi tuyến đi qua. Từ điều kiện thủy văn ta xác định khẩu độ công là một trong những điều kiện thiết kế đường đô.

### 4.2/ XÁC ĐỊNH LƯU VỰC

Xác định vị trí lý trình cần làm công tác thoát nước.

Vạch và nối các đường phân thủy, tụ thủy, để phân chia lưu vực chảy về công trình.

Xác định diện tích lưu vực

Xác định vị trí các CT thoát nước ngang đường, phải phân tích địa hình vạch các đường phân thủy, tụ thủy để phân chia lưu vực. Từ đó xác định lưu lượng cần thoát, Có 2 loại :

+ Đặt cống cấu tạo : Đặt 1 cống có  $\phi = 0,75\text{m}$  tại :

./ chỗ rãnh có  $L \sim 300-500\text{m}$

./ chỗ trũng trên trục dọc không qua tụ thủy

./ chỗ qua tụ thủy nhưng có  $Q < 0,4 \text{ m}^3/\text{s}$

+ Đặt cống tròn khi  $Q < 15 \text{ m}^3/\text{s}$

+ Đặt cống vuông khi  $Q > 15 \text{ m}^3/\text{s}$

### 4.3/ THIẾT KẾ CÔNG THOÁT NƯỚC.

#### **Trình tự thiết kế cống**

Bước 1: Xác định các vị trí cống (nơi có nước thường xuyên qua đường).

Bước 2: Xác định các diện tích tụ thủy trực tiếp, gián tiếp đổ về công trình thoát nước (khoanh diện tích tụ thủy trực tiếp trên bình đồ).

Bước 3: Xác định lưu lượng thiết kế từ lưu vực đổ về qua cống

Bước 4: Chọn khẩu độ cống, loại miệng cống (miệng theo dòng chảy hay không), chế độ chảy trong cống (không áp, có áp, biến áp).

Trong thực tế người ta đã lập bảng tra sẵn khả năng thoát nước của cống theo độ công cho cống tròn và cống vuông. Do đó nếu có  $Q_{TK}$  có thể dùng bảng tra để xác định khẩu độ cống phụ thuộc vào hình dạng miệng cống.

Bước 5: Tính toán gia cố cống.

Bước 6: Bố trí cống cấu tạo nếu cần thiết.

#### 4.4/ TÍNH TOÁN THỦY VĂN

$$Q_p^{\max} = A_p \cdot \alpha \cdot H_p \cdot F \cdot \delta \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Với cấp đường thiết kế là cấp III theo bảng Tần suất tính toán thủy văn các công trình trên đường ô tô (TCVN4054-05) ta có tần suất thủy văn là  $p=4\%$

$$Q_{4\%} = A_{4\%} \cdot \alpha \cdot H_{4\%} \cdot F \cdot \delta \text{ (m}^3/\text{s)}.$$

Trong đó:  $H_p$ : Lượng mưa ngày ứng với tần suất  $p=4\%$

Vùng thiết kế là Huyện Phú Lương – Tỉnh Thái Nguyên. Theo phụ lục 15/trang 265, xác định vùng mưa thiết kế là vùng mưa VI và  $H_{4\%} = 351 \text{ mm}$ ;

$\alpha$ : Hệ số dòng chảy lũ xác định theo bảng 9-7/178 (sách thiết kế đường ô tô tập III) phụ thuộc đặc trưng của lớp phủ mặt lưu vực, lượng mưa ngày  $H_p$  và diện tích lưu vực  $F$

$A_p$ : Mô đun dòng chảy cực đại tương đối (với giả thiết  $\delta=1$ ) xác định theo phụ lục 13 (sách thiết kế đường ô tô tập III) phụ thuộc vào thời gian tập trung nước trên sườn dốc lưu vực  $\tau_s$ , vùng mưa và đặc trưng thủy văn địa mạo của lòng sông  $\phi_{ls}$ .

$\delta$ : Hệ số triết giảm dòng chảy do hồ ao và đầm lầy, tra theo bảng 9-5 (sách thiết kế đường ô tô tập III).

Lấy  $\delta=0.5$

$Q_p$ : Lưu lượng cực đại ứng với tần suất tính toán,  $\text{m}^3/\text{s}$

$F$ : Diện tích lưu vực,  $\text{km}^2$

Hệ số địa mạo dòng sông ( $\phi_{ls}$ ) xác định theo công thức:

$$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls} I_{ls}^{1/3} F^{1/4} (H_p)^{1/4}}$$

Trong đó:

$m_{ls}$ : Hệ số nhám của lòng suối

Với địa hình lòng sông quanh co, có nơi có cây cối mọc, lòng sông là đá, nước chảy không êm ở các loại sông vừa. Nên lấy  $m_{ls}=9$ .

$I_{ls}$ : Độ dốc của lòng suối chính, phần nghìn

Thời gian tập trung nước  $\tau_s$  tra phụ lục 14 (sách thiết kế đường ô tô tập III).

phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo và  $\phi_{sd}$

$$\phi_{sd} = \frac{1000b_{sd}^{1/2}}{m_{sd}I_{sd}^{1/4} \left( H_p \right)^{1/2}}$$

Trong đó :

$m_{sd}$ : Hệ số nhám sườn dốc lưu vực

$I_{sd}$ : Độ dốc của sườn lưu vực, phần nghìn

$b_{sd}$ : Chiều dài trung bình sườn dốc lưu vực

$$b_{sd} = \frac{F}{1.8 \sum l + L}$$

Trong đó :

$\sum l$ : Tổng chiều dài suối nhánh, Km

$L$ : Chiều dài suối chính, Km

$m_{ls} = 9$ ,  $m_{sd} = 0.15$  tra bảng ứng với cấp đất III, vùng mưa số VI và có cường độ thấm  $I = 0.22 - 0.3$

Sau khi có lưu lượng nước chảy từ lưu vực về công trình ( $Q_p^{max}$ ) từ đó chọn được khẩu độ cống. kết hợp với những vị trí đặt cống cấu tạo : Chỗ trũng trên trắc dọc, cống để thoát nước rãnh biên (khi chiều dài rãnh >500m mà không có cống nào trên đó).

Rãnh biên, rãnh đỉnh, đập, kè dẫn nước... ở đây ta chỉ xét :

Rãnh biên : không tính mà chọn là : 0,4x0,4 m .

Bố trí tại : nền đường đào ; nền đắp thấp

Và có độ dốc bằng độ dốc đường đò

Rãnh đỉnh : dẫn nước đổ từ sườn về các chỗ tụ nước hoặc về các khe tụ thủy rồi cho thoát qua công trình. Kích thước rãnh lấy theo lưu lượng nước trên sườn đổ về

$$\phi_{ls} = \frac{1000L}{m_{ls}I_{ls}^{1/3} F^{1/4} \left( H_p \right)^{1/4}}$$

**Bảng 4.1.1: Bảng đặt công phương án I**

TT	Lý trình	F(km <sup>2</sup> )	L(km)	I <sub>ls</sub>	I <sub>sd</sub>	A <sub>4</sub> %	Q <sub>4</sub> %
C1	Km0+300	Cống cấu tạo					
C2	Km0+600	Cống cấu tạo					
C3	Km1+23.7	0.703	0.812	0.0125	0.013	0.078	16.6
C4	Km1+238.5	0.15	0.38	0.0533	0.0408	0.099	4.56
C5	Km1+750	0.52	1.4	0.0257	0.024	0.085	13.4
C6	Km2+350	0.094	0.16	0.0735	0.0333	0.091	2.73
C7	Km3+000	Cống cấu tạo					
C8	Km3+300	Cống cấu tạo					

**Bảng 4.1.2: Bảng đặt công phương án II**

TT	Lý trình	F(km <sup>2</sup> )	L(km)	I <sub>ls</sub>	I <sub>sd</sub>	A <sub>4</sub> %	Q <sub>4</sub> %
C1	Km0+500	Cống cấu tạo					
C2	Km1+89.7	0.98	1.2	0.0125	0.013	0.0738	19.9
C3	Km1+412.2	0.60	1.8	0.0257	0.0238	0.088	15.8
C4	Km1+773.8	0.043	0.083	0.069	0.044	0.099	1.3
C5	Km2+203.1	0.50	0.78	0.044	0.0306	0.095	14.4
C6	Km2+731.3	0.05	0.093	0.0395	0.0269	0.089	1.4
C7	Km3+150.2	0.29	0.52	0.037	0.016	0.088	7.3

**4.5/ LỰA CHỌN KHẤU ĐỘ CỐNG.****Dựa trên nguyên tắc sau:**

- Dựa vào lưu lượng Q<sub>tt</sub> và Q khả năng thoát nước của cống.
- Xem xét yếu tố môi trường ,đảm bảo không xảy ra phá hoại môi trường.
- Đảm bảo thi công dễ dàng, dễ sản xuất đồng loạt, chọn khẩu độ cống tương đối giống nhau trên cùng một đoạn tuyến.

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

**Tính cao độ không chế nền đường.**

$$H_{\text{nền}}^{\text{min}1} = H_d + \Delta \{ \text{Với } \Delta = 0,5 \text{ m} \}$$

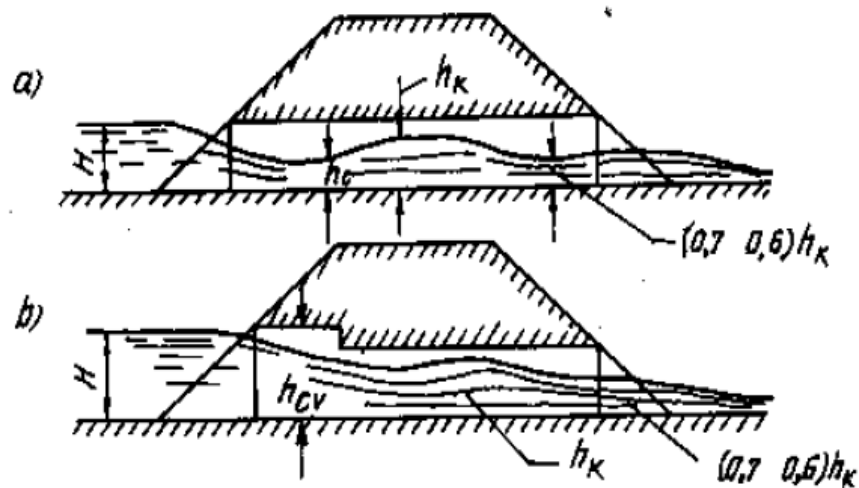
$$H_{\text{nền}}^{\text{min}2} = hc + \delta' + \Delta$$

{ Với  $\Delta = 0,5 \text{ m}$  ;  $\delta' = 0,1 \text{ m}$  là chiều dày thành cống }

Trong đó: H<sub>d</sub>: Chiều cao nước dâng trước cống

hc: Chiều cao cống ở cửa vào.

$$\Rightarrow H_{\text{nền}} = \max(H_{\text{nền}}^{\text{min}1}; H_{\text{nền}}^{\text{min}2})$$



**Hình vẽ công không áp**

Căn cứ lưu lượng ta có bảng chọn cống sau:

**Bảng 4.1.3 : Bảng chọn cống**

Phương án I: Ta chọn tất cả công đều là công loại I .

TT	Lý trình	SL	D	$V_{ra}$	$H_d$	$H_{nền}^{min}$	Loại cống	CĐ chảy
C1	Km0+300	1	0.75	1.71	0.6	1.35	Cống tròn	Không áp
C2	Km0+600	1	0.75	1.71	0.6	1.35	Cống tròn	Không áp
C3	Km1+23.7	2	3.5	4.28	3.16	3.5	Cống hộp	Không áp
C4	Km1+238.5	1	1.75	2.99	1.69	2.35	Cống tròn	Không áp
C5	Km1+750	2	2	3.27	2	2.6	Cống tròn	Không áp
C6	Km2+350	1	1.5	2.78	1.34	2.1	Cống tròn	Không áp
C7	Km3+000	1	0.75	1.71	0.6	1.35	Cống tròn	Không áp
C8	Km3+300	1	0.75	1.71	0.6	1.35	Cống tròn	Không áp

Phương án II: Ta chọn tất cả công đều là công loại I .

TT	Lý trình	SL	D	$V_{ra}$	$H_d$	$H_{nền}^{min}$	Loại cống	CĐ chảy
C1	Km0+500	1	0.75	1.71	0.6	1.35	Cống tròn	Không áp
C2	Km1+89.7	2	4	4.62	3.68	4	Cống hộp	Không áp
C3	Km1+412.2	2	2	3.85	2.25	2.75	Cống tròn	Có áp
C4	Km1+773.8	1	1.25	2.15	0.95	1.85	Cống tròn	Không áp
C5	Km2+203.1	2	2	3.5	2.1	2.6	Cống tròn	Có áp
C6	Km2+731.3	1	1.25	2.2	0.99	1.85	Cống tròn	Không áp
C7	Km3+150.2	2	1.75	2.64	1.41	2.35	Cống tròn	Không áp

## CHƯƠNG V: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

### 5.1/ ÁO ĐƯỜNG VÀ CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ

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 dưới tác dụng của khí hậu thời tiết

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

Các nguyên tắc khi thiết kế kết cấu áo đường:

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

### 5.2/ TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

#### 5.2.1/ Các thông số tính toán

##### a/ Địa chất thủy văn

Đất nơi tuyến đường đi qua thuộc loại đất á sét, các đặc trưng tính toán như sau:

đất nền thuộc loại 1 (luôn khô giáo) có:  $E_0 = 46 \text{ Mpa}$ ,  $C = 0.038 \text{ (Mpa)}$ ,  $\varphi = 27^\circ$ ,  $a =$

$$\frac{w}{w_{nh}} = 0.55 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

### b/ Tải trọng tính toán tiêu chuẩn

Tải trọng tính toán tiêu chuẩn theo quy định TCVN 4054 đối với kết cấu áo đường mềm là trục xe có tải trọng 100Mpa, có áp lực là 6.0 daN/cm<sup>2</sup> và tác dụng trên diện tích vệt bánh xe có đường kính 33 cm.

### c/ 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

**Bảng 5.1.1: Thành phần và lưu lượng xe**

Loại xe	Thành phần xe (%)
Xe con	29
Xe tải trục 6.5T	24
Xe tải trục 8.5 T	36
Xe tải trục 10T	11

Tỷ lệ tăng trưởng xe hàng năm :  $q = 7 \%$

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

Trong đó:

$q$ : hệ số tăng trưởng hàng năm

$N_t$ : lưu lượng xe chạy năm thứ  $t$

$N_0$ : lưu lượng xe năm thứ 15

$$N_1 = \frac{N_t}{(1+q)^{t-1}} = \frac{N_t^{15}}{(1+q)^{14}} = \frac{1468}{(1+0.07)^{14}} = 569(xe/ngđ)$$

**Bảng 5.1.2: Lưu lượng xe của các năm tính toán (Xem phụ lục)**

**Bảng 5.1.3: Dự báo thành phần giao thông ở năm đầu sau khi đưa đường vào khai thác sử dụng**

Loại xe	Trọng lượng trục $p_i$ (KN)		Số trục sau	Số bánh của mỗi cụm bánh của trục sau	Khoảng cách giữa các trục sau	Lưu lượng xe $n_i$ xe/ngày đêm
	Trục trước	Trục sau				
Tải nhẹ 6.5T	<25	56	1	Cụm bánh đôi		352
Tải trung 8.5T	25.8	69.6	1	Cum bánh đôi		528
Tải nặng 10T	48.2	100	2	Cụm bánh đôi	<3m	161

**Bảng 5.1.4: Thông số các xe (Xem phụ lục)****Bảng 5.1.5: Bảng tính số trục xe quy đổi về số trục tiêu chuẩn 100 KN**

Loại xe		P <sub>i</sub> (KN)	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	n <sub>i</sub>	C <sub>1</sub> *C <sub>2</sub> *n <sub>i</sub> *(p <sub>i</sub> /100) <sup>4,4</sup>
Tải nhẹ 65 KN	Trục trước	<25 KN	1	6.4	352	
	Trục sau	56 KN	1	1	352	27.5
Tải trung 85KN	Trục trước	25.8 KN	1	6.4	528	8.7
	Trục sau	69.6 KN	1	1	528	107.2
Tải nặng 100 KN	Trục trước	48.2 KN	1	6.4	161	41.5
	Trục sau	100 KN	2.2	1	161	354.2
Tổng N= Σ C <sub>1</sub> *C <sub>2</sub> *n <sub>i</sub> *(p <sub>i</sub> /100) <sup>4,4</sup> =						539.1

$C_1=1+1.2x(m-1)$ , m Là số trục xe

$C_2=6.4$  cho các trục trước và  $C_2=1$  cho các trục sau loại mỗi cụm bánh có 2 bánh (cụm bánh đôi)

\* Tính số trục xe tính toán tiêu chuẩn trên 1 làn xe  $N_{tt}$

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

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

Vậy:  $N_{tt} = 539.1 \times 0.55 = 296.5$  (trục/làn.ngày đêm)

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế, tỷ lệ tăng trưởng =7%

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

**Bảng 5.1.6: Bảng tính lưu lượng xe ở các năm tính toán**

Năm	1	5	10	15
Lưu lượng xe $N_{tt}$ (trục/làn.ngđ)	115.78	141.86	199.1	296.5
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	42260	297767	1004062	2719526

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

**Bảng 5.1.7: Bảng xác định mô đun đàn hồi yêu cầu của các năm**

Năm tính toán	$N_{tt}$	Cấp mặt đường	$E_{yc}$ (Mpa)	$E_{min}$ (Mpa)	$E_{chon}$ (Mpa)
1	115.78	A <sub>1</sub>	149.050	140	149.05
5	141.86	A <sub>1</sub>	152.440	140	152.44
10	199.1	A <sub>1</sub>	159.883	140	159.88
15	296.5	A <sub>1</sub>	165.800	140	165.8



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

$E_{min}$ : Môđun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đường, lưu lượng xe tính toán.

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

Vì là đường miền núi cấp III nên ta chọn độ tin cậy là  $0.9 \Rightarrow K_{dv}^{dc} = 1.1$

Vậy  $E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 1.1 \times 165.8 = 182.38 \text{ (Mpa)}$

**Bảng 5.1.8: Bảng các đặc trưng của vật liệu kết cấu áo đường**

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			$R_n$ (Mpa)	C (Mpa)	$\phi$ (độ)
		Tính kéo uốn ( $10^0$ )	Tính võng ( $30^0$ )	Tính trượt ( $60^0$ )			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	350	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
5	Cấp phối thiên nhiên	200	200	200		0.05	40
Nền đất	Á sét	46				0.038	27

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

### 5.2.2/ Nguyên tắc cấu tạo

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

- Phải tận dụng tối đa vật liệu địa phương, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đường trong điều kiện địa phương.

- Kết cấu áo đường phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo dưỡng đường.

- Kết cấu áo đường phải đủ cường độ, ổn định, chịu bào mòn tốt dưới tác dụng của tải trọng xe chạy và khí hậu.

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

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

### 5.2.3/ Phương án đầu tư tập trung (15 năm).

#### a/ 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 hoá lớn, đường cấp III có  $V_{tt} = 60(\text{km/h})$  cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa với thời gian sử dụng là 15 năm.

**b/ Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường**

Tuân theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, tận dụng nguyên vật liệu địa phương để lựa chọn kết cấu áo đường; do vùng tuyến đi qua là vùng đồi núi, là nơi có nhiều mỏ vật liệu đang được khai thác sử dụng như đá, cấp phối đá dăm, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng... nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến M9 – N9 như sau

**Bảng 5.1.9: Lựa chọn kết cấu áo đường**

Phương án I:

BTN chặt hạt mịn	5cm	$E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$
BTN chặt hạt thô	7cm	$E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$
CPDD loại I		$E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$
CP thiên nhiên		$E_4 = 200 \text{ (Mpa)}$
Đất nền		$E_0 = 46 \text{ (Mpa)}$

Phương án II:

BTN chặt hạt mịn	5cm	$E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$
BTN chặt hạt thô	7cm	$E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$
CPDD loại I		$E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$
CPDD loại II		$E_4 = 250 \text{ (Mpa)}$
Đất nền		$E_0 = 46 \text{ (Mpa)}$

Kết cấu đường hợp lý là kết cấu thoả mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đất tiền có chiều dày nhỏ tối thiểu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ được điều chỉnh sao cho thoả 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:

**Bảng 5.1.10:**

$$E_{ch} = 182.38(\text{Mpa})$$

BTN chặt hạt mịn	5 cm	$E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$
BTN chặt hạt thô	7 cm	$E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$
Lớp 3		$E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$
Lớp 4		$E_4 = ? \text{ (Mpa)}$
Nền á sét		$E_0 = 46 \text{ (Mpa)}$

Đôi 2 lớp BTN về 1 lớp

$$\frac{h1}{D} = \frac{5}{33} = 0.15 \quad \frac{Ech}{E1} = \frac{182.38}{420} = 0.434$$

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

$$\Rightarrow \frac{Ech1}{E1} = 0.393 \Rightarrow Ech1 = 165.06 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{h2}{D} = \frac{7}{33} = 0.21$$

$$\frac{Ech1}{E2} = \frac{165.06}{350} = 0.472$$

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

$$\Rightarrow \frac{Ech2}{E2} = 0.415 \Rightarrow Ech2 = 145.25 \text{ (Mpa)}$$

Trình tự cho  $h_3$  1 giá trị ( $15 \leq h_3 \leq 18\text{cm}$ ) Vì theo bảng 2-3 Chọn loại tầng móng, thì nếu dùng cấp phối đá dăm loại I làm móng thì cỡ hạt lớn nhất là  $D_{\max} \leq 25\text{mm}$  và chiều dày tối thiểu là 15cm. Theo điều 2.4.3 Bề dày đầm nén hiệu quả nhất đối với các vật liệu rời rạc không gia cố chất liên kết không quá 18cm.

Để chọn được kết cấu hợp lý ta sử dụng cách tính lập các chỉ số H3 và H4 .

Ta được 2 bảng sau:

**Bảng 5.1.11: Chiều dày các lớp phương án kết cấu I**

Giải pháp	$h_3$	$\frac{Ech2}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	15	0.484	0.454	0.338	101.4	0.507	0.23	0.972	32.07	33
2	16	0.484	0.485	0.326	97.8	0.489	0.23	0.902	29.76	30
3	17	0.484	0.512	0.317	95.1	0.476	0.23	0.85	28.05	29
4	18	0.484	0.545	0.307	92.1	0.461	0.23	0.79	26.07	27

**Bảng 5.1.12: Chiều dày các lớp phương án kết cấu II**

Giải pháp	$h_3$	$\frac{Ech2}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	15	0.484	0.454	0.338	101.4	0.406	0.184	0.802	26.5	27
2	16	0.484	0.485	0.326	97.8	0.391	0.184	0.757	24.9	25
3	17	0.484	0.512	0.317	95.1	0.380	0.184	0.721	23.8	24
4	18	0.484	0.545	0.307	92.1	0.368	0.184	0.678	22.4	23

Sử dụng đơn giá xây dựng cơ bản để so sánh giá thành xây dựng ban đầu cho các giải pháp của từng phương án kết cấu áo đường sau đó tìm giải pháp có chi phí “min”

**Bảng 5.1.13: Bảng giá thành vật liệu**

Bảng vật liệu	Đơn giá chi phí tính cho 1m <sup>3</sup> đường			$\Sigma$ Thành tiền
	Vật liệu	Nhân công	Máy móc	
Cấp phối ĐD L <sub>I</sub>	230.000	4.500	25.000	259.500
Cấp phối ĐD L <sub>II</sub>	211.000	4.250	24.800	240.050
Cấp phối thiên nhiên	155.000	8.230	29.300	192.530

Ta được kết quả như sau :

**Bảng 5.1.14: Bảng giá thành kết cấu (đồng/m<sup>2</sup> đường)**

Phương án I:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	15	38.925	33	63.535	102.460
2	16	41.520	30	57.759	99.279
3	17	44.115	29	55.833	99.948
4	18	46.710	27	51.983	<b>98.693</b>

Phương án II:

Giải pháp	h3 (cm)	Giá thành (đ)	h4 (cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	15	38.925	27	64.814	103.739
2	16	41.520	25	60.013	101.533
3	17	44.115	24	57.612	101.727
4	18	46.710	23	55.211	101.921

Kết luận: Qua so sánh tổng giá thành xây dựng mỗi phương án ta thấy giải pháp 4 của phương án kết cấu I là phương án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 4 của phương án kết cấu I được lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu được lựa chọn để tính toán kiểm tra.

Ta có kết cấu áo đường phương án chọn:

**Bảng 5.1.15: Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung**

Lớp kết cấu	E <sub>ch</sub> =182.38(Mpa)	h <sub>i</sub>	E <sub>i</sub>
<b>BTN chặt hạt mịn</b>		<b>5</b>	<b>420</b>
<b>BTN chặt hạt thô</b>		<b>7</b>	<b>350</b>
<b>CPĐD loại I</b>		<b>18</b>	<b>300</b>
<b>Cấp phối thiên nhiên</b>		<b>27</b>	<b>200</b>

**Nền đất á sét: E<sub>nền đất</sub> = 46Mpa**

### c/ Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung

#### c.1/ Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi:

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đường mềm được xem là đủ cường độ khi trị số môđun đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu:  $E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$  (chọn độ tin cậy thiết kế là 0.9  $\Rightarrow K_{cd}^{dv} = 1.1$ ).

**Bảng 5.1.16: Chọn hệ số cường 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 được 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 dưới 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 5.1.17: Xác định  $E_{tbi}$**

Các lớp kết cấu	$E_i$	$h_i$	$K_i$	$t_i$	$E_{tbi}$	$h_{tbi}$
1.BTN chặt hạt mịn	420	5	0.096	1.68	263.0	57
2.BTN chặt hạt thô	350	7	0.156	1.48	250.4	52
3.CP đá dăm loại I	300	18	0.667	1.5	236.8	45
4.CP Thiên nhiên	200	27				

+ Tỷ số  $\frac{H}{D} = \frac{57}{33} = 1.73$  nên trị số  $E_{tb}$  của kết cấu được nhân thêm hệ số điều chỉnh  $\beta$

= 1.1964 (tra bảng 3-6/42. 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^{tt} = \beta \times E_{tb} = 1.1964 \times 263.0 = 315 \text{ (Mpa)}$$

$$+ \text{Từ các tỷ số } \frac{H}{D} = 1.73; \frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{46}{315} = 0.15$$

Tra toán đồ hình 3-1 ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.58 \Rightarrow E_{ch} = 0.58 \times 315 = 182.7 \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Vậy } E_{ch} = 182.7 \text{ (Mpa)} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 182.38 \text{ (Mpa)}$$

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

#### c.2/ Kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt cho đất nền và lớp kém dính.

### c.2.1/ 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:

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

Trong đó:

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

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

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

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

➤ Tính  $E_{tb}$  của cả 4 lớp kết cấu

- Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

**Bảng 5.1.18: Bảng xác định  $E_{tb}$  của 4 lớp kết cấu**

Lớp vật liệu	$E_i$	$H_i$	K	t	$E_{tbi}$	$H_{tbi}$
BTN chặt hạt mịn	300	5	0.0961	1.198	254.5	57
BTN chặt hạt thô	350	7	0.156	1.48	250.4	52
CP đá dăm loại I	300	18	0.667	1.5	236.8	45
CP thiên nhiên	200	27				

- Xét tỷ số điều chỉnh  $\beta = f(H/D=57/33=1.73)$  nên  $\beta = 1.1964$

(bảng 3-6/42 22TCN 211-06) Do vậy:  $E_{tb} = 1.1964 \times 254.5 = 304.5$  (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.73 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{304.5}{46} = 6.62$$

Tra biểu đồ hình 3-2 (22TCN211- 06 (Trang46))

Với góc nội ma sát của đất nền  $= 27^\circ$  ta tra được  $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0156$ . Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán  $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0156 \times 0.6 = 0.00936 \text{ (Mpa)}$$

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

(Tra toán đồ hình 3 – 4 22TCN211-06) ta được  $T_{av} = 0.00175(\text{Mpa})$

- **Xác định trị số  $C_{tt}$  theo (3 - 8)**

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

C: là lực dính của nền đất đòi  $C = 0,038$  (Mpa)

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

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

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

$$C_{tt} = 0.038 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.02736 \text{ (Mpa)}$$

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

- **Kiểm tra điều kiện tính toán theo theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất**

$$T_{ax} + T_{av} = 0.00936 + 0.00175 = 0.01111(\text{Mpa})$$

$$\frac{C_{tt}}{K^{tr}_{cd}} = \frac{0.02736}{0.94} = 0.0291 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy  $0.01111 < 0.0291 \Rightarrow$  Nền đất nền được đảm bảo điều kiện cắt trượt

### c.2.2/ Cấp phối thiên nhiên

**Bảng 5.1.19: Bảng xác định  $E_{tb}$  của 2 lớp móng**

Lớp vật liệu	$E_i$	$H_i$	K	t	$E_{tbi}$	$H_{tbi}$
BTN chặt hạt mịn	300	5	0.2	0.89	331.6	30
BTN chặt hạt thô	350	7	0.389	1.5	338	25
Cp đá dăm loại I	300	18				

- Xét tỷ số điều chỉnh  $\beta = f(H/D=30/33=0.91)$  nên  $\beta = 1.093$

(bảng 3-6/42 22TCN 211-06)

Do vậy:  $E_{tb} = 1.093 \times 331.6 = 362.4$  (Mpa)

- **Xác định ứng suất cắt hoạt động do tải trọng bánh xe tiêu chuẩn gây ra trong cấp phối thiên nhiên  $T_{ax}$**

$$\frac{H}{D} = 0.91 ; \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{362.4}{200} \approx 2$$

Tra biểu đồ hình 3-2 (22TCN211- 06 (Trang46))

Với góc nội ma sát của CP thiên nhiên =  $40^\circ$  ta tra được  $\frac{T_{ax}}{P} = 0.0505$ . Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán  $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0505 \times 0.6 = 0.0303 \text{ (Mpa)}$$

- **Xác định ứng suất cắt hoạt động do trọng lượng bản thân các lớp kết cấu áo đường gây ra trong nền cấp phối thiên nhiên  $T_{av}$  :**

(Tra toán đồ hình 3 – 4 22TCN211-06) ta được  $T_{av} = 0.00209 \text{ (Mpa)}$

- **Xác định trị số  $C_{tt}$  theo (3 - 8)**

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

C: là lực dính của cấp phối thiên nhiên  $C = 0,05 \text{ (Mpa)}$

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

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

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

$$C_{tt} = 0.05 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.036 \text{ (Mpa)}$$

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

- **Kiểm tra điều kiện tính toán theo theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt cho lớp cấp phối thiên nhiên**

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0303 + 0.00209 = 0.032 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{cd}} = \frac{0.036}{0.94} = 0.038 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy  $0.032 < 0.038 \Rightarrow$  Vậy lớp CP thiên nhiên được đảm bảo điều kiện cắt trượt

### **c.3/ Tính kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp BTN**

**c.3.1/ Tính ứng suất kéo lớn nhất ở lớp đáy các lớp BTN theo công thức:**

- **Đối với BTN lớp dưới:**

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

Trong đó:

p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

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

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



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

Trị số  $E_{tb}$  của 2 lớp CPĐD I và CP Thiên Nhiên có  $E_{tb} = 236.8 \text{ (Mpa)}$  với bề dày lớp này là  $H = 45 \text{ cm}$ .

Trị số này còn phải xét đến trị số điều chỉnh  $\beta$

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{45}{33} = 1.36 \text{ Tra bảng 3-6 được } \beta = 1.1545$$

$$E^{dc}_{tb} = 236.8 \times 1.1545 = 273.4 \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Với } \frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{46}{273.4} = 0.168, \text{ tra toán đồ 3-1, ta xác định được } \frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.518$$

$$\Rightarrow E_{chm} = 141.6 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H1}{D} = \frac{12}{33} = 0.364 ; \quad \frac{E1}{E_{chm}} = \frac{1683.3}{141.6} = 11.88$$

Kết quả tra toán đồ được  $\bar{\sigma} = 1.79$  và với  $p = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$  ta có :

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.79 \times 0.6 \times 0.85 = 0.912 \text{ (Mpa)}$$

(+) Kiểm tra theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn ở đáy các lớp BTN

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

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

Trong đó:

$R_{ku}^{tt}$ : cường độ chịu kéo uốn tính toán

$R_{ku}^{cd}$ : cường độ chịu kéo uốn được lựa chọn

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

Trong đó:

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

$$K1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(2719526)^{0.22}} = 0.43$$

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

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.43 \times 1.0 \times 2.0 = 0.86 \text{ (Mpa)}$$

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

\* Với lớp BTN lớp dưới:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0.912 \text{ (Mpa)} < \frac{0.86}{0.94} = 0.915 \text{ (Mpa)}$$

- **Đối với BTN lớp trên:**

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

Trị số  $E_{tb}$  của 3 lớp dưới nó được xác định:

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

**Bảng 5.1.20**

Lớp vật liệu	$E_i$	$H_i$	$K$	$T$	$E_{tbi}$	$H_{tbi}$
BTN chặt hạt thô	1600	7	0.156	6.76	332.8	52
Cấp phối đá dăm loại I	300	18	0.667	1.5	236.8	45
Cấp phối thiên nhiên	200	27				

$$\text{Xét đến hệ số điều chỉnh } \beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{52}{33} = 1.576\right) = 1.184$$

$$E_{tb}^{dc} = 1.184 \times 332.8 = 394.03(\text{Mpa})$$

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{52}{33} = 1.576 \text{ và } \frac{E_{nendat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{46}{394.03} = 0.117$$

$$\text{Tra toán đồ 3-1 ta được } \frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.467$$

$$\text{Vậy } E_{chm} = 0.467 \times 394.03 = 184.01(\text{Mpa})$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{5}{33} = 0.15; \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1800}{184.01} = 9.78$$

Tra toán đồ ta được:  $\bar{\sigma}_{ku} = 2.018$  với  $p = 0.6$  (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.02 \times 0.6 \times 0.85 = 1.03 \text{ (Mpa)}$$

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

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

Vậy cường độ kéo uốn tính toán của lớp BTN lớp trên là:

$$R_{ku}^{tt} = 0.43 \times 1.0 \times 2.8 = 1.2(\text{Mpa})$$

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

\* Với lớp BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.03(\text{daN/cm}^2) < \frac{1.2}{0.94} = 1.276(\text{Mpa})$$

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

**c.4/ 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**

## CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ TRẮC DỌC ,TRẮC NGANG

### 6.1/ NGUYÊN TẮC, CƠ SỞ VÀ SỐ LIỆU THIẾT KẾ

#### 6.1.1/ Nguyên tắc

Đường đô được thiết kế trên các nguyên tắc:

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

#### 6.1.2/ 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.

#### 6.1.3/ Số liệu thiết kế

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

Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

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

### 6.2/ TRÌNH TỰ THIẾT KẾ

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

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

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

### 6.3/ 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.

Cao độ mực nước: cao độ đường đỏ được thiết kế đảm bảo thoả mãn hai điều kiện: cao độ vai đường cao hơn mực nước tính toán với tần suất  $p = 4\%$  ít nhất là 0,50m và đáy kết cấu áo đường cao hơn mực nước động thường xuyên ít nhất 0,50m; Đối với cống tròn thì phải đảm bảo chiều cao đất đắp trên lưng cống tối thiểu là 0,5m

Sau khi tính kết cấu áo đường ta có chiều dày kết cấu là 57 cm. Vì vậy chiều dày trên lưng cống tròn tối thiểu là 57cm để đủ để bố trí kết cấu mặt đường và đảm bảo chiều dày trên cống trống tác dụng của tải trọng xe tác dụng phá hoại cống.

**Bảng 6.1.1: Bảng cống 2 phương án**

**Phương án I:**

TT	Lý trình	SL	D	V <sub>ra</sub>	H <sub>d</sub>	H <sub>nền</sub> <sup>min</sup>	Loại cống	CĐ chảy
C1	Km0+300	1	0.75	1.71	0.6	1.42	Cống tròn	Không áp
C2	Km0+600	1	0.75	1.71	0.6	1.42	Cống tròn	Không áp
C3	Km1+23.7	2	3.5	4.28	3.16	4.07	Cống hộp	Không áp
C4	Km1+238.5	1	1.75	2.99	1.69	2.42	Cống tròn	Không áp
C5	Km1+750	2	2	3.27	2	2.67	Cống tròn	Không áp
C6	Km2+350	1	1.5	2.78	1.34	2.17	Cống tròn	Không áp
C7	Km3+000	1	0.75	1.71	0.6	1.42	Cống tròn	Không áp
C8	Km3+300	1	0.75	1.71	0.6	1.42	Cống tròn	Không áp

**Phương án II:**

TT	Lý trình	SL	D	V <sub>ra</sub>	H <sub>d</sub>	H <sub>nền</sub> <sup>min</sup>	Loại cống	CĐ chảy
C1	Km0+500	1	0.75	1.71	0.6	1.42	Cống tròn	Không áp
C2	Km1+89.7	2	4	4.62	3.68	4.57	Cống hộp	Không áp
C3	Km1+412.2	2	2	3.85	2.25	2.82	Cống tròn	Có áp
C4	Km1+773.8	1	1.25	2.15	0.95	1.92	Cống tròn	Không áp
C5	Km2+203.1	2	2	3.5	2.1	2.67	Cống tròn	Có áp
C6	Km2+731.3	1	1.25	2.2	0.99	1.92	Cống tròn	Không áp
C7	Km3+150.2	2	1.75	2.64	1.41	2.42	Cống tròn	Không áp

- Xác định cao độ các điểm khống chế bắt buộc

Điểm đầu tuyến M9, điểm cuối tuyến N9, các nút giao, đường ngang, đường ra vào khu dân cư;

Chiều cao tối thiểu của đất đắp trên cống;

Cao độ mặt cầu; cao độ nền đường ở nơi ngập nước thường xuyên.

Phương án 1: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến M9 là +51,5 m cuối tuyến N9 là +31,9 m . Tại vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là +47,87 m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là +49,42 m. Vị trí cống 5 cao độ nền đường tối thiểu là +47,47 m. Vị trí cống 6 cao độ nền đường tối thiểu là +55,67 m.

Phương án 2: Cao độ khống chế bắt buộc tại các vị trí như điểm đầu tuyến M9 là +51,5 m cuối tuyến N9 là +31,9 m . Tại vị trí cống 2 cao độ nền đường tối thiểu là

+43,37 m. Vị trí cống 3 cao độ nền đường tối thiểu là +46,52 m. Vị trí cống 4 cao độ nền đường tối thiểu là +45,22 m. Vị trí cống 5 cao độ nền đường tối thiểu là +31,47 m. Vị trí cống 6 cao độ nền đường tối thiểu là +38,12 m. Vị trí cống 7 cao độ nền đường tối thiểu là +36,12 m.

- *Phân trắc dọc thành những đoạn đặc trưng về địa hình*

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

$i_s < 20\%$  nên dùng đường đắp hoặc nửa đào nửa đắp;

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

$i_s > 50\%$  nên dùng đường đào hoàn toàn.

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

#### 6.4/ BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐỨNG

Theo quy phạm, đối với đường cấp III, tại những chỗ đổi dốc trên đường đò mà hiệu đại số giữa 2 độ dốc  $\geq 1\%$  và độ dốc dọc thiết kế cần đảm bảo tiến hành trong các trắc ngang đặc trưng cần thoát nước được tốt

Với đất đắp nền là á sét nên theo Bảng 13-6 trong sách Thiết kế đường ô tô tập II của Dương Ngọc Hải – Nguyễn Xuân Trục ta có chiều cao nền đắp không cần làm rãnh dọc là 0,8(m)

**Bảng 6.1.2: Chiều cao nền đường không cần làm rãnh dọc**

Loại đất	Chiều cao nền đường tính từ đáy rãnh
Cát, cát mịn, đá rời	0.4
Á cát, cát có nhiều đất bột	0.6
Á sét, á sét nặng, sét	0,8
Á sét bột	0.9
Đá	0.25

Trong trắc dọc thì trắc dọc cần phải tiến hành bố trí đường cong đứng làm cho người lái có tầm nhìn rộng không bị che chắn bởi địa hình đổi 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  $R_{lõm}^{min} = 1000m$

Bán kính đường cong đứng lồi min  $R_{lồi}^{min} = 2500 m$

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

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

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

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

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)

## 6.5/ THIẾT KẾ TRẮC NGANG, TÍNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

### 6.5.1/ Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang:

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

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

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

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

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

\* Mặt đường bê tông áp phan có độ dốc ngang 2%, độ dốc lề đất là 6%.

\* Mái dốc ta luy nền đắp 1:1,5.

\* Mái dốc ta luy nền đào 1 : 1.

\* Ở những đoạn có đường cong, tùy thuộc vào bán kính đường cong nằm mà có độ mở rộng khác nhau.

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

\* Thiết kế trắc ngang phải đảm bảo ổn định mái dốc, xác định các đoạn tuyến cần có các giải pháp đặc biệt.

Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

### 6.5.2/ Tính toán khối lượng đào đắp

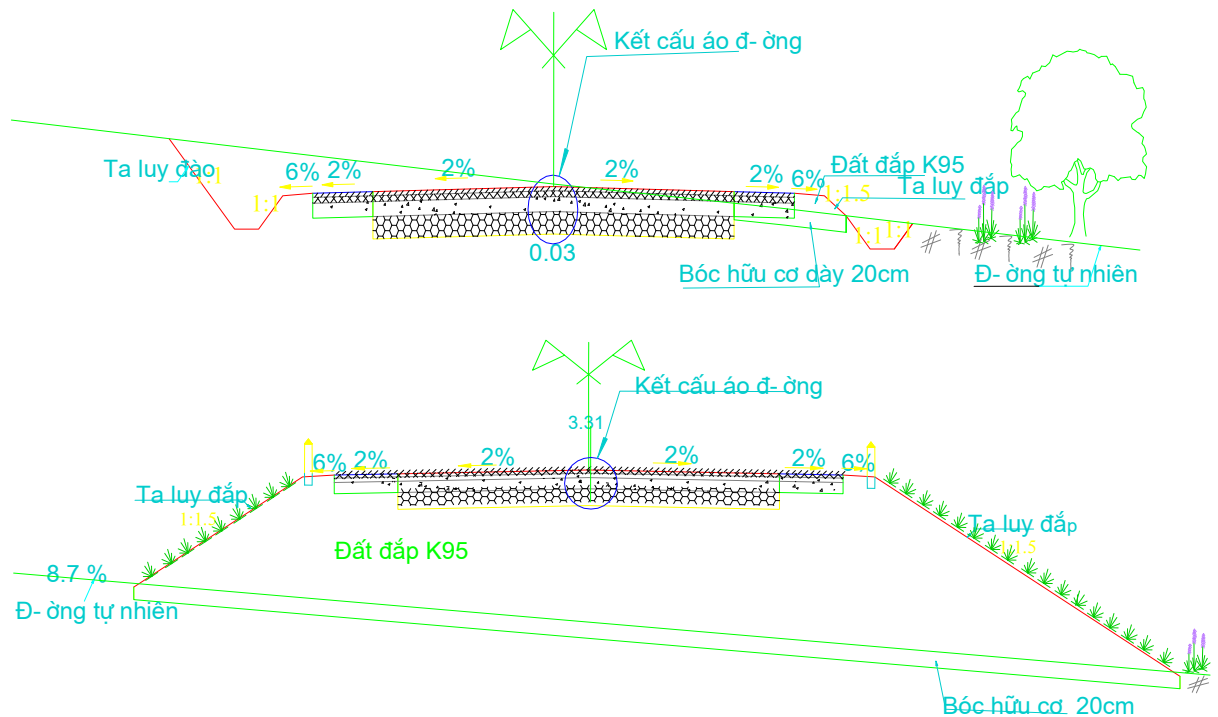
Khối lượng đào đắp được tính cho từng mặt cắt ngang, sau đó tổng hợp trên toàn tuyến.

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

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

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

Với sự trợ giúp của phần mềm Nova\_TDN, việc tính được khối lượng đào đắp khá chính xác. Khối lượng đào đắp được lập thành bảng .



( Trắc ngang điển hình )

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

Đắp nền = Đắp nền + Vết hữu cơ + Đánh cấp

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

Đào khuôn = Đào khuôn mới

B mặt = B cạp khuôn mới

Bóc hữu cơ = Vết bùn + Vết hữu cơ

**Bảng 6.1.3: Tổng hợp khối lượng 2 phương án**

	$V_{\text{đào}}$	$V_{\text{đắp}}$	$V_{\text{bóc hữu cơ}}$	$V_{\text{đào khuôn}}$	<b>B mặt</b>
<b>P/AI</b>	33954.11m <sup>3</sup>	316303.24 m <sup>3</sup>	3842.83 m <sup>3</sup>	8280.18 m <sup>3</sup>	22508.56 m
<b>P/AII</b>	16648.74m <sup>3</sup>	54172.75 m <sup>3</sup>	5924.02 m <sup>3</sup>	5545.91 m <sup>3</sup>	22305.61 m

## CHƯƠNG VII: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN

### 7.1/ ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN VỀ CHẤT LƯỢNG SỬ DỤNG

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

- +) Mức độ an toàn xe chạy (  $K_{at} + K_{tn}$  )
- +) Khả năng thông xe của tuyến.( năng lực thông hành xe )

#### 7.1.1/ Xác định hệ số tai nạn tổng hợp.

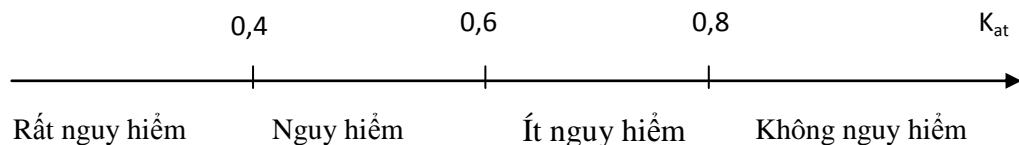
##### a/ Xác định hệ số an toàn

$$K_{at} = \frac{V_{cf}}{V_{max}}$$

$V_{cf}$ : Vận tốc xe có thể chạy trên đoạn đường đang xét.

$V_{max}$ : Vận tốc lớn nhất mà xe có thể thực hiện được ở đoạn kề trước nó

Đánh giá:  $K_{at} < 0,4$ : Rất nguy hiểm  
 $K_{at} = 0,4 \div 0,6$ : Nguy hiểm  
 $K_{at} = 0,6 \div 0,8$ : Ít nguy hiểm  
 $K_{at} > 0,8$ : Không nguy hiểm



Như vậy:  $K_{at}$  càng nhỏ, khả năng xảy ra tai nạn xe cộ càng lớn.

Theo quy định: Đường thiết kế mới:  $K_{at} \geq 0,8$

Đường cải tạo, đại tu:  $K_{at} \geq 0,6$

- Ta có vận tốc thiết kế là  $V = 60$  km/h – vận tốc mà xe có thể đi được trong điều kiện khó khăn.

-. Vận tốc thiết kế của đường cấp III miền núi là 60km/h. Chỗ nguy hiểm nhất là điểm bắt đầu vào đường cong. Để đảm bảo xe chạy trong các đường cong  $V = 60$ km/h thì hệ số an toàn  $K_{at} \geq 0,8$  thì trước khi vào đường cong xe phải chạy với tốc độ <75 km/h. Vậy đoạn trước đường cong tốc độ tối đa được chạy là 75km/h.

##### b/ Xác định hệ số tai nạn

$$K_{tn} = \prod_1^{14} K_i$$

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. Xác định trang 135/ Đường ô tô tập 4.

+)  $K_1$ : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây  $K_1 = 0.764$ .



( $N^{qd}=3112.16$ )

- +)  $K_2$  : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường  $K_2 = 1,35$ .
- +)  $K_3$  : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường  $K_3 = 1.4$
- +)  $K_4$  : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường  $K_4^I=1$ .  $K_4^{II}=1$
- +)  $K_5$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.  $K_5 = 2.25$
- +)  $K_6$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường  $K_6=1$
- +)  $K_7$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy của cầu thông qua hiệu số chênh lệch giữa khổ cầu và bề rộng xe chạy trên đường  $K_7 = 1$ .
- +)  $K_8$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng  
Cả hai phương án tuyến đều không có đoạn dài hơn 3km vì vậy  $K_8 = 1,0$
- +)  $K_9$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau  $K_9$   
Tuyến đường không có chỗ giao nhau với các đường khác vì vậy  $K_9 = 1,5$
- +)  $K_{10}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau  $K_{10} = 0.35$ 
  - Khi giao nhau khác mức:  $K_{10}=0.35$
  - Khi giao nhau cùng mức nhưng lưu lượng xe đường nhánh  $\leq 10\%$  LLX tổng cộng của cả 2 đường  $K_{10}=1.5$
  - Khi giao nhau cùng mức nhưng LLX trên đường nhánh chiếm 10-20%  $K_{10}=3$
  - Khi giao nhau cùng mức nhưng LLX trên đường nhánh  $\geq 20\%$   $K_{10} = 4$
- +)  $K_{11}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế đảm bảo tại chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh  $K_{11} = 1$ .
- +)  $K_{12}$ : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy  $K_{12}$ .  
Đường có 2 làn xe suy ra  $K_{12} = 1,0$
- +)  $K_{13}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy  $K_{13}$ 
  - Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa có làn xe thô sơ : $K_{13}=2.5$
  - Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 5-10 m giữa có làn xe thô sơ : $K_{13}=5$
  - Khoảng cách 5m giữa không có làn xe thô sơ nhưng có vỉa hè : $K_{13}=7.5$
  - Khoảng cách 5m giữa có làn xe thô sơ nhưng không có vỉa hè : $K_{13}=10.0$*Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa có làn xe thô sơ  $\rightarrow$  Chọn  $K_{13}=2.5$*
- +)  $K_{14}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám của mặt đường và tình trạng mặt đường  
 $K_{14} \rightarrow$  Chọn  $K_{14} = 1$  với mặt đường nhám

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 :

$$K_{tnPaI} = 4.264$$

$$K_{tnPaII} = 4.264$$

Vậy:  $K_{tn} = \prod_{i=1}^{14} K_i < 15$ . Đường đảm bảo hệ số tai nạn.

### 7.1.2/ Khả năng thông xe của tuyến

- Theo lý thuyết là 1500 xe con qđ/ làn/ giờ. với đường có phân cách trái chiều xe thô sơ đi với xe cơ giới. phần này sau khi hoàn thành sẽ được đo trực tiếp trên đường. Hiện tại chưa có, tạm thời cho đạt yêu cầu.

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

#### 7.2.1/ Lập tổng mức đầu tư

**Bảng 7.1.1: Bảng tổng hợp khối lượng và khái toán chi phí xây lắp**

(Xem phụ lục)

**Bảng 7.1.2: Bảng tổng mức đầu tư**

TT	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp	A	14,880,716,643	16,487,033,547
	trước thuế			
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	$A' = 1,1A$	16,368,788,307	18,135,736,902
3	Chi phí khác	B		
4	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	148,807,166	164,870,335
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	74,403,583	82,435,168
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	297,614,333	329,740,671
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	148,807,166	164,870,335
	Chi phí thiết kế	1%A		
	kỹ thuật		148,807,166	164,870,335
	Quản lý dự án	4%A	595,228,666	659,481,342
	Chi phí giải phóng mặt bằng	$80,000đ/m^2$	4,676,800,000	4,716,400,000
	B		6,090,468,081	6,282,668,187
4	Dự phòng phí	$C = 10\%(A' + B)$	2,245,925,639	2,441,840,509
5	Tổng mức đầu tư	$D = (A' + B + C)$	24,705,182,027	26,860,245,597

Vậy: Tổng mức đầu tư của các phương án tuyến.

Phương án tuyến 1:  $K_0^I = 24,705,182,027$  Đ

Phương án tuyến 2:  $K_0^{II} = 26,860,245,597$  Đ

## 7.2.2/ Chỉ tiêu tổng hợp

### a/ Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

**Bảng 7.1.3**

STT	Chỉ tiêu so sánh	So sánh		Đánh giá	
		Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
1	Chiều dài tuyến (km)	3653.8	3684.7	+	
2	Số cống	8	7		+
3	Số cống đứng	12	13	+	
4	Số cống nằm	6	6	+	+
5	Bán kính cong nằm min (m)	175	200		+
6	Bán kính cong đứng lồi min (m)	3000	2700	+	
7	Bán kính cong đứng lõm min (m)	1500	1500	+	+
8	Bán kính cong nằm trung bình (m)	242	258		+
9	Bán kính cong đứng trung bình (m)	3077	3254		+
10	Độ dốc dọc trung bình (%)	1.95	1.51		+
11	Độ dốc dọc min (%)	0.3	0		+
12	Độ dốc dọc max (%)	4.2	5.7	+	
Phương án chọn				√	

### b/ Chỉ tiêu kinh tế.

#### b.1/ Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi:

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

Tổng chi phí này bao gồm:

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

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

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

Trong đó:

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

$E_{qd}$ : Hệ số tiêu chuẩn để 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)

$\Delta_{cl}$  : Giá trị công trình còn lại sau năm thứ t.

**b.2/ Tính toán các chi phí tập trung trong quá trình khai thác  $K_{trt}$ .**

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

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

$K_{tr,t}$ : Chi phí trung tu ở năm t.

.Với áo đường cấp cao A1  $K_{trt} = 5,1\% K_0$  áo đường

$$K_0^{\text{áo đường I}} = 11,990,043,353 \text{ đ}$$

$$K_0^{\text{áo đường II}} = 12,091,442,537 \text{ đ}$$

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

Ta có chi phí xây dựng ban đầu cho mỗi phương án là:

Phương án tuyến 1:  $K_0^I = 24,705,182,027 \text{ Đ}$

Phương án tuyến 2:  $K_0^{II} = 26,860,245,597 \text{ Đ}$

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

$$K_{trt}^{PAI} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \frac{0,051 \times 11,990,043,353}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 11,990,043,353}{(1 + 0,08)^{10}} = 566,478,420 \text{ (đồng/tuyến)}$$

$$K_{trt}^{PAII} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \frac{0,051 \times 12,091,442,537}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 12,091,442,537}{(1 + 0,08)^{10}} = 705,325,413 \text{ (đồng/tuyến)}$$

**Bảng 7.1.4: Chi phí tập trung trong quá trình khai thác**

	$K_0$	$K_{trt}^{PA}$	$K_{qd}$	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \cdot K_{qd}$
<b>Tuyến I</b>	24,705,182,027	566,478,420	25,271,660,440	37,907,490,660
<b>Tuyến II</b>	26,860,245,597	705,325,413	27,565,571,010	41,348,356,515

**c/ Xác định chi phí thường xuyên hàng năm  $C_{tx}$ .**

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

Trong đó:

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

$C_t^{VC}$  : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

**c.1/ Tính  $C_t^{DT}$ .**

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

**Bảng 7.1.5:**

Phương án I	Phương án II
69,703,938.44	71,291,233.95

**c.2/ Tính  $C_t^{VC}$ :**

$$C_t^{VC} = Q_t.S.L$$

L: chiều dài tuyến

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

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường

**Bảng 7.1.6:**

Loại xe	Thành phần	$G_i$	G
	(%)	(T)	(Tấn)
Xe tải nhẹ	24	2,50	4,5
Xe tải vừa	36	4,00	
Xe tải nặng	11	7,00	

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

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

$$Q_t = 365x0.65x0.9x4.5xN_t = 960.9xN_t (T)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

r : giá nhiên liệu  $r = 23000$  (đ/l)

**Bảng 7.1.7:**

TP dòng xe	Xe tải nhẹ	Xe tải trung	Xe tải nặng
a (lít /xe .km)	0.2	0.3	0.35
a <sub>tb</sub>	0.28		
P <sub>bd</sub> (đ)	17388		

-  $V=0.7V_{kt}$  ( $V_{kt}$  là vận tốc kỹ thuật,  $V_{kt}=35$  km/h- Tra theo bảng 5.2 Tr125-Thiết kế đường ô tô tập 4)

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

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

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 17388 = 2086.56$$

$$\text{Chi phí vận tải } S: S = \frac{17388}{0.65 \times 0.9 \times 4.5} + \frac{2086.56}{0.65 \times 0.9 \times 4.5 \times 24.5} = 6637.5 \text{ (đ/1T.km)}$$

**Bảng 7.1.8: Tổng hợp chi phí vận tải**

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q <sub>t</sub>	C <sub>t</sub> <sup>VC</sup>
Tuyến I	3653.8	6637.5	960.9xN <sub>t</sub>	23,303,840 x N <sub>t</sub>
Tuyến II	3684.7	6637.5	960.9xN <sub>t</sub>	23,500,920 x N <sub>t</sub>

**Bảng 7.1.9: Chi phí vận tải qua các năm (Xem phụ lục)**

TỔNG 15 năm	C <sub>t</sub> <sup>VC (I)</sup> : 96,594,416,800	C <sub>t</sub> <sup>VC (II)</sup> : 97,411,313,400
----------------	---	--

**c.3/ Tính C<sub>t</sub><sup>HK</sup>:**

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

Trong đó:

$N_t^c$ : là lưu lượng 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 (khoảng 30-40% tiền lương trả cho 1 giờ lao động) lấy =7.000(đ/giờ)

Phương án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[ N_t^{xe \text{ con}} \left( \frac{3,6538}{60} + 0 \right) \cdot 4 \right] \times 7000 = 622363.93 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

Phương án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 \left[ N_t^{xe \text{ con}} \left( \frac{3684.7}{60} + 0 \right) \cdot 4 \right] \times 7000 = 627627.23 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

**Bảng 7.1.10: Chi phí hành khách hàng năm (Xem phụ lục)**

TỔNG: 15 năm	$C_t^{HK (I)}$ : 2,579,698,490	$C_t^{HK (II)}$ : 2,601,514,868
-----------------	--------------------------------	---------------------------------

**c.4/ Tính  $C_{tác \text{ xe}}$ :**

$$C_{tx} = 0$$

**c.5/ Tính  $C_{tai \text{ nạn}}$ :**

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

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 4.264^2 - 0.27 \times 4.264 + 34.5 = 33.51 = a_2$$

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

Phương án tuyến I:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.6538 \times 33.51 \times 8.000.000 \times 1.9 \times N_t) = 679290.67 \times N_t \text{ (đ/tuyến)}$$

Phương án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.6847 \times 33.51 \times 8.000.000 \times 1.9 \times N_t) = 685035.40 \times N_t \text{ (đ/tuyến)}$$

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

**Bảng 7.1.11: Chi phí tai nạn hàng năm (Xem phụ lục)**

TỔNG 15 năm	$C^{TN (I)}$ : 2,815,659,827	$C^{TN (II)}$ : 2,839,471,733
----------------	------------------------------	-------------------------------

**d/ Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t:  $\Delta_{CL}$**

- **Giá trị công trình còn lại sau năm thứ 15**

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

**Bảng 7.1.12:**

	$K_{n\grave{e}n} \times \frac{30-15}{30}$	$K_{c\acute{o}ng} \times \frac{20-15}{20}$	$\Delta_{cl}$
<b>Tuyển I</b>	1,447,636,745	170,850,000	1,132,940,722
<b>Tuyển II</b>	1,762,495,505	217,650,000	1,386,101,854

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Với :Etc= 0.12 .      Eqđ= 0.08

**Bảng 7.1.13:**

<b>Phương án</b>	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd}$	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$	<b>P<sub>qd</sub></b>
<b>Tuyển I</b>	37,907,490,660	53,459,224,956	357,150,165	91,009,565,451
<b>Tuyển II</b>	41,348,356,515	53,919,877,894	436,957,112	94,831,277,297

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



## PHẦN II: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

*Đoạn tuyến từ Km1+600 – km2+750 (Trong phần thiết kế sơ bộ)*

### CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến M9 – N9.
2. Địa điểm : Huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên
3. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Thái Nguyên
4. Tổ chức tư vấn : Công ty tư vấn và thiết kế Minh Nhật, huyện Phú Lương, tỉnh Thái Nguyên.
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ được giao : Thiết kế kỹ thuật Km1+600 ÷ Km2+750 của phương án I.

#### 1.1/ NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ

Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế sơ bộ) đã được duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km3+653.8

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

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

#### 1.2/ 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.

#### 1.3/ TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

Đoạn tuyến từ Km1+600 ÷ Km2+750 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 .

##### 1.3.1/ Địa hình:

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

##### 1.3.2/ Địa chất

Địa chất của nền đất ở phía dưới tuyến đường được khảo sát bằng cách khoan thăm dò bằng các hố khoan và hồ đào. Tiến hành khảo sát tại những nơi thay đổi

địa hình, tại các vị trí đặt công trình thoát nước... Khảo sát đoạn tuyến bằng 1 lỗ khoan tại KM 0+ 150 và 1 lỗ khoan tại KM 0+ 760 sâu 10m ta nhận thấy: trên cùng là lớp hữu cơ có chiều dày trung bình là 20cm, tiếp đó là lớp đất á sét dày khoảng 2.5m, cường độ 460daN/cm<sup>2</sup>. Lớp tiếp theo là lớp đá gốc.

### **1.3.3/ Thủy văn**

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

### **1.3.4/ Vật liệu**

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

## CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

### 2.1/ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ:

#### 2.1.1/ 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.

#### 2.1.2/ 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 NĐ, TĐ, P, TC, NC ... 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 ở trên đường thẳng và 10m ở trong đường cong. 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.

### 2.2/ NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ

#### 2.2.1/ Các yếu tố chủ yếu của đường cong tròn theo $\alpha$ .

Góc chuyển hướng  $\alpha$ .

Chiều dài tiếp tuyến  $T = Rtg\alpha/2$

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 2.2.1: Bảng các yếu tố đường cong**

Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R(m)	$T=Rtg \frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R \alpha}{180^0}$	P
P1	Km0+748.5	37 <sup>0</sup> 51'14''	350	120	231.1	20
P2	Km1+37.2	42 <sup>0</sup> 31'29''	200	77.83	148.36	14.6

**2.2.2/ Đặc điểm khi xe chạy trong đường cong tròn.**

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

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

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

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

**Trong đó**

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng lượng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đường cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đường cong nằm.

Lực ly tâm có tác dụng xấu, có thể gây lật đổ xe, gây trượt ngang, làm cho việc điều khiển xe khó khăn, gây khó chịu cho hành khách, gây hư 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 lốp 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 phần 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 lữ hành của hành khách.

### 2.3/ BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

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

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

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

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

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

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

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

#### Trong đó

R : Bán kính đường cong tròn.

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

V = 60km/h.

I : Độ tăng gia tốc ly tâm I = 0.5.

Với đường cong tròn đỉnh P<sub>1</sub>: V = 60 km/h; I = 0,5 ; R = 350 m.

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{60^3}{47.0,5.350} = 26 \text{ (m)}.$$

Với đường cong tròn đỉnh P<sub>1</sub>: V = 60 km/h; I = 0,5 ; R = 200 m.

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{60^3}{47.0,5.200} = 46 \text{ (m)}.$$

Theo quy định của quy trình thì chiều dài đường cong chuyển tiếp, đoạn nổi siêu cao, đoạn nổi mở rộng trong đường cong được bố trí trùng nhau.

Với đường cong trên việc chọn chiều dài đường cong chuyển tiếp còn phụ thuộc vào chiều dài đoạn nổi siêu cao.

### 2.4/ 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.

$$\text{Hệ số lực ngang : } \mu = \frac{V^2}{gR} + i_n$$

#### 2.4.1/ Độ dốc siêu cao

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

Với bán kính đường cong nằm đã chọn và dựa vào quy định của quy trình để lựa chọn ứng với  $V_{tt} = 60 \text{ Km/h}$ .

$$\text{Đỉnh P1 có : } R = 350 \rightarrow i_{sc} = 2\%.$$

$$\text{Đỉnh P2 có : } R = 200 \rightarrow i_{sc} = 4\%.$$

#### 2.4.2/ Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

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

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

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

Trong đó:

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

$i_{sc}$  : Độ dốc siêu cao.  $i_{sc}=2\%, 4\%$

$i_n$  : Độ dốc ngang mặt,  $i_n= 2\%$

$B$  : Bề rộng mặt đường phần xe chạy  $B = 6 \text{ m}$ .

Với đường cong có bán kính  $R=350 \text{ m}$ ,  $R=200 \text{ m}$ , theo tiêu chuẩn 4054-05 thì cần mở rộng thêm khoảng  $\Delta$  nhất định

$\Delta$  : Độ mở rộng phần xe chạy trong đường cong

$$\Delta=0 \text{ m} - R = 350\text{m}$$

$$\Delta=0.6 \text{ m} - R = 200\text{m}$$

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

**Bảng 2.2.2: Bảng tính toán  $L_{nsc}$** 

Số TT	Đỉnh đường cong	$i_{sc}(\%)$	$L_{sc}$ (m)
1	P1	2	24
2	P2	4	41

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

**Bảng 2.2.3: Bảng giá trị chiều dài đoạn chuyển tiếp hay nổi siêu cao**

STT	Đỉnh đường cong	$L_{ct}$ (m)	$L_{nsc}$ (m)	Lựa chọn
1	P1	26	24	50
2	P2	46	41	50

Kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nổi 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 nổi siêu cao.

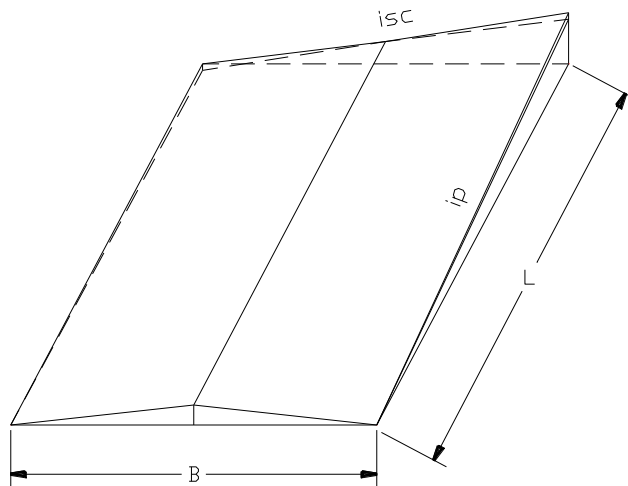
Xác định độ dốc dọc theo mép ngoài phần xe chạy  $i_m$ :

$$i_m = i + i_p$$

Trong đó :

$i$  Độ dốc dọc theo tim đường trên đoạn cong .

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



Ứng với đường cong đỉnh P1: nằm trong đoạn đôi dốc có  $i_{max} = 0,01$

$$i_p = \frac{B.(i_n + i_{sc})}{2.L_{nsc}} = \frac{6 \times 0,04}{2 \times 24} = 0,5\%$$

$$\Rightarrow i_m = 1\% + 0,5\% = 1,5\%$$

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

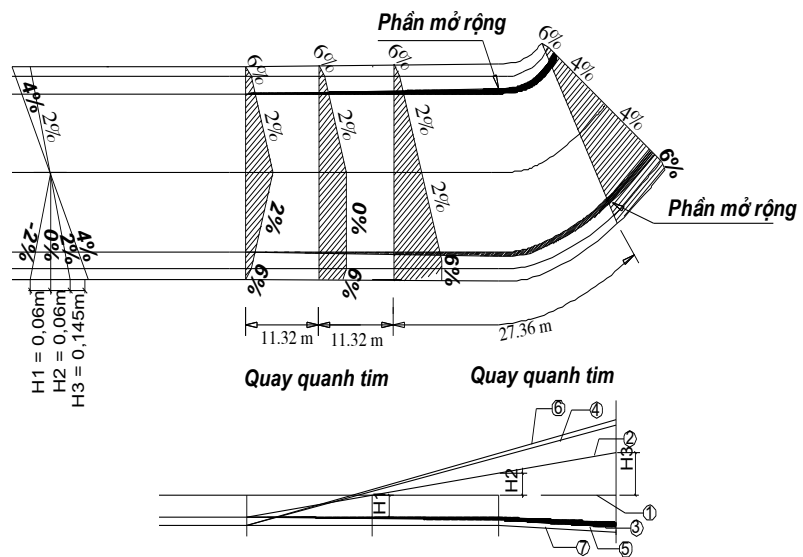
Ứng với đường cong đỉnh P2: nằm trong đoạn đôi dốc có  $i_{\max} = 0,023$

$$i_p = \frac{B.(i_n + i_{sc})}{2.L_{nsc}} = \frac{6 \times 0,063}{2 \times 41} = 0,46\%$$

$$\Rightarrow i_m = 2,3\% + 0,46\% = 2,76\%$$

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

Chuyển tiếp từ trắc ngang hai mái sang trắc ngang một mái trên đoạn nối siêu cao. Việc chuyển từ trắc ngang một mái sang trắc ngang hai mái có bố trí siêu cao được thực hiện theo trình tự sau:



## GHI CHÚ

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

## 2.5/ TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN VÀ CẢM ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

Phương trình đường cong chuyển tiếp Clothoide là phương trình được chuyển sang hệ tọa độ Descarte có dạng



$$x = s - \frac{S^5}{40A^4} + \frac{S^9}{3456A^8}$$

$$y = \frac{S^3}{6A^2} - \frac{S^7}{336A^6} + \frac{S^{11}}{42240A^{10}}$$

Để tiện cho việc tính toán và kiểm tra ta có thể dựa vào bảng tính sẵn để tính toán.

### 2.5.1/ Trình tự tính toán và cắm đường cong chuyển tiếp.

**Bước 1:** Tính các yếu tố đường cong tròn theo R;  $\alpha$  (công thức tính như phần thiết kế bình đồ)

**Bước 2:** Tính và lựa chọn Lct

$$P1. A = \sqrt{Lct \times R} = \sqrt{50 \times 350} = 132.29(m)$$

$$P2. A = \sqrt{Lct \times R} = \sqrt{50 \times 200} = 100(m)$$

Từ chiều dài đường cong chuyển tiếp xác định được thông số đường cong

Đỉnh P1 : R = 350 m  $\Rightarrow$  R/3 = 116.7 m  $\Rightarrow$  A > R/3 (thoả mãn).

Đỉnh P2 : R = 200 m  $\Rightarrow$  R/3 = 66.7 m  $\Rightarrow$  A > R/3 (thoả mãn).

**Bước 3:** Xác định góc  $\beta$  và khả năng bố trí đường cong chuyển tiếp (điều kiện  $\alpha \geq 2\beta$ )

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

$$\text{Đường cong đỉnh P1 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2 \times 350} = 0,07 \text{ (rad).}$$

$$\text{Đường cong đỉnh P2 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2 \times 200} = 0,125 \text{ (rad).}$$

Đường cong P1 và P2 này thoả mãn điều kiện  $\alpha \geq 2\beta$ . Vậy góc chuyển hướng của 2 đường cong đủ lớn để bố trí đường cong chuyển tiếp.

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

$$\text{Đường cong đỉnh P1 : } S = L = 50 \text{ m.; } \frac{S}{A} = \frac{50}{132.29} = 0.38 \text{ m.}$$

$$\text{Đường cong đỉnh P2 : } S = L = 50 \text{ m.; } \frac{S}{A} = \frac{50}{100} = 0.5 \text{ m.}$$

**Tra bảng :** 3.7 trang 48 sách TK đường ô tô tập 1

$$\text{Đường cong đỉnh P1: } \frac{X0}{A} = 0.379802; \frac{Y0}{A} = 0.009142$$

$$\text{Đường cong đỉnh P2: } \frac{X0}{A} = 0.499219; \frac{Y0}{A} = 0.020810$$

**Bước 4:** Xác định tọa độ cuối của đường cong chuyển tiếp:

- Đường cong đỉnh P1:

$$x_0 = 0.379802 \times 132.29 = 50.244(\text{m}).$$

$$y_0 = 0,009142 \times 132.29 = 1.2 (\text{m}).$$

- Đường cong đỉnh P2:

$$x_0 = 0.499219 \times 100 = 49.92(\text{m}).$$

$$y_0 = 0,020810 \times 100 = 2.08 (\text{m}).$$

**Bảng 2.2.4:** Tọa độ các điểm trong đường cong chuyển tiếp P1 (Xem phụ lục)

**Bảng 2.2.5:** Tọa độ các điểm trong đường cong chuyển tiếp P2 (Xem phụ lục)

**Bước 5:** Xác định đoạn chuyển dịch p và t.

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

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

Đường cong đỉnh P1:

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

$$+ \text{ Đường cong đỉnh P1 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2.350} = 0,0714 \text{ (rad)} = 4^0 5' 2''$$

$$p = 1.2 - 350(1 - \cos\beta) = 0.31 \text{ m.}$$

$$t = 50/2 = 25 \text{ m.}$$

$$+ \text{ Đường cong đỉnh P2 : } \beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2.200} = 0,125 \text{ (rad)} = 7^0 7' 30''$$

$$p = 2.08 - 200(1 - \cos\beta) = 0.54 \text{ m.}$$

$$t = 50/2 = 25 \text{ m.}$$

**Kiểm tra:**

Nếu  $p \leq 0.01R \Rightarrow$  Thoả mãn.

Nếu  $p > 0.01R \Rightarrow$  Tăng bán kính  $R \rightarrow R_1$

$R_1 = R + p$  để bố trí đường cong chuyển tiếp.

Trong trường hợp này đường cong P1 có  $p = 0.31 \text{ m} < 0.01R (3.5 \text{ m})$

Trong trường hợp này đường cong P2 có  $p = 0.54 \text{ m} < 0.01R (2 \text{ m})$

$\Rightarrow$  Thoả mãn.

Khoảng cách từ đỉnh đường cong đến đường cong tròn  $K_o$ :

$$\text{Đỉnh P1: } f = P + p = 20 + 0.31 = 20.31 \text{ m.}$$

$$\text{Đỉnh P2: } f = P + p = 14.6 + 0.54 = 15.14 \text{ m.}$$

Điểm bắt đầu, điểm kết thúc của đường cong chuyển tiếp qua tiếp tuyến mới.

$$T_1 = t_0 + R \text{tg} \frac{\theta}{2}$$

$$t_0 = t + p \operatorname{tg} \frac{\theta}{2}$$

Đường cong tròn đỉnh P1 :

$$t_0 = 25 + 1.19 \times \operatorname{tg} \frac{37^{\circ}51'14''}{2} = 25.295 \text{ m.}$$

$$T_1 = 25.295 + 350 * \operatorname{tg} \frac{37^{\circ}51'14''}{2} = 145.31 \text{ m.}$$

Đường cong tròn đỉnh P2 :

$$t_0 = 25 + 1.88 \times \operatorname{tg} \frac{42^{\circ}31'29''}{2} = 25.732 \text{ m.}$$

$$T_1 = 25.732 + 200 * \operatorname{tg} \frac{42^{\circ}31'29''}{2} = 103.56 \text{ m.}$$

**Bước 6:** Xác định phần còn lại của đường cong tròn  $k_0$  ứng với  $\alpha_0$  sau khi đã bố trí đường cong chuyển tiếp.

$$\alpha_0 = \alpha - 2\beta, \quad k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^{\circ}}$$

- Đường cong tròn đỉnh P1 :

$$\alpha_0 = 37^{\circ}51'14'' - 2 \times 4^{\circ}5'2'' = 29^{\circ}41'10''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^{\circ}} = 181.3 \text{ m.}$$

- Đường cong tròn đỉnh P2 :

$$\alpha_0 = 42^{\circ}31'29'' - 2 \times 7^{\circ}7'30'' = 28^{\circ}16'29''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^{\circ}} = 98.7 \text{ m.}$$

Trị số rút ngắn của đường cong :  $\Delta = 2T_1 - (k_0 + 2L)$

Đường cong đỉnh P1:  $\Delta = 2 \times 145.31 - (181.3 + 2 \times 25) = 59.32 \text{ m.}$

Đường cong đỉnh P2:  $\Delta = 2 \times 103.56 - (98.7 + 2 \times 25) = 58.42 \text{ m.}$

Xác định tọa độ các điểm trung gian của đường cong chuyển tiếp .

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

**Bảng 2.2.6: Bảng các yếu tố của đường cong chuyển tiếp**

Tên đường cong Yếu tố	Đơn vị	P1	P2
R	m	350	200
L	m	50	200
$\beta$	độ	4 <sup>0</sup> 5'2"	7 <sup>0</sup> 7'30"
$x_0$	m	50.244	49.92
$y_0$	m	1.2	2.08
p	m	0.31	0.54
t	m	25	25
$T_1$	m	145.31	103.56
$\alpha_0$	độ	29 <sup>0</sup> 41'10"	28 <sup>0</sup> 16'29"
$k_0$	m	181.3	98.7
$\Delta$	m	59.32	58.42

## 2.6/ KHẢO SÁT ĐỊA CHẤT

Khoan 2 lỗ khoan tại 2 vị trí có địa hình thay đổi lớn: Km 0+150 và Km 0+760 ,với chiều sâu hố khoan là 10m

Bố trí 1 hố đào với chiều sâu hố đào 10m tại Km 0+560

Kết quả khảo sát cho mặt cắt địa chất như sau:

Lớp 1: Đất hữu cơ dày 0.2 m

Lớp 2: Đất á sét dày 2.5m

Á sét.  $\varphi = 27^\circ$  ;  $C = 0,038$  (Mpa)

Độ ẩm tương đối  $a = 0,55$  ; Mô đun đàn hồi  $E = 46$ (Mpa)

Lớp 3 : Đá gốc.

Xử lý: Do lớp địa chất không có cấu tạo đặc biệt( như đất yếu, hay các hang động kastro ..) nên ta chỉ vét sạch bùn để thi công ,không gia cố gì thêm.

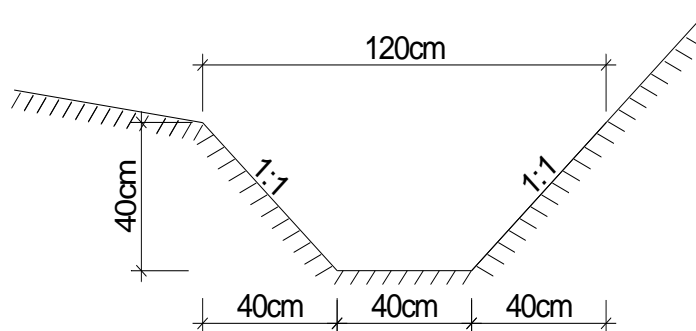
Tại các vị trí thi công cống, đất nền ổn định đảm bảo cho việc đào vách đất khi thi công cống.

## CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

### 3.1/ RÃNH BIÊN

Rãnh dọc được thiết kế ở các đoạn nền đường đắp thấp hơn 0,8m, 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 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  $45^{\circ}$  và bán kính đường cong không được nhỏ hơn 2 lần chiều rộng mặt trên của rãnh.

### 3.2/ CỐNG THOÁT NƯỚC

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

- Cống tròn:

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

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

- Cổng vuông

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

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

Về chế độ chảy:

- Chế độ chảy không áp:

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

+ Phải tăng khẩu độ cống.

- Chế độ chảy có áp và bán áp:

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

+ Giảm được khẩu độ cống

Với nhiệm vụ thiết kế cống tại vị trí Km0+720 – Lý trình trong đoạn thiết kế kỹ thuật, tại đây chiều cao đắp đất là 2.35m nên có thể khắc phục được nhược điểm của cống tròn.

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

Trong đó:

+ H: chiều cao nước dâng trước cống.

+  $h_{cv}$ : chiều cao cống ở cửa vào.

## CHƯƠNG 4 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

### 4.1/ NHỮNG CĂN CỨ, NGUYÊN TẮC KHI THIẾT KẾ

Thiết kế trắc dọc chi tiết căn cứ vào:

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

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

- Điểm đầu đoạn: Km1+600 cao độ khống chế là: 50.6 m.
- Điểm cuối đoạn: Km2+750 có cao độ khống chế là: 54.77m

### 4.2/ BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG TRÊN TRẮC DỌC :

Tương tự như trong thiết kế khả thi đã trình bày tuy nhiên yêu cầu độ chính xác cao và chi tiết tối đa

**Bảng 4.2.1: Đường cong đứng**

Đỉnh	Lý trình đỉnh	R(m)	P(m)	T(m)	Ghi chú
1	Km: 0+150	2000	0.6	47.0	Lõm
2	Km: 0+560	3000	0.5	57.1	Lồi
3	Km: 1+60	2700	0,3	38	Lồi

## CHƯƠNG 5 : THIẾT KẾ NỀN, MẶT ĐƯỜNG

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

Mặt cắt ngang được thiết kế có các yếu tố cơ bản sau:

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

**Bảng 5.2.1: Kết cấu áo đường khả thi được chọn**

Lớp	Tên VL	$E_{yc}^{15} = 174.57 \text{ (Mpa)}$	$h_i \text{ (cm)}$	$E_i \text{ (Mpa)}$
1	BTN hạt mịn		5	420
2	BTN hạt trung		7	350
3	CP đá dăm loại I		18	300
4	Cp thiên nhiên		27	200
Nền đất á sét		$E = 46 \text{ (Mpa)}$		



## PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG

### CHƯƠNG 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

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

#### 1.1/ CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI

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

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

- Năng suất xây dựng là  $5\text{m}^2/\text{ca}$ :  $\Rightarrow 224/5 = 44.8(\text{ca})$ . Với thời gian dự kiến là 2 ngày thì số người cần thiết cho công việc là:  $44.8/2.2 = 11$  (người).

#### 1.2/ CÔNG TÁC LÀM ĐƯỜNG TẠM

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

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

- Kết hợp với công tác phát quang dọn mặt bằng

#### 1.3/ CÔNG TÁC KHÔI PHỤC CỌC, ĐỊNH VỊ PHẠM VI THI CÔNG

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

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

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

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

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

#### 1.4/ CÔNG TÁC PHÁT QUANG, CHẶT CÂY, DỌN MẶT BẰNG THI CÔNG

- Theo qui định đường cấp III chiều rộng diện thi công là 20 (m)

$\Rightarrow$  Khối lượng cần phải dọn dẹp là:  $20 \times 3653.8 = 73076 (\text{m}^2)$ .

Theo định mức dự toán XDCCB để dọn dẹp  $100 (\text{m}^2)$  cần:

Nhân công  $3.2/7 : 0.123$  (công/ $100\text{m}^2$ )

Máy ủi Py220H :  $0.0155$  (ca/ $100\text{m}^2$ )

- Số ca máy ủi cần thiết là:  $\frac{73076 * 0.015}{100} = 10.96$  (ca)

- Số công lao động cần thiết là:  $\frac{73076 \cdot 0.123}{100} = 89.88$  (công)

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

Dự kiến dùng 7 người  $\Rightarrow$  số ngày thi công là:  $89.88/2.7 = 6.42$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủa là :  $10.96/2.1 = 5.48$  (ngày)

#### 1.5/ PHƯƠNG TIỆN THÔNG TIN LIÊN LẠC

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

#### 1.6/CÔNG TÁC CUNG CẤP NĂNG LƯỢNG VÀ NƯỚC CHO CÔNG NHÂN

Điện năng:

- Chủ yếu dùng phục vụ cho sinh hoạt, chiếu sáng, máy bơm
- Nguồn điện lấy từ một trạm biến thế gần đó.

Nước:

- Nước sạch dùng cho sinh hoạt hàng ngày của công nhân và kỹ sư: sử dụng giếng khoan tại nơi đặt lán trại;

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

Dùng ô tô chở nước có thiết bị bơm hút và có thiết bị tưới

#### **Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:**

1 máy ủa Py220H + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thủy bình + 11 nhân công

Công tác chuẩn bị được hoàn thành trong 7 ngày.

## CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

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

**Bảng 2.3.1:**

Lý trình	Φ (m)	L (m)	Ghi chú
Km 2+360	1Φ 1.5	12	Nền đắp

### 2.1/ ĐỊNH VỊ TIM CỐNG

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

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

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

### 2.2/ SAN DỌN MẶT BẰNG THI CÔNG CỐNG

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

Vậy mặt bằng thi công cống là:  $(15+15) \times 19 = 570 \text{ m}^2$

### 2.3/ TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT VẬN CHUYỂN LẮP ĐẶT ỐNG CỐNG

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

Xe tải HD-270(15T) + Máy đào dung tích gầu 1m<sup>3</sup>

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 và dỡ 1 đốt cống là 5 phút.

- Cự ly vận chuyển cống cách đầu tuyến thiết kế thi công là 5 km

Thời gian vận chuyển 1 chuyến xe là:  $t = 60 \cdot \left( \frac{L_i}{20} + \frac{L_i}{30} \right) + 5 + 5 \times n$

$n$  : Số đợt công vận chuyển trong 1 chuyến xe

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

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

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

Trong đó :

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

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

$q$ : số đợt công đồng thời bốc dỡ được :  $q = 1$ ;

$t$ : thời gian một chu kỳ bốc dỡ :  $t = 6'$ ;

Vậy:  $N = \frac{8 \cdot 0,75 \cdot 1}{6} = 60$  (đốt/ca)

**Bảng 2.3.2:**

Khẩu độ	Chiều dài	Số đợt	Số đợt chuyển	Thời gian vận chuyển 1 chuyến (phút)	Năng suất vận chuyển (đốt/ca)	Năng suất bốc dỡ (đốt/ca)	Số ca máy	
							HD-270	Máy đào(bóc)
1f1,5	12	12	6	60	38	60	0.315	0.2

## 2.4/ TÍNH TOÁN ĐÀO ĐẤT HỒ MÓNG VÀ SỐ CA CÔNG TÁC

### 2.4.1/ Đào đất móng công bằng máy:

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

### 2.4.2/ Đào đất móng công bằng thủ công:

Ta nhận thấy các công cần thi công là các vị trí tụ thủy, nằm trên nền đắp hoàn toàn, thi công vào mùa khô do đó mà ta không cần phải làm kênh dẫn dưng hay rãnh thoát nước. Chỉ cần bố trí máy bơm trong trường hợp có mưa bất chợt.

Địa chất khu vực có nước ngầm ở dưới sâu, nên khi đào móng công không có xuất hiện nước ngầm do vậy mà không cần phải dùng các biện pháp tiêu nước ngầm

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

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

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

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

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

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

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

$$V_{\text{đào}} = V_{\text{dd}} + V_{\text{dmc}}$$

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

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . T = 8h

K<sub>t</sub>: Hệ số sử dụng thời gian. K<sub>t</sub> = 0.75

K<sub>d</sub>: Hệ số ảnh hưởng độ dốc K<sub>d</sub>=1

K<sub>r</sub>: Hệ số rời rạc của đất. K<sub>r</sub> = 1.2

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

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

L: Chiều dài lưỡi ủi. L = 3.03 (m)

H: Chiều cao lưỡi ủi. H = 1.1 (m)

K<sub>t</sub>: Hệ số tổn thất. K<sub>t</sub> = 0.9

K<sub>r</sub>: Hệ số rời rạc của đất. K<sub>r</sub> = 1.2

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

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

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

$L = 3.03(m)$ : Chiều dài lưỡi ủi

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

$V_x$ : Tốc độ xén đất.  $V_x = 20m/ph$

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

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

$L_1$ : Chiều dài lùi lại:  $L_1 = L_x + L_c = 4.51 + 20 = 24.51(m)$

$V_1$ : Tốc độ lùi lại.  $V_1 = 60m/ph$

$t_q$ : Thời gian chuyên hướng.  $t_q = 3(s)$

$t_h$ : Thời gian nâng hạ lưỡi ủi.  $t_h = 1(s)$

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

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

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

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

**Bảng 2.3.3:**

STT	Khẩu độ	Chiều dài	Bảng máy ủi			Thủ công		
			Khối lượng đất	Năng suất	Số ca máy	Khối lượng đất	Năng suất	Số công
1	1f1,5	12	110	316.67	0.347	8.5	0.78	11

## 2.5/ CÔNG TÁC MÓNG VÀ GIA CỐ

Làm lớp đệm thượng hạ lưu:

Công tác này được tiến hành bằng thủ công.

Vật liệu lớp đệm: đá dăm dày 10 cm.

Móng công và gia cố thượng lưu hạ lưu sử dụng đá học xây vữa mác 100

**Bảng 2.3.4:**

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	CPDD loại I, $D_{max} 37,5$	$m^3$	10.24
2	Đá xây	$m^3$	19.6
3	Vữa xây XM M100	$m^3$	7.21

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

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

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

- Cát vàng:  $7.21 \times 1,09 = 7.86$  (m<sup>3</sup>)

- Xi măng PC30:  $7.21 \times 385,04 = 2776.1$  (kg)

- Nước:  $7.21 \times 260 = 1874.6$  (lít)

## 2.6/ LÀM LỚP PHÒNG NƯỚC VÀ MỐI NỐI

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

Khối lượng vật liệu cần tra cho 1m<sup>2</sup> mỗi nối cống được tra theo “Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1776 “

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

**Bảng 2.3.5:**

Loại vật liệu	Đơn vị	1m cống	Khối lượng
Nhựa đường	kg	3	32
Vải phòng nước	m <sup>2</sup>	1	10.5
Đất sét	m <sup>3</sup>	0.14	1.47
NC	Công	1.02	11

## 2.7/ XÂY DỰNG 2 ĐẦU CỐNG

**Bảng 2.3.6:**

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	Bê tông mác 200	m <sup>3</sup>	14.9
2	Cốt thép f10	kg	538.8
3	Cốt thép f6	kg	246.75

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

Số công là  $N = 1.64 \times 14.5 = 23.78$

Máy trộn 250l là 0.095 ca/m<sup>3</sup>

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

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

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

## 2.8/ XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐẤP TRÊN CÔNG

Với công nền đắp phải tính khối lượng đất đắp xung quanh công để giữ và bảo quản công khi chưa làm nền.

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

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

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

**Bảng 2.3.7:**

Khẩu độ	Chiều dài (m)	Khối lượng (m <sup>3</sup> )	Định mức	Số công
1f1,5	12	115	0.74	85.1

## 2.9/ TÍNH TOÁN SỐ CA MÁY VẬN CHUYỂN VẬT LIỆU

- Đá học, đá dăm, xi măng, cát vàng được chuyển từ cự ly 5(km) tới vị trí xây dựng bằng xe HD-270 năng suất vận chuyển tính theo công thức sau:

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

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

P : là trọng tải của xe 15 tấn.

Kt : Hệ số sử dụng thời gian Kt = 0,8

V1 : Vận tốc khi có hàng V1 = 20 Km/h

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



Ktt : Hệ số lợi dụng trọng tải Ktt = 1

t : Thời gian xếp dỡ hàng t = 8 phút.

Thay vào công thức ta có: Pvc = 165 (tấn/ca)

- Đá hộc có :  $\gamma = 1,50$  (T/m<sup>3</sup>)

- Đá dăm có:  $\gamma = 1,55$  (T/m<sup>3</sup>)

- Cát vàng có:  $\gamma = 1,40$  (T/m<sup>3</sup>)

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.

Số ca máy tại công : **Km2+360**

**Bảng 2.3.8: Số công, số ca máy để thi công công trình cống**

SỐ CÔNG, SỐ CA MÁY ĐỂ THI CÔNG CÔNG TRÌNH CỐNG							
ST T	Tên công việc	KL công tác		Năng suất		Số công (ca)	Ghi chú
		Đvị	KL	Đvị	M-NC		
1	Khôi phục vị trí cống	CT	1	công/CT	0,5	0,5	N.công
2	San dọn mặt bằng	m <sup>2</sup>	570	ca/100m <sup>2</sup>	0,0249	0,142	Py220H
3	Đào móng cống bằng máy	m <sup>3</sup>	110	M3/ca	316.67	0.347	Py220H
	Đào móng cống bằng thủ công	m <sup>3</sup>	8.5	công/m <sup>3</sup>	0,78	11	N.công
4	Vận chuyển Ximăng PC30	tấn	7.87	tấn/ca	137	0,06	Ôtô 15T
	Vận chuyển Cát vàng	m <sup>3</sup>	14.64	m <sup>3</sup> /ca	118	0.124	Ôtô 15T
	Vận chuyển Đá các loại	m <sup>3</sup>	12.92	m <sup>3</sup> /ca	110	0.12	Ôtô 15T
	Vận chuyển CPĐD loại I Dmax37,5	m <sup>3</sup>	10.24	m <sup>3</sup> /ca	106	0,1	Ôtô 15T
	Vận chuyển đá hộc	m <sup>3</sup>	19.6	m <sup>3</sup> /ca	110	0,18	Ôtô 15T
5	Làm lớp đệm đá dăm dày 10cm	m <sup>3</sup>	10.24	công/m <sup>3</sup>	1,493	6.85	N.công
6	Đổ bê tông đầu cống	m <sup>3</sup>	14.9	công/m <sup>3</sup>	1.64	23.78	N.công
				Ca/m <sup>3</sup>	0.095	1.41	Máy trộn
7	Làm móng thân cống đá hộc xây vữa 30cm.	m <sup>3</sup>	32.1	công/m <sup>3</sup>	1,493	47	N.công
8	Vận chuyển ống cống	đốt	12	ống/ca	38	0.315	Ôtô 15T
9	Bóc dỡ và lắp đặt ống cống	đốt	12	ống/ca	60	0.2	Máy đào
10	Làm mối nối	Mối	11	công/mối	1.02	10.78	N.công
11	Đắp đất sét phòng nước	m <sup>3</sup>	1.47	công/m <sup>3</sup>	0,754	1.1	N.công
12	Gia cố thượng - hạ lưu	m <sup>3</sup>	15	công/m <sup>3</sup>	1,64	24.6	N.công
13	Đắp đất trên cống	m <sup>3</sup>	115	công/m <sup>3</sup>	0.74	85.1	N.công

Từ khối lượng công việc cần làm cho 1 công ta chọn đội thi công công trên toàn tuyến như sau:

Đội 1 :        1 Máy ủi Py220H  
                  1 Máy đào 1 m<sup>3</sup>  
                  1 Xe HD-270  
                  1 máy trộn bê tông 250l  
                  25 Công nhân

Đội thi công công trong thời gian 19 ngày.

Đội 2 :        1 Máy ủi Py220H  
                  1 Máy đào 1 m<sup>3</sup>  
                  1 Xe HD-270  
                  1 máy trộn bê tông 250l  
                  25 Công nhân

Đội thi công công trong thời gian 10 ngày

## CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

### 3.1/ GIỚI THIỆU CHUNG

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

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

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

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

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

### 3.2/ LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

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

Luôn ưu tiên cự ly vận chuyển ngắn trước, ưu tiên vận chuyển khi xe có hàng được xuống dốc, số lượng máy cần sử dụng là ít nhất;

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

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

-Điều phối ngang

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

-Điều phối dọc

Khi điều phối ngang không hết đất thì phải tiến hành điều phối dọc, tức là vận chuyển đất từ phần đào sang phần đắp theo chiều dọc tuyến. Muốn tiến hành công tác này một cách kinh tế nhất thì phải điều phối sao cho tổng giá thành đào và vận chuyển đất là nhỏ nhất so với các phương án khác. Chỉ điều phối dọc trong cự ly vận chuyển kinh tế được xác định bởi công thức sau:  $L_{kt} = k \times (l_1 + l_2 + l_3)$ .

Trong đó:

k: Hệ số xét đến các nhân tố ảnh hưởng khi máy làm việc xuôi dốc tiết kiệm được công lấy đất và đổ đất ( $k=1,1$ ).

$l_1, l_2, l_3$ : Cự ly vận chuyển ngang đất từ nền đào đổ đi, từ mỏ đất đến nền đắp và cự ly có lợi khi dùng máy vận chuyển ( $l_3 = 15m$  với máy ủi).

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

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

### 3.3/ PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

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

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

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km1+800 ( $L = 1800 m$ )

Đoạn I: Từ Km1+800 đến Km 3+653.81. ( $L = 1853.81 m$ )

### 3.4/ TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, CA MÁY CHO TỪNG ĐOẠN THI CÔNG

#### 3.4.1/ Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi

##### a/ Công nghệ thi công

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

- **Quá trình công nghệ thi công**

**Bảng 3.3.1:**

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

##### b/ Năng suất máy móc

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca.  $T = 8$  (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 được lu.  $B = 1$  (m)

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

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

n: Số lượt lu qua 1 điểm.  $n = 6$

V: Tốc độ lu.  $V = 3$  km/h

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

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

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

Ta có :  $L = 20$  (m)

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

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

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

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

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

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

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

L: Chiều dài lưỡi ủi.  $L = 3.03$  (m)

H: Chiều cao lưỡi ủi.  $H = 1.1$  (m)

$K_t$ : Hệ số tổn thất.  $K_t = 0.9$

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

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

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

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

$L = 3.03$ (m): Chiều dài lưỡi ủi

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

$V_x$ : Tốc độ xén đất.  $V_x = 20$ m/ph

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

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

$L_1$ : Chiều dài lùi lại:  $L_1 = L_x + L_c = 4.51 + 20 = 24.51$ (m)

$V_1$ : Tốc độ lùi lại.  $V_1 = 60$ m/ph

$t_q$ : Thời gian chuyển hướng.  $t_q = 3$ (s)

$t_h$ : Thời gian nâng hạ lưỡi ủi.  $t_h = 1$ (s)

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

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

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

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

Với  $L_c = 50$ (m) ta được năng suất máy ủi vận chuyển trong cự ly 100m là  $N = 176$  (m<sup>3</sup>/ca)

### 3.4.2/ Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi Py220H

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly  $L < 100$ 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.

**Bảng 3.3.2:**

<b>Biện pháp thi công</b>		<b>Đoạn I</b>	<b>Đoạn II</b>
<b>VC ngang</b>	Máy thi công	<b>Máy ủi</b>	<b>Máy ủi</b>
	Khối lượng	648.514	410.656
	Cự ly vận chuyển	12	12
	Năng suất	316.67	316.67
	Số ca	2.048	1.297
<b>VC dọc đào bù đắp &lt; 100m</b>	Máy thi công	<b>Máy ủi</b>	<b>Máy ủi</b>
	Khối lượng	3400.609	1320.151
	Cự ly vận chuyển	50	50
	Năng suất	176	176
	Số ca	19.32	7.5

**Quá trình công nghệ thi công****Bảng 3.3.3:**

<b>STT</b>	<b>Công nghệ thi công</b>	<b>Yêu cầu máy móc</b>
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi Py220H
2	Rải và san đất theo chiều dày chưa lèn ép	Máy ủi Py220H+D144
3	Tới nước đạt độ ẩm tốt nhất( nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V = 3km/h	Lu D400
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi Py220H+D144
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400

**3.4.3/ Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô .****Quá trình công nghệ thi công****Bảng 3.3.4:**

<b>STT</b>	<b>Công nghệ thi công</b>	<b>Yêu cầu máy móc</b>
1	Đào đất ở nền đào	Máy đào ED-421
2	Rải và san đất theo chiều dày chưa lèn ép	Máy ủi Py220H+D144
3	Tới nước đạt độ ẩm tốt nhất( nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi Py220H+D144
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400

Chọn máy đào ED-421 dung tích gầu 1 m<sup>3</sup> có ns tính theo công thức sau :

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

Trong đó: q = 1 m<sup>3</sup> 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) :  $T = 22$  (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 :  $N = 956.2$  (m<sup>3</sup>/ca)

Chọn ô tô Hyundai 270 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  $t = 22$  (s)

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

$Q$  - Tải trọng xe :  $Q = 15$  (Tấn)

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

$V$  - Dung tích gầu :  $V=1$  (m<sup>3</sup>)

$\gamma$  - Dung trọng của đất :  $\gamma = 1.8$ T/m<sup>3</sup>

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

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

Thay số ta được :

$$n = \frac{0,7 \cdot 1800}{\frac{22 \cdot 15 \cdot 1,15 \cdot 0,9}{1,8 \cdot 1 \cdot 1,2}} = 8 (\text{xe})$$



**Bảng 3.3.5:**

<b>VC dọc đào bù</b>	<b>Máy thi công</b>	<b>Ô tô+ máy đào(đoạn 1)</b>	<b>Ô tô+ máy đào(đoạn 2)</b>
đắp >100m	Khối lượng	13189.059	6027.999
	Năng suất	956	956
	Số ca	13.796	6.305
VC đến đắp	Khối lượng	8804.942	4378.114
	Năng suất	956	956
	Số ca	9.210	4.580
VC đổ đi	Khối lượng	908.662	8287.832
	Năng suất	956	956
	Số ca	0.95	8.670

Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác: Qua các số liệu đã tính toán trên Căn cứ vào số ca máy và dựa vào bản vẽ, ta bố trí máy đào + ô tô và máy ủi hoạt động cùng 1 lúc từ đó ta có được thời gian thi công từng đoạn.

Ta dự kiến lập 2 tổ thi công nền như sau:

**Tổ I:**

- 1 Máy ủi Py220H
- 1 Máy san D144
- 1 Máy lu D400
- 1 Máy đào +8 ô tô
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 29 ngày

**Tổ II:**

- 1 Máy ủi Py220H
- 1 Máy san D144
- 1 Máy lu D400
- 1 Máy đào + 8 ô tô
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 22 ngày

## CHƯƠNG 4: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG

### 4.1/ TÌNH HÌNH CHUNG

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

#### 4.1.1/ Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:

**Bảng 4.3.1:**

<b>BTN hạt mịn</b>	5 cm
<b>BTN hạt trung</b>	7cm
<b>CPDD loại I</b>	18 cm
<b>Cấp phối thiên nhiên</b>	27 cm

#### 4.1.2/ Điều kiện thi công:

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, cấp phối thiên nhiên được khai thác từ mỏ đá trong vùng cự ly vận chuyển trung bình 2 Km

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

### 4.2/ TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG

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

#### 4.2.1/ Phương pháp tổ chức thi công.

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

- Chia mặt đường làm 2 giai đoạn thi công.
  - + Giai đoạn I : Thi công nền , lớp móng CPTN và CPDD loại I
  - + Giai đoạn II: thi công 2 lớp mặt Bê Tông Nhựa.

Chú ý: Sau khi thi công xong giai đoạn I phải có biện pháp bảo vệ lớp mặt CPDD cấm không cho xe cộ đi lại, đảm bảo thoát nước mặt đường tốt.

- Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I:

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

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

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công L= 3653.81(m)

$$T = \min(T1, T2)$$

$$T1 = TL - \sum t_i$$

$$T2 = TL - \sum t_i$$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 31(ngày)

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

$$T1 = 31 - 2 = 29(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T2 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$$

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

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

$$V_{\min I} = \frac{3653.81}{(28 - 2)} = 140.5 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_I = 150 \text{ (m/ngày)}$$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công L = 3653.81(m)

$$T = \min(T1, T2)$$

$$T1 = TL - \sum t_i$$

$$T2 = TL - \sum t_i$$

KL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 17(ngày)

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

$$T1 = 17 - 3 = 14(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T2 = 17 - 2 = 15 \text{ (ngày)}$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 14 \text{ ngày}$$

$T_{kt}$ : Thời gian khai triển dây chuyền  $T_{kt} = 1$  (ngày)

$$\Rightarrow V_{\min II} = \frac{3653.81}{14 - 1} = 281 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_{II} = 300 \text{ (m/ngày)}$$

#### 4.3/ QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

##### 4.3.1/ Thi công mặt đường giai đoạn I .

### a/ Thi công khuôn áo đường

Quá trình thi công khuôn áo đường

**Bảng 4.3.2:**

STT	Trình tự thi công	Yêu cầu máymóc
1	San lầy cao độ khuôn áo đường	D144
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 6lần/điểm; V = 3km/h	D400

Tính toán năng suất san:

$$N = \frac{T \cdot K_t \cdot F}{t} \text{ (m}^2\text{/ca)}$$

Trong đó:

- + T: Thời gian làm việc một ca T = 8h
- +  $K_t$  : Hệ số sử dụng thời gian.  $K_t = 0.85$
- + F: Diện tích san lầy cao độ 1 chu kỳ:  $F = B \cdot h = 6 \cdot 150 = 900 \text{ m}^2$
- + t: Thời gian làm việc 1 chu kỳ của máy san.  $t = L_s / V_s + 2 \cdot t' (n_x + n_c + n_a)$
- +  $L_s$ : Chiều dài đoạn thi công .  $L_s = 150\text{m}$
- +  $t'$  : thời gian quay đầu.  $t' = 1$  phút (bào gồm cả nâng hạ lưỡi san, quay đầu và sang số )
- +  $V_s$ : Vận tốc san .  $V_s = 4.8 \text{ Km/h} = 80 \text{ m/phút}$ .
- +  $n_x = 5, n_c = 2, n_s = 1$

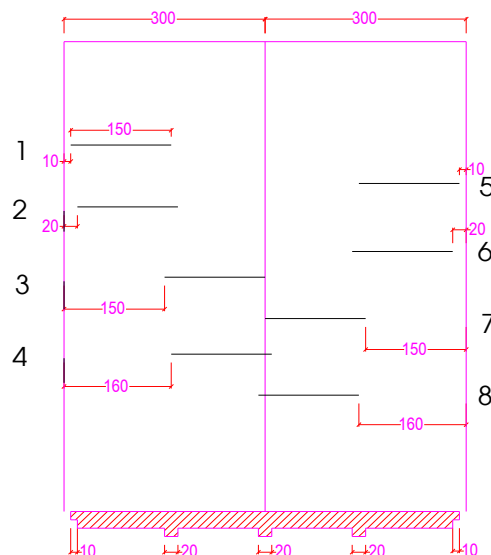
$$t = 2.18,5 = 37 \text{ phút}$$

$$N = 60.8.0,85.900/37 = 9924 \text{ m}^2\text{/ca}$$

Diện tích cần san, san 2 lượt :  $S = 2.150.6 = 1800 \text{ m}^2$

Lu lèn lòng đường: Sử dụng lu nặng D400, lu 6 lượt/điểm với vận tốc lu 3km/h, rộng 1.3M nhằm đảm bảo cho lòng đường đủ độ chặt

LU NẶNG BÁNH THÉP D400



Trong đó: N: Tổng số hành trình, xác định dựa vào sơ đồ lu  $N=N_{yc} \cdot N_{ht}/n$

$$N_{yc}=6, N_{ht}=8, n=2 \Rightarrow N = 24.$$

$\beta$ : hệ số xét đến ảnh hưởng do lu chạy không chính xác  $\beta=1.2$

L= 0.15km. chiều dài đoạn thi công.

$$V=3\text{km/h}$$

Kt: hệ số sử dụng thời gian  $K_t=0.8$

T: Thời gian thi công trong 1 ca T=8 giờ

$$P = \frac{T \cdot K_t \cdot L}{L + 0,01 \cdot L} \cdot \frac{N \cdot \beta}{V} = \frac{8 \cdot 0,8 \cdot 0,15}{0,15 + 0,01 \cdot 0,15} \cdot \frac{24 \cdot 1,2}{3} = 0.66$$

**Bảng 4.3.3 :Bảng khối lượng công tác và số ca máy thi công khuôn áo đường**

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	San lấy cao độ khuôn áo đường	D144	M <sup>2</sup>	1800	9924	0.18
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; V = 3km/h	D400	Km	0.15	0.66	0.23

**b/ Thi công lớp cấp phối thiên nhiên**

Do lớp CP thiên nhiên dày 27 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần). Lớp 1 bằng 14 cm, lớp 2 bằng 13 cm

Giả thiết lớp CP thiên nhiên được vận chuyển đến vị trí thi công cách đó chiều dài trung bình: 2km.

**Bảng 4.3.4:Quá trình công nghệ thi công lớp CP thiên nhiên**

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển CP thiên nhiên lớp dưới theo chiều dày chưa lèn ép	HD-270
2	ủi và san cấp phối thiên nhiên	Py220H+ D144
3	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ lu 5lần/điểm, V=2km/h.	Lu nhẹ D469A
4	Tưới nước khoảng 2-3 lít nước /m <sup>2</sup>	Thủ công
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng lu 10 lần/điểm; V= 3Km/h	Lu nặng D400
6	Tưới nước khoảng 2-3 lít nước /m <sup>2</sup>	Thủ công
7	Vận chuyển CP thiên nhiên-lớp trên theo chiều dày chưa lèn ép	HD-270

8	ủi và san cấp phối thiên nhiên	Py220H+ D144
9	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ lu 6lần/điểm, V=2km/h.	Lu nhẹ D469A
10	Tưới 2-3 lít nước /m <sup>2</sup>	Thủ công
11	Lu lèn chặt bằng lu nặng lu 10 lần/điểm; V= 3Km/h	Lu nặng D400

Để xác định được biên chế đội thi công lớp cấp phối thiên nhiên, ta xác định khối lượng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối lượng vật liệu cấp phối thiên nhiên lấy theo ĐMDT 24 – 1776 có: AD.2122 ( T188)

$$H_1 = 14(\text{cm}) \text{ là } 19.99 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

$$H_2 = 13(\text{cm}) \text{ là } 18.56 \text{ m}^3/100\text{m}^2$$

Khối lượng CP Thiên nhiên cho đoạn 150 m, mặt đường 6.0 m là:

$$V_{H1} = 6 \times 19.99 \times 1.5 = 179.91(\text{m}^3)$$

$$V_{H2} = 6 \times 18.56 \times 1.5 = 167.04(\text{m}^3)$$

$$V = 346.95(\text{m}^3)$$

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

### **b.1/ Năng suất vận chuyển**

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 15 (Tấn)

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

K<sub>t</sub>: Hệ số sử dụng thời gian K<sub>t</sub> = 0,8

K<sub>tt</sub>: Hệ số sử dụng tải trọng K<sub>tt</sub> = 1,0

L : Cự ly vận chuyển l = 2 Km

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

V<sub>1</sub>: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V<sub>1</sub> = 20 Km/h

V<sub>2</sub>: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V<sub>2</sub> = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15.8.0.8.1}{\frac{2}{30} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288(\text{tấn})$$

Dung trọng của cấp phối khi đã lèn ép là: 2,2(T/m<sup>3</sup>)

Hệ số đàn nén là:1,5

Vật dung trọng cấp phối trước khi nèn ép là:2.2/1.5= 1.47(T/m<sup>3</sup>)

Vật năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là:288/1.47 = 196(m<sup>3</sup>/ca)

### **b.2/ Bố trí đồ đống vật liệu**

Vật liệu được chở đến địa điểm thi công được đổ tại lòng đường sau khi lòng đường đã đào và lu, các đống được đổ so le nhau hai bên đường.

Khoảng cách giữa các đống vật liệu:

$$l = \frac{q}{b \times K \times h}$$

Trong đó: Q: thể tích mỗi chuyến chở vật liệu. q=10m<sup>3</sup>

K: Hệ số lu lèn, K=1.3

b : Bề rộng mặt đường

h : Chiều dày lớp thi công

$$l_1 = \frac{10}{6.1,3,0,14} = 9.15 \text{ (m)}$$

$$l_2 = \frac{10}{6.1,3,0,13} = 9.86 \text{ (m)}$$

Chọn l = 9.5 m

### **b.3/ ủa lớp cấp phối thiên nhiên**

Dùng máy ủi Py220H ủi 8 lượt các đống cấp phối thiên nhiên được xe HD-270 vận chuyển tới. Năng suất máy ủi được tính:

$$N = \frac{T.Kt.Q.Kd}{t}$$

Trong đó: Q: khối lượng hoàn thành công việc trong 1 chu kỳ, chiều dài lưỡi ủi theo đặc tính máy là 4.32m. Chiều dài công tác của lưỡi là 4m.

$$Q_1 = 2. L_{Lv} .L.h.K = 2 .4.150.0,14.1.3 = 218.4 \text{ m}^3$$

$$Q_1 = 2. L_{Lv} .L.h.K = 2 .4.150.0,13.1.3 = 202.8 \text{ m}^3$$

$$Q_{tb} = 210.6 \text{ m}^3$$

T= 8 giờ.

K<sub>t</sub> = 0,7: hệ số sử dụng thời gian.

t: thời gian làm việc trong 1 chu kỳ:  $t = n \times (t_{qd} + \frac{l}{V_{san}})$

n: số hành trình của máy ủi trong một chu kỳ, n = 8

t<sub>qd</sub>: thời gian quay đầu, t<sub>qd</sub>=7,0 phút= 0,12 giờ.

V<sub>san</sub>: vận tốc máy ủi, V<sub>san</sub>=2 km/h.

K<sub>d</sub> : Hệ số xét đến ảnh hưởng của độ dốc. K<sub>d</sub> = 1

L: chiều dài đoạn thi công, L= 0,2km

$t = 8 \times (0.12 + 0.2/2) = 1.76$  giờ

$$\text{Vậy : } N = \frac{T.Kt.Q}{t} = \frac{8.0,7.210,6}{1,76} = 670 \text{ m}^3/\text{ca}$$

#### **b.4/ San lớp cấp phối thiên nhiên**

Dùng máy san 4 lượt cho cấp phối trộn đều, lấy cao độ, lưu ý độ ẩm cấp phối.

Tính toán năng suất san lấy cao độ mặt đường

$$N = \frac{T.Kt.F}{t} \text{ (m}^2/\text{ca)}$$

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

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

+ F: Diện tích san lấy cao độ 1 chu kỳ:  $F = B.h = 6.150 = 900 \text{ m}^2$

+ t: Thời gian làm việc 1 chu kỳ của máy san.  $t = L_s/V_s + 2 t'(n_x + n_c + n_a)$

+  $L_s$ : Chiều dài đoạn thi công.  $L_s = 150 \text{ m}$

+  $t'$ : thời gian quay đầu.  $t' = 1$  phút (bào gồm cả nâng hạ lưỡi san, quay đầu và sang số)

+  $V_s$ : Vận tốc san.  $V_s = 4.8 \text{ Km/h} = 80 \text{ m/phút}$ .

+  $n_x = 5, n_c = 2, n_a = 1$

$$t = 2.17,875 = 35.75 \text{ phút}$$

$$N = 60.8.0,85.900/35.75 = 10271 \text{ m}^2/\text{ca}$$

$$\text{Diện tích cần san, san 4 lượt : } S = 4.150.6 = 3600 \text{ m}^2$$

#### **b.5/ Năng suất lu**

Đề lu lèn ta dùng lu nặng bánh thép D400 và lu nhẹ bánh thép D469A (Sơ đồ lu bố trí như hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đường).

Lu nặng bánh thép D400 = 12T, Lu nhẹ D469 = 7T

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

Trong đó:

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

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

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén  $L = 0.15(\text{Km})$ .

( $L = 150 \text{ m} = 0,15 \text{ Km}$  – chiều dài dây chuyền).



V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

Lu sơ bộ: N = 20

$$P = \frac{T.Kt.L}{\frac{L + 0,01.L}{V} N \cdot \beta} = \frac{8.0,8.0,15}{\frac{0,15 + 0,01.0,15}{2} \cdot 20 \cdot 1,2} = 0.53$$

Lu chặt: N=45

$$P = \frac{T.Kt.L}{\frac{L + 0,01.L}{V} N \cdot \beta} = \frac{8.0,8.0,15}{\frac{0,15 + 0,01.0,15}{3} \cdot 45 \cdot 1,2} = 0.352$$

$N_{yc}$ : 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 tư sơ đồ lu).

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

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

**Bảng 4.3.5: Bảng năng suất lu**

Loại lu	Công việc	$N_{yc}$	n	$N_{ht}$	N	V (Km/h)	$P_{lu}$ (Km/ca)
D469	Lu nhẹ sơ bộ	5	2	8	20	2	0.53
D400	Lu nặng bánh thép	10	2	9	45	3	0.352

**Bảng 4.3.6: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối TN**

Stt	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc	KL	ĐV	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển lớp CPTN	HD-270	179.91	m3	196	0.92
2	ủi CPTN	Py220H	179.91	m3	670	0.27
3	San CPTN	D144	3600	m2	10271	0.35
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 5 lần/điểm V=2km/h	Lu nhẹ D469A	0.15	km	0.53	0.28
5	Tưới 2-3 lít nước /m <sup>2</sup>					
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng D400	0.15	km	0.352	0.43
7	Tưới nước khoảng 2-3 lít nước /m <sup>2</sup>					
8	Vận chuyển CPTN	HD-270	167.04	m3	196	0.85
9	ủi CPTN	Py220H	167.04	m3	670	0.25

10	San CPTN	D144	3600	m2	10271	0.35
11	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 5 lần/điểm V =2km/h	Lu nhẹ D469A	0.15	km	0.53	0.28
12	Tưới 2-3 lít nước /m <sup>2</sup>					
13	Lu lèn chặt bằng lu nặng 10 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng D400	0.15	km	0.352	0.43

**Bảng 4.3.7: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp cấp phối thiên nhiên**

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển	HD-270	10
2	Máy san	D144	2
3	Máy ủi	Py220H	2
4	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
5	Lu nặng bánh thép	D400	2

**c/ Thi công lớp cấp phối đá dăm loại I:**

**Bảng 4.3.8: 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 lớp cấp phối đá dăm I	HD 270 + SP1603
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=3 Km/h Bật lu rung 8 lần/điểm , V = 3km/h	D469A
3	Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280
4	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400

Để xác định được biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại I ,ta xác định khối lượng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối lượng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I lấy theo ĐMCB 1999 – BXD có: H=18 (cm) là:  $17.58\text{m}^3/100 (\text{m}^2)$

Khối lượng cấp phối đá dăm cho đoạn 150 m, mặt đường 8 m là:

$$V = B.L.H.K = 8 \times 17.58 \times 1.5 = 210.96 (\text{m}^3)$$

B=8 m : chiều rộng thi công lớp CPĐD loại I Dmax25.

L=150 m : chiều dài đoạn tuyến thi công.

H : chiều dày sau khi lèn ép.

K=1,3 : hệ số lu lèn CPĐĐ.

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

### c.1/ Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 15 (Tấn)

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

K<sub>t</sub>: Hệ số sử dụng thời gian K<sub>t</sub> = 0,8

K<sub>tt</sub>: Hệ số sử dụng tải trọng K<sub>tt</sub> = 1,0

L : Cự ly vận chuyển l = 2 Km

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

V<sub>1</sub>: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V<sub>1</sub> = 20 Km/h

V<sub>2</sub>: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V<sub>2</sub> = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15.8.0,8.1}{\frac{2}{30} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288 \text{ (tấn)}$$

Dung trọng của đá dăm sau khi đã lèn ép là: 2,4(T/m<sup>3</sup>)

Hệ số đầm nén là: 1,5

Vậy dung trọng cấp phối trước khi nén ép là: 2.2/1.5 = 1.6(T/m<sup>3</sup>)

Vậy năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là: 288/1.6 = 180(m<sup>3</sup>/ca)

### c.2/ Rải lớp cấp phối đá dăm loại I

Vật liệu CP khi vận chuyển đến công trường phải đạt được các yêu cầu về kỹ thuật và độ ẩm. Nếu CP khô quá thì phải tưới nước thêm để đảm bảo độ ẩm tốt nhất.

Công việc tưới nước bổ sung được thực hiện như sau:

- Dùng bình có vòi hoa sen để tưới để tránh hạt nhỏ bị trôi.
- Dùng xe xi téc có vòi phun cầm tay ghếch lên trời để tưới.
- Tưới nước trong khi rải CP phải để nước thấm đều.

CPĐĐ loại I vận chuyển đến vị trí thi công được đổ trực tiếp vào máy rải. Sử dụng máy rải **SUPPER1603**

Bề rộng thi công  $B = 8$  m được phân chia thành 2 vệt rải, như vậy mỗi vệt rải có chiều rộng là:  $B_r = 4$  m.

Năng suất của máy rải tính theo công thức:

$$P = T \cdot B \cdot h \cdot V \cdot K_t \cdot K_1$$

Trong đó:

T: Thời gian làm việc trong 1 ca tính bằng phút:

$$T = 8 \cdot 60 = 480 \text{ (Phút)}.$$

B: Bề rộng vệt rải ( $B = 4$  m).

h: Chiều dày lớp CPDD

V: Vận tốc công tác của máy rải ( $V = 3$  m/phút).

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

$K_1$ : Hệ số đầm lèn của CPDD ( $K_1 = 1,3$ ).

$$\text{Lớp có } h=18 \text{ cm : } P = 480 \cdot 4 \cdot 0,18 \cdot 3 \cdot 0,8 \cdot 1,3 = 1078 \text{ m}^3/\text{ca}$$

### c.3/ Năng suất máy lu

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

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

$K_t$ : Hệ số sử dụng thời gian của lu khi đầm nén mặt đường  $K_t = 0,8$

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén  $L = 0,15$  (Km).  
( $L = 150\text{m} = 0,15$  Km – chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

$N_{ht}$ : Số hành trình lu thực hiện trong 1 chu kỳ (xác định từ sơ đồ lu).

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

**Bảng 4.3.9: 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 và lu rung	12	2	10	60	3	0.264
TS280	Lu nặng bánh lốp	20	2	8	80	4	0.264
D400	Lu nặng bánh thép	4	2	12	24	3	0.66

**Bảng 4.3.10: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp CPĐĐ loại I**

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển	HD-270	210.96	m <sup>3</sup>	180	1.172
2	Rải cấp phối đá dăm loại I	SP1603	210.96		1078	0.196
3	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4lần/điểm V=3Km/h	D469A	0.15	km	0.264	0.568
	Bật lu rung ngay sau lu sơ bộ 8 lần/điểm. V = 3km/h	D469A				
4	Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.15	km	0.264	0.568
5	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.15	km	0.66	0.227
6	Tưới nhựa bảo vệ (0.8 kg/m <sup>2</sup> )	D164A	0.15	Km	30	0.005

**Bảng 4.3.11: Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp CP ĐĐ loại I**

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	HD-270	10
2	Máy Rải	SP1603	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
5	Lu nặng bánh thép	D400	2
6	Tưới nhựa đường bảo vệ	D164A	1

### 4.3.2/ Thi công mặt đường giai đoạn II.

#### a/ Thi công lớp mặt đường BTN hạt trung

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 2 Km và được rải bằng máy rải SP1603

- **Tưới nhựa dính bám tiêu chuẩn  $0.5\text{kg/m}^2$  bằng xe xịt nhựa**

Lượng nhựa cần cho một đoạn thi công :

$$Q = 300 \times 8 \times 0.5 = 1200 \text{ kg} = 1.2 \text{ (T)}.$$

Năng suất của xe tưới nhựa : lấy theo định mức xe D164

$$p=30 \text{ (T/ca)}.$$

- số ca máy :  $n=0.04$

**Bảng 4.3.12: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc**

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
2	Vận chuyển BTN chặt hạt trung	Xe HD-270
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt trung	SP1603
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A
5	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	D400

Khối lượng BTN hạt trung cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 7 cm:  $16,26(\text{T}/100\text{m}^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là:  $V=8.16,26.3,0=390.24 \text{ (T)}$

Năng suất lu lên BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A,lu lốp TS 280,lu nặng bánh thép D400,vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính theo công thức kinh nghiệm,khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta được kết quả giống như năng suất lu tính theo sơ đồ

**Bảng 4.3.13: Bảng tính năng suất lu**

Loại lu	Công việc	$N_{yc}$	$n$	$N_{ht}$	$N$	$V(\text{Km/h})$	$P_{lu}(\text{Km/ca})$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.528
D400	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.44

#### a.1/ Năng suất vận chuyển BTN kết hợp máy rải SP1603-2

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 15 (Tấn)

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

K<sub>t</sub>: Hệ số sử dụng thời gian K<sub>t</sub> = 0,8

K<sub>tt</sub>: Hệ số sử dụng tải trọng K<sub>tt</sub> = 1,0

L : Cự ly vận chuyển l = 2 Km

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

V<sub>1</sub>: Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đường tạm V<sub>1</sub> = 20 Km/h

V<sub>2</sub>: Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đường tạm V<sub>2</sub> = 30 Km/h

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{15.8.0,8.1}{\frac{2}{30} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288 \text{ (tấn)}$$

Dung trọng của đá dăm sau khi đã lèn ép là: 2,2(T/m<sup>3</sup>)

Hệ số đầm nén là: 1,5

Vậy dung trọng cấp phối trước khi nén ép là: 2.2/1.5 = 1.5(T/m<sup>3</sup>)

Vậy năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là: 288/1.5 = 192(m<sup>3</sup>/ca)

**Bảng 4.3.14: 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	Tưới nhựa dính bảm(0.5 kg/m <sup>2</sup> )	D164A	1.2	T	30	0.04
2	Vận chuyển	Xe HD-270	390.24	T	192	2.03
3	Rải BTN hạt thô	SP1603				
4	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 3 km/h	D469A	0.30	Km	0.44	0.681
5	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.30	Km	0.528	0.568
6	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400	0.30	Km	0.44	0.681

**b/ 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 2 Km và được rải bằng máy rải SP1603

**Bảng 4.3.15: Bảng quá trình công nghệ thi công và yêu cầu máy móc**

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển BTN	Xe HD-270
2	Rải hỗn hợp BTN	SP1603
3	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A
4	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280
5	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400

Khối lượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản với lớp BTN dày 5 cm:12,12(T/100m<sup>2</sup>)

- **Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là:**

$$V=8 \times 12,12 \times 3,0=290.88(T)$$

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

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

**Bảng 4.3.16: Bảng tính năng suất lu**

Loại lu	Công việc	N <sub>yc</sub>	n	N <sub>ht</sub>	N	V(Km/h)	P <sub>lu</sub> (Km/ca)
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	2	0.44
TS280	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.528
D400	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.44

**b.1/ Năng suất vận chuyển BTN hạt mịn kết hợp máy rải SP1603-2**

Dùng xe HD-270 trọng tải là 15 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 15 (Tấn)



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

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

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

L : Cự ly vận chuyển  $l = 2 \text{ Km}$

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

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

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

$$\text{Vây: } P_{vc} = \frac{15.8.0,8.1}{\frac{2}{30} + \frac{2}{30} + \frac{10}{60}} = 288(\text{tấn})$$

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

Hệ số đàn nén là: 1,5

Vây dung trọng cấp phối trước khi nèn ép là:  $2.2/1.5 = 1.5(\text{T/m}^3)$

Vây năng suất của xe HD-270 vận chuyển cấp phối là:  $288/1.5 = 192(\text{m}^3/\text{ca})$

**Bảng 4.3.17: Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt mịn**

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển BTN mịn	HD-270	290.88	T	192	1.515
2	Rải BTN	SP1603				
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	0.30	Km	0.44	0.681
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280	0.30	Km	0.528	0.568
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	D400	0.30	Km	0.44	0.681

**Bảng 4.3.18: Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn I (Xem phụ lục)**

**Bảng 4.3.19: Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đường giai đoạn II (Xem phụ lục)**

**Bảng 4.3.20: Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn I (Xem phụ lục)**

**Bảng 4.3.21: Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II (Xem phụ lục)**

#### **4.3.3/ Thành lập đội thi công mặt đường:**

- **Thi công móng đường**

- + 1 Máy rải SP1603
- + 10 ô tô tự đổ HD-270
- + 2 Máy san D144
- + 2 Máy ủi Py220H
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu nặng bánh lốp TS280
- + 25 công nhân

Thời gian : 30 ngày

- **Thi công mặt**

- + 1 Máy rải SP1603
- + 10 ô tô tự đổ HD270
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu nặng bánh lốp TS280
- + 1 xe tưới nhựa D164A
- + 25 công nhân

Thời gian : 17 ngày

#### **4.3.4/ Đội hoàn thiện: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các BB**

2 Xe vận chuyển HD270

10 Công nhân

1 Máy ủi Py220H

Thời gian : 7 ngày

## CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến đường khoảng 2 tháng. Nhu vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội như sau :

### 5.1/ CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

Công việc: làm đường tạm , xây dựng lán trại, dọn dẹp đào bỏ chất hữu cơ, chuẩn bị mặt bằng thi công.

Đội công tác chuẩn bị gồm:

1 xe ủi Py220H

1 máy kinh vĩ

1 máy thủy bình

11 Công nhân

Thời gian 7 ngày

### 5.2/ XÂY DỰNG CỐNG

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

Đội thi công cống bao gồm:

Đội 1 : 1 Máy ủi Py220H

1 Máy đào 1 m<sup>3</sup>

1 Xe HD-270

1 máy trộn bê tông 250l

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 19 ngày.

Đội 2 : 1 Máy ủi Py220H

1 Máy đào 1 m<sup>3</sup>

1 Xe HD-270

1 máy trộn bê tông 250l

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 10 ngày

### 5.3/ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

Thi công nền đường gồm 2 đội :

Đội 1 : - 1 Máy ủi Py220H

- 1 Máy san D144

- 1 Máy lu D400

- 1 Máy đào + 8 ô tô HD270

- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 29 ngày

- Đội 2 :  
- 1 máy ủi Py220H  
- 1 máy san D144  
- 1 Máy lu D400  
- 1 Máy đào + 8 ô tô  
- 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 22 ngày

#### 5.4/ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

Đội thi công móng :

- + 1 Máy rải SP1603
- + 10 ô tô tự đổ HD-270
- + 2 Máy san D144
- + 2 Máy ủi Py220H
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu nặng bánh lốp TS280
- + 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 31 ngày

Đội thi công mặt :

- + 1 Máy rải SP1603
- + 10 ô tô tự đổ HD270
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép D400
- + 2 lu nặng bánh lốp TS280
- + 1 xe tưới nhựa D164A
- + 25 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 17 ngày

#### 5.5/ ĐỘI HOÀN THIỆN

Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trồng cỏ, cắm cọc BB

2 Xe vận chuyển HD270

10 Công nhân

1 Máy ủi Py220H

=> Thời gian : 7 ngày

#### 5.6/ KẾ HOẠCH CUNG ỨNG VẬT LIỆU, NHIÊN LIỆU

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

+ Cấp phối thiên nhiên và cấp phối đá dăm loại I được vận chuyển đến công trường cách 2 Km

+BTN được cung cấp theo nhu cầu cụ thể

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

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Quang Chiêu, Đỗ Bá Chương, Dương Học Hải, Nguyễn Xuân Trục. *Giáo trình thiết kế đường ô tô*. NXB Giao thông vận tải .Hà Nội –1997
2. Nguyễn Xuân Trục, Dương 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 vượt sông tập ba*.
4. Dương Học Hải . *Công trình mặt đường ô tô* . NXB Xây dựng. Hà Nội –1996.
5. Nguyễn Quang Chiêu, Hà Huy Cương, Dương Học Hải, Nguyễn Khải. *Xây dựng nền đường ô tô* .NXB Giáo dục .
6. Nguyễn Xuân Trục, Dương Học Hải, Vũ Đình Phụng. *Sổ tay thiết kế đường T1*. NXB GD . 2004
7. Nguyễn Xuân Trục, Dương 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. Dương Học Hải . *Thiết kế đường ô tô tập IV* .Nhà Xuất Bản Giáo Dục
11. GS. TS. Dương Học Hải. *Giáo trình Xây Dựng Mặt Đường ô tô tập I*
12. GS. TS. Dương Học Hải. GS.TS. Trần Đình Bửu. *Giáo trình Xây Dựng Mặt Đường ô tô tập I*