

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 yêu cầu, nhu cầu của người dân, các cơ quan xí nghiệp, các tổ chức kinh tế và toàn xã hội.

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

Là một sinh viên khoa Xây dựng cầu đường của trường ĐH Dân lập HP, sau 4 năm học tập và rèn luyện dưới sự chỉ bảo tận tình của các thầy giáo trong bộ môn Xây dựng trường ĐH Dân lập HP và các thầy giáo trong bộ môn Đường ô tô và đường đô thị 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 J2-k2 thuộc địa phận tỉnh Phú Thọ

Nội dung đồ án gồm 3 phần:

Phần 1: Lập dự án khả thi xây dựng tuyến đường k2-J2.

Phần 2: Thiết kế kỹ thuật.

Phần 3: Tổ chức thi công.

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 trân thành cảm ơn các thầy trong bộ môn đã giúp đỡ em trong quá trình học tập và làm đồ án tốt nghiệp.

Hải Phòng, tháng 8 năm 2009

Sinh viên

ĐOÀN VĂN LẬP

PHẦN I:
LẬP BÁO CÁO ĐẦU TƯ XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1. GIỚI THIỆU

Dự án xây dựng Tuyến đường thiết kế từ J2 đến K2 thuộc Tỉnh Phú Thọ

2. Địa điểm xây dựng

*tuyến đường được xây dựng thuộc huyện Đoan Hùng tỉnh Phú Thọ là khu vực đồi núi thấp và thoải.

3. chủ đầu tư xây dựng công trình:

*công trình xây dựng tuyến đường từ J2-K2 do ủy ban nhân dân tỉnh Phú Thọ làm chủ đầu tư.

4. nguồn vốn đầu tư xây dựng tuyến đường được cấp từ nguồn vốn ODA của Nhật Bản tài trợ với mục đích nâng cấp mạng lưới giao thông các tỉnh vùng núi phía Bắc nhằm dần hoàn thiện mạng lưới giao thông.

5. kế hoạch đầu tư.

*kế hoạch đầu tư xây dựng tuyến đường

6. Tính khả thi xây dựng công trình.

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

* Xây dựng cơ sở hạ tầng vững chắc và đồng bộ, để đẩy mạnh phát triển công nghiệp, dịch vụ và các tiềm năng khác của vùng.

* Sử dụng có hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên như phải đảm bảo vệ sinh môi trường.

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

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

Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1358 xe/ngày.

Với thành phần dòng xe:

- Xe con : 35%

- Xe tải trục 6,5 T (2 trục) : 23%
- Xe tải trục 8,5 T (2 trục) : 31%.
- Xe tải trục 10 T (2 trục) : 11%.
- Hệ số tăng xe : 5 %.

Nh- vậy l- ợng vận chuyển giữa 2 điểm J2 – k2 là khá lớn với hiện trạng mạng l- ới giao thông trong vùng đã không thể đáp ứng yêu cầu vận chuyển. Chính vì vậy, việc xây dựng tuyến đ- ờng J2– k2 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng l- ới giao thông trong khu vực, góp phần vào việc phát triển kinh tế xã hội ở địa ph- ơng và phát triển các khu công nghiệp chế biến, dịch vụ ...

Căn cứ các quy hoạch tổng thể mạng l- ới đ- ờng giao thông của vùng đã đ- ợc duyệt, căn cứ theo văn bản giữa Sở Giao thông công chính hà giang và đơn vị khảo sát thiết kế để tiến hành lập dự án.

7.Tính pháp lý để đầu t- xây d- ựng:

*căn c- vào quyết định đầu t- xây dựng công trình của uỷ ban nhân dân tỉnh phú thọ.

* Căn cứ theo văn bản giữa Sở Giao thông công chính tỉnh phú thọ và đơn vị khảo sát thiết kế để tiến hành lập dự án.

* Căn cứ các quyết định về giao đất để đầu t- xây dựng công trình của Sở tài nguyên và môi tr- ờng tỉnh phú thọ.

8.Các căn cứ để đầu t- xây d- ựng:

- Tính pháp lý :

* Căn cứ Quyết định đầu t- xây dựng công trình của Sở giao thông vận tải tỉnh Thái Nguyên

* Căn cứ các quyết định về giao đất để đầu t- xây dựng công trình của Sở tài nguyên và môi tr- ờng tỉnh phú thọ. vv

- Các căn cứ về mặt kỹ thuật :

*Các quy phạm sử dụng:

- Tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng ô tô TCVN 4054 - 05.
- Quy phạm thiết kế áo đ- ờng mềm (22TCN - 211 -06).

- Quy trình khảo sát (22TCN - 27 - 84).
- Quy trình khảo sát thủy văn (22TCN - 220 - 95) của bộ Giao thông Vận tải.

. CÁC QUY PHẠM SỬ DỤNG:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054 - 05.
- Quy phạm thiết kế áo đường mềm (22TCN - 211 -06).
- Quy trình khảo sát (22TCN - 27 - 84).
- Quy trình khảo sát thủy văn (22TCN - 220 - 95) của bộ Giao thông Vận tải.

9. Giới thiệu về đặc điểm khu vực tuyến đường:

**** Đặc điểm về chính trị – kinh tế – an ninh quốc phòng .***

Huyện Đoàn Hùng có nền kinh tế đang phát triển mạnh , đặc biệt là ngành khai thác và chế biến lâm sản, ngành khai thác khoáng sản như than đá, khai thác quặng, sắt v.v ... Từ đó dẫn tới việc phát triển mạng lưới giao thông trong vùng để phù hợp với sự phát triển của kinh tế .Nền an ninh quốc phòng được đảm bảo thuận lợi cho việc đầu tư xây dựng công trình.

****Địa hình***

Tuyến đi qua địa hình tương đối phức tạp có độ dốc lớn và có địa hình chia cắt mạnh. Chênh cao giữa các cao điểm lớn nhất là 30 m do giữa các đường đồi có hình thành lòng chảo .

**** 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 Bazan Tây nguyên ,địa chất lòng sông và các suối chính nói chung ổn định .

- Cao độ mực nước ngầm ở đây tương đối thấp, cấp thoát nước nhanh chóng, trong vùng có 1 dòng suối hình thành dòng chảy rõ ràng có lưu lượng tương đối lớn và các suối nhánh tập trung nước về dòng suối này. tuy nhiên địa hình ở lòng suối tương đối thoải và thoát nước tốt nên mức nước ở các dòng suối không lớn do đó không ảnh hưởng tới các vùng xung quanh.

* Hiện trạng môi trường

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

* Tình hình vật liệu và điều kiện thi công

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

* Điều kiện khí hậu

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

* Hiện trạng giao thông trong khu vực:

Loại hình giao thông: giao thông chủ yếu trong khu vực là

10. Những vấn đề cần chú ý khi thiết kế công trình xây dựng:

* Khi thiết kế và xây dựng tuyến đường phải chú ý không làm phá vỡ cấu trúc của vùng, không làm ô nhiễm môi trường. Trong quá trình thi công phải đảm bảo an toàn không làm ảnh hưởng giao thông, an ninh trật tự trong khu vực, phải chú ý đảm bảo đúng tiến độ công trình, tránh gây lãng phí. Đảm bảo công trình vào sử dụng đúng thời hạn để đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế xã hội của vùng.vv...

11.Kết luận:

Từ những phân tích trên ta thấy rằng việc xây dựng tuyến đ- ờng trên là hoàn toàn cần thiết để phát triển kinh tế xã hội ,chính trị, an ninh quốc phòng của vùng.

CH- ƠNG 2: XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG Đ- ỜNG VÀ CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT CỦA Đ- ỜNG

I. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG Đ- ỜNG.

Quy đổi l- u l- ợng xe ra xe con:

Ta có:

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe Tải trực 6.5T(2trục)	Xe tải trực 8,5T(2Trục)	Xe tải trực 10T(2Trục)	Hstx(Đ)
1358	35%	23%	31%	11%	5

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe tải trực 6,5T(2trục)	Xe tải trực 8,5T(2Trục)	Xe tải trực 10T(2trục)	Hstx(Đ)
1358	35%	23%	31%	11%	5
Xe qđ	475	312	421	150	

- Xe con: 35% => 35%.1358=475 (xe/ngày đêm) hệ số quy đổi =1

- Xe tải trực 6.5T (2Trục): 23% => 23%.1358=312 (xe/ngày đêm)
hệ số quy đổi=2.5

-xe tải trực 8.5T (2trục) : 31% => 31%.1358=421(xe/ngày đêm)
hệ số quy đổi =2.5

- Xe tải trực 10T (2Trục): 11% => 11%.1358=150 (xe/ngày đêm)
hệ số quy đổi =2.5

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

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

$$N_{15qd} = (475.1 + 312.2.5 + 421.2.5 + 150.2.5) = 2682 \text{ xe/ngày đêm}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2.2), phân cấp kỹ thuật đường ô tô theo lưu lượng xe thiết kế (xcqd/ngày đêm): > 3.000 thì chọn đường cấp 3.

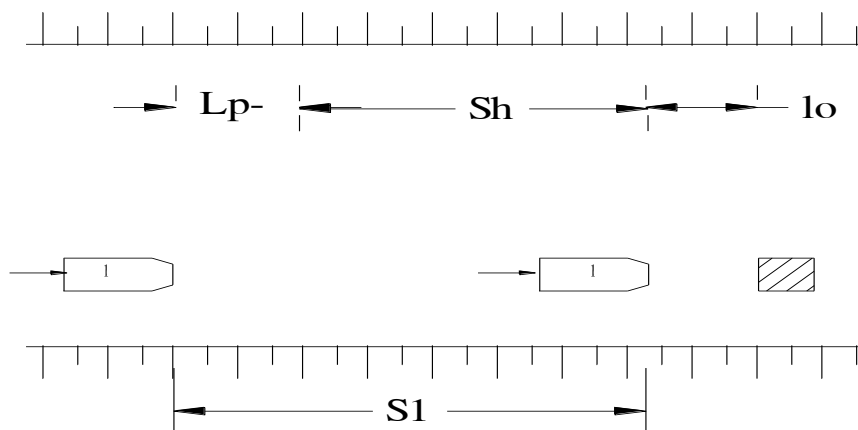
Như ta đã biết, cấp hạng xe phụ thuộc nhiều yếu tố như: chức năng đường, địa hình và lưu lượng thiết kế....

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đường là cấp 3, tốc độ thiết kế 60Km/h (địa hình núi)

II. XÁC ĐỊNH CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT.

1. Tính toán tầm nhìn xe chạy.

1.1. Tầm nhìn hãm xe.



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

$$S_1 = l_1 + S_h + l_o$$

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

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

S_h : chiều dài hãm xe

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

l_o : cự ly an toàn $l_o = 5 \text{ m}$ hoặc 10 m

V: vận tốc xe chạy (km/h)

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

$\Rightarrow$ chọn $K = 1,4$

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

i: khi tính tầm nhìn lấy $i = 0,0$

$$S_1 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,4.60^2}{254(0,5)} + 10 = 66,35\text{m}$$

Theo mục 5.11/ TCVN 4054-05

$$S_1 = 75\text{m}$$

Vậy chọn $S_1 = 75\text{m}$ để tăng mức độ an toàn.

1.2. Tầm nhìn 2 chiều.

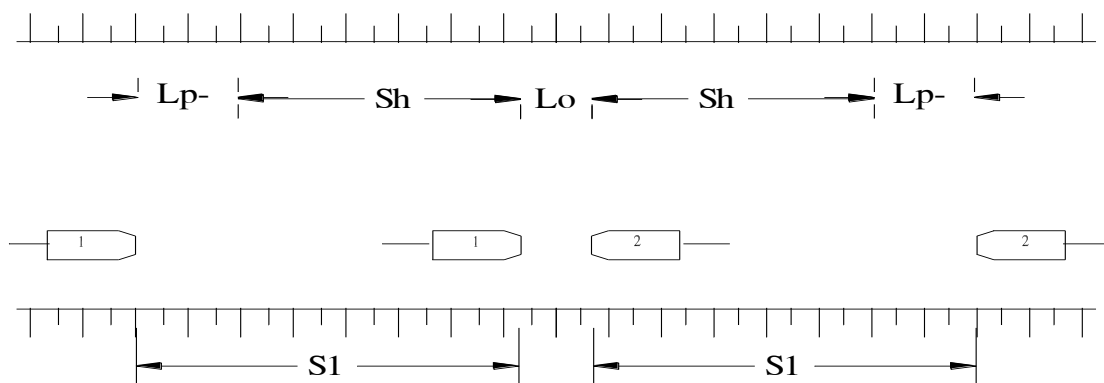
Tính cho 2 xe ngược chiều trên cùng 1 làn xe.

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

Trong đó các giá trị giải thích như ở tính S_1

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

Sơ đồ tính tầm nhìn S_2

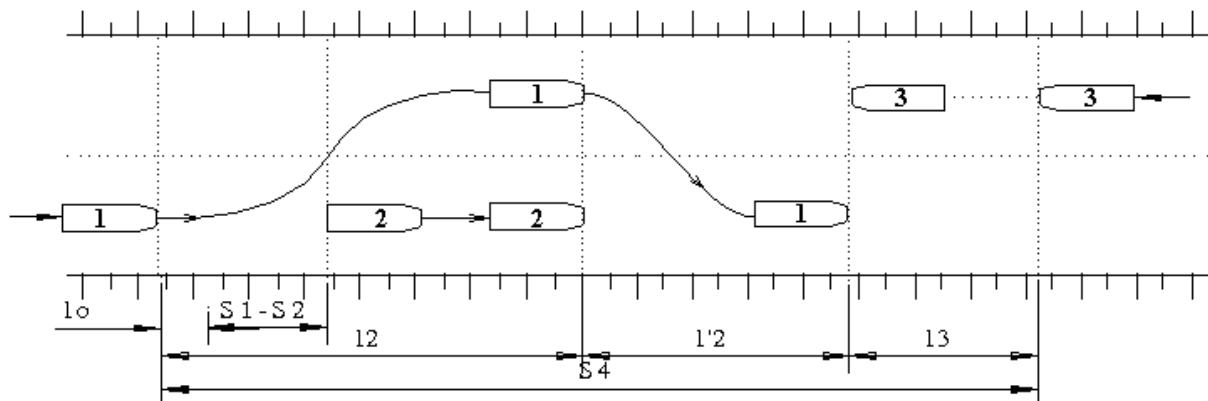


$$S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4.60^2.0,5}{127.0,5^2} + 10 = 122,7\text{m}$$

Theo TCVN 4054-05 thì chiều tầm nhìn S_2 là 150(m)

Vậy chọn tầm nhìn S_2 theo TCVN $S_2 = 150(m)$

Sơ đồ tính tầm nhìn v-ợt xe.



Tính tầm nhìn v-ợt xe.

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

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

$$V_1 > V_2$$

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

- bình thường: $S_4 = 6V = 6 \cdot 60 = 360(m)$

- c-ống bức : $S_4 = 4V = 4 \cdot 60 = 240(m)$

Theo quy phạm quy định tầm nhìn vượt xe tối thiểu là: $S_4 = 350(m)$

Vậy chọn S_4 theo qui phạm: $S_4 = 350(m)$

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

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

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

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

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

- Điều kiện đảm bảo sức bám (sức kéo phải nhỏ hơn sức bám, nếu không xe sẽ trượt - đủ để xe chạy)

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

G_k : trọng lượng bánh xe có trục chủ động

G : trọng lượng xe.

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

P_w : Lực cản không khí.

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

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

2.1. Tính độ dốc lớn nhất theo điều kiện sức kéo lớn hơn tổng sức bám.

Với vận tốc thiết kế là 60km/h. Dự tính phần kết cấu mặt đường sẽ làm bằng bê tông nhựa. Ta có:

f : hệ số cản lăn, với $V > 50\text{km/h}$ ta có:

$$f = f_0 [1 + 0,01 (V - 50)]$$

f_0 : hệ số cản lăn khi xe chạy với tốc độ $< 50\text{km/h}$, với mặt đường bê tông nhựa, bê tông xi măng, thấm nhập nhựa $f_0 = 0,02 \Rightarrow f = 0,022$

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

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

Loại xe	Xe con	Xe tải trục 6.5T (2trục)	Xe tải trục 8.5T (2trục)	Xe tải trục 10T (2trục)
V_{tt} km/h	60	60	60	60
f	0,022	0,022	0,022	0,022
D	0,13	0,035	0,033	0,048
$i_{\max}(\%)$	10,8	1,3	1,1	2,6

(trang 149 – sổ tay thiết kế đường T1)

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

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

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

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

V : tốc độ thiết kế km/h, $V = 60$ km/h

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

F : Diện tích cản gió của xe (m²)

K : Hệ số cản không khí;

Loại xe	K	F, m ²
Xe con	0.015-0.03	1.5-2.6
Xe tải	0.05-0.07	3.0-6.0
Xe buýt	0.025-0.05	4.0-6.5

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

lấy $\varphi = 0,2$

G_k : trọng lượng trục chủ động (kg).

G : trọng lượng toàn bộ xe (kg).

	Xe con	Xe tải trục 6,5T(2trục)	Xe tải trục 8,5T(2trục)	Xe tải trục 10T(2trục)
K	0.03	0.05	0.06	0.07
F	2.6	3	5	6
V	60	60	60	60
P_w	1.667	3.206	6.413	8.978
G_k	960		6150	7400
G	1875		8250	13550
D'	0.102		0.148	0.109
$i_{\max}$	8%		12.6%	8.7%

Theo TCVN 4054-05 với đ-ờng III, tốc độ thiết kế $V = 60\text{km/h}$ thì $i_{\max} = 0,07$ cùng với kết quả vừa có (chọn giá trị nhỏ hơn) hơn nữa khi thiết kế cần phải cân nhắc ảnh hưởng giữa độ dốc dọc và khối lượng đào đắp để tăng thêm khả năng vận hành của xe, ta sử dụng $i_d \leq 5\%$ với chiều dài tối thiểu đối dốc đ-ợc quy định trong quy trình là 150m, tối đa là 800m

III. TÍNH BÁN KÍNH TỐI THIỂU Đ-ỜNG CONG NÀM KHI CÓ SIÊU CAO.

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

Trong đó:

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

μ : hệ số lực ngang $= 0,15$

i_{sc} : độ dốc siêu cao max $0,08$

$$\Rightarrow R_{\text{sc}}^{\min} = \frac{60^2}{127(0,15 + 0,08)} = 128,85(\text{m})$$

Theo quy phạm: $R_{\text{sc}}^{\min} = 125(\text{m})$

Vậy chọn $R_{\text{sc}}^{\min} = 125(\text{m})$

IV. TÍNH BÁN KÍNH TỐI THIỂU Đ-ỜNG CONG NÀM KHI KHÔNG CÓ SIÊU CAO.

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

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

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

i_n : độ dốc ngang mặt đ-ờng $i_n = 0,02$

$$R_{\text{osc}}^{\min} = \frac{60^2}{127(0,08 - 0,02)} = 473(\text{m})$$

Theo qui phạm $R_{\text{osc}}^{\min} = 1500(\text{m}) \Rightarrow$ chọn theo qui phạm.

V. TÍNH BÁN KÍNH THÔNG TH-ỜNG.

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

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

Bảng bán kính thông th-ờng.

$i_{sc} \%$	R(m)							
	$\mu=0.15$	0.14	0.13	0.12	0.11	0.10	0.09	0.08
8%	123.25	128.85	134.98	141.73	149.19	157.48	166.74	177.17
7%	128.85	134.98	141.73	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98
6%	134.98	141.73	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47
5%	141.73	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05
4%	149.19	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05	236.22
3%	157.48	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05	236.22	257.70
2%	166.74	177.17	188.98	202.47	218.05	236.22	257.70	283.46

VI. TÍNH BÁN KÍNH TỐI THIỂU ĐỂ ĐẢM BẢO TẦM NHÌN BAN ĐÊM.

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

Trong đó :

S_1 : tầm nhìn 1 chiều

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

$$R_{\min}^{b.d} = \frac{30.75}{2} = 1125(m)$$

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

VII. CHIỀU DÀI TỐI THIỂU CỦA Đ-ỜNG CONG CHUYỂN TIẾP & BỐ TRÍ SIÊU CAO

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

a. Đ-ờng cong chuyển tiếp.

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

Trong đó:

V: tốc độ xe chạy $V = 60\text{km/h}$

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

R: bán kính đ-ờng cong tròn cơ bản

b. Chiều dài đoạn vuốt nối siêu cao

$$L_{sc} = \frac{B \cdot i_{sc}}{i_{ph}}$$

(độ mở rộng phần xe chạy = 0)

Trong đó:

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

i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 0,5\%$ áp dụng cho đ-ờng vùng núi có $V_{tt} \geq 60\text{km/h}$

i_{sc} : độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng 0,02-0,08

Bảng Chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp và đoạn vuốt nối siêu cao

R_{tt} (m)	150	175	200	250	300	400
i_{sc}	0.06	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02
$L_{cti\acute{e}p}$ (m)	62.28	52.52	45.96	36.77	30.64	22.98
L_{sc} (m)	72	60	48	36	24	24
L_{max} (m)	60	55	50	50	50	50

(Theo TCVN4054-05, với $i_{sc} = 2\%$, $l=50\text{m}$)

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

Đoạn thẳng chêm

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

$$L_{ch\grave{e}m} \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$$

VIII. ĐỘ MỞ RỘNG PHẦN XE CHẠY TRÊN Đ-ỜNG CONG NẴM E.

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

Ta tính cho khổ xe dài nhất trong thành phần xe, dòng xe có $L_{xe} : 7,62(m)$

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

Trong đó:

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

R: bán kính đ-ờng cong nằm

V: là vận tốc tính toán

Theo quy định trong TCVN 4054-05, khi bán kính đ-ờng cong nằm $\leq 250m$ thì mới phải mở rộng phần xe chạy. Ta không thiết kế đ-ờng cong với bán kính này nên không cần quan tâm nội dung này.

IX. XÁC ĐỊNH BÁN KÍNH TỐI THIỂU Đ-ỜNG CONG ĐỨNG.

1. Bán kính đ-ờng cong đứng lồi tối thiểu.

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

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

(ở đây theo tiêu chuẩn Việt Nam lấy $d_2 = 0,00m$)

d: chiều cao mắt ng-ời lái xe so với mặt đ-ờng

$d = 1,2m$; $S_1 = 75m$

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{75^2}{2.1,2} = 2343,75(m)$$

(Theo TCVN 4054-05, $R_{\min}^{\text{lồi}} = 2500(m)$)

Vậy ta chọn $R_{\min}^{\text{lồi}} = 2500(m)$

2. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu.

Đ- ọc tính 2 điều kiện.

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

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{V^2}{6,5} = \frac{60^2}{6,5} = 553,8(\text{m})$$

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{S_1^2}{2(h_d + S_1 \cdot \sin \alpha_d)} = \frac{75^2}{2(0,6 + 75 \cdot \sin 2^\circ)} = 874,14(\text{m})$$

Trong đó:

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

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

Theo TCVN 4054-05: $R_{\min}^{\text{lồi}} = 1500(\text{m})$

Vậy ta chọn $R_{\min}^{\text{lồi}} = 1500(\text{m})$

X.TÍNH BỀ RỘNG LÀN XE

1. Tính bề rộng phần xe chạy B_1

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

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

Trong đó:

b : chiều rộng phủ bì (m)

c : cự ly 2 bánh xe (m)

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

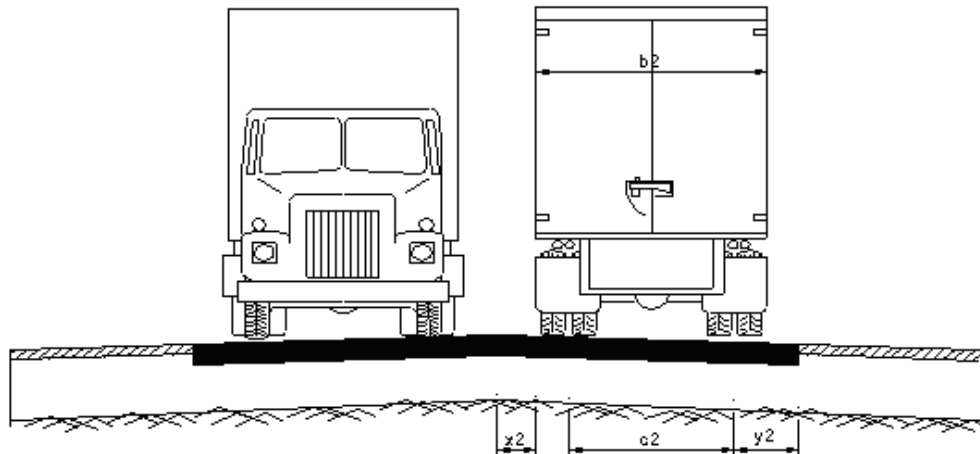
$$X = 0,5 + 0,005V$$

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

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

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

Tính toán đường 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

$$x = 0,5 + 0,005 \cdot 60 = 0,83(\text{m})$$

$$y = 0,5 + 0,005 \cdot 60 = 0,83(\text{m})$$

Vậy trong điều kiện bình thường ta có

$$b_1 = b_2 = \frac{2,5 + 1,96}{2} + 0,83 + 0,83 = 3,89\text{m}$$

Vậy trong hợp này bề rộng phần xe chạy là

$$b_1 + b_2 = 3,89 \times 2 = 7,78 (\text{m})$$

Theo TCVN 4054-05 với đường cấp III địa hình núi, bề rộng phần xe chạy tối thiểu là 3m/1 làn

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).

3. Bề rộng nền đường tối thiểu (B_n).

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

$$B_{n\grave{e}n} = (2 \times 3) + (2 \times 1,5) = 9,0(\text{m})$$

XI. TÍNH SỐ LẦN XE CẦN THIẾT.

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

$$n_{lxe} = \frac{N_{cdgi\ddot{o}}}{z \cdot N_{lth}}$$

Trong đó:

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

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

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{tbnd} = 3497 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{gcd} = 350 \div 420 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

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

Z là hệ số sử dụng năng lực thông hành được lấy bằng 0,77 với đường cấp III cấp 60.

$$\text{Vậy } n_{lxe} = \frac{420}{0,77 \cdot 1000} = 0,55$$

Vì tính cho 2 làn xe nên khi $n = 0,55$ lấy tròn lại $n = 1$ có nghĩa là đường có 2 làn xe ngược chiều.

Theo TCVN 4054-05 với đường cấp III số làn xe là 2

Chọn số làn là 2.

*** Độ dốc ngang**

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

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

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

*** Bảng so sánh các chỉ tiêu**

Sau khi xác định các chỉ tiêu ta lập bảng so sánh giữa chỉ tiêu tính toán, chỉ tiêu theo qui phạm, chỉ tiêu được chọn để thiết kế là chỉ tiêu đã so sánh giữa tính toán và quy phạm.

. Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật.

Số TT	Các chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Theo tính toán	Theo tchuẩn	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	3,89	3,0	3,0
4	Bề rộng mặt đường	m	7,78	6,0	6,0
5	Bề rộng nền đường	m	10,78	9	9
6	Số làn xe	làn	0.55	2	2
7	Bán kính đường cong nằm min	m	128.85	125	150
8	Bán kính không siêu cao	m	125.98	600	600
9	Tầm nhìn 1 chiều	m	66,35	75	75
10	Tầm nhìn 2 chiều	m	122,7	150	150
11	Tầm nhìn vượt xe	m	240	350	350
12	Bán kính đường cong đứng lõm min	m	874	1500	1500
13	Bán kính đường cong đứng lồi min	m	2344	2500	2500
14	Độ dốc dọc lớn nhất	‰		70	70
15	Độ dốc ngang mặt đường	‰		20	20
16	Độ dốc ngang lề đường	‰		60	60

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I. VẠCH PHƯƠNG ÁN TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.

1, Tài liệu thiết kế:

-Bản đồ địa hình tỉ lệ 1:10000 có $\Delta H=5m$

-Đoạn tuyến thiết kế nằm giữa 2 điểm A4-B33

Số hóa bình đồ và đưa về tỉ lệ 1:1000 thiết kế trên Nova3.0

Vẽ phân thủy, tụ thủy.

2, Đi tuyến:

Dựa vào dạng địa hình của tuyến K2-J2 ta nhận thấy sẽ phải sử dụng 2 kiểu định tuyến cơ bản là kiểu gò bó và kiểu chân chim để tiến hành vạch tuyến.

Đối với đoạn dốc, ta đi tuyến theo bán kính Compas.

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

Trong đó:

$$\frac{1}{\mu} \text{ là tỉ lệ bản đồ: } \frac{1}{10000}$$

$$i_{\max tt} = i_{\max} - i_{\text{nâng}}$$

$$\text{Đường cấp III: } = 7\% - 1\% = 6\%$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{500}{0,06} \cdot \frac{1}{10000} = \frac{5}{6} = 0,84 (\text{cm})$$

+ Vạch các phương án tuyến.

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

Phương án I:

Phương án này đi qua sườn núi phía bên phải hồ, nên tuyến ngắn, địa hình thoải, các đường cong nằm có bán kính lớn đảm bảo cho xe chạy an toàn, thuận lợi.

Ph- ơng án II:

Ph- ơng án này đi qua s- ườn núi bên trái hồ ,sử dụng các đ- ờng cong nằm với bán kính vừa phải ,nh- ng chiều dài tuyến lớn hơn ph- ơng án I.

So sánh sơ bộ các ph- ơng án tuyến.

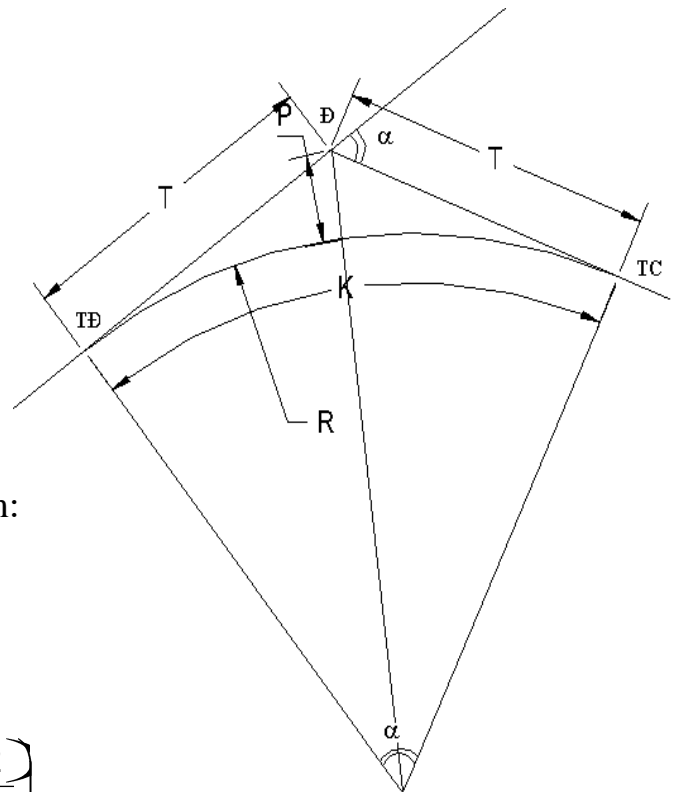
Bảng so sánh sơ bộ các ph- ơng án tuyến.

Chỉ tiêu so sánh	Ph- ơng án	
	I	II
Chiều dài tuyến	6300.00	6310.09
Số đ- ờng cong nằm	10	9
Số đ- ờng cong có $R_{\min}$	0	0
Số công trình cống	13	13

II. THIẾT KẾ TUYẾN

1. Cắm cọc tim đ- ờng

- Cọc điểm đầu, cuối: A,B
- Cọc lý trình : $H_{1,2,...}$, $K_{1,2,...}$
- Cọc công trình: $C_{1,2,...}$
- Cọc địa hình: 1,2,3...
- Cọc đ- ờng cong: TĐ,TC,P



2. Cắm cọc đ- ờng cong nằm

Các yếu tố của đ- ờng cong nằm:

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

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

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

$$D = 2T - K$$

Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến

P: phân cự

α° : góc ngoặt

K: chiều dài đ-ờng cong

R: bán kính đ-ờng cong

Thiết kế các ph-ơng án tuyến chọn & kiểm cợc các ph-ơng án xem ở phụ lục

CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN THỦY VĂN & XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG

I. TÍNH TOÁN THỦY VĂN

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

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

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

1. Khoanh lưu vực

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

2. Tính toán thủy văn

Khu vực mà tuyến đi qua Huyện Đoàn Hùng thuộc tỉnh Phú Thọ, thuộc vùng VI

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường với $V_{tt} = 60\text{km/h}$ ta đã xác định được tần suất lũ tính toán cho cầu cống là $P = 4\%$ (TCVN 4054 - 05) tra bảng phụ lục 15 (TK đường ô tô tập 3/248 hoặc Sổ tay TK đường ô tô T2/288) có $H_{4\%} = 367\text{ mm}$.

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

bình đồ). Tính toán theo Tiêu chuẩn 22 TCN 220-95. Công thức tính lưu lượng thiết kế lớn nhất theo tần suất xuất hiện của lũ theo có dạng sau:

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

Trong đó:

F: Diện tích lưu vực (km²)

A_p: Module dòng chảy đỉnh lũ (Xác định theo phụ lục 3/ Sổ tay TK đường ô tô T2) ứng với tần suất thiết kế trong đk ch-a xét đến ảnh hưởng của ao hồ, phụ thuộc vào Φ_{ls}, t_s và vùng m-a.

H_p: Lưu lượng m-a ngày ứng với tần suất lũ thiết kế p%

α: Hệ số dòng chảy lũ (xác định theo bảng 9-6/TK đường ô tô tập 3/175 hoặc phụ lục 6/ Sổ tay TK đường ô tô T2), phụ thuộc vào loại đất, diện tích lưu vực, lưu lượng m-a.

δ: Hệ số triết giảm do hồ ao và đầm lầy (bảng 9-5 sách TK đường ô tô tập 3 hoặc bảng 7.2.6/ Sổ tay TK đường ô tô T2)

t_s: thời gian tập trung nước s-ồn dốc lưu vực phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo thủy văn Φ_{sd}

b_{sd}: chiều dài trung bình s-ồn dốc lưu vực (m)

m_{ls}: hệ số nhám lòng suối (m=11)

i_{sd}: độ dốc lòng suối (%)

Φ_{ls}: đặc trưng địa mạo lòng suối

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

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

b_{sd}: chiều dài trung bình của s-ồn dốc lưu vực

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

Trong đó:

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

Với l-u vực có hai mái dốc $B = F/2L$

Với l-u vực có một mái dốc $B = F/L$

L: là tổng chiều dài suối chính (km)

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

I_{sd} : Độ dốc lòng suối (%).

l_i : Chiều dài suối nhánh

Sau khi xác định được tất cả các hệ số trên thay vào công thức Q, xác định được lưu lượng Q_{max} .

Chọn hệ số nhám $m_{sd}=0,15$

Bảng tính thủy văn - lưu lượng các cống:

Phong án tuyến 1:

stt	Cống	F(km ²)	L(km)	i_{ls}	i_{sd}	Q4%
1	C1	0.028	0.89	47.6	63.2	1.25
2	C2	0.076	0.128	54.68	71.42	0.91
3	C3	0.03	0.11	45	76.8	0.87
4	C4	0.026	0.85	47.1	58	1.10
5	C5	0.085	0.145	48.27	52	1.35
6	C6	0.045	0.15	52.14	65	1.263
7	C7	0.018	78	64	61.7	1.451
8	C8	0.022	0.98	51.3	58	1.32
9	C9	0.043	0.125	42.6	56.2	0.98
10	C10	0.29	0.87	57.4	48.5	1.461

Ph-ong án tuyến 2:

sst	Cống	F(km2)	L(km)	ils	isd	Q4%
1	C1	0.015	0.121	42.3	57.61	1.34
2	C2	0.025	0.872	38.56	54.93	0.95
3	C3	0.014	0.95	48.25	63.58	1.25
4	C4	0.016	0.11	45.23	62.51	1.37
5	C5	0.032	0.34	36.22	56.3	0.812
6	C6	0.019	0.12	50.21	67.52	1.51
7	C7	0.013	0.98	57.34	72.31	1.17
8	C8	0.25	0.15	36.58	57.48	1.22
9	C9	0.042	0.29	41.57	64.25	0.92
10	C10	0.014	0.116	46.25	58.4	1.421

II. LỰA CHỌN KHẤU ĐỘ CỐNG

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

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

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

Bảng chọn khẩu độ các cống:

PA tuyến 1:

Stt	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+405.29	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.93	2.14
2	C2	Km1+246.02	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.87	2.09
3	C3	Km1+581.97	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.84	2.01
4	C4	Km1+994.85	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.94	2.20
5	C5	Km2+718.77	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.97	2.18
6	C6	Km3+282.18	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.95	2.16
7	C7	Km3+503.56	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.93	2.09
8	C8	Km3+721.91	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.98	2.12
9	C9	Km4+183.53	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.89	2.12
10	C10	Km4+808.52	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.94	2.10

PA tuyến 2:

STT	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+502.76	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.92	2.14
2	C2	Km0+811.49	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.93	2.11
3	C3	Km1+223.54	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.92	2.13
4	C4	Km1+756.21	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.98	2.19
5	C5	Km2+167.74	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.80	1.97
6	C6	Km2+420.23	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.95	2.10
7	C7	Km3+994.08	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.90	2.08
8	C8	Km3+496.95	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.92	2.11
9	C9	Km3+930.65	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.87	2.06
10	C10	Km4+693.65	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.93	2.08

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

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

1. Nguyên tắc

Đường ôtô 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.

2. Cơ sở thiết kế

TCVN4054-05.

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

Trắc dọc đường đen và các số liệu khác.

3. Số liệu thiết kế

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

Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

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

II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ

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

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

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

Thiết kế đường ôtô.

III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỎ

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

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

IV. BỐ TRÍ Đ-ỜNG CONG ĐÚNG

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

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

Bán kính đ-ờng cong đúng lõm min $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 1500m$

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

K : Chiều dài đ-ờng cong (m)

T : Tiếp tuyến đ-ờng cong (m)

P : Phân cự (m)

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

Sau khi thiết kế mặt cắt dọc, tiến hành thiết kế mặt cắt ngang và tính toán khối l- ợng đào đắp...

1. Các nguyên tắc thiết kế mặt cắt ngang

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

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

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

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

Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

2. Tính toán khối lượng đào đắp

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

- Chia tuyến thành các đoạn nhỏ với các điểm chia là các cọc địa hình, cọc đường cong, điểm xuyên, cọc H100, Km.

- Trong các đoạn đó giả thiết mặt đất là bằng phẳng, khối lượng đào hoặc đắp như hình lăng trụ. Và ta tính được diện tích đào đắp theo công thức sau:

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

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

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

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

Tính toán chi tiết được thể hiện trong phụ lục.

Chương 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

I. 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, giãn 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 d-ối 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.

II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

1. Các thông số tính toán

1.1. Địa chất thủy văn:

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

Đất nền thuộc loại 1 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 45 \text{ Mpa}$, $C = 0.22 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$,

$$\varphi = 26^\circ, a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.60 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

1.2. 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 10000 daN , có áp lực là 6.0 daN/cm^2 và tác dụng trên diện tích vết bánh xe có đường kính 33 cm .

1.3. Lưu lượng xe tính toán

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

Bảng thành phần và l- u l- ợng xe

Bảng 1.6.1

Loại xe	Thành phần dòng xe (%)
Xe con	35
xe tải trực 6.5 T	23
Xe tải trực 8.5 T	31
Xe tải trực 10T	11

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

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

*** Trong đó:**

q : hệ số tăng tr- ờng hàng năm

N_t : l- u l- ợng xe chạy năm thứ t

N_1 : l- u l- ợng xe năm thứ nhất

$$N_1 = \frac{N_{15}}{(1+q)^{i-1}}$$

- Quy luật tăng xe hàng năm

$$N_T = N_1(1+q)^{t-1}$$

Bảng xác định l- u l- ợng (xe/ ngđ) qua từng thời điểm :

Bảng 1.6.2

Năm tính toán	Xe con	Xe tải trục 6.5 (T)	Xe tải trục 8.5 (T)	Xe tải trục 10 (T)
1	240	158	213	75
2	252	166	223	79
3	265	174	234	83
4	278	183	246	87
5	292	192	258	92
6	306	201	271	96
7	322	211	285	101
8	338	222	299	106
9	355	223	314	111
10	372	245	330	117
11	391	257	346	123
12	411	270	364	129
13	431	283	382	135
14	453	297	401	156
15	475	312	421	150

Dự báo thành phần giao thông ở năm đầu sau khi đi vào khai thác sử dụng

Bảng 1.6.3

1) 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	Lượng xe n_i xe/ngày đêm
	Trục trước	Trục sau				
Tải nhẹ 6.5T	<25	56	1	Cụm bánh đôi		312
Tải trung 8.5T	25.8	69.6	1	Cụm bánh đôi		421
Tải nặng 10T	48.2	100	1	Cụm bánh đôi		150

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

Bảng 1.6.4

Loại xe		P_i (KN)	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4}$
Tải nhẹ 65 KN	Trục trước	<25 KN	1	6.4	312	
	Trục sau	56 KN	1	1	312	24.3
Tải trung 85KN	Trục trước	<25.8 KN	1	6.4	421	6.94
	Trục sau	69.6 KN	1	1	421	85.46
Tải nặng 100 KN	Trục trước	48.2 KN	1	6.4	150	38.69
	Trục sau	100 KN	1	1	150	150
Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^4 =$						305.39

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

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

trong đó:

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

Vậy: $N_{tt} = 305.39 \times 0.55 = 167.57$ (trục/làn.ngày đêm)

$N_{tt} = 187.58$ (trục/làn.ngày đêm)

Bảng tính l- u l- ợng xe ở các năm tính toán

Bảng 1.6.5

Năm	1	5	10	15
L- u l- ợng xe N_{tt} (trục/lànngđ)	84.63	102.87	131.30	167.57
Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục)	0.038×10^6	0.171×10^6	0.388×10^6	0.666×10^6

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

Bảng 1.6.6

Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đ- ờng	E_{yc} (Mpa)	E_{min} (Mpa)	E_{chon} (Mpa)
1	84.63	A_2	120	120	120
5	102.87	A_2	122.37	120	122
10	131.30	A_1	155.88	140	156
15	167.57	A_1	158.05	140	160

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

E_{min} : Môđun đàn hồi tối thiểu phụ thuộc tải trọng tính toán, cấp áo đ- ờng, l- u l- ợng xe tính toán(bảng3-5 TCN 221-06)

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

Vì là đ- ờng miền núi cấp 3 nên ta chọn độ tin cậy là : 0.9

Vậy $E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 160 \times 1.06 = 169.6$ (Mpa

Bảng các đặc tính của vật liệu kết cấu áo đường

Bảng 1.6.7

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R_n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
		Tính kéo uốn (10°)	Tính võng (30°)	Tính trượt (60°)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8	3.5	
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2.0	3.0	
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
5	Cấp phối đá dăm gia cố XM 6 %	600	600	600			
6	Cấp phối sỏi cuội	220	220	220		0.038	42
Nền đất	Bazan Tây Nguyên	44				0.031	12

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

2. Nguyên tắc cấu tạo

- Thiết kế kết cấu áo 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.

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

3.1. Cơ sở lựa chọn

Phương án đầu tư tập trung 1 lần là phương án cần một lượng vốn ban đầu lớn để có thể làm con đường đạt tiêu chuẩn với tuổi thọ 15 năm (bằng tuổi thọ lớp mặt sau một lần đại tu). Do yêu cầu thiết kế đường là nối hai trung tâm kinh tế, chính trị văn hoá lớn, đường cấp III có $V_{\text{tt}} = 60(\text{km/h})$ cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa với thời gian sử dụng là 15 năm.

3.2. Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường

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

Phương án I

BTN chặt hạt mịn ; $h_1 = 5 \text{ cm}$; $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$.
BTN chặt hạt thô ; $h_2 = 6 \text{ cm}$; $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$.
CPDD loại I ; h_3 ; $E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$
CPDD loại II ; h_4 ; $E_4 = 250 \text{ (Mpa)}$
Đất nền $E_0 = 45 \text{ Mpa}$

Phương án II

BTN chặt hạt mịn 5cm ; $h_1 = 5 \text{ cm}$; $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$.
BTN chặt hạt trung 6 cm ; $h_2 = 6 \text{ cm}$; $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$.

CPDD loại I ; h_3 ; $E_3 = 300$ (Mpa)

Cấp phối sỏi cuội ; h_4 ; $E_4 = 220$ (Mpa)

Đất nền $E_0 = 45$ Mpa

Kết cấu đ-ờng hợp lý là kết cấu thoả mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đất tiền có chiều dày nhỏ tối thiểu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ đ-ợc điều chỉnh sao cho thoả mãn điều kiện về Eyc. Công việc này đ-ợc tiến hành nh- sau:

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

$$E_{ch} = 169.6$$



BTN chặt hạt mịn ; $h_1 = 5$ cm ; $E_1 = 420$ (mpa)

BTN chặt hạt thô ; $h_2 = 6$ cm ; $E_2 = 350$ (Mpa)

Lớp 3 ; h_3 ; $E_3 = 300$ (Mpa)

Lớp 4 ; h_4 ; $E_4 = 250$ (Mpa)

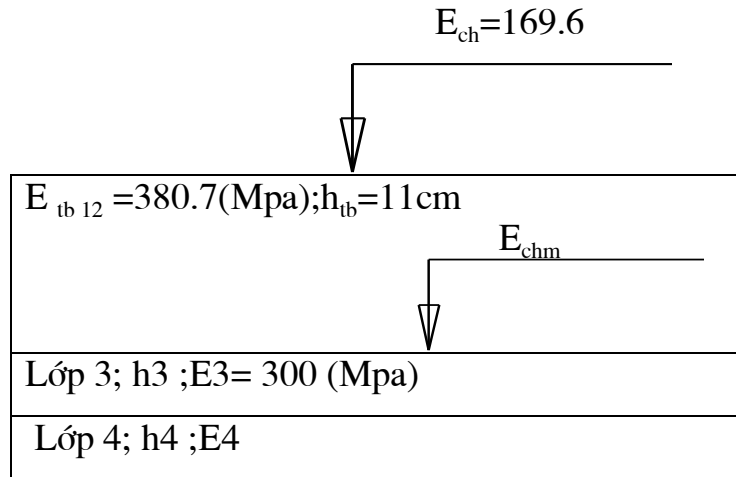
Nền $E = 45$ (Mpa)

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

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

Trong đó: $t = \frac{E_1}{E_2}$; $K = \frac{h_1}{h_2}$

E_1 (Mpa)	E_2 (Mpa)	t	k	E_{tb} (Mpa)
420	350	1.2	0.83	380.7



Bảng tính môđun đàn hồi của 2 lớp BTN

Bảng 1.6.8

$\frac{E_{ch}}{E_{tb}}$	$\frac{H_{tb}}{D}$	$\frac{E_{chm}}{E_{tb}}$	E_{chm12}
0.45	0.33	0.376	143.2

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

Kết quả tính toán đ- ợc bảng sau :

Bảng tính Chiều dày các lớp ph- ơng án I

Bảng 1.6.9

Giải pháp	h3	$\frac{E_{ch2}}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{E_{ch3}}{E3}$	E_{ch3}	$\frac{E_{ch3}}{E4}$	$\frac{E_o}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	$H4$	H4 chọn
1	16	0.47	0.48	0.35	105	0.42	0.18	0.91	29.7	30
2	17	0.47	0.52	0.34	102	0.41	0.18	0.86	28.38	28
3	18	0.47	0.55	0.31	99	0.396	0.18	0.78	25.8	26

T- ơng tự nh- trên ta tính cho ph- ơng án 2 và ph- ơng án 3 :

Bảng tính Chiều dày các lớp ph- ơng án II

Bảng 1.6.10

Giải pháp	h3	$\frac{Ech2}{E3}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H 4	H 4 chọn
1	14	0.47	0.42	0.38	114	0.52	0.22	1.09	35.97	36
2	15	0.47	0.45	0.36	108	0.49	0.22	1.05	34.65	35
3	16	0.47	0.48	0.35	105	0.48	0.22	0.92	30.36	31

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

Ta đ- ọc kết quả nh- sau :

Bảng tính Giá thành kết cấu (ngàn đồng/100m²)

Bảng 1.6.11

Ph- ơng án	H ₃	G ₂ (1000đ/100m ²)	H ₄	G ₁ (1000đ/100m ²)	ΣG (1000đ/100m ²)
I	16	1,625.4	30	4,300	5,925.4
	17	1,773.2	28	4,073.7	5,846.9
	18	1,920.960	26	3,847.400	5,768.3
II	14	1,625.4	36	4,488	6,113.4
	15	1,773.2	35	4,284	6,057.2
	16	1,920.960	31	4,080	6,00.96

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

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

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

Bảng 1.6.12

Lớp kết cấu	$E_{yc}=167$ (Mpa)	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		5	420
BTN chặt hạt thô		6	350
CPĐĐ loại I		16	300
CPĐĐ loại II		30	250
Nền đất Bazan : $E_{\text{nền đất}}=44$ Mpa			

3.2. Tính toán kiểm tra kết cấu áo đ- ờng ph- ơng án chọn

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

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đ- ờng mềm đ- ọc xem là đủ c- ờng độ khi trị số môduyn đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu: $E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$ (chọn độ tin cậy thiết kế là 0.85 tra bảng 3-3 đ- ọc $K_{cd}^{dv}=1.06$)

Độ tin cậy	0.98	0.95	0.90	0.85	0.80
Hệ số K_{cd}^{dv}	1.29	1.17	1.10	1.06	1.02

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

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

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

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

Bảng_ Xác định E_{tbi}

Bảng 1.6.13

Vật liệu	Ei	hi	Ki	ti	Etb _i	htb _i
1.BTN chặt hạt mịn	420	5	0.10	1.53	286.12	57
2.BTN chặt hạt thô	350	6	0.14	1.32	274.58	52
3.CP đá dăm L1	300	16	0.533	1.20	265.24	46
4.CP đá dăm L2	250	30				

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{57}{33} = 1.73$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều chỉnh $\beta = 1.19$ (tra bảng 3-6 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^u = \beta \times E_{tb} = 1.19 \times 286.12 = 340.48 \text{ (Mpa)}$$

+ Từ các tỷ số $\frac{H}{D} = 1.67$; $\frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{46}{340.48} = 0.13$ tra toán đồ hình 3-1 ta đ-ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.517 \Rightarrow E_{ch} = 0.519 \times 340.48 = 176.75 \text{ (Mpa)}.$$

Vậy $E_{ch} = 176.7 > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 160 \times 1.1 = 176 \text{ (Mpa)}$.

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

3.2.2. kiểm tra c-ờng độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt tr-ợt trong nền đất.

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

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

*** trong đó:**

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

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

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

+ K_{cd}^{tr} là hệ số c-ờng độ về chịu cắt tr-ợt đ-ợc chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế ($K_{cd}^{tr}=1$);

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

Bảng xác định E_{tb}

Bảng 1.6.14

Vật liệu	Ei	hi	Ki	ti	Etb _i	htb _i
1.BTN chặt hạt mịn	300	5	0.09	1.53	266.57	57
2.BTN chặt hạt thô	250	6	0.13	1.32	263.38	52
3.CP đá dăm L1	300	16	0.533	1.20	265.24	46
4.CP đá dăm L2	250	30				

- Xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=59/33=1.67)$ nên $\beta=1.19$

Do vậy : $E_{tb}=1.19 \times 266.57=317.29(\text{Mpa})$

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

$$\frac{H}{D}=1.67 \quad ; \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{317.29}{46} = 7.23.$$

Tra biểu đồ hình 3-3, với góc nội ma sát của đất nền $\varphi=12^\circ$ ta tra đ- ợc $\frac{T_{ax}}{P}=0.0292$. Vì áp lực trên mặt đ- ờng của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p=6 \text{ daN/cm}^2=0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax}=0.0292 \times 0.6=0.0175 \text{ (Mpa)}.$$

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

Tra toán đồ hình 3-4 ta đ- ợc $T_{av}=0.0007 \text{ Mpa}$.

d. Xác định trị số C_{tt} theo (3-8).

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

trong đó:

+ C: là lực dính của nền đất Bazan $C = 0,031 \text{ (Mpa)}$;

+ K_1 : là hệ số xét đến khả năng chống cắt tr- ợt d- ới 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 $N_{tt} < 1000(xcqd/nđ)$ ta có $K_2 = 0.8$;

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

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0175 + 0.0007 = 0.0182 \text{ Mpa.}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{tr_{cd}}} = 0.022 \text{ Mpa.}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0182 < 0.022$ nên đất nền đ- ợc đảm bảo

3.2.3. tính kiểm tra c- ờng độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp BTN và cấp phối đá dăm.

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

**** Đối với BTN lớp d- ới:***

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

trong đó:

+ p : áp lực bánh của tải trọng trục tính toán ;

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

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

$$h_1 = 11 \text{ cm} ; E_1 = \frac{1800 \times 5 + 1600 \times 6}{5 + 6} = 1690.9 \text{ (Mpa).}$$

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐD I và CPĐD II có $E_{tb} = 265.24 \text{ (Mpa)}$ với bề dày lớp này là $H=46 \text{ cm}$.

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{46}{33} = 1.39 \text{ tra bảng 3-6 đ- ợc } \beta = 1.153.$$

$$E^{dc}_{tb} = 265.24 \times 1.153 = 305.78 \text{ (Mpa).}$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{46}{305.85} = 0.144$, tra toán đồ 3-1 $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.478 \rightarrow E_{chm} = 146.19 \text{ (Mpa)}$.

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{11}{33} = 0.33; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1690.9}{146.19} = 11.56.$$

Kết quả tra toán đồ đ- ợc $\bar{\sigma} = 1.92$ và với $p = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ ta có :

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.92 \times 0.6 \times 0.85 = 0.9792 \text{ (Mpa)}.$$

*** Đối với BTN lớp trên:**

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

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

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

Bảng xác định E_{tb}

Bảng 1.6.15

Lớp vật liệu	E_i	T	H_i	K	H_{tbi}	E_{tbi}
BTN chặt hạt thô	1600	6.03	6	0.14	52	351.41
Cấp phối đá dăm loại I	300	1.2	16	0.533	46	265.24
Cấp phối đá dăm loại II	250		30			

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{52}{33} = 1.58\right) = 1.179$

$$E_{tb}^{dc} = 1.179 \times 360.25 = 414.32 \text{ (Mpa)}$$

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{52}{33} = 1.58$ và $\frac{E_{ndat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{46}{414.32} = 0.106$

Tra toán đồ 3-1 ta đ- ợc $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.43$

Vậy : $E_{chm} = 0.43 \times 414.32 = 178.16 \text{ (Mpa)}$.

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{5}{33} = 0.151; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1800}{178.16} = 10.10.$$

Tra toán đồ ta đ-ợc: $\bar{\sigma}_{ku}=2.37$ với $p=0.6$ (Mpa).

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.37 \times 0.6 \times 0.85 = 1.21 \text{ (Mpa)}.$$

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

Trong đó:

+ K_1 : hệ số xét đến độ suy giảm c-ờng độ do vật liệu bị mỏi (đối với VL BTN thì);

$$K_1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(1.25 \times 10^6)^{0.22}} = 0.51.$$

+ K_2 : hệ số xét đến độ suy giảm nhiệt độ theo thời gian $k_2=1$;

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.51 \times 1.0 \times 2.0 = 1.02 \text{ (Mpa)}.$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku}^{tt} = 0.51 \times 1.0 \times 2.8 = 1.428 \text{ (Mpa)}.$$

**** Kiểm toán điều kiện theo biểu thức (1.1) với hệ số $K_{ku}^{dc} = 1.0$ lấy theo bảng 3-7 cho tr-ờng hợp đ-ờng cấp III ứng với độ tin cậy 0.95***

*** Với lớp BTN lớp d-ới**

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0.9792 \text{ (Mpa)} < \frac{1.02}{1.0} = 1.02 \text{ (Mpa)}.$$

*** Với lớp BTN hạt nhỏ**

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.21 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \frac{1.428}{1.0} = 1.428 \text{ (Mpa)}.$$

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

3.2.4. 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.

Ta có kết cấu áo đường như sau:

2) Kết cấu áo đường theo phương án đầu tư tập trung			
15 năm	BTN chặt hạt mịn	$E_1=420(\text{Mpa})$	$H=5(\text{cm})$
	BTN chặt hạt thô	$E_1=350(\text{Mpa})$	$H=6(\text{cm})$
	CPDD loại I	$E_1=300(\text{Mpa})$	$H=16(\text{cm})$
	CPDD loại II	$E_1=250(\text{Mpa})$	$H=30(\text{cm})$

CHƯƠNG 7: LUẬN CHỨNG KINH TẾ - KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN

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

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

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

Xác định hệ số tai nạn tổng hợp

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

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

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

- +) K_1 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây $K_1 = 0.469$.
- +) K_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường $K_2 = 1,35$.
- +) K_3 : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường $K_3 = 1.4$
- +) K_4 : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường.
- +) K_5 : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.

- +) K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường $K_6=1$
- +) K_7 : hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy của cầu thông qua hiệu số chênh lệch giữa khổ cầu và bề rộng xe chạy trên đường $K_7 = 1$.
- +) K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng $K_8 = 1$.
- +) K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau $K_9=1.5$
- +) K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau $K_{10} = 1.5$.
- +) K_{11} : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế đảm bảo tại chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh $K_{11} = 1$.
- +) K_{12} : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy $K_{12}= 1$.
- +) K_{13} : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy $K_{13} = 2.5$.
- +) K_{14} : hệ số xét đến ảnh hưởng của độ bám của mặt đường và tình trạng mặt đường $K_{14} = 1$

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

$$K_{\text{tn PaI}} = 5.84$$

$$K_{\text{tn PaII}} = 6.79$$

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

* Chỉ tiêu về kinh tế

A. Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi để xác định theo công thức

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

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

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

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

ΔC_n :Giá trị công trình còn lại sau năm thứ t

1. Xác định chi phí tập trung K_{qd} :

$K_{qd} =$

$$K_0 + \frac{K_{ct}}{(1+E_{qd})^{t_{ct}}} + \sum_1^{i_{dk}} \frac{K_{dt}}{(1+E_{qd})^{n_{dt}}} + \sum_1^{i_{trt}} \frac{K_{trt}}{(1+E_{qd})^{n_{trt}}} + K_0^{(N)} + K_0^{(h)} + \sum_1^{t_{ss}} \frac{\Delta K_t^{(h)}}{(1+E_{qd})^t}$$

Trong đó:

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

K_{ct} : Chi phí cải tạo ở năm t .

K_{dt} : Chi phí đại tu ở năm t .

K_{tt} : Chi phí trung tu ở năm t .

$K_0^{(h)}$: Tổng vốn l- u động do khối l- ợng hàng hoá th- ờng xuyên nằm trong quá trình vận chuyển trên đ- ờng.

$\Delta K_t^{(h)}$: L- ợng vốn l- u động hàng năm tăng lên do sức sản xuất và tiêu thụ tăng.

$K_0^{(N)}$: Tổn thất do chiếm đất nông nghiệp. Chi phí này đ- ợc đ- ợc tính trong phí tổn trong đền bù ruộng đất khi tính chi phí xây dựng ban đầu K_0 nên không cần tính thành một khoản riêng

1.1. Xác định K_0 :

$$K_0^{PA_{tuyến}} = K_0^{XDN} + K_0^{XDM} + K_0^{XDC}$$

a. Xác định K_0^{XDN} xây dựng nền đ- ờng

+) Khối l- ợng ph- ơng án I :

Đào nền : 56215.58 m³

Đắp nền : 38593.20 m³

+) Khối l- ợng ph- ơng án II :

Đào nền : 45868.75 m³

Đắp nền : 48938.24 m³

Đất cấp II

Đắp đất dùng máy đầm 16T. Độ chặt yêu cầu $k=0.95$

Đào đất dùng máy đào <12.5m³, ôtô < 10T, Cự ly vận chuyển < 300m

Bảng tính chi phí xây dựng nền

các yếu tố		Đơn vị	PAI	PA II
giá 1m ³ đào	NC	1000đ/m ³	2.100	2.100
	M	1000đ/m ³	5.300	5.300
giá 1m ³ đắp	NC	1000đ/m ³	0.650	0.650
	M	1000đ/m ³	1.900	1.900
Vđào		m ³	56215.58	37893.38
Vđắp		m ³	38593.2	55473.94
NC		1000đ/m ³	143,138.30	115,634.16
M		1000đ/m ³	371,269.65	306,235.40
Hạng mục chi phí				
giá xây dựng nền đ- - ờng	NC(A)		143,138.30	115,634.16
	M (B)		371,269.65	306,235.40
Trực tiếp phí C=A+B		1000đ	514,407.95	421,869.56
Chi phí chung D=0.66*A		1000đ	94471.28	76318.54
Tổng E=C+D		1000đ	608879.23	498188.10
Thu nhập chịu thuế trực K=0.06*E		1000đ	36532.75	29891.29
Thuế VAT V=0.05*(E+K)		1000đ	32270.60	26403.97
Tổng giá trị dự toán sau thuế S=E+K+V		1000đ	677682.58	554483.36
Chi phí khảo sát K1=0.01*S		1000đ	6776.83	5544.83
Chi phí thiết kế K2=0.01*S		1000đ	6776.83	5544.83
Chi phí quản lý K3=0.01*(K1+K2+S)		1000đ	6912.36	5655.73
Tổng giá thành K0=K1+K2+K3+S		1000đ	698148.60	571228.76

+) Ph- ơng án I có $K_0^{XDN} = 698,148,600$ (đ/tuyến)

+) Ph- ơng án II có $K_0^{XDN} = 571,228,760$ (đ/tuyến)

b. Xác định K_0^{XDC} cho xây dựng cầu cống:

Xây dựng cống

Bảng xác định chi phí xây dựng cống từng ph-ơng án:

Ph-ơng án	đ-ờng kính cống (m)	giá thành (1000đ)	chiều dài (m)	Số l-ợng (chiếc)	Thành tiền(1000đ)	Tổng (1000đ)
I	1	1,000.00	11	4	88000.00	179520.00
	1.25	1,300.00	12	4	14300.00	
	1.5	1,560.00	11	2	34320.00	
					20020.00	
		2,080.00	11		22880.00	
II	1	700.00	11	5	15400.00	255640.00
	1.25	1,560.00	12	3	51480.00	
	1.5	1,820.00	11	2	120120.00	
		2,080.00	11		68640.00	

+) Ph-ơng án I có $K_0^{\text{cống}} = 179,520,000$ (đồng/tuyến)

+) Ph-ơng án II có $K_0^{\text{cống}} = 255,640,000$ (đồng/tuyến)

2. CHỈ TIÊU TỔNG HỢP

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	5.1	4.9		+
Số cống	10	10		+
Số cống đứng	18	15		+
Số cống nằm	8	9	+	
Bán kính cong nằm min (m)	125	150		+
Bán kính cong đứng lồi min (m)	2500	2000	+	
Bán kính cong đứng lõm min (m)	2500	3000		+
Bán kính cong nằm trung bình (m)	162.5	175		+
Bán kính cong đứng trung bình (m)	3000	3375		+
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.063	1.141	+	
Độ dốc dọc min (%)	0.00	0.00	+	+
Độ dốc dọc max (%)	4.37	5.68	+	
Ph- ơng án chọn				√

2.2. Chỉ tiêu kinh tế. 2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

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

$$P_{qd} = \frac{E_{tc}}{E_{qd}} \cdot K_{qd} + \sum_{t=1}^{tss} \frac{C_{txt}}{(1 + E_{qd})^t} - \frac{\Delta Cn}{(1 + E_{qd})^t}$$

Trong đó:

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

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

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

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

ΔC_n : Giá trị công trình còn lại sau năm thứ t .

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

* Phương án tuyến 1:

$$K_0^I = 18827800360 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Phương án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 18183195510 \text{ (đồng/tuyến)}$$

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

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1+0,08)^{n_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 18827800360}{(1+0,08)^5} + \frac{0,051 \times 18827800360}{(1+0,08)^{10}} = 985534891 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{trt}^{PAII} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1+0,07)^{n_{trt}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 18183195510}{(1+0,08)^5} + \frac{0,051 \times 18183195510}{(1+0,08)^{10}} = 982574295 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

	K_0	K_{trt}^{PA}	K_{qd}
Tuyến I	18827800360	985534891	19813335250
Tuyến II	18813195510	982574295	19795769810

2.3. Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t : ΔC_n

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

	$K_{nền} \times \frac{100-15}{100}$	$K_{cống} \times \frac{50-15}{50}$	Δ_{cl}
Tuyến I	1,564,806,103	98,217,000	1164116172
Tuyến II	1,485,573,298	87,125,000	1054268351

2.2.4. Xác định chi phí th- ờng xuyên hàng năm C_{tx} .

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

Trong đó:

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

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

a. Tính C_t^{DT} .

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

Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
42,384,258.24	40,386,684.31

b. Tính C_t^{VC} :

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

L: chiều dài tuyến

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

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

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

$\beta=0.65$ hệ số sử dụng hành trình

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 3.96 \times N_t = 845.56 \times N_t(T)$$

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

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

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

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

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

$$P_{bd} = K \times \lambda \times a \times r = 1 \times 2.7 \times 0.3 \times 14700 = 11970 \text{ (đ/xe.km)}$$

Trong đó

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

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

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

r : giá nhiên liệu $r=147000$ (đ/l)

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

Thiết kế đường ô tô tập 4)

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

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

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

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{11970}{0.65 \times 0.9 \times 3.96} + \frac{1436.4}{0.65 \times 0.9 \times 4.0 \times 17.5} = 5202.13$$

$$S = 5202.13 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	Q_t	C_t^{VC}
Tuyến I	5.1	5202.13	$845.56 \times N_t$	$26,530,863 \times N_t$
Tuyến II	4.9	5202.13	$845.56 \times N_t$	$25,490,437 \times N_t$

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

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

Phương án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe con} \left(\frac{4.37458}{40} + 0 \right) .4 \right] \times 7000$$
$$= 1117705.2 \times N_t^{xe con}$$

Phương án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^{xe con} \left(\frac{4.34572}{40} + 0 \right) .4 \right] \times 7000$$
$$= 1110331.5 \times N_t^{xe con}$$

d. Tính $C_{tacc0xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính C_{tainan} :

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

Trong đó:

C_i : tổn thất trung bình cho một vụ tai nạn = 8(tr/1 vụ.tn)

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 7.35^2 - 0.27 \times 7.35 + 34.5 = 33.00$$

$$a_2 = 0.009 \times 6.5^2 - 0.27 \times 6.5 + 34.5 = 33.13$$

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

(Các hệ số đ- ọc lấy trong bảng 5.5 Tr131-Thiết kế đ- ờng ô tô tập 4)

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_{in} = 365 \times 10^{-6} \sum (5.1 \times 33.0 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1863046.7 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$C_{in} = 365 \times 10^{-6} \sum (4.9 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1893587.9 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

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

Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
680,587,364,527.31	667,354,175,306.58

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

Ph- ơng án	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd}$	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1 + E_{qd})^t}$	P_{qd}
Tuyến I	28736877544	265,308,635,692	958764434	256,684,358,587
Tuyến II	28432144367	254,904,375,265	902425873	250,245,687,120

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

Giá trị	Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
K_0	11,176,641,941.48	11,142,336,806.4
K_{trt}^{qd}	600,766,004.9	601,728,183.9
K_0^h	9,377,796,380	9,392,815,730
$\frac{\Delta K_0}{(1 + E_{qd})^t}$	502,501,068.40	503,305,867.20
Tổng K_{qd}	21,657,705,394.78	27,055,740,287.50
$\frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$	154,651,973,105.48	154,657,869,871.36
$\frac{\Delta C_n}{(1 + E_{qd})^{15}}$	125,664,000	178,948,000
P_{qd}	176,184,014,500.26	181,534,662,158.86

Đánh giá các phương án tuyến

Stt	các chỉ tiêu so sánh	Đơn vị	Ph- ơng án		Đánh giá	
			I	II	I	II
I. Chỉ tiêu chất l- ượng sử dụng						
1	Chiều dài tuyến	Km	5100	4900		v
2	Góc ngoặt trung bình	độ	28.42	22.14		v
3	Số đ- ờng cong nằm	Cái	8	9		v
4	Số đ- ờng cong đứng	Cái	18	15		v
5	Bkính đcong nằm min	m	300	400		v
6	Độ dốc dọc lớn nhất	%	3.8	3.9	v	
7	Bkính đc đứng lồi min	m	3000	5000		v
8	Bkính đc đứng lõm min	m	5000	3000	v	
9	Hệ số tai nạn TB		5.84	6.79	v	
II. Chỉ tiêu về kinh tế						
1	Tổng chi phí quy đổi P _{qd}	đ	176,184,014,500.26	181,534,662,158.86	v	
III. Chỉ tiêu về XD						
1	Khối l- ượng đất đào	m ³	56215.58	37893.38		v
2	Khối l- ượng đất đắp	m ³	38593.20	55473.94	v	
3	Số l- ượng cống	cái	13	13		

Kết luận: Chọn phương án II để thiết kế kỹ thuật - thi công

III. ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG ÁN TUYẾN QUA CÁC CHỈ TIÊU: NPV; IRR; BCR; T_{HV} :

(Gọi phương án nguyên trạng là G, phương án mới là M)

1. Các thông số về đường cũ (theo kết quả điều tra)

- ❖ Chiều dài tuyến: $L_{cũ} = (1.2-1.3) L_1 = (1.2-1.3) \times 4900 = 5880 \text{ (m)}$
- ❖ Mặt đường đá dăm
- ❖ Chi phí tập trung: Vì ta giả thiết đường cũ là đường đá dăm nên thời gian trung tu là 3 năm, đại tu là 5 năm

$$C_t^{DT} = 20\% C_t^{DT} \text{ của đường mới} \\ = 0.2 \times 0.42 \times 153431320113 = 1,288,823,089 \text{ (đ)}$$

$$C_t^{Tt} = 28\% C_t^{Tt} \text{ của đường mới} \\ = 0.28 \times 836,265,654 = 234,154,383.1 \text{ (đ)}$$

- ❖ Chi phí thường xuyên hàng năm quy đổi về thời điểm hiện tại:

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

1.1. Chi phí vận chuyển: C_t^{VC}

$$C_t^{VC} = 1.3(C_t^{VC})_M = 1.3 \times 26,530,863.3 \times N_t \text{ (đ)}$$

1.2. Chi phí hành khách: C_t^{HK}

$$C_t^{HK} = \frac{Lg}{Lm} \times [C_t^{HK}] = 1.2 \times 792135.17 \times N_t^{xe \text{ con}}$$

1.3. Chi phí tắc xe: C_t^{TX}

$$C_t^{TX} = \frac{Q_t^{t*} D * T_{tx} * r}{288} \text{ (đ)}$$

Trong đó:

$$Q_t^{t*} = 0.1 \times Q_t = 0.1 \times 845.56 \times N_t \text{ (T)}$$

$$T_{tx} = 0.5 \text{ (tháng)}$$

D là giá trị trung bình của một tấn hàng: 2 triệu/1 tấn

r là suất lợi nhuận kinh tế; $r = 0.12$

Ta có:

$$C_t^{TX} = 352316,7 \times N_t$$

1.4. Chi phí do tai nạn: C_t^{TN}

$$C_t^{TN} = 1.3 \times [C_t^{TN}]_M \quad C_t^{TN} = 1.3 \times 1707414.9 \times N_t$$

1.5. Chi phí duy tu sửa chữa hàng năm: C_t^{DT}

$$C_t^{DT} = 45\% (C_t^{DT})_M = 0.45 \times 36,253,340.18 = 16,314,003.08 \text{ (đ)}$$

Vậy chi phí thường xuyên quy đổi về hiện tại là:

$$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t} = \frac{798,705,763,383}{(1+0.08)^{15}} = 259,785,327,605(\text{đ})$$

2. Tổng lợi ích cho dự án đ- ờng, và tổng chi phí xây dựng đ- ờng trong thời gian so sánh (n) quy về năm gốc:

2.1. Tổng lợi ích:

$$B = \sum \frac{Bt}{(1+r)^t} = \sum_1^{tss} \left[\frac{(C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TX} + C_t^{TN})}{(1+r)^t} + K_0 \right]_G - \sum_1^{tss} \left[\frac{(C_t^{TN} + C_t^{HK} + C_t^{VC} + C_t^{Tx})}{(1+r)^t} \right]_M + \sum_1^{tss} \frac{\Delta_{cl}}{(1+r)^t}$$

Bảng tính toán các thông số của đ- ờng cũ và đ- ờng mới: Xem phụ lục 7

Ta có: $B = 89,598,319,750.32$

2.2. Tổng chi phí xây dựng đ- ờng:

$$C = \sum \frac{Ct}{(1+r)^t} = [K_0 + \frac{C_t^{DT} + C_t^{Tr} + C_t^{DT}}{(1+r)^t}]_G - [\frac{C_t^{DT} + C_t^{Tr} + C_t^{DT}}{(1+r)^t}]_M$$

Bảng tổng chi phí của tuyến đ- ờng cũ và mới nh- sau xem trong phụ lục 8

Ta có:

$$C = 19,568,263,372 - 2,125,278,752 = 17,415,984,570$$

3. Đánh giá ph- ơng án tuyến qua chỉ số hiệu số thu chi có qui về thời điểm hiện tại (NPV):

$$\begin{aligned} NPV = B - C &= \sum \frac{Bt}{(1+r)^t} - \sum \frac{Ct}{(1+r)^t} = \\ &= 89,598,319,750.32 - 17,415,984,570 \\ &= 72,182,335,180 (\text{đ}) \end{aligned}$$

Ta thấy $NPV > 0 \Rightarrow$ Ph- ơng án lựa chọn là ph- ơng án đáng giá.

4. Đánh giá ph- ơng án tuyến qua chỉ tiêu suất thu lợi nội tại (IRR):

$$\sum_1^{tss} \frac{Bt}{(1+IRR)^t} - \sum_1^{tss} \frac{Ct}{(1+IRR)^t} = 0$$

Việc xác định trị số IRR khá phức tạp. Để nhanh chóng xác định đ- ọc IRR ta có thể sử dụng ph- ơng pháp gần đúng bằng cách nội suy hay ngoại suy tuyến tính theo công thức toán học:

Đầu tiên giả thiết suất thu lợi nội tại $IRR = IRR_1$, để sao cho $NPV_1 > 0$

Sau đó giả thiết $IRR = IRR_2$ sao cho $NPV_2 < 0$.

Trị số IRR được nội suy gần đúng theo công thức sau:

$$IRR = IRR_1 + \frac{IRR_2 - IRR_1}{NPV_1 + |NPV_2|} * NPV_1$$

-Giả định $IRR_1 = r = 12\% \Rightarrow NPV_1 = 75,621,441,774 > 0$

-Giả định $IRR_2 = 15\% \Rightarrow NPV_2 = \sum_{t=1}^{tss} \frac{B_t}{(1+IRR_2)^t} - \sum_{t=1}^{tss} \frac{C_t}{(1+IRR_2)^t}$

Ta có bảng tính tổng lợi ích (xem phụ lục 9) và tổng chi phí (xem phụ lục 10)

Để tính NPV_2 , dựa vào bảng phụ lục 9 và 10 ta tính được:

Tổng lợi ích: $B = 17,656,895,120$ (đ)

Tổng chi phí: $C = 146189194236.15$ (đ)

$$\Rightarrow NPV_2 = B - C = 17,656,895,120 - 146189194236.15 \\ = 128,532,299,100 \text{ (đ)}$$

Ta có :

$$IRR = 0.12 + \frac{0.15 - 0.12}{75621441774 + 61882459840} * 75,621,441,774 = 0.158 = 15.8\%$$

Ta thấy $IRR > r$. Vậy dự án đầu tư xây dựng đường là đáng giá.

5.Đánh giá phương án tuyển qua chỉ tiêu tỷ số thu chi (BCR):

$$BCR = \frac{B}{C} = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} : \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Trong đó: $r = 0.12$. Dựa vào kết quả tính toán của bảng trên ta có:

$$BCR = 92,098,319,820.65 : 16,476,878,047 = 5.59$$

Ta thấy $BCR > 1$. Vậy dự án xây dựng đường là đáng giá nên đầu tư.

6.Xác định thời gian hoàn vốn của dự án:

Nước ta qui định với dự án lấy $r = 12\%$, thì thời gian hoàn vốn tiêu chuẩn (T_{hv}^{TC}) là 8.4 năm:

Thời gian hoàn vốn được xác định theo công thức:

$$T_{hv} = \frac{1}{IRR} = \frac{1}{13.6\%} = 6.32 \text{ (năm)}$$

Vậy dự án xây dựng đường có thời gian hoàn vốn nhanh hơn thời gian hoàn vốn tiêu chuẩn.

KẾT LUẬN:

Sau khi đánh giá phương án tuyến qua các chỉ tiêu NPV, IRR, BCR, và xác định T_{hv} kết quả đều cho thấy dự án xây dựng đường là đáng đầu tư.

PHẦN 2: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ km3+500- km4+500 (Trong phần thiết kế sơ bộ)

CHƯƠNG 1 : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến k2-J2
2. Địa điểm : Huyện Đoàn Hùng tỉnh Phú Thọ
3. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Phú Thọ uỷ quyền cho BQLDA huyện Đoàn Hùng
4. Tổ chức tư vấn : BQLDA tỉnh Phú Thọ
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ đề- ợc giao : Thiết kế kỹ thuật Km3+500÷ Km4+500

I) NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ

- Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế sơ bộ) đã đề- ợc duyệt của đoạn tuyến từ Km3+500
- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...
- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện trường

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

- Tất cả các công trình phải đề- ợc 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 đề- ợc 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 đề- ợc duyệt.
- Các tài liệu phải đầy đủ, rõ ràng theo đúng các quy định hiện hành.

III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

Đoạn tuyến từ KM3+500 ÷ KM4+500 nằm trong phần thiết kế sơ bộ đã đề- ợc duyệt. Tình hình chung của đoạn tuyến về cơ bản không sai khác so với thiết kế sơ bộ đã đề- ợc trình bày. Nhìn chung điều kiện khu vực thuận lợi cho việc thiết kế thi công

CHƯƠNG 2 : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I) NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ:

1) Những căn cứ thiết kế.

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

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

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

2) Những nguyên tắc thiết kế.

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

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

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

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

Bảng cắm cọc chi tiết xem phụ lục

II) NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ

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

- Góc chuyển hướng α .
- Chiều dài tiếp tuyến $T = R \tan \frac{\alpha}{2}$
- Chiều dài đường cong tròn $K = \frac{\pi R \alpha}{180}$
- Phân cự $P = R \left(\frac{1}{\cos \frac{\alpha}{2}} - 1 \right)$

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

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

Bảng các yếu tố đường cong

ST T	Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R(m)	$T=Rtg\frac{\alpha}{2}$	$K=\frac{\pi R\alpha}{180^\circ}$	$P=Rx$ $(\frac{1}{\cos\alpha}-1)$
1	P1	Km3+800	65°9'42''	250	185.02	334.32	47.18

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

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

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

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

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

Trong đó

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng lượng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đường cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đường cong nằm.

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

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

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

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

- Chính vì vậy trong chương này sẽ trình bày phân thiết kế những biện pháp cấu tạo để cải thiện những điều kiện bất lợi trên sau khi đã bố trí đường cong

tròn cơ bản trên bình đồ, để cho xe có thể chạy an toàn, với tốc độ mong muốn, cải thiện điều kiện làm việc của người lái và điều kiện lưu hành của hành khách.

III) BỐ TRÍ Đ-ỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

Nh- đã trình bày ở trên khi xe chạy từ đ-ờng thẳng vào đ-ờng cong thì xe chịu những điều kiện bất lợi :

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

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

- Góc α hợp thành giữa trục bánh tr-ớc và trục xe từ chỗ bằng không (trên đ-ờng thẳng) tới chỗ bằng α (trên đ-ờng cong).

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

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

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

Trong đó

R - Bán kính đ-ờng cong tròn.

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

4) V = 60km/h.

I - Độ tăng gia tốc ly tâm I = 0.5.

+ Với đ-ờng cong tròn đỉnh Đ1.

V = 60 km/h; I = 0,5 ; R = 250 m.

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{60^3}{47.0.5.250} = 36.76 \text{ (m)}.$$

$$L_{nsc} = i_{sc} \cdot B / i_{nsc} = 0.02 \cdot 6 / 0.01 = 12 \text{ m};$$

Theo quy định của quy trình thì chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao, đoạn nối mở rộng trong đ-ờng cong đ-ợc bố trí trùng nhau.

Với đ-ờng cong trên việc chọn chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp còn phụ thuộc vào chiều dài đoạn nối siêu cao.

IV) BỐ TRÍ SIÊU CAO

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

Chọn bán kính R lớn.

Giảm tốc độ xe chạy.

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

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

Hệ số lực ngang :

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

1) Độ dốc siêu cao

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

Với bán kính đường cong nằm đã chọn và dựa vào quy định của quy trình để lựa chọn ứng với $V_{tt} = 60 \text{ Km/h}$.

- Điểm P1 có : $R = 250 \rightarrow i_{sc} = 4\%$.

2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

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

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

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

Trong đó

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

i_{sc} : Độ dốc siêu cao.

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 2\%$

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

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

Với đ-ờng cong có bán kính $R = 250$ m, theo tiêu chuẩn 4054-05 thì không cần phải mở rộng

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

Bảng tính toán L_{nsc}

Số TT	Đỉnh đ-ờng cong	i_{sc} (%)	L_{sc} (m)
1	P1	4	50

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

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

STT	Đỉnh đ-ờng cong	L_{tt} (m)	L_{tc} (m)	Lựa chọn
1	P1	36.76	50	50

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

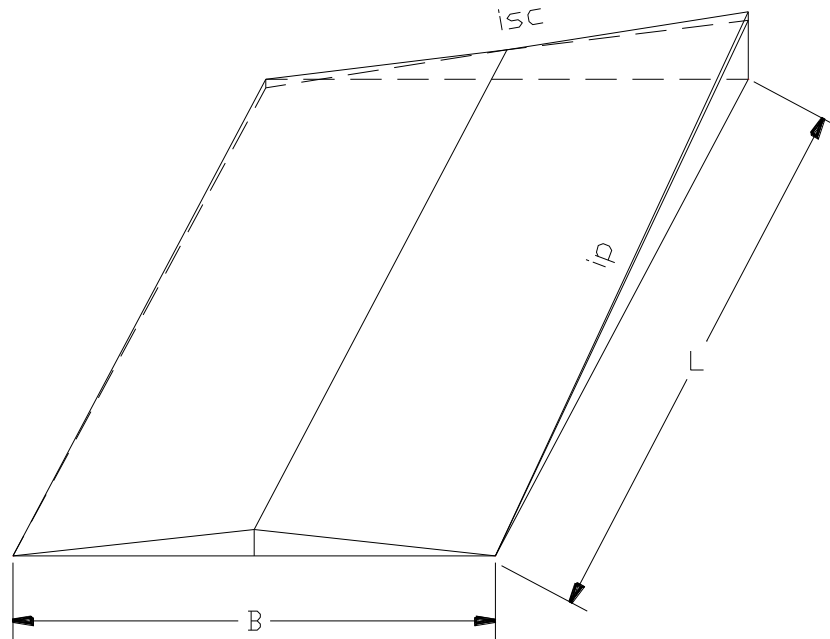
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không v-ợt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đ-ờng thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

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

$$i_m = i + i_p$$

Trong đó : i Độ dốc dọc theo tim đ-ờng trên đoạn cong .

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



+ ứng với đường cong đỉnh P1: nằm trong đoạn đổi dốc có $i_{\max} = 0,03$

$$i_p = \frac{B \cdot i_{sc}}{L} = \frac{8 \times 0,02}{50} = 0,32\%$$

$$\Rightarrow i_m = 0,9\% + 0,32\% = 1,22\%$$

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

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

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

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

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

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

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



- ① *Tim đ- ờng*
- ② *Mép đ- ờng phần xe chạy phía l- ng đ- ờng cong*
- ③ *Mép đ- ờng phần xe chạy phía bụng đ- ờng cong*
- ④ *Mép phần mở rộng phía l- ng đ- ờng cong*
- ⑤ *Mép phần mở rộng phía bụng đ- ờng cong*
- ⑥ *Mép lề đ- ờng phía l- ng đ- ờng cong*
- ⑦ *Mép lề đ- ờng phía bụng đ- ờng cong*



- ① *Tim đ- ờng*
- ② *Mép đ- ờng phần xe chạy phía l- ng đ- ờng cong*
- ③ *Mép đ- ờng phần xe chạy phía bụng đ- ờng cong*
- ④ *Mép phần mở rộng phía l- ng đ- ờng cong*
- ⑤ *Mép phần mở rộng phía bụng đ- ờng cong*
- ⑥ *Mép lề đ- ờng phía l- ng đ- ờng cong*
- ⑦ *Mép lề đ- ờng phía bụng đ- ờng cong*

V) TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN VÀ CẮM Đ-ỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

- Phương trình đ-ờng cong chuyển tiếp Clothoide là phương trình đ-ợc chuyển sang hệ toạ độ Descarte có dạng

$$x = s - \frac{S^5}{40A^4} \dots$$
$$y = \frac{S^3}{6A^2} \dots$$

Để tiện cho việc tính toán và kiểm tra ta có thể dựa vào bảng tính sẵn để tính toán.

1) Trình tự tính toán và cắ đ-ờng cong chuyển tiếp.

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

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

$$A = \sqrt{250 \cdot 50} =$$

Đ-ờng cong đỉnh P1: $A = \sqrt{250 \cdot 50} = 111.80 \text{ (m)}.$

Đỉnh P1 : $R = 250 \text{ m} \Rightarrow R/3 = 83.33 \text{ m} \Rightarrow A > R/3 \text{ (thoả mãn)}.$

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

(điều kiện $\alpha \geq 2\beta$)

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1 : $\beta = \frac{L}{2R} = \frac{40}{2 \cdot 250} = 0,05 \text{ (rad)}.$

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

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1 :

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

$$\frac{S}{A} = \frac{50}{104,98} = 0,476 \text{ m.}$$

Tra bảng :

$$\frac{x_0}{A} = 0,548743$$

$$\frac{y_0}{A} = 0,027684$$

$$\text{Vậy: } x_0 = 0,548743 \times 109.55 = 60.1148 \text{ (m).}$$

$$y_0 = 0,027684 \times 111.8 = 3.095 \text{ (m).}$$

- Xác định đoạn chuyển dịch p và t.

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

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$p = 3,095 - 200(1 - \cos\beta) = 0,85 \text{ m. } (\beta = 0.15\text{rad})$$

$$t = \frac{60}{2} = 30 \text{ m.}$$

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 đ-ờng cong chuyển tiếp.

Trong tr-ờng hợp này cả 2 đ-ờng cong P1 và p2 có p (0.85 m và 0,56) < 0.01R (2 m và 2.5 m) $\Rightarrow$ Thoả mãn.

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

$$\text{+ Đỉnh P1: } f = P + p = 30.61 + 0,85 = 31.46 \text{ m.}$$

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

$$T_1 = t_0 + R \tan \frac{\theta}{2}$$

$$t_0 = t + p \tan \frac{\theta}{2}$$

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P1 :

$$t_0 = 30 + 0,85 \times \tan \frac{59^\circ 43' 9''}{2} = 30.49 \text{ m.}$$

$$T_1 = 30.49 + 200 \times \tan \frac{59^\circ 43' 9''}{2} = 145.26 \text{ m.}$$

- Xác định phần còn lại của đ-ờng cong tròn k_0 ứng với α_0 sau khi đã bố trí đ-ờng cong chuyển tiếp.

$$\alpha_0 = \alpha - 2\beta, \quad k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^\circ}$$

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P1 :

$$\alpha_0 = 59^\circ 43' 9'' - 2 \times 8^\circ 40' 4'' = 43^\circ 23' 1''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^\circ} = 151.15 \text{ m.}$$

- Trị số rút ngắn của đ-ờng cong.

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$\Delta = 2 \times 145.26 - (151.15 + 2 \times 26) = 87.37 \text{ m.}$$

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

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

Bảng các yếu tố của đ-ờng cong chuyển tiếp

Tên đ-ờng cong Yếu tố	Đơn vị	P1
R	m	250
L	m	50
β	độ	$65^\circ 9' 42''$
x_0	m	60.1148
y_0	m	3.095
p	m	0,85
t	m	30
T_1	m	145.26
α_0	độ	$43^\circ 23' 1''$
k_0	m	151.15
Δ	m	87.37

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

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

II) BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG TRÊN TRẮC DỌC :

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

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

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

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

ST T	Lý Trình	Q(m ³)	B (m)	H _{n- ớc} dàng	V _{cửa ra}	H _{nền} ^{min}	L _{cống}
1	Km3+800	1.28	1.00	0.9	2.1	72.16	11

PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG

CH- ƠNG 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

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

1. CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI :

- Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 60 ng-ời, số cán bộ khoảng 15 ng-ời.
- Theo định mức XDGB thì mỗi nhân công đ-ợc 4 m² nhà, cán bộ 6 m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là : $15 \times 6 + 60 \times 4 = 330(m^2)$.
- Năng suất xây dựng là $330/5 = 66(ca)$. Với thời gian dự kiến là 5 ngày thì số ng-ời cần thiết cho công việc là $66/5.2 = 7 (ng-ời)$.

2. CÔNG TÁC LÀM Đ-ỜNG TẠM

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

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

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

4. CÔNG TÁC LÊN KHUÔN Đ-ỜNG

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 4900 (m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đ-ờng cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

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

- Theo qui định đ-ờng cấp III chiều rộng diện thi công là 22 (m)
⇒ Khối l-ợng cần phải dọn dẹp là: $22 \times 4900 = 107800(m^2)$.

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

Nhân công 3.2/7: 0.123(công/100m²)

Máy ủi D271A : 0.0155(ca/100m²)

- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{107800 \cdot 0.0155}{100} = 16.17$ (ca)

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{107800 \cdot 0.123}{100} = 132.594$ (công)

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

Dự kiến dùng 10 ng- ời $\Rightarrow$ số ngày thi công là: $132.594/2.10 = 6.6297$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủi là : $16.17/2.1 = 7.7$ (ngày)

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

2 máy ủi D271A + 1máy kinh vĩ + 1máy thủy bình + 25 nhân công

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 11 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.

- Số cống trên đoạn thi công là 10 cống, số liệu như sau:

STT	Cống	Lý Trình	Loại Cống	Chế Độ Chảy	Số L- ợng	D (m)	H (m)	V cửa ra
1	C1	Km0+502.76	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.92	2.14
2	C2	Km0+811.49	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.93	2.11
3	C3	Km1+223.54	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.92	2.13
4	C4	Km1+756.21	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.98	2.19
5	C5	Km2+167.74	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.80	1.97
6	C6	Km2+420.23	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.95	2.10
7	C7	Km3+994.08	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.90	2.08
8	C8	Km3+496.95	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.25	0.92	2.11
9	C9	Km3+930.65	Tròn Loại1	Ko áp	1	1	0.87	2.06
10	C10	Km4+693.65	Tròn Loại1	Ko áp	1	1.5	0.93	2.08



1. TRÌNH TỰ THI CÔNG 1 CỐNG

- + Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa
- +Đào hố móng và làm hố móng cống.
- + Vận chuyển cống và lắp đặt cống
- + Xây dựng đầu cống
- + Gia cố thành hạ lưu cống
- + Làm lớp phòng nước và mối nối cống

- + Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống
- Với cống nền đắp phải đắp lớp đất xung quanh cống để giữ cống và bảo quản cống trong khi ch- a làm nền.
- Bố trí thi công cống vào mùa khô, các vị trí cần có thể thi công đ- ợc ngay, các vị trí còn dòng chảy có thể nắn dòng tạm thời hay làm đập chắn tùy thuộc vào tình hình cụ thể.

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

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

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

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

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

- Tốc độ xe chạy trên đ- ờng tạm

+ Có tải : 20 Km/h

+ Không tải : 30 km/h

- Thời gian quay đầu xe 5 phút
- Thời gian bốc dỡ 1 đốt cống là 15 phút.
- Cự ly vận chuyển cống cách đầu tuyến thiết kế thi công là 10 km

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

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

3. TÍNH TOÁN KHỐI L- ƯỢNG ĐÀO ĐẤT HỐ MÓNG VÀ SỐ CA CÔNG TÁC

- Khối l- ượng đất đào tại các vị trí cống đ- ợc tính theo công thức:

$$V = (a + h) \cdot L \cdot h \cdot K$$

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

h : Chiều sâu đáy hố móng (m)

L : Chiều dài cống (m)

K : Hệ số (K = 2.2)

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

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

δ : Bề dày thành cống .

4. CÔNG TÁC MÓNG VÀ GIA CỐ:

- Căn cứ vào loại định hình móng, đất nền bazan, móng cống loại II nên dùng lớp đệm đá dăm dày 30 cm.
- Gia cố thành cống l- u, hạ l- u chia làm 2 giai đoạn.
 - + Đoạn 1: Xây đá 25 (cm), vữa xi măng mác 100 trên lớp đá dăm dày 10 cm.
 - + Đoạn 2: Lát khan đá 20 cm trên đá dăm dày 10 cm

Ghi chú:

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

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÁP TRÊN CỐNG

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

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

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

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

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

P : là trọng tải của xe 7 tấn.

Kt : Hệ số sử dụng thời gian Kt = 0,8

V1 : Vận tốc khi có hàng V1 = 20 Km/h

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

Ktt : Hệ số lợi dụng trọng tải Ktt = 1

t : Thời gian xếp dỡ hàng t = 8 phút.

Thay vào công thức ta có:

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

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

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

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

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

Từ khối lượng công việc cần làm cho các công tác chọn đội thi công là 15 ngày.

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

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

+ Đội 1:

1 Máy ủi D271A

1 Cần cẩu KC-1562A

1 Xe MAZ503

25 Công nhân

Đội thi công công tác trong thời gian 40 ngày.

+ Đội 2:

1 Máy ủi D271A

1 Cần cẩu KC-1562A

1 Xe MAZ503

15 Công nhân

Đội thi công công tác trong thời gian 20 ngày.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

I. GIỚI THIỆU CHUNG

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

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

+) Máy cạp chuyển cho các công việc: Đào đất vận chuyển dọc từ nền đào bù đắp ($100m < L < 500m$)

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

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

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

II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

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

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

III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN Đ-ỜNG

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

- Trên mỗi đoạn thi công cần đảm bảo một số yếu tố giống nhau nh- trắc ngang, độ dốc ngang, khối l-ợng công việc. Việc phân đoạn thi công còn phải căn cứ vào việc điều phối đất sao cho bảo đảm kinh tế và tổ chức công việc trong mỗi đoạn phù hợp với loại máy chủ đạo mà ta sẽ dùng để thi công đoạn đó. Dựa vào cự ly vận chuyển dọc trung bình, chiều cao đất đắp nền đ-ờng kiến nghị chia làm hai đoạn thi công.

Đoạn I: Từ Km0 + 00 đến Km3+300 ($L = 3300$ m)

Đoạn I: Từ Km3+300 đến Km 6+300 (L = 3000 m)

IV. KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC THI CÔNG BẰNG CHỦ ĐẠO

1. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy cạp chuyển

A: Công nghệ thi công

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly $L \geq 100\text{m}$ thì thi công vận chuyển bằng máy cạp chuyển đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó.

Quá trình công nghệ thi công

ST T	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy cạp chuyển BG 321
2	Rải và san đất theo chiều dọc ch- a lên ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu độ ẩm đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6 lần/điểm $V=3\text{km/h}$	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400A

B: Tính toán năng suất máy móc.

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

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca . T = 8h

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

K_c : Hệ số chứa đầy thùng . $K_c = 0.9$

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

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. $L_x = 17(m)$

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 26m/ph$

L_c : Cự ly vận chuyển đất. $L_c = 260.31(m)$

V_c : Tốc độ vận chuyển đất. $V_c = 130m/ph$

L_1 : Chiều dài lùi lại: $L_1 = L_x + L_c = 17 + 260.31 = 277.31(m)$

V_1 : Tốc độ lùi lại. $V_1 = 60m/ph$

t_q : Thời gian chuyển hướng. $t_q = 3(s)$

t_h : Thời gian nâng hạ lưỡi ủi. $t_h = 1(s)$

t_q : Thời gian đổi số. $t_q = 2(s)$

Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy cạp chuyển vận chuyển ngang đào bù đắp là: $N = 704.45(m^3/ca)$

Trên cơ sở đó chọn số máy cần thiết là: 2 máy ủi + 1 máy lu

2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy xúc+ô tô tự đổ

A: Công nghệ thi công

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly $L \geq 500m$ thì thi công vận chuyển bằng máy xúc+ô tô tự đổ đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó.

Quá trình công nghệ thi công

ST T	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy đào KOMATSU
2	Rải và san đất theo chiều dọc ch- a lên ép	Máy ủi D271A
3	Tối ưu độ ẩm đất độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm $V=3km/h$	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lên mặt nền đường	Lu D400A

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

A: Công nghệ thi công

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

Quá trình công nghệ thi công

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D 271
2	Rải và san đất theo chiều dây ch- a lèn ép	Máy ủi D271A
3	Tối nóc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đâm lèn mặt nền đ- ờng	Lu D400A

B: Năng suất máy móc:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

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

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

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

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

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

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

n: Số l- ợt lu qua 1 điểm. $n = 6$

V: Tốc độ lu . $V = 3 \text{ km/h}$

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

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{8 \times 0.85 \times 20 \times (1 - 0.1) \times 0.25}{6 \times (20 / 3000 + 3 / 3600)} = 720 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp:

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

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

Ta có $L = 20$ (m)

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . $T = 8h$

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

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

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

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

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

L: Chiều dài l- ỗi ủi. $L = 3.03$ (m)

H: Chiều cao l- ỗi ủi. $H = 1.1$ (m)

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

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

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

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

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

$L = 3.03(m)$: Chiều dài l- ỗi ủi

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

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20\text{m/ph}$

L_c : Cự ly vận chuyển đất. $L_c = 20\text{(m)}$

V_c : Tốc độ vận chuyển đất. $V_c = 50\text{m/ph}$

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

V_l : Tốc độ lùi lại. $V_l = 60\text{m/ph}$

t_q : Thời gian chuyển h- ớng. $t_q = 3\text{(s)}$

t_h : Thời gian nâng hạ l- ỡi ủi. $t_h = 1\text{(s)}$

t_q : Thời gian đổi số. $t_q = 2\text{(s)}$.

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

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

$$N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 * 8 * 0.75 * 1.368 * 1}{1.134 * 1.2} = 362\text{(m}^3\text{/ca)}$$

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

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly $L < 100\text{m}$ thì thi công vận chuyển bằng máy ủi đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó.

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.3

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D271A
2	Rải và san đất theo chiều dây ch- a lèn ép	Máy ủi D271A
3	Tới nóc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm $V=3\text{km/h}$	Lu D400A
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D271A
6	Đầm lèn mặt nền đ- ờng	Lu D400A

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

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.4

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

6. Thi công đào đất nền đào vận chuyển đổ đi bằng ô tô Maz 503 +máy đào

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.5

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đổ đất	Máy đào+ô tô Maz 503
2	San sửa đất đổ đi thành từng lớp	San D144A
3	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400A
4	Đầm lên mặt nền đường	Lu D400A

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

Biện pháp thi công		đoạn I	đoạn II
VC dọc nội bộ	máy thi công	máy ủi	máy ủi
	khối lượng	3447.33	3028.2
	cự ly vận chuyển	50	50
	năng suất	362	362
	số ca	9.53	8.37
VC ngang	máy thi công	máy ủi	máy ủi
	khối lượng	2646.15	1376.93
	cự ly vận chuyển	20	20
	năng suất	362	362
	số ca	7.31	3.80
VC dọcđào bù đắp<100m	máy thi công	máy ủi	máy ủi
	khối lượng	4592.44	4014.95
	cự ly vận chuyển	66.92	74.88

	năng suất	362	362
	số ca	12.69	11.09
VC dọcđào bù đắp >100m	máy thi công	máy cạp chuyển	máy cạp chuyển
	khối lượng	5443.86	5107.27
	cự ly vận chuyển	260.31	196.76
	năng suất	704.45	704.45
	số ca	7.73	7.25
VC đào bù đắp >500m	máy thi công	ôtô + máy xúc	
	khối lượng	6167.16	
	cự ly vận chuyển	940.62	
	năng suất	134.54	
	số ca	45.84	
VC từ mỏ về	máy thi công		ôtô + máy xúc
	khối lượng		2,858
	cự ly vận chuyển		2000
	năng suất		134.54
	số ca		21.24
VC đào đổ đi	máy thi công		ôtô + máy xúc
	khối lượng		20474.18
	cự ly vận chuyển		2000
	năng suất		134.54
	số ca		152.18

V. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG VÀ SỐ CA MÁY LÀM CÔNG TÁC PHỤ TRỢ

Ngoài các công tác chính trong thi công nền còn có các công tác phụ trợ nh- : Lu và san sửa nền đắp, sửa nền đào, bạt gọt taluy, đào rãnh biên.

1. Lu lèn và san sửa nền đắp

- Dùng lu nặng bánh thép D400A và máy ủi D271A. Khối l- ợng đất cần san và lu chính là khối l- ợng đất đắp nền đ- ờng.

2. Sửa nền đào, bạt taluy

- Khối lượng san đất ở nền đào được tính là khối lượng đất cho máy ủi hay máy đào bỏ sót lại, chiều dày bình quân cho toàn bộ bề rộng nền là 0.05m, vậy 1m^2 đất có 0.05m^3 .
- Khối lượng taluy tính cho diện tích taluy cần bạt gọt và tính riêng cho từng đoạn thi công
- Rãnh biên làm theo cấu tạo : đáy rãnh biên rộng 0.4m, chiều sâu 0.5m, chiều rộng 0.4m, mái taluy đào là 1:1, do đó diện tích cần đào rãnh là $0.45 (\text{m}^2)$. Tất cả các công việc này được thực hiện bằng máy sanD144.

Bảng tổng hợp số ca máy chủ đạo và ca máy phụ cho từng đoạn thi công

Bảng 3.8

Máy thi công	Công việc
Ôtô Maz 503	VC dọc đào bù đắp
Máy cạp chuyển BG321	VC dọc đào bù đắp
Máy ủi D 271 A	VC dọc đào bù đắp
Máy ủi D 271 A	VC dọc đào bù đắp

VI. XÁC ĐỊNH THỜI GIAN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

Chọn tổ thi công nền đường gồm:

- 2 Tổ nền, mỗi tổ gồm: (ngày làm 2 ca).(Thi công trên mỗi đoạn tuyến hỗ trợ lẫn nhau)

- + 1 máy đào KOMATSU
- + 6 ô tô Kamaz
- + 2 máy ủi D271A
- + 1 máy cạp BG321
- + 2 lu bánh thép D400A
- +15 nhân công

Thời gian thi công: 20 ngày

CHƯƠNG 4: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG

I. TÌNH HÌNH CHUNG

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

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

BTN hạt mịn	5cm
BTN hạt thô	6cm
CPDD loại I	16cm
CPDD loại II	30cm

2. Điều kiện thi công:

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

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

II. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG

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

Phương pháp tổ chức thi công.

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

❖ Chia mặt đường làm 2 giai đoạn thi công.

- + Giai đoạn I : Thi công nền và 2 lớp móng CPDD.
- + Giai đoạn II : thi công 2 lớp mặt Bê Tông 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 $L = 4900(m)$

$T = \min(T_1, T_2)$

$$T_1 = T_L - \sum t_i$$

$$T_2 = T_L - \sum t_i$$

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

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

$$T_1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$$

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

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

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

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

$$V_{\min I} = \frac{4900}{(28 - 2)} = 188.46(m/\text{ngày}). \text{ Chọn } V_I = 250(m/\text{ngày})$$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L = 4900(m)$

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

$$T_1 = T_L - \sum t_i$$

$$T_2 = T_L - \sum t_i$$

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

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

$$T1=20-2=18(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T1=20-1=19(\text{ngày})$$

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

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyên Tkt=1 ngày

$$\Rightarrow V_{\min_{II}} = \frac{4900}{18-1} = 288.23(\text{m/ngày}). \text{chọn } V_{II} = 400(\text{m/ngày})$$

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

1. THI CÔNG MẶT Đ-ỜNG GIAI ĐOẠN I.

1.1 : Thi công đào khuôn áo đ-ờng

Quá trình thi công khuôn áo đ-ờng

Bảng 4.11

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

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

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

Trong đó:

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

+ B: Bề rộng mặt đ-ờng B = 6 (m)

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đ-ờng h = 0.57 m

+ L: Chiều dài đoạn thi công L = 250 m

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

+ K₂: Hệ số lèn ép K₂ = 1

+ K₃: Hệ số rơi vãi K₃ = 1

$$\text{Vậy: } V = 6.0,57.250.1,05.1.1 = 987.525(\text{m}^3)$$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đ-ờng:

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

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

+ F: Diện tích đào: F = B.h = 6.0,57 = 3.42 (m²)

+ t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

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

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

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

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60.8.3,42.250.0.85}{2.250.(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 5285.45(\text{m}^3/\text{ca})$$

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

TT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối l-ợng	Năng suất	Số ca máy
1	Đào khuôn áo đ-ờng bằng máy san tự hành	D144	M ³	987.52	5285.45	0.1869
2	Lu l-ờng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	Km	0.25	0.441	0.567

1.2 : Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp cấp phối đá dăm loại II dày 30 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần).

Giả thiết lớp cấp phối đá dăm loại II là lớp cấp phối tốt nhất đ-ợc vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 25 Km.

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

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp dưới theo chiều dài trục a lên ép	MAZ – 503+EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	Lu nhẹ D469A
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 Km/h	Lu nặng D400
4	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp trên theo chiều dài trục a lên ép	MAZ – 503+EB22
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	Lu nhẹ D469A
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	Lu nặng D400

Để xác định được biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại II, 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 II lấy theo ĐMCB 1999 – BXD có: H=15(cm) là $13.55 \text{ m}^3/100\text{m}^2$

Khối lượng cấp phối đá dăm cho đoạn 250 m, mặt đường 6 m là:
 $V=6.13.55.2,5=203.25(\text{m}^3)$

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

a. Năng suất lu:

Để lu 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).

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:

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

Trong đó:

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

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

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L=0.25(Km)$.
($L=250m=0,25 Km$ –chiều dài dây chuyên).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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 sơ đồ lu).

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

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

Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	N_{yc}	N	N_{ht}	N	V (Km/h)	P_{lu} (Km/ca)
D469	Lu nhẹ móng đường	8	2	8	32	2	0.33
D400	Lunăng móng đường	16	2	12	96	3	0.264

b. Năng suất vận chuyển và rải cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : Cự ly vận chuyển $l = 5 Km$

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

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

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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0.8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76.8 \text{ (Tấn)}$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2.4 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

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

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp dưới	MAZ – 503+EB22	203.25	m ³	48	4.234
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947
4	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên	MAZ – 503+EB22	203.25	m ³	48	4.234
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947

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

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15
2	Máy rải	EB22	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh thép	D400	3

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+ máy rải EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A
3	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400

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: $H=16(\text{cm})$ $14.45/100\text{m}^2$

Khối lượng cấp phối đá dăm cho đoạn 250 m ,mặt đường 8m là:
 $V=8.14.45.2,5=289(\text{m}^3)$

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

a, Năng suất lu:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

Trong đó:

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

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

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

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

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

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

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

Bảng tính năng suất lu

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

b. Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : cự ly vận chuyển l = 5 Km

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

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

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

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

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

Hệ số đầm nén cấp phối là: $1,5$

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

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I	MAZ – 503+EB22	289	m ³	48	6.02
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.25	km	0.53	0.471
3	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.25	km	0.33	0.757
4	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.25	km	0.66	0.379

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

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	MAZ - 503	15
2	Máy rải	EB22	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
5	Lu nặng bánh thép	D400	3

2. THI CÔNG MẶT Đ- ỜNG GIAI ĐOẠN II .

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

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

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

Bảng 4.8

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

Khối l- ợng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 6 cm: $16,26(T/100m^2)$

Khối l- ợng cho đoạn dài 400 m, bề rộng 8 m là: $V = 8.16,26.4,0 = 520.32(T)$

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

Bảng tính năng suất lu

Bảng 4.5

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

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

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : cự ly vận chuyển l = 3 Km

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

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

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

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

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

Hệ số đầm nén cấp phối là:1,5

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

L- ượng nhựa dính bám (0.5 kg/m^2): $400.80,5 = 1600(\text{Kg})=1.6(\text{T})$

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m^2)	D164A	1.6	T	30	0.053
2	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	520.32	T	71.13	7.315
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

5. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

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

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

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
2	Vận chuyển BTN	Xe MAZ - 503
3	Rải hỗn hợp BTN	D150B
4	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$	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; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A

Khối l- ượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 5 cm:12,12(T/100m²)

Khối l- ượng cho đoạn dài 400 m,bề rộng 8 m là:

$$V=8.12,12.4,0=387.84(T)$$

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

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

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

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : Cự ly vận chuyển l = 3 Km

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

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

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

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

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

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

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

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

Bảng 4.6

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển và rải BTN	D164A	387.84	T	71.13	5.452
2	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
3	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
4	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

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

TT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành	D144	913.5	M ³	5378.18	0.169
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.25	Km	0.441	0.567
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp 1	MAZ – 503+EB22	203.25	m ³	48	4.234

4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947
6	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp2	MAZ – 503+EB22	203.25	m ³	48	4.234
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.25	km	0.33	0.757
8	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.25	km	0.264	0.947
9	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+EB22	289	m ³	48	6.02
10	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.25	km	0.53	0.471
11	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.25	km	0.33	0.757
12	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.25	km	0.66	0.379

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

13	T-ới nhựa dính bảm(0.5 lít/m ²)	D164A	1.6	T	30	0.053
14	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503 +D150B	520.32	T	71.13	7.315
15	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
16	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136

17	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515
18	Vận chuyển và rải BTN	D164A	387.84	T	71.13	5.452
19	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 km/h	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
20	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
21	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

❖ Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn I

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Số ca máy	Số máy	Số ca thi công	Số giờ thi công
1	Đào khuôn áo đ- ờng bằng máy san tự hành	D144	0.169	1	0.169	1.352
2	Lu lòng đ- ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	D400	0.567	3	0.189	3.512
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	MAZ – 503+EB22	4.234	15	0.282	2.258
4	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.757	2	0.379	3.028
5	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.947	3	0.315	2.525
6	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm II	MAZ – 503+EB22	4.234	15	0.282	2.258
7	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h	D469A	0.757	2	0.379	3.028
8	Lu lèn chặt bằng lu	D400	0.947	3	0.315	2.525

	nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h					
9	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+EB22	6.02	15	0.401	2.673
10	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.471	2	0.236	1.884
11	Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.757	2	0.379	2.636
12	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.379	3	0.126	2.424

Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II

13	T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	0.053	1	0.053	0.424
14	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	Xe Maz 503+D150B	7.315	15	0.488	2.91
15	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.909	2	0.455	3.636
16	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	1.136	2	0.568	4.544
17	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	1.515	3	0.505	4.04
18	Vận chuyển và rải BTN	503+D150B	5.452	15	0.363	2.908
19	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.909	2	0.455	3.636
20	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	1.136	2	0.568	4.544

21	Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$	DU8A	1.515	3	0.505	4.04
----	---	------	-------	---	-------	------

3. Thành lập đội thi công mặt đường:

- + 1 máy rải D150B
- + 15 ô tô MAZ 503
- + 2 lu nặng bánh lốp TS 280
- + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 3 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe tưới nhựa D164A
- + 15 công nhân

CHƯƠNG 5: TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến khoảng 2 tháng. Như vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội như sau:

1. Đội 1: Công tác chuẩn bị

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

Đội công tác chuẩn bị gồm:

1 xe ủi D271A

1 máy kinh vĩ

1 máy thủy bình

12 Công nhân

thời gian 11 ngày

2. Đội 2: Đội xây dựng cống

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

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

+ Đội 1

1 máy ủi

1 cần cẩu k51

1 Xe tự đổ maz 503

25 Công nhân

- thời gian: 18 ngày

+ Đội 2

1 máy ủi d271

1 cần cẩu k51

1 Xe tự đổ maz 503

25 Công nhân

- thời gian: 12 ngày

3. Thi công nền đ-ờng gồm 2 đội, thi công hỗ trợ nhau, mỗi đội gồm

2 Máy ủi

2 Máy san D144

1 Lu nặng D400

15 ô tô+2 máy đào

25 Công nhân

Thời gian: 18 ngày

4. Thi công móng gồm 1 đội

15 Xe vận chuyển+máy rải D150B

2 Lu nặng D400

2 Lu nặng bánh lốp TS280

3 Lu nhẹ D469A

1 lu lốp TS280A

4 máy đào khuôn đ-ờng D144

22 Công nhân

thời gian: 30 ngày

5. Thi công mặt gồm 1 đội

15 Xe vận chuyển

2 Lu nhẹ bánh thép D469A

2 Lu nặng bánh lốp TS280

3 Lu nặng bánh lốp DU8A

1 Máy rải BTN

1 Máy t-ới nhựa

10 Công nhân

thời gian: 24 ngày

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

2 Xe vận chuyển

10 Công nhân

Thời gian: 7 ngày

7. Kế hoạch cung ứng vật liệu, nhiên liệu

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

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

+BTN được cung cấp theo nhu cầu cụ thể

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

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

TÀI LIỆU THAM KHẢO

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

MỤC LỤC

Lời cảm ơn	1
Phần I:	2
Lập báo cáo đầu tư - xây dựng tuyến đường	2
Chương 1: Giới thiệu chung	3
I. Giới thiệu.....	3
II. Các quy phạm sử dụng:.....	5
III. Hình thức đầu tư:	Error! Bookmark not defined.
IV. Đặc điểm chung của tuyến.	Error! Bookmark not defined.
Chương 2: Xác định cấp hạng đường	7
và các chỉ tiêu kỹ thuật của đường	7
I. Xác định cấp hạng đường.....	7
II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật.	8
Chương 3: Thiết kế tuyến trên bình đồ	22
I. Vạch ph-ong án tuyến trên bình đồ.	22
II. Thiết kế tuyến	23
Chương 4: Tính toán thủy văn	25
& Xác định khẩu	25
I. Tính toán thủy văn	25
II. Lựa chọn khẩu độ cống.....	28
Chương 5: Thiết kế trắc dọc & trắc ngang	30
I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế.....	30
II. Trình tự thiết kế	30
III. Thiết kế đường dốc.....	30
IV. Bố trí đường cong đứng.....	31
V. Thiết kế trắc ngang & tính khối lượng đào đắp.....	31
Chương 6: Thiết kế kết cấu áo đường.....	Error! Bookmark not defined.
I. Áo đường và các yêu cầu thiết kế	Error! Bookmark not defined.

II. Tính toán kết cấu áo đ- ờng..... **Error! Bookmark not defined.**

Ch- ơng 7: luận chứng kinh tế - kỹ thuật so sánh lựa chọn ph- ơng án

tuyến 50

I. Đánh giá các ph- ơng án về chất l- ợng sử dụng..... 50

II. Đánh giá các ph- ơng án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng
..... 51

Phần 2: Thiết kế kỹ thuật 67

Ch- ơng 1: thiết kế bình đồ **Error! Bookmark not defined.**

I. Tính toán cắm đ- ờng cong chuyển tiếp dạng Clothoide:..... **Error! Bookmark not defined.**

II. Khảo sát tình hình địa chất: **Error! Bookmark not defined.**

III. Bình đồ và thiết kế trắc dọc **Error! Bookmark not defined.**

IV. Thiết kế trắc ngang và tính khối l- ợng đào đắp..... 81

V. tính toán thiết kế rãnh biên..... **Error! Bookmark not defined.**

Ch- ơng 2: Tính toán thủy văn và thiết kế thoát n- ớc..... **Error! Bookmark not defined.**

I. Cơ sở lý thuyết. **Error! Bookmark not defined.**

II. Số liệu tính toán. **Error! Bookmark not defined.**

3. Trình tự tính toán..... **Error! Bookmark not defined.**

Ch- ơng 3: Tính toán thiết kế chi tiết..... **Error! Bookmark not defined.**

I. Tính toán khả năng đảm bảo tầm nhìn khi đi vào đ- ờng cong nằm .**Error! Bookmark not defined.**

II. Cấu tạo nâng siêu cao khi đi vào đ- ờng cong nằm..... **Error! Bookmark not defined.**

Phần III: tổ chức thi công 81

Ch- ơng 1: công tác chuẩn bị 82

1. Công tác xây dựng lán trại : 82

2. Công tác làm đ- ờng tạm..... 82

3. Công tác khôi phục cọc, dời cọc ra khỏi Phạm vi thi công	82
4. Công tác lên khuôn đ-ờng.....	82
5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.....	82
Ch- ơng 2: thiết kế thi công công trình.....	84
1. Trình tự thi công 1 cống	84
2. Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống	85
3. Tính toán khối l- ợng đào đất hố móng và số ca công tác.....	85
4. Công tác móng và gia cố:	86
5. Xác định khối l- ợng đất đắp trên cống	86
6. Tính toán số ca máy vận chuyển vật liệu.	86
Ch- ơng 3:Thiết kế thi công nền đ- ờng	87
I. Giới thiệu chung.....	88
II. Lập bảng điều phối đất	88
III. Phân đoạn thi công nền đ- ờng	88
IV. Khối l- ợng công việc thi công bằng chủ đạo.....	89
V. Tính toán khối l- ợng và số ca máy làm công tác phụ trợ.....	95
VI. Xác định thời gian thi công nền đ- ờng	96
Ch- ơng 4: Thi công chi tiết mặt đ- ờng.....	97
I. tình hình chung	97
II. Tiến độ thi công chung	97
III. Quá trình công nghệ thi công mặt đ- ờng	99
1.Thi công mặt đ- ờng giai đoạn i	99
2.Thi công mặt đ- ờng giai đoạn ii	107
Ch- ơng 5:Tiến độ thi công chung toàn tuyến	116