

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 A-B thuộc địa phận tỉnh Bắc Ninh

Nội dung đồ án gồm 3 phần:

Phần 1: Lập dự án khả thi xây dựng tuyến đường A-B.

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 7 năm 2009

Sinh viên

BÙI THẾ PHONG

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

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

I. GIỚI THIỆU

Tuyến đường thiết kế từ A đến B thuộc Tỉnh Bắc Ninh là khu vực có địa hình là đồi thấp và thoải.

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: 1380 xe/ngày. Với thành phần dòng xe:

- | | |
|------------------------------|--------|
| - Xe con | : 42% |
| - Xe tải trục 6,5 T (2 trục) | : 18% |
| - Xe tải trục 8,5 T (2 trục) | : 27%. |
| - Xe tải trục 10 T (2 trục) | : 13%. |
| - Hệ số tăng xe | : 7 %. |

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

Căn cứ các quy hoạch tổng thể mạng lưới đường giao thông của vùng đã được 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.

II. CÁC QUY PHẠM SỬ DỤNG:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ôtô 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.

III. HÌNH THỨC ĐẦU TƯ :

Nguồn vốn xây dựng công trình do nhà nước cấp, chủ đầu tư là Tây Nguyên. Trên cơ sở đấu thầu hạn chế để tuyển chọn nhà thầu có đủ khả năng về năng lực, máy móc, thiết bị, nhân lực và đáp ứng kỹ thuật yêu cầu về chất lượng và tiến độ thi công.

IV. ĐẶC ĐIỂM CHUNG CỦA TUYẾN.

* Địa hình :

Tuyến đi qua địa hình tương 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.

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

I. XÁC ĐỊNH CẤP HẠNG ĐƯỜNG.

Quy đổi lưu lượng xe ra xe con:

Ta có:

LL(N ₁₅)	Xe con	Xe Tải trục 6.5T(2trục)	Xe tải trục 8,5T(2Trục)	Xe tải trục 10T(2Trục)	Hstx(Đ)
1380	42%	18%	27%	13%	7

$$N = \sum N_i \times \alpha_i$$

Trong đó: N_i: lưu lượng xe thành phần

α_i : hệ số quy đổi ra xe con

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô 22TCN 4054-2005 thì hệ số α được tra như sau:

- Xe con = 1
- Xe tải nhẹ = 2
- Xe tải trung = 2.5
- Xe tải nặng = 2.5

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

Vậy xe con quy đổi là:

$$N_{15} = 1380(0.42 \times 1 + 0.18 \times 2 + 0.27 \times 2.5 + 0.13 \times 2.5) = 2456(\text{xe}/\text{đ}/\text{ngày})$$

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

$$N_{15qd} = (369.1 + 338.25 + 461.25 + 154.25 + 215.3) = 3396 \text{ xe/ngày đêm}$$

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô 22TCN 4054-2005

Căn cứ vào bảng phân cấp kỹ thuật của đường ô tô theo chức năng của đường và lưu lượng thiết

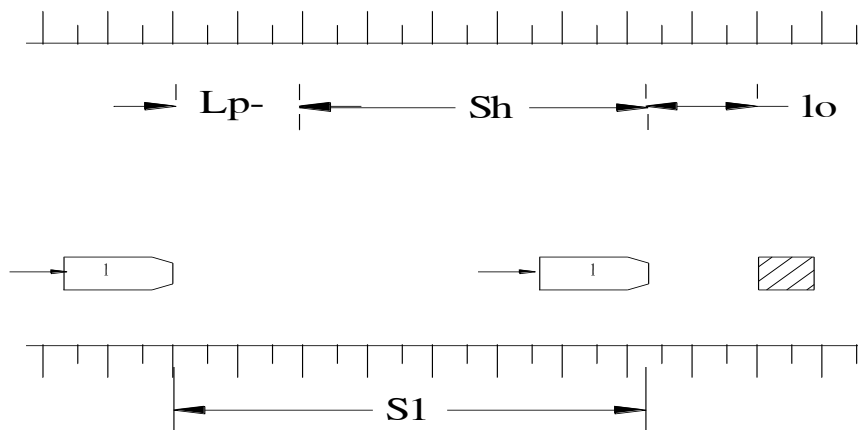
$$N_{15} = 2456(\text{xe}/\text{đ}/\text{ngày}) \rightarrow \text{chọn đường cấp IV}$$

Căn cứ vào bảng tốc độ thiết kế các cấp hạng đường và địa hình khu vực tuyến đi qua → tốc độ thiết kế là 60km/h

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 $t = 1s$

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

S_h : chiều dài hãm xe

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

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

V : vận tốc xe chạy (km/h)

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

⇒ 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. Tâm nhìn 2 chiều.

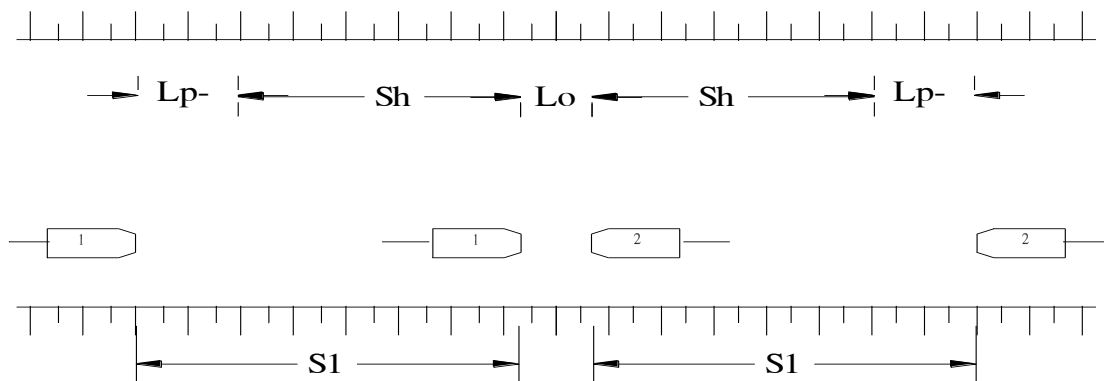
Tính cho 2 xe ng- ợc chiều trên cùng 1 làn xe.

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

Trong đó các giá trị giải thích nh- ở tính S_1

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

Sơ đồ tính tâm nhìn S_2

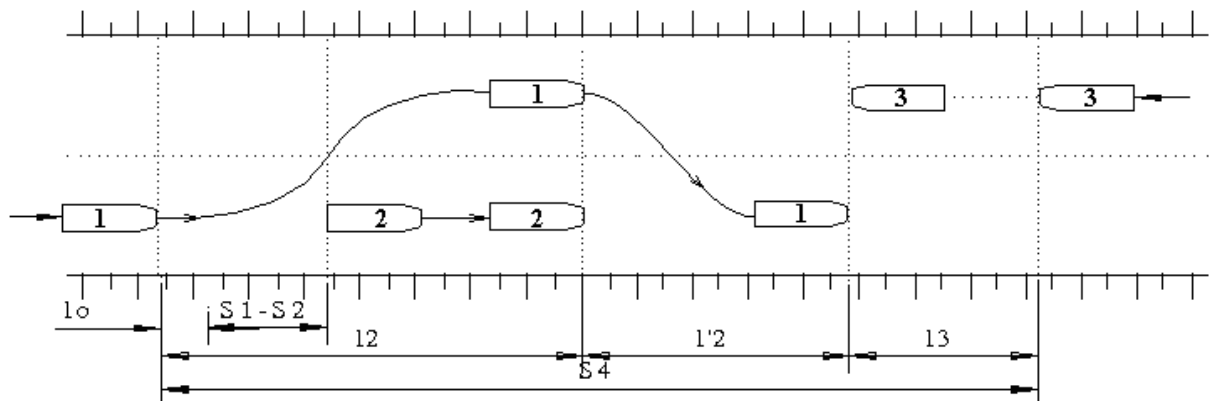


$$S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4.60^2.0,5}{127.0,5^2} + 10 = 122,7\text{m}$$

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

Vậy chọn tâm nhìn S_2 theo TCVN $S_2 = 150\text{(m)}$

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 v-ợt xe thống kê trên đường theo hai trường hợp.

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

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

Theo quy phạm quy định tầm nhìn v-ợt 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 đi)

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

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 phân 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

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 IV, tốc độ thiết kế $V = 60\text{km/h}$ thì $i_{\max} = 0,06$ cùng với kết quả vừa có (chọn giá trị nhỏ hơn) hơn nữa khi thiết kế cần phải cân nhắc ảnh h-ởng giữa độ dốc dọc và khối l-ợng 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

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 hướng 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 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

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

(độ mở rộng phân xe chạy = 0)

Trong đó:

B: là chiều rộng mặt đ-ờng $B=7\text{m}$

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 0,02-0,06

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
$L_{ctiếp}$ (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 chiêm

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

$$L_{\text{chêm}} \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$$

VIII. ĐỘ MỞ RỘNG PHẦN XE CHẠY TRÊN Đ-ỜNG CONG NẪM 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 $L_{\text{xe}} : 7,62(\text{m})$

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 $\leq 250\text{m}$ thì mới phải mở rộng phần xe chạy

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

1. Bán kính đ-ờng cong đúng 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 $d_2 = 0,00\text{m}$)

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

$d = 1,2\text{m}; S_1 = 75\text{m}$

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

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

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

2. Bán kính đ-ờng cong đứng lõm 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.

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

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

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

Trong đó:

h_d : chiều cao đèn pha $h_d = 0,6m$

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

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

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

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-ờng hợp theo công thức sau:

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

Trong đó:

b : chiều rộng phủ bì (m)

c : cự ly 2 bánh xe (m)

x : cự ly từ s-ờn thùng xe đến làn xe bên cạnh ng-ợc chiều

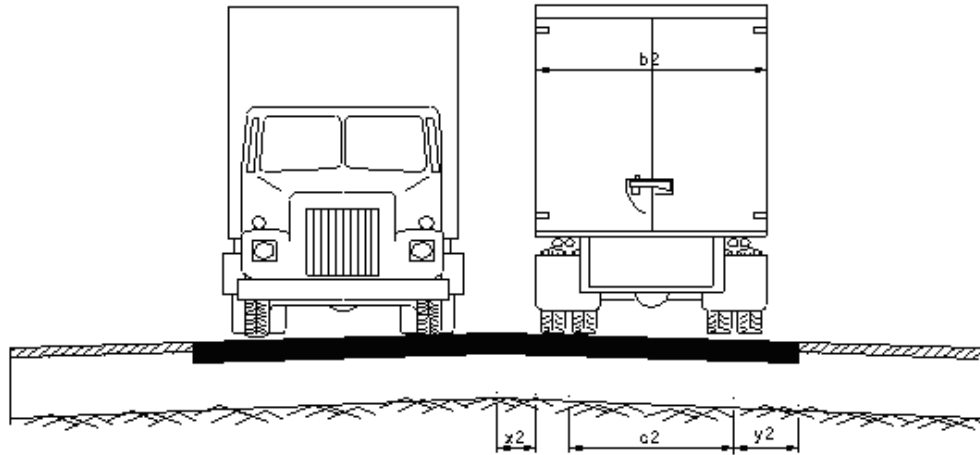
$$X = 0,5 + 0,005V$$

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

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

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

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



Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

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

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

Xe tải đạt tốc độ 60km/h

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

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

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 tổng 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 IV địa hình đồng bằng, bề rộng phần xe chạy tối thiểu là 3.5m/1 làn

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

Theo TCVN 4054-05 với đường cấp IV địa hình đồng bằng bề rộng lề đường là 2x1.0(m).

3. Bề rộng nền đường tối thiểu (B_n).

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

$$B_{\text{nền}} = (2 \times 3) + (2 \times 1.0) = 9,0(\text{m})$$

XI. TÍNH SỐ LẦN XE CẦN THIẾT.

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

$$n_{\text{lxc}} = \frac{N_{\text{cdgiờ}}}{z \cdot N_{\text{lth}}}$$

Trong đó:

n_{lxc} : 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:

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

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

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

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

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

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			IV	IV
2	Vận tốc thiết Kế	km/h		60	60
3	Bề rộng 1 làn xe	m	3,89	3,5	3.5
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	473	1500	1500
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	‰		60	60
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 A-B

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 A-B 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 bậc Compas.

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

Trong đó:

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

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

Đường cấp IV: $=6\%-1\%=5\%$

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

+ 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.

Phương án II:

Phương án này đi qua sườn núi bên trái hồ, sử dụng các đường cong nằm với bán kính vừa phải, nhúng chiều dài tuyến lớn hơn phương án I.

So sánh sơ bộ các phương án tuyến.

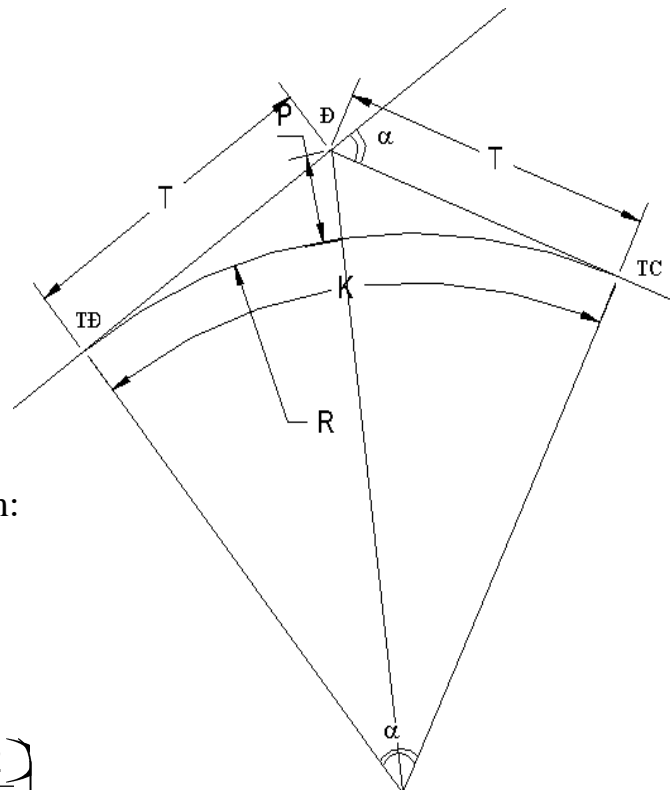
Bảng so sánh sơ bộ các phương án tuyến.

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

II. THIẾT KẾ TUYẾN

1. Cắm cọc tim đường

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



2. Cắm cọc đường cong nằm

Các yếu tố của đường cong nằm:

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

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

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

$$D = 2T - K$$

Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến

P: phân cự

α° : góc ngoặt

K: chiều dài đường cong

R: bán kính đường cong

Thiết kế các phương án tuyến chọn & kiểm soát các phương 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 dốc.

1. Khoanh lưu vực

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

2. Tính toán thủy văn

Khu vực mà tuyến đi qua Huyện Đắc Nông thuộc tỉnh Đắk Lắk, thuộc vùng VX (Tây Nguyên – Phụ lục 12a – TK Đường ô tô tập 3).

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đường với $V_{tt} = 60\text{km/h}$ ta đã xác định được tần suất lũ tính toán cho cầu cống là $P = 4\%$ (TCVN 4054 - 05) tra bảng phụ lục 15 (TK đường ô tô tập 3/248 hoặc Sổ tay TK đường ô tô T2/288) có $H_{4\%} = 210\text{ mm}$.

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 v- ợt sông, Tập 3- Nguyễn Xuân Trục NXB giáo dục 1998".

I_{sd} : Độ dốc lòng suối (%).

l_i : Chiều dài suối nhánh

Sau khi xác định được tất cả các hệ số trên thay vào công thức Q, xác định được l- u l- ợng Q_{max} .

Chọn hệ số nhám $m_{sd}=0,15$

II. LỰA CHỌN KHẨU ĐỘ CỐNG

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

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

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

Bảng chọn khẩu độ các cống:

Ph- ơng án I:

<i>Lý trình</i>	<i>F (km²)</i>	<i>Q_{tt} (m³/s)</i>	<i>Số ống cống</i>	<i>φ (m)</i>	<i>H_d (m)</i>	<i>V (m/s)</i>	<i>L_c (m)</i>
KM 0+200			1	0.75			
KM 0+580	0.53	1.18	1	1.5	0.85	1.97	10
KM 0+282.4	0.037	0.83	1	1	0.86	2.08	10
KM 1+80	0.041	0.92	1	1.0	0.9	2.14	12
KM 2+420	0.039	0.87	1	1.0	0.86	2.08	12
KM 3+300	0.03	0.91	1	1	0.86	2.09	10
Km 3+ 560			1	0.75			
Km3+840	0.056	1.25	1	1.5	0.91	2.06	10
Km 4+200	0.02	0.43	1	1.0	0.63	1.7	10
Km5+80	0.03	0.94	1	1.5	0.75	1.8	10
Km5+520	0.01	0.38	1	1.0	0.61	1.68	10
Km6+12.5	0.12	3.24	1	1.5	1.49	2.83	10

Ph- ơng án II:

<i>Lý trình</i>	<i>F (km²)</i>	<i>Q_{tt} (m³/s)</i>	<i>Số ống cống</i>	<i>φ (m)</i>	<i>H_d (m)</i>	<i>V (m/s)</i>	<i>L_c (m)</i>
KM 0+200			1	0.75			
KM 0+580	0.1	2.27	1	1.0	1.22	2.44	1
KM 1+00	0.17	2.22	1	1.5	1.21	2.42	1
KM 1+820	0.1	2.63	1	1.0	1.32	2.57	1
KM 2+420	0.22	3.53	1	1.75	1.5	2.74	1
KM 2+758.5	0.1	4.1	1	1.75	1.58	2.83	1
KM 3+275.26	0.12	3.8	1	1.75	1.75	2.75	1
KM 3+860	0.02	0.62	1	1	0.68	1.79	1
KM 4+660	0.03	1.1	1	1	0.94	1.1	1
KM 5+260	0.02	0.77	1	1	0.77	1.93	1
KM 6+51.05	0.1	3.26	1	1.5	1.49	2.83	1

CH- ƠNG 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

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

1. Nguyên tắc

Đ-ờng đồ đ-ọc 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 đ-ờng đồng mức tỉ lệ 1/10000, $\Delta H=5m$ trên đó thể hiện bình đồ tuyến.

Trắc dọc đ-ờng 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 tr-ng về địa hình thông qua độ dốc s-òn 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 đ-ờng đỏ.

III. THIẾT KẾ Đ-ỜNG ĐỎ

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

Sau khi thiết kế xong đ-ờng đồ, 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 đồ 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 $B = 7 \text{ (m)}$.

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

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

* Mái dốc ta luy nền đắp 1:1,5.

* Mái dốc ta luy nền đào 1 : 1.

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

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

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

Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.

2. Tính toán khối lượng đào đắp

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

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

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

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

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

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

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

Tính toán chi tiết được thể hiện trong phụ lục.

CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO Đ- ỜNG

I. ÁO Đ- ỜNG VÀ CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ

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

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

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

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

- + Mặt đ- ờng phải có sức chịu bào mòn tốt và ít sinh bụi do xe cộ phá hoại và d- ối tác dụng của khí hậu thời tiết

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

Các nguyên tắc khi thiết kế kết cấu áo đ- ờng:

- + Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế.
- + Đảm bảo về mặt duy tu bảo d- ờng.
- + Đảm bảo chất l- ượng 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 bazan tây nguyên, các đặc trưng tính toán như sau:

đất nền thuộc loại 2 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 44 \text{ Mpa}$, $C = 0.031 \text{ (Mpa)}$, $\varphi = 12^\circ$,

$$a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.60 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

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 100Mpa, có áp lực là 6.0 daN/cm^2 và tác dụng trên diện tích vết bánh xe có đường kính 33 cm.

1.3. Lưu lượng xe tính toán

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

Thành phần và lưu lượng xe

Loại xe	Thành phần α (%)
Xe con	24
xe tải trục 6.5 T	22
Xe tải trục 8.5 T	30
Xe tải trục 10T	10
Xe buýt > 25 chỗ	14

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

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

Trong đó:

q : hệ số tăng trưởng hàng năm

N_i : lượng xe chạy năm thứ t

N_1 : lượng xe năm thứ nhất

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

Quy luật tăng xe hàng năm

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

Quy đổi số trục xe khác về số trục xe tính toán

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	65	1	Cụm bánh đôi		338
Tải trung 8.5T	<25	85	1	Cụm bánh đôi		461
Tải nặng 10T	35	100	1	Cụm bánh đôi		154
Xe buýt >25chỗ	40	95	1	Cụm bánh đôi		215

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

Loại xe		P_i (KN)	C_1	C_2	n_i	$C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4}$
Tải nhẹ 65 KN	Trục trước	<25 KN	1	6.4	338	
	Trục sau	65 KN	1	1	338	51
Tải trung 85KN	Trục trước	<25 KN	1	6.4	461	
	Trục sau	85 KN	1	1	461	255
Tải nặng 100 KN	Trục trước	35 KN	1	6.4	154	10
	Trục sau	100 KN	1	1	154	154
Xe buýt >25chỗ	Trục trước	40 KN	1	6.4	215	24
	Trục sau	95 KN	1	1	215	172
Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^4 =$						636

$C_1=1+1.2x(m-1)$, m Là số trục xe

$C_2=6.4$ cho các trục tr-ớc Và $C_2=1$ cho các trục sau loại mỗi cụm bánh có 2 bánh (cụm bánh đôi)

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

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

Trong đó:

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

Vậy $N_{tt} = 636 \times 0.55 = 349.79$ (trục/làn.ngày đêm)

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

Năm	1	5	10	15
L- u l- ợng xe N_{tt} (trục/lànngđ)	133.59	174.71	245.63	349.79
Số trục xe tiêu chuẩntíchluỹ(trục)	0.48×10^6	0.62×10^6	0.87×10^6	1.24×10^6

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

Năm tính toán	N_{tt}	Cấp mặt đ-ờng	E_{yc} (Mpa)	E_{min} (Mpa)	E_{chon} (Mpa)
1	133.59	A ₂	126.43	120	126.43
5	174.71	A ₂	133.48	120	133.48
10	245.63	A ₁	162.74	140	162.74
15	349.79	A ₁	169	140	169

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

E_{min} : mô đun 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} : mô đun 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 : 0.85

$$\text{Vậy } E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 169 \times 1.06 = 179.14 \text{ (Mpa)}$$

Bảng VIII.5: Các đặc tr- ng của vật liệu kết cấu áo đ- ờng

STT	Tên vật liệu	E (Mpa)			R _n (Mpa)	C (Mpa)	φ (độ)
		Tính kéo uốn (10 ⁰)	Tính võng (30 ⁰)	Tính tr- ợt (60 ⁰)			
1	BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
2	BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2.0		
3	Cấp phối đá dăm loại I	300	300	300			
4	Cấp phối đá dăm loại II	250	250	250			
5	Cấp phối sỏi cuội	200	200	200		0.038	42
Nền đất	Bazan tây nguyên	44				0.031	12

(Tra trong TCN thiết kế áo đ- ờng mềm 22TCN 211-06)

2. Nguyên tắc cấu tạo

- Thiết kế kết cấu áo đ- ờng theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đ- ờng, kết cấu mặt đ- ờng phải kín và ổn định nhiệt.
- Phải tận dụng tối đa vật liệu địa ph- ơng, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đ- ờng trong điều kiện địa ph- ơng.
- Kết cấu áo đ- ờng phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo d- ỡng đ- ờng.

- Kết cấu áo 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 $V_{tt} = 60(\text{km/h})$ 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 5cm
BTN chặt hạt thô 7 cm
CPDD loại I
CPDD loại II

Đất nền $E_0 = 44 \text{ Mpa}$

Phương án II

BTN chặt hạt mịn 5cm
BTN chặt hạt thô 7 cm

CPDD loại I
Cấp phối sỏi cuội

Đất nền $E_0 = 44 \text{ Mpa}$

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

$$\sqrt{E_{ch}} = 166.84 \text{ (Mpa)}$$

BTN chặt hạt mịn ; $h_1 = 5 \text{ cm}$; $E_1 = 420 \text{ (mpa)}$
BTN chặt hạt thô ; $h_2 = 7 \text{ cm}$; $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$
Lớp 3 ; h_3 ; $E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$
Lớp 4 ; h_4 ; E_4

Nền $E = 44 \text{ (Mpa)}$

đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

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

$$\frac{E_{ch}}{E_1} = \frac{179.14}{420} = 0.426. \text{ Tra toán đồ hình 3-1. tiêu chuẩn ngành 22TCN211-06}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{ch1}}{E_1} = 0.397 \Rightarrow E_{ch1} = 166.74 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{E_{ch1}}{E_2} = \frac{166.74}{350} = 0.476 \text{ Tra toán đồ hình 3-1. tiêu chuẩn ngành 22TCN211-06}$$

$$\Rightarrow \frac{E_{ch2}}{E_2} = 0.432 \Rightarrow E_{ch2} = 151.2 \text{ (Mpa)}$$

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

Bảng VIII.6: Chiều dày các lớp ph- ơng án I

Giải pháp	h3	$\frac{Ech2}{E2}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	16	0.504	0.48	0.36	108	0.43	0.176	0.91	29.87	28
2	17	0.504	0.52	0.35	105	0.42	0.176	0.88	28.88	27
3	18	0.504	0.55	0.34	102	0.41	0.176	0.84	27.56	26

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

Bảng VIII.7: Chiều dày các lớp ph- ơng án II

Giải pháp	h3	$\frac{Ech2}{E2}$	$\frac{H3}{D}$	$\frac{Ech3}{E3}$	Ech3	$\frac{Ech3}{E4}$	$\frac{Eo}{E4}$	$\frac{H4}{D}$	H4	H4 chọn
1	16	0.504	0.42	0.38	114	0.57	0.22	1.29	42.57	34
2	17	0.504	0.45	0.37	111	0.56	0.22	1.20	39.60	33
3	18	0.504	0.48	0.36	108	0.54	0.22	1.14	37.62	32

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 IV.6: Giá thành kết cấu (ngàn đồng/m²)

Ph- ơng án 1

Giải pháp	h3(cm)	Giá thành(đ)	h4(cm)	Giá thành(đ)	Tổng
1	16	11040	28	17100.00	28140.00
2	17	11730	27	16530.00	28260.00
3	18	12420	26	15960.00	28380.00

Ph- ơng án 2

Giải pháp	h3(cm)	Giá thành(đ)	h4(cm)	Giá thành(đ)	Tổng
1	16	9660.00	34	22360.00	32020.00
2	17	10350.00	33	20800.00	31150.00
3	18	11040.00	32	19760.00	30800.00

Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng mỗi ph- ơng án ta thấy giải pháp 1 của ph- ơng án I là ph- ơng án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp1 của ph- ơng án I đ- ợc lựa chọn. Vậy đây cũng chính là kết cấu đ- ợc lựa chọn để tính toán kiểm tra.

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

Bảng IV.9: Kết cấu áo đ- ờng ph- ơng án đầu t- tập trung

Lớp kết cấu	$E_{yc}=166.84(Mpa)$	h_i	E_i
BTN chặt hạt mịn		5	420
BTN chặt hạt thô		7	350
CPĐD loại I		16	300
CPĐD loại II		28	250
Nền đất bazan tây nguyên : $E_{nền đất}=44 Mpa$			

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

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

Để xác định trị số môđun đàn hồi chung của hệ nhiều lớp ta phải chuyển về hệ hai lớp bằng cách đổi hai lớp một từ d- ưới 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 IV.9: Xác định E_{tbi}

Vật liệu	Ei	hi	Ki	ti	Etb _i	htb _i
1.BTN chặt hạt mịn	420	5	0.094	1.517	287.66	58
2.BTN chặt hạt thô	350	7	0.152	1.312	276.85	53
3.CP đá dăm L1	300	16	0.533	1.200	266.70	46
4.CP đá dăm L2	250	28				30

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{56}{33} = 1.697$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ-ợc nhân thêm hệ số điều

chỉnh $\beta = 1.192$ (tra bảng 3-6 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}'' = \beta \times E_{tb} = 1.192 \times 288.98 = 344.45 \text{ (Mpa)}$$

+ Từ các tỷ số $\frac{H}{D} = 1.697$; $\frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{44}{344.45} = 0.128$ tra toán đồ hình 3-1 ta đ-ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.53 \Rightarrow E_{ch} = 0.53 \times 344.45 = 182.65 \text{ (Mpa)}$$

Vậy $E_{ch} = 182.65 \text{ (Mpa)} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 157.4 \times 1.06 = 166.84 \text{ (Mpa)}$

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

$+ K_{cd}$ là hệ số correction về chịu cắt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế ($K_{cd} = 0.94$)

Theo kết quả tính toán ở phần trên thì lớp kết cấu áo đường dày 56 cm, có $E_{tb}^{dc} =$, trên nền đất bazan tây nguyên có $E_0 = 44(\text{Mpa})$, $c = 0.031(\text{Mpa})$, $\varphi = 12^\circ$. Việc tính toán sẽ được tính như sau:

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

Kết quả tính đổi tầng 2 lớp một từ dưới lên						
Lớp kết cấu	E_i	H_i	K	T	H_{tbi}	E_{tbi}
BTN chặt hạt mịn	300	5	0.08	1.13	56	267.47
BTN chặt hạt thô	250	7	0.16	0.93	51	265.02
Cấp phối đá dăm loại I	300	16	0.57	1.20	44	267.46
Cấp phối đá dăm loại II	250	28				

- xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D = 56/33 = 1.697)$ nên $\beta = 1.184$

Do vậy: $E_{tb} = 1.184 \times 267.47 = 316.79 (\text{Mpa})$

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

$$\frac{H}{D} = 1.697 \quad ; \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{316.79}{44} = 7.2$$

Tra biểu đồ hình 3-3, với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 12^\circ$ ta tra được $\frac{T_{ax}}{P} = 0.021$ Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.021 \times 0.6 = 0.0126 \text{ (Mpa)}$$

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

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

d. xác định trị số C_{tt} theo (3-8)

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

C: là lực dính của nền đất bazan TN, $C = 0.031 \text{ (Mpa)}$

K_1 : là hệ số xét đến khả năng chống cắt trượt do tải trọng trùng phục, $K_1 = 0.6$

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

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

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

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0126 + 0.0008 = 0.0134 \text{ (Mpa)}$$

$$\frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}} = \frac{0.022}{0.9} = 0.024 \text{ Mpa}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0134 < 0.024 \Rightarrow$ nền đất nền được đảm bảo

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

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

* Đối với BTN lớp dưới:

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

trong đó:

p : áp lực bánh của tải trọng trực tính toán

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

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

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

trị số E_{tb} của 2 lớp CPDD I và CPDD II có $E_{tb} = 287.66 \text{ (Mpa)}$ với bề dày lớp này là $H=46 \text{ cm}$.

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{46}{33} = 1.394$ tra bảng 3-6 đ-ợc $\beta = 1.16$

$$E^{dc}_{tb} = 287.66 \times 1.16 = 333.68 \text{ (Mpa)}$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{333.68} = 0.132$, tra toán đồ 3-1 $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.46 \rightarrow E_{chm} = 153.5 \text{ (Mpa)}$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{12}{33} = 0.36 ; \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1683.3}{153.5} = 10.97$$

Kết quả tra toán đồ đ-ợc $\bar{\sigma} = 1.82$ và với $p = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$ ta có :

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.82 \times 0.6 \times 0.85 = 0.93 \text{ (Mpa)}$$

*Đối với BTN lớp trên:

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

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

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

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	T	H_{tbi}	E_{tbi}
BTN chặt hạt thô	1600	7	0.15	6.00	362.70	53
Cấp phối đá dăm loại I	300	16	0.53	1.20	266.70	46
Cấp phối đá dăm loại II	250	30				30

xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{53}{33} = 1.61\right) = 1.187$

$$E_{tb}^{dc} = 1.187 \times 362.7 = 430.45 \text{ (Mpa)}$$

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{53}{33} = 1.61$ Và $\frac{Enendat}{Etb^{dc}} = \frac{44}{430.45} = 0.102$

Tra toán đồ 3-1 ta đ- ợc $\frac{Echm}{Etb^{dc}} = 0.45$

Vậy Echm = $0.45 \times 430.45 = 193.7 \text{ (Mpa)}$

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

$$\frac{H1}{D} = \frac{5}{33} = 0.151; \quad \frac{E1}{Echm} = \frac{1800}{193.7} = 9.29$$

Tra toán đồ ta đ- ợc: $\bar{\sigma}_{ku} = 1.95$ với $p = 0.6 \text{ (Mpa)}$

$$\sigma_{ku} = 1.95 \times 0.6 \times 0.85 = 0.994 \text{ (Mpa)}$$

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

* xác định c- òng độ chịu kéo uốn tính toán của lớp BTN theo:

$$\sigma_{ku} \leq \frac{R_{ku}^{tt}}{R_{ku}^{cd}} \quad (1.1)$$

trong đó:

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

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

$$R_{ku}^{tt} = k1 \times k2 \times R_{ku}$$

Trong đó:

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

$$K1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(1.24 \times 10^6)^{0.22}} = 0.507$$

K2: hệ số xét đến độ suy giảm nhiệt độ theo thời gian $k2 = 1$

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.507 \times 1.0 \times 2.0 = 1.014 \text{ (Mpa)}$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku}^{tt} = 0.507 \times 1.0 \times 2.8 = 1.42 \text{ (Mpa)}$$

*kiểm toán điều kiện theo biểu thức (1.1) với hệ số $K_{ku}^{dc}=0.9$ lấy theo bảng 3-7 cho đường hợp đường cấp III ứng với độ tin cậy 0.85

* với lớp BTN lớp dưới

$$\sigma_{ku}=0.93(\text{Mpa}) < \frac{1.014}{0.9}=1.127(\text{Mpa})$$

* với lớp BTN lớp trên

$$\sigma_{ku}=0.994(\text{daN/cm}^2) < \frac{1.42}{0.9}=1.58(\text{Mpa})$$

Vậy kết cấu dự kiến đạt được điều kiện về cường 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.

4. Ph-ong án đầu t- phân kỳ

Ngoài những ph-ong án đầu t- tập chung (làm 1 lần toàn bộ các lớp vật liệu phục vụ 15 năm) còn có ph-ong án đầu t- phân kỳ, chia làm nhiều giai đoạn nhỏ làm ít lớp vật liệu hơn để đáp ứng l- u l- ợng của giai đoạn đó.

Phân làm 2 giai đoạn đầu t- vì nếu phân làm nhiều giai đoạn đầu t- sẽ rất phức tạp trong việc điều động máy móc thi công cũng nh- tổ chức điều chỉnh giao thông để có mặt bằng thi công.

Ta chia GĐPK làm 2 giai đoạn :giai đoạn 1 và giai đoạn 2

*Giai đoạn I

Giai đoạn làm mặt đường cấp thấp A2 có kết cấu nh- sau:

Lớp kết cấu	$E_{yc}=133.48 \text{ (Mpa)}$	h_i	E_i
Lớp láng nhựa		3	
CPĐD loại I		16	300
CPĐD loại II		28	250
Nền đất á cát : $E_{\text{nền đất}}=44 \text{ Mpa}$			

* Giai đoạn II

Thời gian sử dụng giai đoạn I là 5 năm(năm thứ nhất đến năm thứ 5)

Thời gian sử dụng giai đoạn II là 10 năm (năm thứ 6 đến năm thứ 15)

Kết cấu của giai đoạn II như sau:

BTN chặt hạt mịn h_1 , $E_1=420(\text{Mpa})$

BTN hạt thô h_2 , $E_2=350(\text{Mpa})$

Mặt đường cũ $h_{tb}=46 \text{ cm}$, E_{tb}

Do quá trình sử dụng sau 5 năm nên kết cấu giai đoạn I giảm cường độ, giả thiết độ giảm cường độ là 5% (so với ban đầu)

Sau khi đầu tư các lớp giai đoạn I và II thì toàn bộ kết cấu phải đáp ứng được cường độ yêu cầu của 15 năm.

Vậy kết cấu áo đường của phương án đầu tư phân kỳ như sau:

Kết cấu áo đường phương án đầu tư phân kỳ			
Giai đoạn II	BTN chặt hạt mịn	$E_2=420 \text{ (Mpa)}$	$H=7(\text{cm})$
	BTN chặt hạt thô	$E_2=350 \text{ (Mpa)}$	$H=7(\text{cm})$
Giai đoạn I	CPDD loại I	$E_5=300 \text{ (Mpa)}$	$H=16(\text{cm})$
	CPDD loại II	$E_4=250 \text{ (Mpa)}$	$H=30(\text{cm})$

4.1. Kết cấu áo đường phân kỳ giai đoạn I

$$E_{yc}^5 = 133.48 \text{ Mpa}$$

Lớp kết cấu	$E_{yc}=133.48(\text{Mpa})$	h_i	E_i
Lớp láng nhựa		3	
CPDD loại I		16	300
CPDD loại II		28	250
Nền đất bazan tây nguyên : $E_{\text{nền đất}}=44 \text{ Mpa}$			

Kiểm tra phương án đầu tư phân kỳ giai đoạn 1

Trình tự kiểm tra tương tự như kiểm tra ở phương án tập trung. Trong giai đoạn 1 ta phải kiểm tra áo đường theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kiểm tra cho nền đất và lớp CPDD đảm bảo không trượt:

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

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo d- ờng mềm đ- ợc xem là đủ c- ờng độ khi trị số môđun đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu: $E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 133.48 \times 1.06 = 141.5 (\text{Mpa})$ (chọn độ tin cậy thiết kế là 0.85 tra bảng 3-3 đ- ợc $K_{cd}^{dv} = 1.06$)

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

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

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

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

Bảng IV.9: Xác định E_{tbi}

Lớp vật liệu	E_i	H_i	K	T	E_{tbi}	H_{tbi}
Cấp phối đá dăm loại I	300	16	0.533	1.200	266.70	46
Cấp phối đá dăm loại II	250	28				30

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{46}{33} = 1.39$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ- ợc nhân thêm hệ số điều chỉnh

tra bảng 3-6 đ- ợc $\beta = 1.159$

$$\Rightarrow E_{tb}'' = \beta \times E_{tb} = 1.159 \times 266.7 = 309.1 (\text{Mpa})$$

+ Từ các tỷ số $\frac{H}{D} = 1.39; \frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{44}{309.1} = 0.142$ tra toán đồ hình 3-1 ta đ- ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.48 \Rightarrow E_{ch} = 0.48 \times 309.1 = 148.37 (\text{Mpa})$$

Vậy $E_{ch} = 148.37 > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 133.48 \times 1.06 = 141.5 (\text{Mpa})$

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

4.1.2. kiểm tra c- ờng đô kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt tr- ot trong nền đất

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

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

Trong đó:

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

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

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

$+K^{tr}_{cd}$ là hệ số correction về chịu cắt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế ($K^{tr}_{cd}=1$)

a. Tính E_{tb} của 2 lớp kết cấu

- việc đổi tầng về hệ 2 lớp

Lớp vật liệu	E_i	T	H_i	K	H_{tbi}	E_{tbi}
Cấp phối đá dăm loại I	300	16	0.533	1.200	266.70	46
Cấp phối đá dăm loại II	250	28				30

- xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=46/33=1.39)$ nên $\beta=1.159$

Do vậy : $E_{tb}=1.159 \times 266.7=309.1(\text{Mpa})$

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

$$\frac{H}{D}=1.159 \quad ; \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{309.1}{44} = 7.025$$

Tra biểu đồ hình 3-3, với góc nội ma sát của đất nền $\varphi=12^\circ$ ta tra được

$\frac{T_{ax}}{P}=0.026$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán

$p=6\text{daN/cm}^2=0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax}=0.026 \times 0.6=0.0156(\text{Mpa})$$

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

tra toán đồ hình 3-4 ta được $T_{av}=0.00075 \text{ Mpa}$

d. xác định trị số C_{tt} theo (3-8)

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

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

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

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

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

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0156 + 0.00075 = 0.01635$$

$$\frac{C_{tt}}{K^{tr}_{cd}} = \frac{0.022}{0.9} = 0.0244 \text{ (Mpa)}$$

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.01635 < 0.0244$ nên đất nền được đảm bảo

4.2. Đầu tư - giai đoạn 2

Tới năm thứ 6, do lưu lượng xe tăng lên do đó E_{yc} của áo đường cũng tăng theo do đó ta phải bổ xung cường độ cho áo đường bằng cách rải thêm lớp vật liệu mới ở trên.

Sau 5 năm sử dụng, cường độ của lớp áo đường còn lại là 95% cường độ ban đầu.

$$E_1 = 0,95.E_{ch}^5 = 0,95.148.37 = 140.95 \text{ (Mpa)}$$

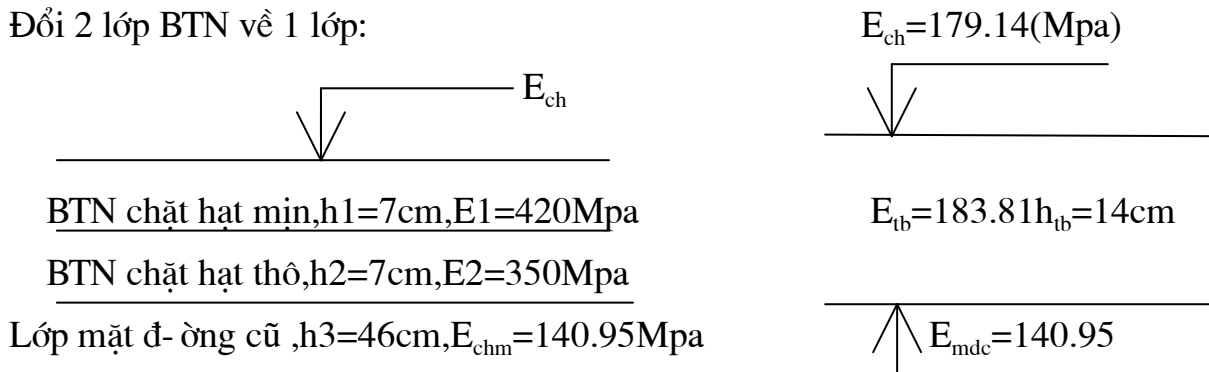
Việc xác định bề dày từng lớp được tiến hành như trong phần tính toán phương án tập trung. Qua phân tích tính toán ta dự tính bổ xung thêm hai lớp bê tông nhựa chặt hạt thô với chiều dày $h = 7\text{cm}$ và BTN chặt hạt mịn $h = 7\text{cm}$

Giai đoạn II có kết cấu như sau:

BTN chặt hạt mịn, $h_1 = 7\text{ cm}$, $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$
BTN chặt hạt thô, $h_2 = 7\text{ cm}$, $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$
Mặt đường cũ $h = 46\text{ cm}$ $E_{mđc} = 140.95 \text{ (Mpa)}$

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

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp:



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

$$- \left(\frac{H}{D} = \frac{60}{33} = 1.82 \Rightarrow \beta = 1.2 \quad E_{tb} \cdot \beta = 183.81 \cdot 1.2 = 220.57(\text{Mpa}) \right)$$

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

$\frac{H}{D}$	$\frac{E_{mdc}^5}{E_{tb}}$	$\frac{E_{ch}}{E_{tb}}$	E_{ch}
1.82	0.68	0.9	198.51

Vậy $E_{ch} = 198.51 (\text{Mpa}) > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 169 \times 1.06 = 179.14 (\text{Mpa})$

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

4.2.2. kiểm tra c-ờng đô kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt tr-ot trong nền đất

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

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

Trong đó:

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

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

$+C_u$ 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 correction về chịu cắt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế ($K_{cd}^{tr}=1$)

a. Tính E_{tb} của cả 3 lớp kết cấu

- việc đổi tầng về hệ 2 lớp

Lớp vật liệu	E_i	T	H_i	K	H_{tbi}	E_{tbi}
BTN chặt hạt mịn	300	1.336	7	0.1336	60	325.6
BTN chặt hạt thô	250	1.152	7	0.132	53	314.31
Lớp mặt đường cũ	309.1		46		46	

- xét tỷ số điều chỉnh $\beta = f(H/D=60/33=1.82)$ nên $\beta=1.2$

Do vậy : $E_{tb}=1.2 \times 325.6=390.72(\text{Mpa})$

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

$$\frac{H}{D}=1.82 \quad ; \quad \frac{E1}{E2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{390.72}{44} = 8.88$$

Tra biểu đồ hình 3-3, với góc nội ma sát của đất nền $\varphi = 12^\circ$ ta tra được

$\frac{T_{ax}}{P}=0.0181$. Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán

$p=6 \text{ daN/cm}^2=0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax}=0.0181 \times 0.6=0.0109 \text{ Mpa}$$

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

tra toán đồ hình 3-4 ta được $T_{av}=0.00095 \text{ Mpa}$

d. xác định trị số C_u theo (3-8)

$$C_u=C \times K1 \times K2 \times K3$$

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

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

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

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

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

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0109.00095 = 0.012 \text{ (Mpa)}$$

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

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.012 < 0.022$ nên đất nền được đảm bảo

4.2.3. tính kiểm tra dòng ô kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong lớp BTN và mặt dòng cũ

* Đối với BTN lớp dưới:

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

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 dòng dưới tác dụng của tải trọng tính. lấy $k_b=0.85$

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

$$h_1 = 14 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 7 + 1800 \times 7}{7 + 7} = 1700 \text{ (Mpa)}$$

Từ phần tính ta có $E_{chm} = 140.95$ (Mpa)

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{14}{33} = 0.42; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1700}{140.95} = 12.06$$

Kết quả tra toán đồ được $\bar{\sigma} = 1.68$ và với $p = 6$ (daN/cm²) ta có :

$$\sigma_{ku} = 1.68 \times 0.6 \times 0.85 = 0.857 \text{ (Mpa)}$$

*Đối với BTN lớp trên:

$$H_1=7 \text{ cm} ; E_1= 1800(\text{Mpa}); E_2=1600(\text{Mpa})$$

+tính E_{ch} của lớp BTN hạt trung

$\frac{H}{D}$	$\frac{E_{mđc}^5}{E_2}$	$\frac{E_{ch}}{E_2}$	E_{ch}
1.61	0.4	0.765	267.75

$$\text{Vậy } E_{ch}=267.75 \text{ (Mpa)}$$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{7}{33} = 0.21; \quad \frac{E_1}{E_{ch}} = \frac{1800}{267.75} = 6.72$$

Tra toán đồ ta đ- ợc: $\bar{\sigma}_{ku}=1.75$ với $p=0.6$ (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.75 \times 0.6 \times 0.85 = 0.89 \text{ (Mpa)}$$

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

* xác định c- òng 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- òng độ chịu kéo uốn tính toán

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

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

Trong đó:

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

$$K_1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(1.24 \times 10^6)^{0.22}} = 0.507$$

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

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.507 \times 1.0 \times 2.0 = 1.014 \text{ (Mpa)}$$

Và lớp trên là :

$$R_{ku}^{tt} = 0.507 \times 1.0 \times 2.8 = 1.42 \text{ (Mpa)}$$

*kiểm toán điều kiện theo biểu thức (1.1) với hệ số $K_{ku}^{dc}=0.9$ lấy theo bảng 3-7 cho trường hợp đường cấp III ứng với độ tin cậy 0.85

* với lớp BTN lớp d-ới

$$\sigma_{ku}=0.857(\text{Mpa}) < \frac{1.014}{0.9}=1.127 \text{ (Mpa)}$$

* với lớp BTN hạt nhỏ

$$\sigma_{ku}=0.89(\text{daN/cm}^2) < \frac{1.42}{0.9}=1.578(\text{Mpa})$$

Vậy kết cấu dự kiến đạt được điều kiện về cường độ đối

KL:Kết cấu đã chọn đảm bảo tất cả các điều kiện về cường độ.

Tập hợp 2 phương án kết cấu áo đường như sau:

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	$E_1=350(\text{Mpa})$	$H=7(\text{cm})$
	CPDD loại I	$E_1=300(\text{Mpa})$	$H=16(\text{cm})$
	CPDD loại II	$E_1=250(\text{Mpa})$	$H=28(\text{cm})$

Kết cấu áo đường theo phương án đầu tư phân kỳ			
Giai đoạn II	BTN chặt hạt mịn	$E_1=420(\text{Mpa})$	$H=7(\text{cm})$
	BTN chặt hạt thô	$E_1=350(\text{Mpa})$	$H=7(\text{cm})$
Giai đoạn I	CPDD loại I	$E_1=300(\text{Mpa})$	$H=16(\text{cm})$
	CPDD loại II	$E_1=250(\text{Mpa})$	$H=30(\text{cm})$

5.Luận chứng kinh tế kỹ thuật lựa chọn phương án kết cấu áo đường

Để chọn được phương án áo đường rẻ hơn và đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật, ta tiến hành so sánh kinh tế, kỹ thuật các phương án áo đường. Về mặt kinh tế phải chọn phương án áo đường có tổng chi phí XD quy đổi nhỏ hơn. Để tiến hành so sánh các phương án đầu tư ta tính chi phí cho 1km kết cấu với thời gian tính toán bằng thời gian đại tu của lớp BTN của phương án đầu tư 1 lần là

15 năm. Trong quá trình khai thác và vận doanh 1 đồng vốn bỏ ra trong t-ong lai đ-ợc quy đổi về năm gốc nh- sau:

$$r_t = \frac{1}{(1 + E_{qd})^t}$$

t: thời gian tính bằng năm

E_{qd} : hệ số tiêu chuẩn để quy đổi các chi phí không cùng thời gian

$$E_{qd} = 0.08$$

Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi về năm gốc là năm đầu tiên đ- a đ- ờng vào sử dụng là P_{qd} .

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

K_{qd} : tổng chi phí tập trung.

$C_{tx, t}$: tổng chi phí th- ờng xuyên ở năm thứ t.

5.1. Tính K_{qd} cho từng ph- ơng án đầu t-

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

K_0 : chi phí xây dựng ban đầu 1 km áo đ- ờng (đồng).

K_{ct} : chi phí cải tạo áo đ- ờng nếu có (đồng).

K_{dt} : chi phí 1 lần đại tu áo đ- ờng (đồng).

K_{trt} : chi phí 1 lần trung tu áo đ- ờng (đồng).

n_{ct}, n_{dt}, n_{trt} : thời gian từ năm gốc đến năm cải tại, đại tu, trung tu.

i_{dt}, i_{trt} : Số lần tiến hành đại tu, trung tu.

5.2. Tính toán các chi phí đầu t- xây dựng ban đầu K_0 của các ph- ơng án áo đ- ờng

- Tiêu chuẩn chủ yếu để so sánh về kinh tế.

Ph- ơng án đ- ợc chọn phải có tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi 1 km áo đ- ờng về năm gốc có giá trị bé nhất P_{qd} min.

$$P_{qd} = \text{chi phí tập trung} + \text{chi phí th- ờng xuyên.}$$

- Lập bảng tính toán cho từng ph- ơng án đầu t- .

• **Đầu t- tập trung 1 lần:**

Kết cấu chọn dùng

BTN chặt hạt mịn	H1=5 cm
BTN chặt hạt thô	H2=7 cm
CPDD loại I	H3=16 cm
CPDD loại II	H4=28 cm

Bảng giá thành từng lớp vật liệu ph- ơng án đầu t- tập trung

Lớp	Tên vật liệu	Chiều dày cm	Đơn giá (100m ²)		
			V/Liệu	Máy	Nhân công
1	BTN chặt hạt mịn	5	4, 108, 680. 0	123,699.0	50,407.0
2	BTN chặt hạt thô	7	5, 512, 140.0	143,409.0	68,118.0
3	cấp phối đá dăm loại 1	16	1, 104, 000.0	105, 483.7	78,737.5
4	cấp phối đá dăm loại 2	28	1,710,000.0	318, 569.2	128,540.1
Đơn giá tổng cộng			12,434,820.0	691,160.09	325,802.6

• **Đầu t- phân kỳ:**

Kết cấu đ- ợc chọn dùng:

Giai đoạn II	BTN chặt hạt mịn	E1=420(Mpa)	H=7 cm
	BTN chặt hạt thô	E2=350(Mpa)	H=7 cm
Giai đoạn I	Lớp láng nhựa		H=3 cm
	<u>CPDD loại I</u>	E3=300(Mpa)	H=16 cm
	CPDD loại II	E4=250(Mpa)	H=30 cm

Bảng xác định đơn giá xây dựng từng lớp vật liệu của PA ĐTPK

G/ đoạn	lớp	tên vật liệu	chiều dày cm	đơn giá(100m ²)		
				V/Liệu	Máy	Nhân công
Giai đoạn I (5 năm)	3	Lớp láng nhựa	3	759,611.25	149.987.25	98,770.12
	4	CPĐD loại I	16	1, 104, 000.0	105, 483.7	78,737.5
	5	CPĐD loại II	28	1,710,000.0	318, 569.2	128,540.1
	Đơn giá tổng cộng			3,573,611.25	574,040.15	306,047.72
Giai đoạn II (10 năm)	1	BTN chặt hạt mịn	7	5, 752, 152. 0	173,178.6	70,569.8
	2	BTN chặt hạt thô	7	5, 512, 140.0	143,409.0	68,118.0
	Đơn giá tổng cộng			11,264,292.0	316,587.6	138,687.8

Từ 2 bảng trên ta tiến hành lập bảng xác định K_0 (Chi phí xây dựng ban đầu) cho từng hình thức đầu t- (đơn vị tính : đ/Km). (xem phụ lục)

Giá trị K_0 đ- ợc lấy từ kết quả tính nh- sau :

+) K_0 ph- ơng án đầu t- tập trung

$$K_{0qd} = K_0 = 1,544,637,351.61 \text{ (đ/km)}$$

+) K_0 với ph- ơng án đầu t- phân kỳ

$$K_0^{5 \text{ năm}} = 526,190,995.25 \text{ (đ/km)}$$

$$K_0^{10 \text{ năm sau}} = 1,334,902,957.90 \text{ (đ/km)}$$

3. Chi phí đại tu K_{dt} , chi phí trung tu K_{tt}

Theo qui trình thiết kế áo đ- ờng mềm Việt Nam 22TCN 211 – 93

+ Mặt đ- ờng BTN thời gian đại tu là 15 năm, thời gian trung tu là 5 năm, bao gồm mặt đ- ờng của PAĐTTT và giai đoạn II của PAĐTPK có

- Chi phí đại tu $K_{dt} = 42\%K_0$

- Chi phí trung tu $K_{tt} = 5.1\%K_0$

- Chi phí th- ờng xuyên $C_{txt} = 0.55\%.K_0$

+Mặt đường CPDD không có thời gian đại tu, thời gian trung tu là 3 năm ,bao gồm mặt đường của giai đoạn 1 của PADTPK có

- Chi phí trung tu $K_{tr}=10\%K_0$

- Chi phí thường xuyên $C_{tx}=1.8\%K$

Bảng các chi phí duy tu áo đường của 2 phương án

Các chi phí	chu kỳ	tỷ lệ(%)	ph- ơng án ĐTTT	ph- ơng án ĐTPK	
				Giai đoạn1	Giai đoạn2
Đối với mặt đ- ờng BTN					
Trung tu	5	5.1	78776504.93		68080051
Th- ờng xuyên	1	0.55	8495505.434		7341966.3
Đối với mặt đ- ờng CPDD					
Trung tu	3	10		52619099.52	
Th- ờng xuyên	1	1.8		9471437.914	

Phương án đầu tư tập trung:

Nh- vậy trong thời gian so sánh có 2 lần trung tu vào năm thứ 5 và vào năm thứ 10, không có đại tu.

Phương án đầu tư phân kỳ:

+ GĐ I (5 năm): 1 lần trung tu vào các năm thứ 3

+ GĐ II (10 năm): 1 lần trung tu vào năm thứ 5, không có đại tu.

Năm	$\frac{1}{(1 + E_{qd})^t}$	PAĐTTT	PAĐTPK	
			Giai đoạn I	Giai đoạn II
1	0.926			
2	0.875			
3	0.794		41,779,565.02	
4	0.735			
5	0.681	53,646,799.86		
6	0.630			
7	0.584			
8	0.540			
9	0.500			
10	0.463	36,473,521.78		31521063.54
Tổng		90,120,321.64	73,300,628.57	

Vậy
$$K_{qd} = K_o + \sum_{i=1}^{i_{nt}} \frac{K_{tnt}}{(1 + E_{qd})^{n_{nt}}}$$

-Ph- ơng án đầu t- tập trung quy đổi về năm gốc :

$$K_{qd}=1,544,637,351.61+90,120,321.64=1,634,757,673.25(\text{đ/km})$$

- Ph- ơng án đầu t- phân kỳ quy đổi về năm gốc :

$$K_{qd}=1861,093,953.14+73,300,628.57=1,934,394,581.71(\text{đ/km})$$

4. Chi phí đường xuyên

$$\sum_{t=1}^{t_{ss}} \frac{C_{tx,t}}{(1+E_{qd})^t} = C_{dt} M_{tss} + S Q_{tss} \cdot M_q :$$

Trong đó:

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

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

M_q : hệ số tính đổi phụ thuộc vào thời gian khai thác

$$Q_{tss} = 365 \cdot \beta \cdot \gamma \cdot G \cdot N_{tss} \quad (T)$$

Với

N_{tss} : lượng xe chạy ngày đêm ở cuối thời gian tính toán (xe/ngđ)

Phương án đầu tư tập chung: $N_{tss} = 1537$ (xe/ng.đêm)

Phương án đầu tư phân kỳ:

- Giai đoạn I: $N_{tss} = 781$ (xe/ng.đêm)

- Giai đoạn II: $N_{tss} = 1096$ (xe/ng.đêm)

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

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

G: tải trọng trung bình của ô tô tham gia vận chuyển

$$G = \frac{\sum G_i \cdot x N_i}{\sum N_i}$$

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

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

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

$$P_{bd} = K \cdot \lambda \cdot x \cdot a_{xr} = 1.01 \cdot 2.7 \cdot 0.3 \cdot 11000 = 8999.1 \quad (\text{đ/xk.km})$$

Trong đó

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

$k = 1.01$

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

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

r : giá nhiên liệu $r=11000$ (đ/l)

$V=0.7V_{kt}$ (V_{kt} là vận tốc kỹ thuật , $V_{kt}=30$ km/h

Loại xe	Thành phần	P_{cdi}	Tải trọng	P_{cd}	G_{tb}
	(%)	đ/xe.km	(T)	(đ/xe.h)	(T)
Tải 6.5 T	22	16474	6.5	29332	8.302
Tải 8.5 T	30	25300	8.5		
Tải 10 T	10	47237	10		

+Tính M_{tss} khi $E_{qđ}=0.08$.Theo 22TCN 211-93 trang108

.Với ph- ơng án đầu t- một lần $tss=15$ năm $\rightarrow M_{tss}=8.559$

.Với ph- ơng án phân kỳ

GĐI : $M_{tss}=5$ năm $\rightarrow M_{tss}^I=3.852$

GĐII: $M_{tss}=10$ năm $\rightarrow M_{tss}^{II}=6.676$

•Ph- ơng án đầu t- phân kỳ

GĐI : 5 năm đầu $\rightarrow M_q=3.225$

GĐI : 10 năm sau $\rightarrow M_q=4.7898$

•Ph- ơng án đầu t- tập trung:

$\rightarrow M_q=5.051$

Từ các kết quả trên ta tính đ- ợc $\sum C_{txt}$ quy đổi về năm gốc

Các yếu tố	Đơn vị	PA ĐTTT	PA ĐTPK	
			GĐ I	GĐ II
Chi phí th- ờng xuyên	đ	8495505.434	2894050.474	7341966.268
Hệ số tính đổi M_{tss}		8.559	3.852	6.676
K		1.01	1.01	1.01
λ		2.7	2.7	2.7
A	l/xe.km	0.3	0.3	0.3
R	đ/l	11000	11000	11000
P_{bd}	đ/xe.km	8999.1	8999.1	8999.1
P_{cd}	đ/xe.km	29332	29332	29332
Gtb	T	8.302	8.302	8.302
γ		0.9	0.9	0.9
β		0.65	0.65	0.65
V_{kt}		30	30	30
$V=0.7V_{kt}$	Km/h	21	21	21
S	đ/T.km	2,140.53	2,140.53	2,140.53
Q_{tss}	T	2,070,495.55	1,051,201.94	1,476,646.23
M_{tss}		8.559	3.852	6.676
M_q		5.051	3.225	4.798
$C_{dt} \cdot M_{tss} + S \cdot Q_{tss} \cdot M_q$	đ	22,458,562,423	7,267,824,647	15,214,580,545
C_{tx} qui đổi về năm gốc	đ	22,458,562,423	7,267,824,647	15,214,580,545

			22,482,405,191
--	--	--	----------------

5. Lựa chọn phương án tốt nhất

Từ các kết quả đã tính toán được ta tiến hành lập bảng tổng hợp và so sánh chọn ra phương án đầu tư tốt nhất.

Bảng so sánh phương án tốt nhất:

Phương án áo đường	Chỉ tiêu so sánh	Đơn vị tính	Chi phí	Phương án chọn
ĐTTT	Chi phí tập trung quy đổi	(đ/km)	1,634,757,673.25	chọn
	Chi phí thông xuyên qui đổi	đ/km	22,458,562,423	
	Tổng chi phí thông xuyên và qui đổi	đ/km	24,093,320,096.66	
ĐTPK	Chi phí tập trung quy đổi		1,934,394,581.71	
	Chi phí thông xuyên qui đổi	đ/km	22,482,405,191	
	Tổng chi phí thông xuyên và qui đổi	đ/km	24,416,799,773.05	

Ta có chi phí của phương án đầu tư tập trung nhỏ hơn chi phí của phương án đầu tư phân kỳ

Kết Luận : Chọn phương án đầu tư tập trung với kết cấu như sau:

$$E_y/c = 166.84 \text{ (Mpa)}$$



BTN chặt hạt mịn	5cm
BTN chặt hạt thô	7cm
CPDD loại I	16 cm
CPDD loại II	28cm
Nền đất $E=44 \text{ (Mpa)}$	

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 PHƯƠNG 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 được xác định theo công thức

$$P_{\text{qd}} = \frac{E_{\text{tc}}}{E_{\text{qd}}} \cdot K_{\text{qd}} + \sum_{t=1}^{t_{\text{ss}}} \frac{C_{\text{tx}}}{(1 + E_{\text{qd}})^t} - \frac{\Delta C_n}{(1 + E_{\text{qd}})^t}$$

Trong đó:

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

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

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 ($T_{\text{ss}} = 15$ năm)

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

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

$$K_{\text{qd}} =$$

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

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- ượng hàng hoá th- ường xuyên nằm trong quá trình vận chuyển trên đ- ường.

$\Delta K_t(h)$: L- ượng 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 :

$$K_0^{PA\text{tuyến}} = K_0^{XDN} + K_0^{XDM} + K_0^{XDC}$$

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

+) Khối l- ượng ph- ơng án I :

Đào nền : 35359.7 m³

Đắp nền : 105292.1 m³

+) Khối l- ượng ph- ơng án II :

Đào nền : 80235.82 m³

Đắp nền : 48016.11 m³

Đất cấp II

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

Đào đất dùng máy đào $< 12.5\text{m}^3$, ô tô $< 10\text{T}$, Cự ly vận chuyển $< 300\text{m}$

Bảng tính chi phí xây dựng nền

các yếu tố		Đơn vị	PAI	PA II
giá 1m^3 đào	NC	$1000\text{đ}/\text{m}^3$	2.100	2.100
	M	$1000\text{đ}/\text{m}^3$	5.300	5.300
giá 1m^3 đắp	NC	$1000\text{đ}/\text{m}^3$	0.650	0.650
	M	$1000\text{đ}/\text{m}^3$	1.900	1.900
Vđào		m^3	353,59.7	80,235.82
Vđắp		m^3	105,292.1	48016.11
NC		$1000\text{đ}/\text{m}^3$	74,278.35	168,547.38
M		$1000\text{đ}/\text{m}^3$	558,248.18	254,576.61
Hạng mục chi phí				
giá xây dựng nền đ- - ờng	NC(A)		74,278.35	168,547.38
	M (B)		558,248.18	254,576.61
Trực tiếp phí $C=A+B$		1000đ	632,526.54	423,123.99
Chi phí chung $D=0.66*A$		1000đ	49,023.71	111,241.27
Tổng $E=C+D$		1000đ	681,550.25	534,365.26
Thu nhập chịu thuế trực $K=0.06*E$		1000đ	40,893.02	32,061.92
Thuế VAT $V=0.05*(E+K)$		1000đ	36,122.16	28,321.36
Tổng giá trị dự toán sau thuế $S=E+K+V$		1000đ	758,565.43	594,748.53
Chi phí khảo sát $K1=0.01*S$		1000đ	7,585.65	5,974.49
Chi phí thiết kế $K2=0.01*S$		1000đ	7,585.65	5,974.49
Chi phí quản lý $K3=0.01*(K1+K2+S)$		1000đ	7,737.37	6,066.44
Tổng giá thành $K0=K1+K2+K3+S$		1000đ	781,474.11	612,709.94

+) Ph- ơng án I có $K_0^{\text{XDN}} = 781,474.11$ (đ/tuyến)

+) Ph- ơng án II có $K_0^{\text{XDN}} = 612,709.94$ (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 phương án:

Phương án	Đường kính cống (m)	Giá thành (1000đ)	Chiều dài (m)	Số lượng (chiếc)	Thành tiền (1000đ)	Tổng (1000đ)
I	0.75	1,000.00	10	3	2,100.0	261,500.0
	1.25	1,300.00	11	2	28,600.0	
	1.5	1,560.00	12	5	93,600.0	
	1.75	1,820.00	13	5	118,300.0	
II	0.75	700.00	11	4	2,800.0	220,400.0
	1.5	1,560.00	12	6	112,320.0	
	1.75	1,820.00	13	4	80,080.0	

+) Phương án I có $K_0^{\text{cống}} = 261,500.0$ (đồng/tuyến)

+) Phương án II có $K_0^{\text{cống}} = 220,400.0$ (đồng/tuyến)

c. Xác định K_0^{XDM} cho công tác xây dựng mặt đường.

Phương án áo đường chọn là phương án đầu tư tập trung, do đó ta chỉ tính K_0 cho đầu tư một lần 15 năm.

Đơn giá xây dựng mặt đường năm thứ 1 đến năm thứ 15

Phương án tuyến	CP XD 1 Km áo đường (đồng)	Chiều dài tuyến (Km)	Tổng số tiền (đồng/tuyến)
I	1,621,585,481.53	6.2	10,053,827,920.89
II		6.336	10,275,190,509.51

-Qua các kết quả trên tổng hợp lại ta có:

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

Các chi phí	Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
K_0^{XDC} (XD cầu, cống)	261,500.0	220,400.0
K_0^{XDN} (XD nền)	781,474.11	612,709.94
K_0^{XDM} (XD mặt đ- ờng)	10,053,827,920.89	10,275,190,509.51
K_0	10,054,870,894.99	10,276,023,619.45

Ph- ơng án 1

$$K_0 = \mathbf{10,054,870,894.99} \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph- ơng án 2

$$K_0 = \mathbf{10,276,023,619.45} \text{ (đ/tuyến)}$$

1.2. Xác định $K_0^{(h)}$:

Tổng vốn l- u động do khối l- ượng hàng hoá th- ờng xuyên nằm trong quá trình vận chuyển trên đ- ờng cho từng ph- ơng án (t- ơng đ- ơng với giá trị của số hàng hoá l- u động trong quá trình vận chuyển trên đ- ờng).

$$K_0^{(h)} = \frac{Q_0 \cdot \bar{G} \cdot T}{365} \text{ (đồng/tuyến)}$$

- G: Giá trung bình 1 tấn hàng chuyên chở trên đ- ờng đ/tấn

$$G = 2000000 \text{ (đ/1tấn)}$$

- Q_0 : L- ượng hàng vận chuyển ứng với năm đầu đ- a công trình vào khai thác.

$$Q_0 = \frac{Q_{tss}}{(1 + p)^{tss-1}}$$

Q_{tss} : L- ượng hàng vận chuyển trong năm thứ $t_{ss}=15$ (năm)

p: Mức tăng tr- ởng l- ượng hoá hàng năm lấy bằng mức tăng tr- ởng xe $p=0.07$

$$Q_{tss} = 365 \cdot N_{tss} \cdot \gamma \cdot \beta \cdot G$$

N_{tss} : L- u l- ượng xe ở năm tính toán.

$$N_{tss} = 1380 - (0.42 + 0.07) \times 1380 = 703.8 \text{ (xe tải/ngđ)}$$

γ : Hệ số sử dụng tải trọng $\gamma = 0.9$

β : Hệ số sử dụng hành trình $\beta = 0.65$

G: Trọng tải trung bình của xe tải chạy trên đường;

$$G = \frac{\sum G_i N_i}{\sum N_i} = \frac{6.5 \times 0.18 + 8.5 \times 0.27 + 10 \times 0.13}{0.18 + 0.27 + 0.13} = 8.215$$

Vậy:

$$Q_0 = \frac{365 \times 0.9 \times 0.65 \times 8.215 \times 703.8}{1 + 0.07^{74}} = 47877633$$

- T : Tổng thời gian hàng hoá nằm trong quá trình vận chuyển (ngày đêm) trong năm.

$$T = \frac{365 \times L_{\text{tuyến}}}{24 \times 0.7 \times V_{\text{lý thuyết}}}$$

Trong đó:

$L_{\text{tuyến}}$: Chiều dài phương án tuyến (km)

$V_{\text{lý thuyết}}$: Tốc độ xe chạy lý thuyết (xác định theo biểu đồ vận tốc xe chạy lý thuyết ứng với mỗi phương án tuyến).

Bảng xác định $K_0(h)$

Các yếu tố	Đơn vị	Phương án	
		I	II
G_0	1000đ/t	2,000	2,000
γ		0,9	0,9
β		0,65	0,65
G	t/xe	8.215	8.215
Ntss		703.8	703.8
Q_0	T	478806.48	478806.48
Chiều dài tuyến L	Km	6.260	6.336
Vận tốc lý thuyết: Vlt	km/h	60	60
T	h	2.28	2.28
$K_0(h)$	1000đ	5,974,080.45	5,955,565.50

Ph- ơng án 1: $K_0(h) = 5,974,080,450(\text{đ/tuyến})$

Ph- ơng án 2: $K_0(h) = 5,955,565,500(\text{đ/tuyến})$

1.3. Tính
$$\sum_1^{15} \frac{\Delta K_t^{(h)}}{(1 + E_{qd})^t}$$

L- ượng l- u vốn l- u động hàng năm tăng lên do sức sản xuất và tiêu thụ vốn tăng

$$\Delta K_t^{(h)} = K_0^{(h)} \cdot \frac{N_t - N_{t-1}}{N_0}$$

N_t, N_{t-1}, N_0 : L- u l- ượng xe tải năm thứ t, t-1 và năm bắt đầu đ- a đ- ường vào khai thác

$\Delta K_t^{(h)}$ đ- ược xác định cho cả hai ph- ơng án tuyến

Ta có:
$$N_1 = \frac{N_{15}}{1 + q_{\text{đ}}^{14}}$$

Tổng số chi phí qui đổi :

Ph- ơng án	N_t	$N_{(t-1)}$	N_0	$K_0^{(h)}$	$\Delta K_t^{(h)}$	$\sum_1^{15} \frac{\Delta K_t^{(h)}}{(1 + E_{qd})^t}$
I	1168	1091	453	9377796380	1,594,018,369.23	502,501,068.40
II	1168	1091	453	9392815730	1,596,571,327.17	503,305,867.20

1.4. Tính toán các chi phí tập trung trong quá trình khai thác K_{trt}, K_{dt}, K_{ct}

Tính K_{trt}

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 đ- ường cho mỗi ph- ơng án là:

*Ph- ơng án tuyến 1:

$$K_0^I = 1,621,585,148.53 \cdot 6.2 = 10,053,827,920.89 \text{ (đồng/tuyến)}$$

*Ph- ơng án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 1,621,585,148.53 \cdot 6.33 = 10,275,190,509.51 \text{ (đồng/tuyến)}$$

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

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

$$= \frac{0,051 \cdot 1005382792,89}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \cdot 105382792089}{(1 + 0,08)^{10}} = 586,466,032.58 (\text{đồng/tuyến})$$

$$K_{\text{trt}}^{\text{PAII}} = \sum \frac{K_{\text{trt}}}{(1 + 0,07)^{t_{\text{trt}}}} =$$

$$= \frac{0,051 \cdot 1027519050,51}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \cdot 1027519050,51}{(1 + 0,08)^{10}} = 599,378,690.34 (\text{đồng/tuyến})$$

2. Xác định chi phí hàng năm C_{xt}

$$C_{\text{xt}} = C_i^{\text{DT}} + C_i^{\text{VC}} + C_i^{\text{TG}} + C_i^{\text{TN}} (\text{đ/năm})$$

Trong đó:

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

C_i^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

2.1. Tính C_i^{DT}

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

Ph-ong án I	Ph-ong án II
56,734,303.56	57,725,747.80

2.2. Tính C_i^{VC} :

$$C_i^{\text{VC}} = Q_t \cdot S \cdot L$$

L: chiều dài tuyến

Q_t : Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường ở năm thứ t:

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

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 8.215 \times N_t = 1772.68 \times N_t(T)$$

$$q = 0.07$$

S : Giá thành vận tải (đ/1T.km)

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

Ta có : $\beta = 0.65$; $\gamma = 0.9$; $G = 8.56(T)$

V: vận tốc xe chạy trung bình trên đ-ờng

$$V_I = 0.7 \times 60.00 = 42.00(\text{Km/h})$$

$$V_{II} = 0.7 \times 60.00 = 42.00(\text{Km/h})$$

P_{bd} : Chi phí biến đổi trung bình cho 1Km hành trình của xe

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

Với: k: Hệ số xét ảnh hưởng của điều kiện đ-ờng(địa hình. mặt đ-ờng...)

Giai đoạn I: mặt đ-ờng AI, $k=1.01$

$$\lambda = 2.7$$

$$r = 11000(\text{đ/l})$$

a : l-ượng tiêu hao nhiên liệu

$$a = 0.3(\text{l/Km})$$

Kết quả tính P_{bd}

Ph-ong án	P_{bd} (đ/Km)
I	1,0395.0
II	1,0395.0

P_{cd} : Chi phí cố định trong 1 giờ cho ô tô. Theo kết quả tính ở chương VIII, ta có:

$$P_{cd} = \frac{\sum P_{cdi} \cdot N_i}{\sum N_i} = 10 \cdot P_{bd} = 89991(\text{đ/xe.h})$$

Chi phí vận tải S:

Ph-ong án	S (đ/T.Km)
I	2,081.52
II	2,081.52

$$\Rightarrow C_t^{vc}(I) = 6.2 \times 2,081.52 \times Q_t = 12,899.2 \times Q_t$$

$$\Rightarrow C_t^{vc}(II) = 6.336 \times 2,081.52 \times Q_t = 13,188.5 \times Q_t$$

Vậy:

$$C_{vc}^{PAI} = 19,069,390,629.30 \text{ (đồng)}$$

$$C_{vc}^{PAII} = 19.300.904,061.73 \text{ (đồng)}$$

2.3. Xác định chi phí t-ơng đ-ơng về tổn thất cho nền kinh tế quốc dân do hành khách bị mất thời gian trên đ-ờng C_t^{TG} .

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

N_t^c : Là l- u l- ợng xe con và ở năm thứ t

$$N_t^c = N_1^c (1+q)^t$$

H_c : Số hành khách trên một xe con

$$H_c = 4(\text{ng- ời});$$

T_c : thời gian chờ đợi của hành khách $t_c = 0.25(\text{h})$

L: Chiều dài hành trình chở khách $L = L_{tuyến}$

C: Tổn thất trung bình cho nền KTQD của hành khách trong một giờ; $C = 3000$
(đ/1 ng- ời .h)

V_c : Vận tốc kỹ thuật của xe con,

$$V_c = 60(\text{Km/h});$$

Kết quả

$$PA \text{ I: } C_t^{TG} = 899,527,610 \text{ (đồng)}$$

$$PA \text{ II: } C_t^{TG} = 902,743,230 \text{ (đồng)}$$

2.4. Xác định chi phí tổn thất do tai nạn giao thông hàng năm trên đ- ờng C_t^{TN}

$$C_t^{TN} = 365 \cdot 10^{-6} \sum L_i \cdot a_t^i \cdot C_{ti}^{tb} \cdot m_t^i \cdot N_t^i \text{ (đ/năm)}$$

C_{ti}^{tb} : Tổn thất trung bình cho 1 vụ tai nạn trong năm thứ t ở đoạn đ- ờng chuẩn ($C_{ti}^{tb} = 5 \cdot 10^6$ đồng/vụ)

A_t^i : số tai nạn trong 100 triệu xe.1 Km trong năm t ở đoạn I lấy $a_t^i = 1,15$
vụ/triệu xe/Km

L_i : chiều dài đoạn đ- ờng i của tuyến có cùng điều kiện kỹ thuật(Km)

$$\sum L_i = L_{tuyến}(\text{Km})$$

M_i : hệ số tổng hợp xét đến mức độ trầm trọng của tai nạn giao thông do ảnh hưởng của điều kiện đường, $m_i=1$

N_i : lưu lượng trong năm t trên đoạn đường i.

Tổng chi phí đường xuyên năm t quy đổi về năm gốc

Chi phí(đồng)	Ph- ơng án	
	Ph- ơng án I	Ph- ơng án II
C_{dt}	56,734,303.56	57,725,747.80
C_{vc}	19,069,390,629.30	19.300.904,061.73
C_t	899,527,610	902,743,230
C_{tn}	71.26	65.8
Tổng	30,555,544,557.93	30,604,251,159.02

(Bảng tính tổng chi phí đường xuyên quy đổi về năm gốc in trong phụ lục)

Xác định chi phí xây dựng và khai thác qui đổi:

Xác định K_{qd} :

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	6260	6310.09	v	
2	Góc ngoặt trung bình	độ	28.42	22.14		v
3	Số đ- ờng cong nằm	Cái	10	9		v
4	Số đ- ờng cong đứng	Cái	18	17		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	15	14		

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

PHẦN 2: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ km3+800- km5+00 (Trong phần thiết kế sơ bộ)

CHƯƠNG 1: THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ

Trên cơ sở phương án tuyến đã chọn ta tiến hành thiết kế kỹ thuật cho đoạn tuyến trên.

Bình đồ được vẽ với tỷ lệ 1:1000 các đường đồng mức cách nhau 1 m.

Nếu sơ bộ trên bình đồ chủ yếu là địa hình tuyến chung cho cả tuyến trong từng đoạn thì phần thiết kế kỹ thuật ta phải triển tuyến bám sát địa hình, tiến hành thiết kế thoát nước cụ thể xem có cần phải bố trí đánh đỉnh, bậc nước hay không, sự phối hợp bình đồ trắc dọc trắc ngang và cảnh quan phải cao hơn. Bình đồ tuyến phải tránh tổn thất cao độ một cách vô lý, trên bình đồ phải có các cọc km, H, cọc chi tiết 20 m một cọc, cọc địa hình và bảng kiểm tra độ dài, góc.

Bảng đường cong nằm của đoạn tuyến

STT	Lý Trình	Chiều dài cánh tuyến (m)	Góc ngoặt (độ)	Bán kính đường cong (m)
P1	Km:2+256.48	273.18	80°33'6"	250
P2	Km:2+778.79	123.08	36°10'18"	300

Trong đoạn từ Km3+800- Km5+00 ở phần thiết kế kỹ thuật ta phải cắm cả đường cong chuyển tiếp ở đường cong nằm có sử dụng siêu cao 2%,3% thuận lợi cho điều kiện chạy xe.

I. TÍNH TOÁN CẮM ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP DẠNG CLOTHOIDE:

Đường cong Đ1

$$R = 250 ; i_{sc} = 3\%$$

$$L_1 = i_{sc} * B / i_{nsc} = 0.03 * 7 / 0.01 = 14m;$$

$$L_2 = V^3 / 47 * I * R = 60^3 / 47 * 0.5 * 250 = 36.76m$$

Đ-ờng cong Đ2

$$R = 300 ; i_{sc} = 2\%$$

$$L_1 = i_{sc} \cdot B / i_{nsc} = 0.02 \cdot 7 / 0.01 = 14m;$$

$$L_2 = V^3 / 47 \cdot I \cdot R = 60^3 / 47 \cdot 0.5 \cdot 300 = 30.64 m$$

$$I = 0.5 m/s^3: \text{độ tăng gia tốc li tâm}$$

Theo TCVN 4054-05 Với $V=60km/h$ - $R=250: 300m$ thì $i_{sc}=3\%$ và $L=50m$

- $R=300:1500$ thì $i_{sc}=2\%$ và $L=50m$

Vậy chọn chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp $L=50m$

1. Tính toán các yếu tố cơ bản của đ-ờng cong tròn:

Đỉnh	R	Isc	Lct (m)	α (độ)	α (rad)	$T=R.tg(\alpha/2)$	$D=R.\alpha$
1	250	3%	50	80.336	1.4	210.6	294.84
2	300	2%	50	36.1018	0.629	97.7	188.7

2. Xác định thông số đ-ờng cong : $A = \sqrt{L \cdot R}$

Đỉnh	A
1	111.8
2	122.5

3. Tính góc kẹp : $\varphi_0 = L/2R$

Đỉnh	$\varphi_0 = L/2R$	φ_0 (độ)	α (độ)	$\cos \varphi_0$
1	0.1	5.73	80.336	0.995
2	0.083	4.76	36.1018	0.996

Kiểm tra thấy

$$\alpha > 2\varphi_0 \Rightarrow \text{Thỏa mãn};$$

4. Xác định X_0 , Y_0 (toạ độ điểm cuối đường cong chuyển tiếp) theo bảng 3 - 7 (TKĐ ÔTÔ t1/48);

s/A	X_0/A	Y_0/A	X_0 (m)	Y_0 (m)
0.42	0.419673	0.012341	49.86	1.51
0.408	0.40910	0.011481	50.11	1.406

5. Xác định các chuyển dịch p và t ;

Đỉnh	$p=Y-R.(1-\cos\varphi)$	$t=L_{ct}/2$	Ktra $P<R/100$
1	0.26	25	Thỏa mãn
2	0.206	25	Thỏa mãn

Kiểm tra: $p = 0.206m < R/100 = 300/100 = 3m \Rightarrow$ Thỏa mãn

6. Xác định điểm bắt đầu và kết thúc của đường cong chuyển tiếp qua tiếp tuyến mới: $T_1=t+T$

Đỉnh	$T_1=t+T$	D_0	TĐT	TCT
1	235.6	300.02	530.44	1301.6
2	122.7	138.87	311.4	695.67

Sau khi rải cọc và lên dáng địa hình ta tiến hành khảo sát địa chất bằng các hố khoan và các hố đào.

II. KHẢO SÁT TÌNH HÌNH ĐỊA CHẤT:

Thực hiện 3 lỗ khoan và 3 hố đào thăm dò địa chất tại địa điểm có cao độ thay đổi rõ rệt ví dụ vị trí suối hoặc đỉnh đồi.

Nhìn chung có kết quả như sau:

Lớp trên cùng là hữu cơ dày 0.20 m.

Lớp tiếp theo là bazan tây nguyên dày từ 2.0 ÷ 3.2 m.

Lớp tiếp theo là sỏi sạn

Bảng kết quả đào & khoan thăm dò địa chất:

STT	Tên	Lý trình	Chiều dày các lớp địa chất (m)		
			Hữu cơ	Bazan TN	Sỏi sạn
1	HĐ-5	KM 0+120	0.20	2.20	Không xác định
2	HĐ-15	KM 0+260	0.20	2.00	
3	LK-C1	KM 0+410.27	0.20	2.40	
4	LK-C2	KM 0+760	0.20	3.0	
5	HĐ-56	KM 0+920	0.20	3.20	
6	LK-C3	KM 1+084.81	0.20	2.80	

III. BÌNH ĐỒ VÀ THIẾT KẾ TRẮC DỌC

1. Yêu cầu khi vẽ trắc dọc kỹ thuật

Trắc dọc đường vẽ với tỷ lệ ngang 1/1000 , tỷ lệ đứng 1/100 , trên trắc dọc thể hiện mặt cắt địa chất;

- Số liệu thiết kế ngoài cao độ đờ (cao độ mép nền đường bên thấp hơn) phải có độ dốc của đánh dọc và cao độ , các số liệu khác để phục vụ thi công;

- ở phần thiết kế sơ bộ ta chỉ tính toán phân cự đường cong đứng mà cao độ đường đờ tại những chỗ có đường cong đờ ống ghi theo tang của đường dốc thẳng nh- ng trong thiết kế kỹ thuật thì phải ghi theo cao độ của đường cong đứng,

2.Trình tự thiết kế

a. H- ống chỉ đạo:

Thiết kế thiên về điều kiện xe chạy;

b. Xác định các điểm khống chế

Các điểm khống chế trên tuyến là những nơi đặt cống thoát n- ớc mà tại đó nền đường phải đắp trên cống một lớp tối thiểu 0.5 m,và phụ thuộc vào kết cấu áo đường

Do chuyển dịch của đường cong chuyển tiếp là rất nhỏ nên l- u vực không đổi vậy ta chọn cống nh- trong phần thiết kế khả thi ;

c. Thiết kế đường cong đứng

Để đảm bảo tầm nhìn tính toán, xe chạy êm thuận, an toàn ta phải thiết kế đường cong đứng tại nơi thay đổi độ dốc mà hiệu đại số giữa hai độ dốc $\geq 10\%$ bán kính quá lớn làm tăng khối lượng đào đắp cho nên phải thiết kế cho phù hợp;

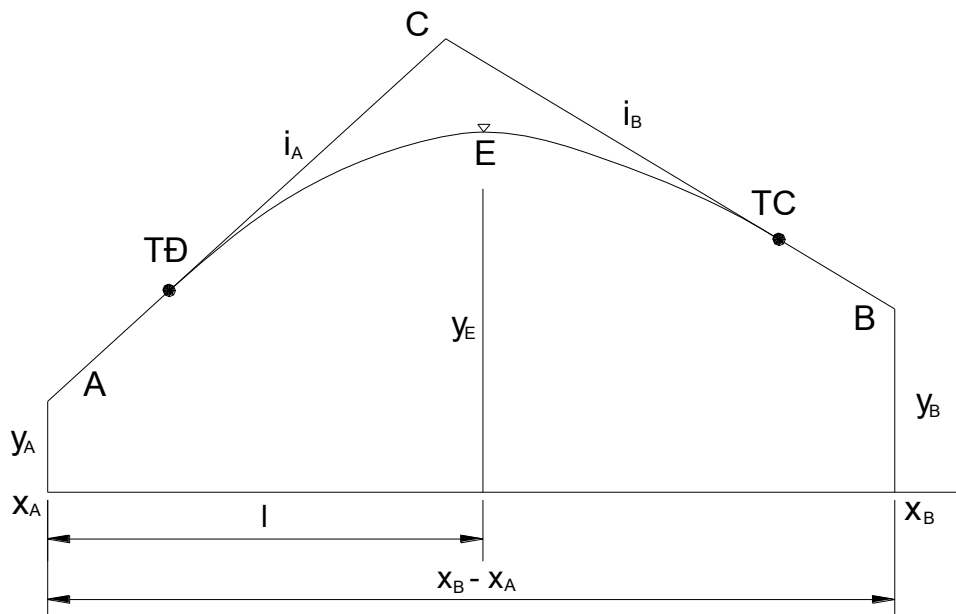
Việc cắm đường cong đứng được tiến hành như sau;

d. Xác định điểm đổi dốc C

$$X_C = X_A + l = 40\text{m};$$

$$Y_C = Y_A + l \cdot i_A$$

$$L = \frac{Y_B - Y_A - \left(X_B - X_A \right) i_B}{i_A - i_B}$$



3. Xác định các điểm bắt đầu (TD) và kết thúc (TC) của đường cong đứng: chiều dài tiếp tuyến :

$$T = R(i_A - i_B)/2$$

Điểm đầu TD có tọa độ ;

$$X_{TD} = X_C - T$$

$$Y_{TD} = Y_C - i_A \cdot T$$

Điểm đầu TC có tọa độ

$$X_{TC} = X_C + T$$

$$Y_{TC} = Y_C + i_B \cdot T$$

3. Xác định điểm gốc của đường cong đứng E ,tại đó độ dốc dọc =0;

$$X_{TD-E} = X_E - X_{TD} = i_A \cdot R ;$$

$$Y_E = Y_{TD} + R \cdot i_A^2 / 2$$

Bảng các yếu tố đường cong đứng

STT	Lý trình	Bán kính		$i_1(\%)$	$i_2(\%)$	$\omega(\%)$	K (m)	T (m)	P (m)
		Lồi	Lõm						
1	Km0+220	3000		2.5	-2.3	-0.2	144	72	0.86
2	Km0+410		2500	-2.3	3.0	0.7	132.5	66.25	0.88
3	Km0+700	8500		3.0	1.3	1.7	144.4	72.22	0.31
4	Km0+900	3500		1.3	-3.0	-1.7	150.48	75.24	0.81
5	Km1+084.8		3000	-3.0	2.3	-0.7	161.34	80.67	1.09

Kết quả tính toán được ghi trong bảng sau:

Đỉnh	L	Điểm đối dốc		Điểm tiếp đầu		Điểm tiếp cuối		Điểm gốc	
		X_c	Y_c	X_{TD}	Y_{TD}	X_{TC}	Y_{TC}	X_E	Y_E
Đ1	80	220	76.54	148	74.74	292	74.88	223.00	75.68
Đ2	70	410	73.91	343.8	75.43	476.3	75.90	286.25	76.10
Đ3	80	700	81.42	627.8	79.25	772.3	82.36	882.75	83.08
Đ4	80.00	900	83.52	824.8	82.54	975.3	81.26	870.25	82.84
Đ5	85.06	1085	79.87	1004	82.29	1166	81.79	914.11	83.64

IV. THIẾT KẾ TRẮC NGANG VÀ TÍNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP

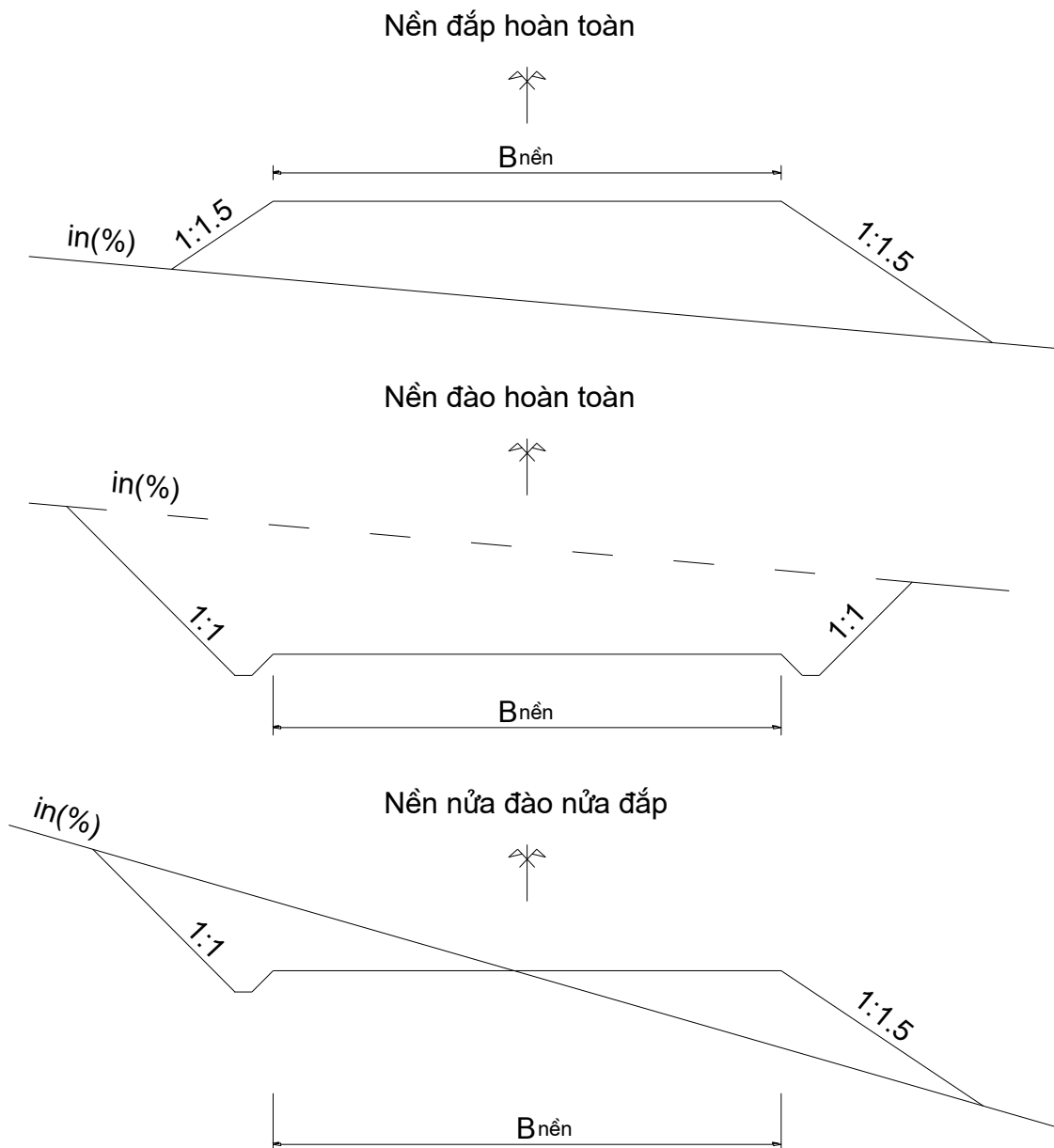
Căn cứ vào điều kiện địa hình địa chất thủy văn nơi tuyến đi qua trên cơ sở kết hợp với bình đồ và trắc dọc tuyến và dựa vào tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô (TCVN4054-98); ta chọn mái ta luy nền đào nền đắp nền nửa đào nửa đắp nền dạng chữ L như sau;

- Nền đường đắp độ dốc ta luy $1:m = 1:1,5$.
- Nền đường đào độ dốc mái ta luy $1:m = 1:1$.
- Nền nửa đào nửa đắp: Phần đào $1:m = 1:1$.

Phần đắp $1:m = 1:1,5$.

- Nền đường đắp ở địa hình có sườn dốc lớn trước khi đắp phải đánh bậc cấp ($I_s \geq 20\%$);

Các trắc ngang được thể hiện sơ bộ như sau:



Bảng tính toán khối lượng đào đắp được thể hiện trong phụ lục.

V. TÍNH TOÁN THIẾT KẾ RÃNH BIÊN

Sau khi lên đường đồ ta tiến hành xác định khu vực cần làm rãnh biên ,rãnh biên cần làm ở chỗ nền đào nền đắp d-ới 0.6m, Sau khi xác định đ-ợc khu vực cần làm rãnh biên ta tiến hành tính toán l- u vực và l- l- ợng n- ớc trong rãnh biên dựa vào đó tính toán và thiết kế tiết diện ngang của rãnh và chọn biện pháp gia cố.

1. Nguyên tắc thiết kế rãnh biên

- Khi thiết kế rãnh biên phải đảm bảo mép rãnh cao hơn mực n- ớc thiết kế trong rãnh 0.2m, đến 0.25m, chiều sâu của rãnh không v- ợt quá trị số quy định sau;

- + Đất sét là 1.25m,
- + Đất á sét 0.8m- 1.0m
- + Đất á cát là 0.8m

- Kích th- ớc rãnh có thể là hình thang, hình tam giác, hình chữ nhật, Ta luy của rãnh một bên lấy theo ta luy của nền đ- ường một bên là 1:1, chiều sâu rãnh tối thiểu là 0.4m,

Rãnh biên đ- ợc thiết kế dọc theo tuyến đ- ường có độ dốc theo độ dốc của đ- ường độ dốc của rãnh không nhỏ hơn 0.5%, tr- ờng hợp cá biệt không d- ới 0.3%, để không bị ứ đọng n- ớc và rác , nếu độ dốc dốc quá ta phải gia cố rãnh bằng vật liệu phù hợp với vận tốc và l- u l- ợng n- ớc trong rãnh ,

Khi thiết kế không đ- ợc để n- ớc từ rãnh đ- ường chảy về rãnh đ- ường đào trừ tr- ờng hợp đ- ường nền đào nhỏ hơn 100m, không cho n- ớc từ rãnh khác (rãnh đỉnh , rãnh thoát n- ớc vv) về rãnh dọc và luôn luôn tìm cách thoát n- ớc rãnh dọc , đối với rãnh hình thang cứ tối đa là 500m, còn rãnh hình tam giác cứ tối đa là 250m, phải tìm cách thoát n- ớc ra chỗ trũng hoặc làm cống cấu thoát n- ớc;

2. Thiết kế tiết diện rãnh biên

a. Thiết kế mặt cắt ngang;

Theo quy định và nguyên tắc thiết kế trên ta thấy rãnh biên thoát một lượng nước rất nhỏ, lưu vực của rãnh biên chủ yếu là thoát nước từ mặt đường và một phần nhỏ từ mái dốc xuống. Do đó lưu lượng sẽ rất nhỏ nên không cần tính toán thủy văn với rãnh biên, mà chỉ theo cấu tạo.

Đáy rộng 0.4m.

Chiều sâu rãnh là 0.4m.

Mái dốc của rãnh có độ dốc 1: 1

CHƯƠNG 2: TÍNH TOÁN THUYẾT VẤN VÀ THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

Tính toán thiết kế chi tiết cống 1Φ175 tại Km 0 + 319.31 , cống 1Φ100 tại Km 0 + 760 và cống 1Φ150 tại Km 1+092.52

I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT.

Lưu lượng thiết kế được tính theo phương pháp hình thái, sau đó so sánh với kết quả tính ở giai đoạn khả thi.

II. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.

STT	Cống	F(km ²)	L(km)	Σl(km)	b sd	B	m ls	m sd	i ls
C1	0.22	0.43	0.424	0.14	0.25	9.00	0.25	23	81
C2	0.02	0.07	0.000	0.14	0.13	9.00	0.25	125	138

Trong đó:

- Loại cống: Cống tròn bê tông cốt thép
- Diện tích lưu vực: F(Km²)
- Chiều dài suối chính L(Km)
- Chiều dài suối nhánh l=ΣL(Km)
- Độ dốc dọc suối chính i
- Hệ số nhám lòng suối $m_{ls}=9$
- Hệ số nhám lưu vực $m_{sd}=0.25$
- Huyện ĐắcMil, Tỉnh Tây Nguyên thuộc vùng VX, đất được xác định là đất cấp III

3. TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN

Xác định mực nước dâng tràn cống H

Với lưu lượng như trên, ta chọn cống không áp

Khả năng thoát nước của cống không áp được xác định theo công thức:

$$Q_c = \psi_c \cdot \omega_c \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot (H - h_c)}$$

Trong đó:

+ ψ_c : hệ số vận tốc khi công làm việc không áp, $\psi_c = 0,85$.

+ ω_c : tiết diện nước chảy tại chỗ bị thu hẹp trong cống.

+ h_c : chiều sâu nước chảy trong cống tại chỗ thu hẹp, thông lấy $h_c = 0,65 \cdot h_{cv}$.

+ h_k : độ sâu phân giới

+ g: gia tốc trọng trường, $g = 9,81 \text{ (m/s}^2\text{)}$

Ta có:

$$H = \frac{Q^2}{2 \cdot g \cdot \psi_c^2 \cdot \omega_c^2} + h_c$$

Kết quả tính toán được thể hiện trong bảng sau:

Cống	$H_{4\%}$	α	Φ_{ls}	Φ_{sd}	t_{sd}	$A_{p\%}$	δ	$Q_{4\%}$	Loại cống	Chế độ
C_1	210	0.93	8.55	2.54	67.75	0.110	0.75	3.53	Cống tròn	Ko áp
C_2	210	0.97	1.66	2.10	8.89	0.225	0.75	0.58	Cống tròn	Ko áp

Cống	Số lg	D(m)	H(m)	V cra	δ (m)	H_{n1}	H_{n2}	H_n
C_1	1	1.8	1.50	2.74	0.18	2.00	2.43	2.43
C_2	1	1	0.66	1.76	0.1	1.16	1.60	1.60

Cống	Số lưu lượng	Cao cọc	Cao đáy	CĐ N-ước KC	CĐ Nền KC
C_1	1	71.01	71.01	72.51	73.44
C_2	1	81.00	80.53	81.19	82.13

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CHI TIẾT

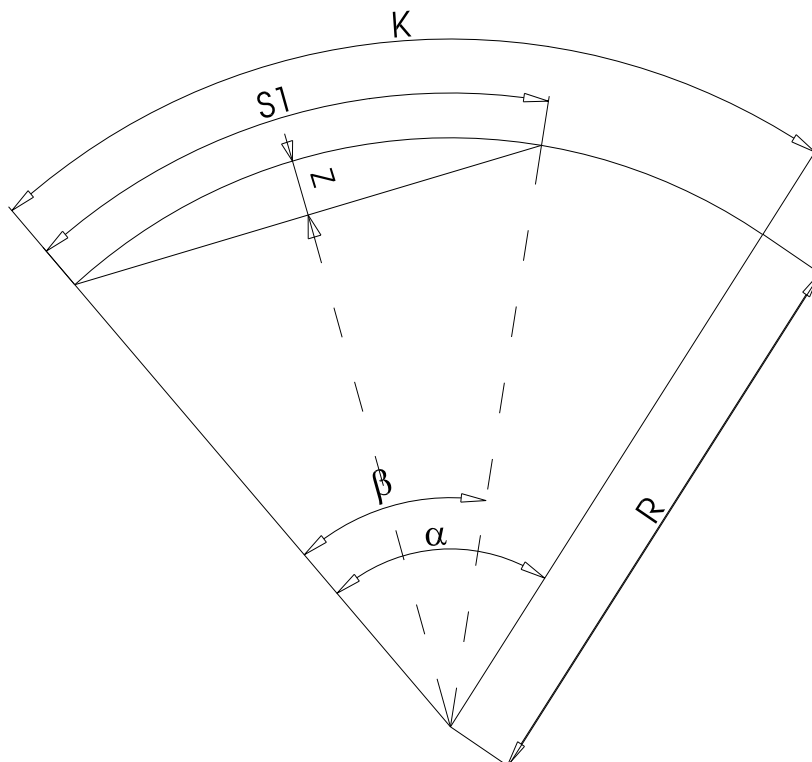
I. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG ĐẢM BẢO TẦM NHÌN KHI ĐI VÀO ĐƯỜNG CONG NẰM

Cơ sở tính toán:

Khi đi vào đường cong có bán kính nhỏ nhiều trường hợp có chướng ngại vật nằm phía bụng đường cong gây cản trở cho tầm nhìn như mái ta luy, cây cối trên đường, nhà cửa cột đèn điện. Khi kiểm tra giả thiết mắt người lái đặt cách mép phần xe chạy 1.5m, trên một độ cao 1.2m so với mặt đường. Tạo thành một quỹ đạo chạy xe khi đi vào đường cong nằm (giả thiết trên ứng với thực tế vô lăng xe thường đặt ở bên trái và chiều cao mắt người lái trung bình cho các loại xe 1.2m so với mặt đường). Theo quỹ đạo nói trên, dùng thước dài đo trên bình đồ các chiều dài tầm nhìn S_1 vẽ đường bao các tia nhìn trên ta được đường nhìn yêu cầu.

Trong trường hợp trên chiều dài tầm nhìn S_1 nhỏ hơn chiều dài đường cong K

Khoảng dỡ bỏ được tính theo công thức: $Z=R(1-\cos\beta/2)$



Với mặt cắt ngang của các cọc tại đ-ờng cong nằm thứ nhất thể hiện trên bản vẽ tại phụ lục ta thấy tại mặt cắt này ta luy nền đào thiết kế với mái dốc 1:1 thoả mãn điều kiện tầm nhìn khi đi vào đ-ờng cong nằm do đó không cần đào bổ xung nữa. Do tại cọc là mặt cắt khó khăn đảm bảo tầm nhìn nhất nên mọi mặt cắt khác đều đảm bảo điều kiện tầm nhìn mà không cần kiểm tra nữa.

Tại mặt cắt ngang của đ-ờng cong nằm thứ 2, bán kính đ-ờng cong lớn (1000m) nên không cần quan tâm nhiều về tầm nhìn vì ở bán kính lớn tầm nhìn bị hạn chế không đáng kể.

II. CẤU TẠO NÂNG SIÊU CAO KHI ĐI VÀO Đ-ỜNG CONG NÀM

Trong đoạn tuyến kỹ thuật ta sử dụng 3 đ-ờng cong có bán kính là 300m và 250m. Theo tiêu chuẩn TCVN 4054-05 thì ở 2 đ-ờng cong này đều phải bố trí siêu cao là 2% và 3%

Ta chọn thiết kế đ-ờng cong 1 có lý trình Km 1+0.00 đến Km 1+170 đ-ờng cong thứ hai bố trí t-ơng tự.

Số liệu hình học nh- sau:

- Bán kính đ-ờng cong: $R=250m$
- Độ dốc siêu cao trong đ-ờng cong $i_{sc}=3\%$.
- Chiều dài đ-ờng cong chuyển tiếp $L_{ct}=50m$.
- Các số liệu khác lấy trong phần tính toán ở trên.

a. Cơ sở tính toán:

Đoạn nối siêu cao đ-ợc thực hiện với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ trắc ngang thông th-ờng hai mái sang trắc ngang đặc biệt có siêu cao .Sự chuyển hoá này sẽ tạo ra một *độ dốc phụ* i_p hay còn gọi là *độ dốc nâng siêu cao* i_{nsc}

Chiều dài để thực hiện sự chuyển hoá này đ-ợc tính đảm bảo chuyển hoá từ i_n thông th-ờng sang i_{sc} đ-ợc tính theo công thức:

$$L_{nsc} = \frac{i_{sc} \cdot B}{i_p}$$

Với $B = 7.0\text{m}$, chọn $i_p = 1\%$, $\rightarrow L_{nsc} = 18$ nh- đã tính toán trong phần tính toán cắm đường cong chuyển tiếp dạng Clothoide. Nh-ng thực tế chiều dài đường cong chuyển tiếp ta chọn là $L_{ct} = 50\text{m} > L_{nsc}$. Nên ta thực hiện đoạn chuyển hoá này trên đường cong chuyển tiếp.

b. Phương pháp cấu tạo siêu cao

Cấu tạo siêu cao theo phương pháp thứ 2, bao gồm các bước:

- Giữ nguyên độ dốc lề đường $i_{le} = 6\%$
- Quay mái mặt đường bên l-ng đường cong quanh tim đường cho mặt đường trở thành một mái tối thiểu $i_n = 3\%$

Với phương pháp cắm nh- trên để đảm bảo độ yêu cầu độ dốc trong đường cong độ chuyển hoá điều hoà ta tiến hành nh- sau:

Chia đều độ dốc trên cả đường cong chuyển tiếp 50m . Cụ thể độ thể hiện trên bản vẽ là:

- ✓ Mặt cắt khi bắt đầu vào đường cong chuyển tiếp (mặt cắt SC1)
- ✓ Mặt cắt khi bắt đầu vào đường cong chuyển tiếp (mặt cắt ND1)
- ✓ Mặt cắt có độ dốc phía l-ng đường cong $= 0\%$ (mặt cắt SC2)
- ✓ Mặt cắt một mái có độ dốc bằng độ dốc tối thiểu $i_n = i_{sc} = 3\%$ (mặt cắt TD1)

Trong đó: Từ mặt cắt TDC1 đến mặt cắt c quay quanh tim đường còn từ mặt cắt TD1 quay quanh siêu cao theo tim đường.

Tính toán:

Từ độ dốc ngang là -2% nâng lên độ dốc siêu cao 3% trên một đoạn $L_{ct} = 50\text{m}$, ta có tổng số siêu cao cần nâng là $3\% - (-2\%) = 5\%$. Từ đó ta tính độ dốc siêu cao cần đạt độ sau 1m là: $5/50 = 0.1\%$. Hay để đạt độ dốc siêu cao là 1% thì cần một đoạn là: $1/0.1 = 10\text{m}$

Từ sự tính toán trên ta tiến hành tính toán độ chiều dài cần thiết để đạt độ các độ dốc siêu cao lần lượt là $-2\%, 0\%, 3\%$ và dựa vào quan hệ hình học ta vẽ độ đường cao độ t-ong đối của các vị trí trên trục dọc nh- tim đường, mép trong, mép ngoài, đường giới hạn nền, đường giới hạn mặt và lề.

Tất cả các tính toán và trị số cũng nh- hình vẽ đ- ọc thể hiện trong bản vẽ cấu tạo và bố trí siêu cao.

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 XD CB 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 6300 (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: $22 \times 6300 = 138600 \text{ (m}^2\text{)}$.

Theo định mức dự toán XD CB 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: $\frac{138600 \times 0.0155}{100} = 21.48 \text{ (ca)}$

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{138600 \times 0.123}{100} = 170.478 \text{ (công)}$

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

Dự kiến dùng 10 ng-ời ⇒ số ngày thi công là: $170.478/2.10 = 8.52 \text{ (ngày)}$

Số ngày làm việc của máy ủi là : $19,387/2.1 = 10.74 \text{ (ngày)}$

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

2 máy ủi D271A + 1 máy kinh vĩ + 1 máy 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 13 cống, số liệu như sau:

<i>stt</i>	<i>Lý trình</i>	ϕ (m)	L_c (m)	<i>Ghi chú</i>
	KM 0+200	0.75	10	
	KM 0+580	1.5	10	
	KM 0+282.4	1	10	
	KM 1+80	1.0	12	
	KM 2+420	1.0	12	
	KM 3+300	1	10	
	Km 3+ 560	0.75		
	Km3+840	1.5	10	
	Km 4+200	1.0	10	
	Km5+80	1.5	10	
	Km5+520	1.0	10	
	Km6+12.5	1.5	10	

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 chờ làm nền.

- Bố trí thi công cống vào mùa khô, các vị trí cần có thể thi công được ngay, các vị trí còn dòng chảy có thể nắn dòng tạm thời hay làm đập chắn tùy thuộc vào tình hình cụ thể.

2. TÍNH TOÁN NĂNG SUẤT VẬT CHUYỂN LẮP ĐẶT ống cống

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

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

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

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

- Tốc độ xe chạy trên đường tạm

+ Có tải : 20 Km/h

+ Không tải : 30 km/h

- Thời gian quay đầu xe 5 phút

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

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

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

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

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

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

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

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.

$a = 2 + \phi + 2 \times \delta$ (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 th- ợng 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 L- ỢNG 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 l- ợng 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 CA 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 hộc có : $\gamma = 1,50 \text{ (T/m}^3\text{)}$

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

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

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

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

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 cống trong thời gian 20 ngày.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Tuyến đường đi qua khu vực đồi núi, đất á sét, bề rộng nền đường là 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 đường 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 đường.

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

II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

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

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

III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

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

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

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

Đoạn II: 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 $L \geq 100m$ 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 đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần)	Xe DM10
4	Lưu 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

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

V_l : Tốc độ lùi lại. $V_l = 60m/ph$

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

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

t_d : Thời gian đổi số. $t_d = 2(s)$

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

B:Năng suất máy móc:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca. $T = 8$ (h)

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

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

B: Chiều rộng rải đất đ- ọc lu. $B = 1$ (m)

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

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

n: Số l- ợt lu qua 1 điểm. $n = 6$

V: Tốc độ lu . $V = 3$ km/h

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

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{8 \times 0.85 \times 20 \times (1 - 0.1) \times 0.25}{6 \times (20 / 3000 + 3 / 3600)} = 720 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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)

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . $T = 8$ h

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

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

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

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

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

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

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

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

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

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

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

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

$L = 3.03(m)$: Chiều dài l- ối ủi

$h = 0.1(m)$: Chiều sâu xén đất $\Rightarrow L_x = 1.368/3.03 \times 0.1 = 4.51(m)$

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20m/ph$

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

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

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

V_l : Tốc độ lùi lại. $V_l = 60m/ph$

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

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

t_d : Thời gian đổi số. $t_d = 2(s)$.

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

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

$$N = \frac{60.T.K_t.q.k_d}{t.k_r} = \frac{60 \times 8 \times 0.75 \times 1.368 \times 1}{1.134 \times 1.2} = 362 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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 $L < 100m$ 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 dài ch- a lên 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	Đầm lèn mặt nền đường	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 n- 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 lèn mặt nền đ- ờng	Lu D400A

❖ **Bảng tính toán khối l- ượng công tác thi công nền cho từng đoạn**

Biện pháp thi công		đoạn I	đoạn II	đoạn III
VC dọc nội bộ	máy thi công	máy ủi	máy ủi	máy ủi
	khối lượng	3447.33	3028.2	1223.3
	cự ly vận chuyển	50	50	50
	năng suất	362	362	362
	số ca	9.53	8.37	4.1
VC ngang	máy thi công	máy ủi	máy ủi	máy ủi
	khối lượng	2646.15	1376.93	1263
	cự ly vận chuyển	20	20	20
	năng suất	362	362	362
	số ca	7.31	3.80	4.13
VC dọcđào bù đắp<100m	máy thi công	máy ủi	máy ủi	máy ủi
	khối lượng	4592.44	4014.95	3093
	cự ly vận chuyển	66.92	74.88	86.23
	năng suất	362	362	362
	số ca	12.69	11.09	9.3
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	ôtô + máy xúc	ôtô + máy xúc
	khối lượng	36231	29363	21354
	cự ly vận chuyển	2000	2000	1000
	năng suất	134.54	134.54	134.54
	số ca	19.23	21.24	23.32

V. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG 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 như: 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 lượng đất cần san và lu chính là khối lượng đất đắp nền đường.

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 $0.45 (m^2)$. Tất cả các công việc này được thực hiện bằng máy san D144.

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 Đ- ỜNG

Chọn tổ thi công nền đ- ờng 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	7cm
CPDD loại I	16cm
CPDD loại II	28cm

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 Nh- a.

Chú ý: Sau khi thi công xong giai đoạn I phải có biện pháp bảo vệ lớp mặt CPDD cấm không cho xe cộ đi lại, đảm bảo thoát n- ớc mặt đ- ờng tốt.

❖ Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I: Do yêu cầu về thời gian sử dụng nên công trình mặt đ- ờng 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 $L = 6300(m)$

$T = \min(T_1, T_2)$

$$T_1 = T_L - \sum t_i$$

$$T_2 = T_L - \sum t_i$$

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

$\sum t_i$: Số ngày nghỉ do ảnh h- ưởng 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 $T_{kt} = 2 \text{ ngày}$

$$V_{\min I} = \frac{6300}{(28 - 2)} = 242.3(m/\text{ngày}). \text{ Chọn } V_I = 250(m/\text{ngày})$$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công $L = 6300(m)$

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

$$T_1 = T_L - \sum t_i$$

$$T_2 = T_L - \sum t_i$$

Tl: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL=20(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

$$\Rightarrow V_{\min_{II}} = \frac{6300}{18-1} = 370.59 (\text{m/ngày}). \text{chọn } V_{II} = 400 (\text{m/ngày})$$

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 máymóc
1	Đào khuôn áo đ-ờng bằng máy san tự hành	D144
2	Lu lờng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h	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 = 0.58 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

Vậy: V = 6.0,58.250.1,05.1.1 = 913.5 (m³)

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 = 6.0,58 = 3.48 (m²)

+ t: Thời gian làm việc một chu kỳ.

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

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

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

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60.8.3,48.250.0.85}{2.250.(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80}) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 5378.182 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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	913.5	5378.18	0.169
2	Lu l-òng 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 được vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 5 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 dây trục lên ép	MAZ – 503+EB22
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; $V = 2 \text{ Km/h}$	Lu nhẹ D469A
3	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; $V = 3 \text{ Km/h}$	Lu nặng D400
4	Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp trên theo chiều dây trục lên ép	MAZ – 503+EB22
5	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; $V = 2 \text{ Km/h}$	Lu nhẹ D469A
6	Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; $V = 3 \text{ m/h}$	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: $H=15(\text{cm})$ 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 bố trí hình vẽ trong bản vẽ thi công mặt đường).

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

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 đ-ờng. K_t=0.8

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L=0.25(Km).
(L=250m =0,25 Km –chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

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

β : Hệ số xét đến ảnh h-ởng 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 đ-ờng	8	2	8	32	2	0.33
D400	Lunặng móng đ-ờng	16	2	12	96	3	0.264

b. Năng suất vận chuyển và dải cấp phối:

Dùng xe MAZ-503 trọng tải là 7 tấn

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : cự ly vận chuyển $l = 5 \text{ Km}$

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

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

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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{6+4}{60}} = 76,8 \text{ (Tấn)}$$

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: $1,5$

Vậy dung trọng cấp phối trước khi nén ép là: $\frac{2,4}{1,5} = 1,6 \text{ (T/m}^3\text{)}$

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 l- ượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối l- ượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp d- ưới	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:

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

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.

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

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

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

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

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

Bảng 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: $1,5$

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

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

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

2.1: Thi công lớp mặt đường BTN hạt thô

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

Bảng 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 lượng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản – BXD với lớp BTN dày 7 cm: $16,26(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 400 m, bề rộng 8 m là: $V = 8.16,26.4,0 = 520.32(T)$

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

Bảng 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 đường tạm V₁ = 20 Km/h

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

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

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

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

Vậy 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 bảm (0.5 kg/m²): 400.80,5 = 1600 (Kg) = 1.6 (T)

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

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T-ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²)	D164A	1.6	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 km/h	D469A	0.4	Km	0.44	0.909
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	TS280	0.4	Km	0.352	1.136
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.4	km	0.264	1.515

5. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

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

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

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

Khối lượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 5 cm:12,12(T/100m²)

Khối lượng 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- ọc 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/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là:1,5

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

Bảng 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-lớp1	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	1.512
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	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	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 nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h	D400	0.947	3	0.315	2.525

9	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm	MAZ – 503+EB22	6.02	15	0.401	3.211
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	3.028
12	Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.379	3	0.126	1.011

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	3.901
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	DU8A	1.515	3	0.505	4.04

	lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$					
--	--------------------------------	--	--	--	--	--

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:

2 xe ủi D271A

1 máy kinh vĩ

1 máy thủy bình

25 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 đào gầu nghịch

1 cần cẩu

1 Xe vận chuyển Kamaz

15 Công nhân

- thời gian: 29 ngày

+ Đội 2

1 máy đào gầu nghịch

1 cần cẩu

1 Xe vận chuyển Kamaz

10 Công nhân

- thời gian: 21 ngày

3. Thi công nền đ-ờng gồm 2 đội, thi công hỗ trợ nhau,mỗi đội gồm

2 Máy ủi
1 Máy cạp chuyển
1 máy đào
2 Lu nặng D400A
10 Xe vận chuyển
20 Công nhân

Thời gian:20 ngày

4.Thi công móng gồm 1 đội

15 Xe vận chuyển
2 Lu nhẹ bánh thép D469A
2 Lu nặng bánh lốp TS280
3 Lu nặng bánh lốp D400A
1 Máy rải CPDD
20 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:20 ngày

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

1 Xe vận chuyển
10 Công nhân
Thời gian:11 ngày

7. Kế hoạch cung ứng vật liệu, nhiên liệu

Vật liệu làm mặt đường bao gồm:

+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:	11
Lập báo cáo đầu t- xây dựng tuyến đ- ờng	11
Ch- ơng 1: Giới thiệu chung	12
I. Giới thiệu	12
II. Các quy phạm sử dụng:	13
III. Hình thức đầu t- :	13
IV. Đặc điểm chung của tuyến.	13
Ch- ơng 2: Xác định cấp hạng đ- ờng	15
và các chỉ tiêu kỹ thuật của đ- ờng	15
I. Xác định cấp hạng đ- ờng	15
II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật.	16
Ch- ơng 3: Thiết kế tuyến trên bình đồ	29
I. Vạch ph- ơng án tuyến trên bình đồ.	29
II. Thiết kế tuyến	30
Ch- ơng 4: Tính toán thủy văn	32
& Xác định khẩu	32
I. Tính toán thủy văn	32
II. Lựa chọn khẩu độ cống	34
Ch- ơng 5: Thiết kế trắc dọc & trắc ngang	37
I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế	37
II. Trình tự thiết kế	37
III. Thiết kế đ- ờng đò	37
IV. Bố trí đ- ờng cong đứng	38
V. Thiết kế trắc ngang & tính khối l- ợng đào đắp	38
Ch- ơng 6: Thiết kế kết cấu áo đ- ờng	40

I. áo đường và các yêu cầu thiết kế	40
II. Tính toán kết cấu áo đường.....	41
Chương 7: luận chứng kinh tế - kỹ thuật so sánh lựa chọn phương án tuyến	74
I. Đánh giá các phương án về chất lượng sử dụng.....	74
II. Đánh giá các phương án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng	75
Phần 2: Thiết kế kỹ thuật	87
Chương 1: thiết kế bình đồ	88
I. Tính toán cảm đường 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 lượng đào đắp...	Error! Bookmark not defined.
V. tính toán thiết kế rãnh biên.....	Error! Bookmark not defined.
Chương 2: Tính toán thủy văn và thiết kế thoát nước.....	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.
Chương 3: Tính toán thiết kế chi tiết.....	Error! Bookmark not defined.
I. Tính toán khả năng đảm bảo tầm nhìn khi đi vào đường cong nằm.	Error! Bookmark not defined.
II. Cấu tạo nâng siêu cao khi đi vào đường cong nằm.....	Error! Bookmark not defined.
Phần III: tổ chức thi công	102

Ch- ơng 1: công tác chuẩn bị	103
1. Công tác xây dựng lán trại :	103
2. Công tác làm đ- ờng tạm.....	103
3. Công tác khôi phục cọc, dời cọc ra khỏi Phạm vi thi công	103
4. Công tác lên khuôn đ- ờng.....	103
5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.....	103
Ch- ơng 2: thiết kế thi công công trình	105
1. Trình tự thi công 1 cống	105
2. Tính toán năng suất vật chuyển lắp đặt ống cống	106
3. Tính toán khối l- ợng đào đất hố móng và số ca công tác.....	106
4. Công tác móng và gia cố:	107
5. Xác định khối l- ợng đất đắp trên cống	107
6. Tính toán số ca máy vận chuyển vật liệu.	107
Ch- ơng 3:Thiết kế thi công nền đ- ờng	109
I. Giới thiệu chung.....	109
II. Lập bảng điều phối đất	109
III. Phân đoạn thi công nền đ- ờng	109
IV. Khối l- ợng công việc thi công bằng chủ đạo.....	110
V. Tính toán khối l- ợng và số ca máy làm công tác phụ trợ.....	117
VI. Xác định thời gian thi công nền đ- ờng	118
Ch- ơng 4: Thi công chi tiết mặt đ- ờng	119
I. tình hình chung	119
II. Tiến độ thi công chung	119
III. Quá trình công nghệ thi công mặt đ- ờng.....	121
1.Thi công mặt đ- ờng giai đoạn i	121
2.Thi công mặt đ- ờng giai đoạn ii	130
Ch- ơng 5:Tiến độ thi công chung toàn tuyến	139