

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001 - 2000

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG

Sinh viên thực hiện : *Nguyễn Quốc Tuấn*
Lớp : *XD 903*
MSSV : *091401*
Người hướng dẫn : *Ths. Nguyễn Hữu Khải*
: *Ks. Hoàng Xuân Trung*

HẢI PHÒNG - 2010

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: XÂY DỰNG CẦU ĐƯỜNG**

Tên đề tài: **THIẾT KẾ TUYẾN ĐƯỜNG QUA HAI ĐIỂM X24 - Đ1
THUỘC TỈNH YÊN BÁI**

HẢI PHÒNG - 2010

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 X24-D1 thuộc địa phận huyện Mù Cang Chải-Yên Bái

Nội dung đồ án gồm 3 phần:

Phần 1: Lập dự án khả thi xây dựng tuyến đường X24-D1

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 2010

Sinh viên : Nguyễn Quốc Tuấn

PHẦN I
LẬP BÁO CÁO ĐẦU TƯ XÂY DỰNG
TUYẾN ĐƯỜNG

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1. Tên công trình :

Tuyến đường thiết kế từ điểm X24 đến điểm D1 thuộc Huyện Mù Cang Chải Tỉnh Yên Bái

2. Địa điểm xây dựng công trình :

Tuyến đường xây dựng thuộc huyện Mù Cang Chải, tỉnh Yên Bái là khu vực có địa hình là đồi núi thấp và thoải.

3. Chủ đầu tư xây dựng công trình :

Chủ đầu tư xây dựng công trình là Sở giao thông vận tải tỉnh Yên Bái. Đơn vị thi công là công ty xây dựng công trình giao thông tỉnh Yên Bái.

4. Nguồn vốn đầu tư xây dựng công trình :

Nguồn vốn xây dựng công trình lấy từ ngân sách nhà nước. Nguồn vốn được đầu tư tập trung một lần. 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.

5. Tính khả thi xây dựng công trình :

Để đánh giá sự cần thiết phải đầu tư xây dựng tuyến đường X24-D1 cần xem xét trên nhiều khía cạnh đặc biệt là cho sự phục vụ an ninh quốc phòng và phát triển kinh tế xã hội nhằm các mục đích chính như sau:

* Xây dựng cơ sở hạ tầng vững chắc và đồng bộ của huyện Mù Cang Chải nói riêng và tỉnh Yên Bái nói chung, để đẩy mạnh phát triển công - nông nghiệp, dịch vụ và các tiềm năng khác của vùng.

* Việc xây dựng tuyến đường sẽ đem lại những hiệu quả thiết thực như là : Giải quyết vấn đề đi lại của vùng , đồng thời đẩy nhanh tốc độ phát triển kinh tế xã hội, phát huy tối đa tiềm năng phát triển kinh tế của vùng. Sử dụng có hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên của vùng.

* Việc xây dựng tuyến đường nằm trong qui hoạch phát triển kinh tế xã hội ,an ninh quốc phòng của vùng từ năm 2010 đến năm 2020.

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

+ Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1450 xe/ng.đ.

Với thành phần dòng xe:

- Xe con : 30%
- Xe tải nặng : 10%
- Xe tải trung : 35%.
- Xe tải nhẹ : 25%.
- Hệ số tăng xe : 9 %.

Nh- vậy lưu lượng vận chuyển giữa 2 điểm X24-D1 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 X24-D1 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng lưới giao thông trong khu vực, góp phần vào việc phát triển KT-XH hội ở địa phương và phát triển các khu công nghiệp chế biến, dịch vụ ...

6. Tính pháp lý đầu tư xây dựng công trình :

** Căn cứ các quy hoạch tổng thể mạng lưới đường giao thông của vùng và quy hoạch phát triển kinh tế xã hội từ năm 2010 đến năm 2020 của tỉnh Yên Bái*

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

** Căn cứ các quyết định về giao đất để đầu tư xây dựng công trình của Sở tài nguyên và môi trường tỉnh Yên Bái số 4769/QĐ-UBND*

7. Căn cứ đầu tư xây dựng công trình :

- Tính pháp lý :

** Căn cứ Quyết định đầu tư xây dựng công trình của Sở giao thông vận tải tỉnh Yên Bái*

** Căn cứ các quyết định về giao đất để đầu tư xây dựng công trình của Sở tài nguyên và môi trường tỉnh Yên Bái. vv...*

** Một số văn bản pháp lý có liên quan khác.*

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

- Các căn cứ về mặt kỹ thuật :

***Các quy phạm sử dụng:**

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054 - 05.
- Quy phạm thiết kế áo đường mềm (22TCN - 211 -06).
- Quy trình khảo sát (22TCN - 27 - 84).
- Quy trình khảo sát xây dựng (22TCN - 27 - 84).
- Quy trình khảo sát thủy văn (22TCN - 220 - 95) của bộ GTVT
- Luật báo hiệu đường bộ 22TCN 237- 01
- Ngoài ra còn các quy trình, quy phạm có liên quan khác.

8. Đặc điểm chung khu vực tuyến đi qua .

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

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

** Địa hình .*

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

Chênh cao cao độ trong khu vực là 60m. chênh cao giữa các đường đồng mức là 5m. Độ dốc ngang sườn dốc tương đối thoải .Độ dốc trung bình của sườn dốc là 20.69%

Mạng lưới sông ngòi, khe rãnh thủy không dày đặc thuận tiện cho việc đi tuyến.

** 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 tây nguyên BaZan, địa chất lòng sông và các suối chính rất ổn định .

- Các sông, suối tương đối nông , dòng chảy tương đối êm.

- 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 mực nước ở các dòng suối không lớn do đó không ảnh hưởng tới các vùng xung quanh.

**** Đặc điểm về khí hậu, khí tượng.***

Với địa hình thấp dần từ núi cao xuống núi thấp, rồi xuống trung du, đồng bằng theo hướng Bắc – Nam làm cho khí hậu Yên Bái chia thành ba vùng rõ rệt trong mùa đông : vùng lạnh ,vùng lạnh vừa, vùng ấm và hai mùa rõ rệt là mùa mưa và mùa khô. Tổng số giờ nắng trong năm dao động từ 1.500 đến 1.750 giờ và phân bố tương đối đều cho các tháng trong năm.

Tuyến nằm trong khu vực khí hậu gió mùa, nóng ẩm mưa nhiều. Nhiệt độ trung bình khoảng 27⁰c. mùa đông nhiệt độ trung bình khoảng 18⁰c, mùa hạ nhiệt độ trung bình khoảng 27⁰C nhiệt độ dao động khoảng 9⁰c. lượng mưa trung bình khoảng 2.000 mm, mùa mưa từ tháng 8 đến tháng 10.

**** Tình hình vật liệu và điều kiện thi công.***

Các nguồn cung cấp nguyên vật liệu đáp ứng đủ việc xây dựng, đường 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 sỏi cuội với trữ lượng tương đối lớn và theo số liệu khảo sát sơ bộ thì thấy các đồi đất gần đó có thể đáp ứng đường đắp. Phạm vi từ các mỏ đến phạm vi công trình từ 500m đến 1000m.

**** Hiện trạng môi trường.***

Đây là khu vực rất ít bị ô nhiễm và ít bị ảnh hưởng xấu của con người, Môi trường rất thông thoáng và trong lành. Do đó khi xây dựng tuyến đường phải chú ý không phá vỡ cảnh quan thiên nhiên, không làm ô nhiễm môi trường, chiếm nhiều diện tích đất canh tác của người dân và phá hoại công trình xung quanh.

*** Hiện trạng giao thông :**

Mạng lưới giao thông trong vùng chủ yếu là đường cấp IV, hệ thống giao thông vận tải và cơ sở hạ tầng nói chung còn chệch lệch xứng với nhu cầu đi lại và phát triển của vùng. Theo khảo sát bình đồ của vùng thì hiện tại mạng lưới giao thông còn kém phát triển, đường còn quá nhỏ, chất lượng đường đã xuống thấp không thể đủ điều kiện cho xe tải trọng lớn đi lại.

9. Những vấn đề cần chú ý khi thiết kế và thi công xây dựng tuyến đường .

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

10. Kết luận :

Từ những phân tích trên ta thấy rằng việc xây dựng tuyến đường trên là hoàn toàn cần thiết để phát triển kinh tế xã hội, chính trị, an ninh quốc phòng của vùng. Góp phần vào việc phát triển kinh tế xã hội của đất nước.

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

1.1. Xác định cấp hạng đường.

* Cấp hạng đường được xác định dựa vào :

+ ý nghĩa tầm quan trọng của con đường .

+ dựa vào lưu lượng xe ở năm tính toán.

a. ý nghĩa tầm quan trọng của con đường:

- Tuyến đường thiết kế từ điểm B3 –E8 nằm trong quy hoạch phát triển kinh tế xã hội . an ninh quốc phòng của tỉnh Hà Giang từ năm 2010 đến năm 2020. Việc xây dựng tuyến đường này sẽ mở ra một bộ mặt mới cho huyện Bắc Hà , nhằm thu hút đầu tư trong nước cũng như nước ngoài. Con đường có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội, an ninh quốc phòng của tỉnh.

b. Lưu lượng xe ở năm tính toán:

* Quy đổi lưu lượng xe ra xe con:

Bảng tính lưu lượng xe quy đổi

Bảng 1.2.1

| LL(N ₁₅) | Xe con | Xe Tải nhẹ | Xe tải trung | Xe tải nặng | Hstx(q) |
|-----------------------------------|--------|------------|--------------|-------------|---------|
| 1510 | 30% | 25% | 35% | 10% | 9 |
| Hệ số qđ (a _i) | 1 | 2.5 | 2.5 | 3 | |
| Xe qđ | 453 | 377.5 | 528.5 | 151 | |
| $N_{qd(15)} = \sum N_i \cdot a_i$ | 3171 | | | | |

Theo tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2.), phân cấp kỹ thuật đường ô tô theo lưu lượng xe thiết kế (xcqđ/ngày đêm): > 3.000 thì chọn đường cấp III.

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

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

Ta có bảng tra các chỉ tiêu kỹ thuật đối với đường cấp III như sau:

Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật theo TCVN 4054-05

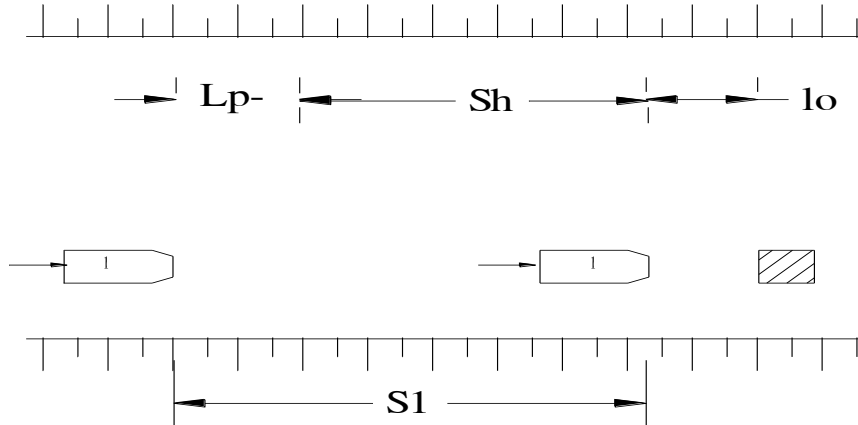
| Các chỉ tiêu kỹ thuật | Trị số | |
|--|-------------------|------|
| <i>Chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên MCN cho địa hình vùng núi (bảng 7-T11)</i> | | |
| Tốc độ thiết kế (km/h) | 60 | |
| Số làn xe giành cho xe cơ giới (làn) | 2 | |
| Chiều rộng 1 làn xe (m) | 3.0 | |
| Chiều rộng phần xe dành cho xe cơ giới (m) | 6 | |
| Chiều rộng tối thiểu của lề đường (m) | 1.5 (gia cố 1.0m) | |
| Chiều rộng của nền đường (m) | 9 | |
| <i>Tầm nhìn tối thiểu khi xe chạy trên đường (Bảng 10- T19)</i> | | |
| Tầm nhìn hãm xe (S_1), m | 75 | |
| Tầm nhìn tránh xe ngược chiều (S_2), m | 150 | |
| Tầm nhìn vượt xe, m | 350 | |
| <i>Bán kính đường cong nằm tối thiểu (Bảng 11- T19)</i> | | |
| Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn (m) | 60 | |
| Bán kính đường cong nằm tối thiểu thông thường (m) | 125 | |
| Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao(m) | 1500 | |
| <i>Độ dốc siêu cao (i_{sc}) và chiều dài đoạn nối siêu cao (Bảng 14- T22)</i> | | |
| R (m) | i_{sc} | L(m) |
| 125 ÷ 150 | 0.07 | 70 |

| | | |
|---|-----------|----|
| 150 ÷ 175 | 0.06 | 60 |
| 175 ÷ 200 | 0.05 | 55 |
| 200 ÷ 250 | 0.04 | 50 |
| 250 ÷ 300 | 0.03 | 50 |
| 300 ÷ 1500 | 0.02 | 50 |
| <i>Độ dốc dọc lớn nhất (Bảng 15- T23)</i> | | |
| Độ dốc dọc lớn nhất (%) | 7 | |
| <i>Chiều dài tối thiểu đổi dốc (Bảng 17- T23)</i> | | |
| Chiều dài tối thiểu đổi dốc (m) | 150 (100) | |
| <i>Bán kính tối thiểu của đường cong đứng lồi và lõm (Bảng 19- T24)</i> | | |
| Bán kính đường cong đứng lồi min (m) | 2500 | |
| Tối thiểu giới hạn | | |
| Tối thiểu thông đường | | |
| Bán kính đường cong đứng lõm min (m) | 1500 | |
| Tối thiểu giới hạn | | |
| Tối thiểu thông đường | | |
| Chiều dài đường cong đứng tối thiểu (m) | 50 | |
| Dốc ngang mặt đường (%) | 2 | |
| Dốc ngang lề đường (%) | 6 | |

1.2. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật.

1.2.1. Tính toán tầm nhìn xe chạy.

1.2.1.1. Tầm nhìn dừng xe.



$$S_1 = l_1 + S_h + l_o$$

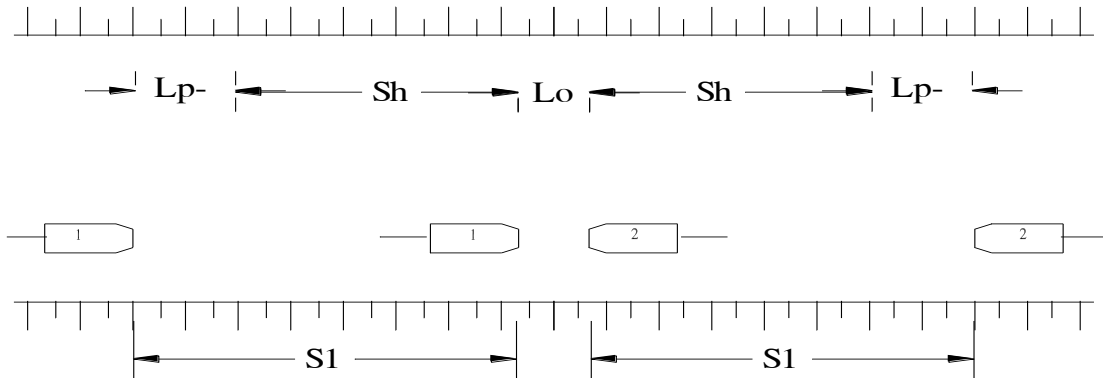
| Loại xe tt | Tải trọng | L1 | V _{tk} | K | S _h | i | L _o | S _i | Ghi chú |
|------------|-----------|---------------------------------|-----------------|-----|-----------------------------------|-----|----------------|----------------|---------|
| Xe con | 1875 | $\frac{V(m/s)}{3,6} \cdot t(s)$ | 60 km | 1.2 | $\frac{KV^2}{254(\varphi \pm i)}$ | 0.0 | 10 | 60.7 | |
| Xe tải | 13550 | | | 1.4 | | | | 66.4 | |

1.2.1.2. Tầm nhìn 2 chiều.

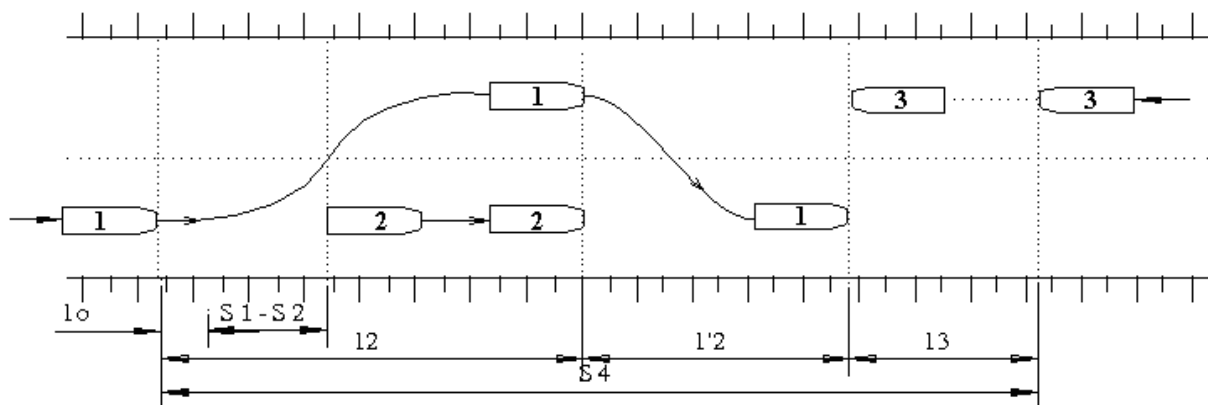
| tt | Xe tt | V _{tk} | K | i | φ | L1 | <u>St1+St2</u> | <u>S2</u> |
|----|--------|-----------------|-----|-----|-----|---------------------------------|---|-----------|
| | Xe con | 60 km | 1.2 | 0.0 | 0.5 | $\frac{V(m/s)}{3,6} \cdot t(s)$ | $\frac{KV^2 \cdot \varphi}{127(\varphi^2 \pm i^2)}$ | 111.33 |
| 2 | Xe tải | | 1.4 | | | | | 123 |

$$S_2 = 2L_1 + l_o + S_{T1} + S_{T2}$$

Sơ đồ tính tầm nhìn S2



Sơ đồ tính tầm nhìn v-ợt xe



Tính tầm nhìn v-ợt xe

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

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

$$V_1 > V_2$$

Tr-ờng hợp này đ-ợc áp dụng khi tr-ờng hợp nguy hiểm nhất xảy ra $V_3 = V_2 = V$ và công thức trên có thể tính đơn giản hơn nếu ng-ời ta dùng thời gian v-ợt xe thống kê trên đ-ờng theo hai tr-ờng hợp.

1.2.2. Độ dốc dọc lớn nhất cho phép i_{max}

- i_{max} đ- ợc tính theo 2 điều kiện:

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

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

Trong đó:

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

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

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

Trong đó:

- G_k : trọng l- ợng bánh xe có trục chủ động;

- G: trọng l- ợng xe;

- φ tính trong đk kiện bất lợi của đ- ờng (mặt đ- ờng trơn tr- ợt: $\varphi = 0,2$)

- P_w : Lực cản không khí;

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

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

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

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

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

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

trong đó:

- f_0 : hệ số cản lăn khi xe chạy với tốc độ $< 50\text{km/h}$, (với mặt đ- ờng 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 đ- ợc thể hiện bảng sau:

Dựa vào biểu đồ động lực hình 3.2.13 và 3.2.14 sổ tay thiết kế đ- ờng ô tô ta tiến hành tính toán đ- ợc theo bảng 3.2

Bảng tính độ dốc

Bảng 1.2.2

| Loại xe | Xe con | Xe tải nhẹ | Xe tải trung | Xe tải nặng |
|---------------|--------|------------|--------------|-------------|
| 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 – số tay kẻ đường T1)

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

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

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

trong đó:

- P_w : sức cản không khí $P_w = \frac{KF(V^2 \pm Vg^2)}{13}$;
- V: tốc độ thiết kế km/h, $V = 60$ km/h;
- V_g : vận tốc gió khi thiết kế lấy $V_g = 0$ (m/s);
- F: Diện tích cản gió của xe (m^2);
- K: Hệ số cản không khí;

| Loại xe | K | F, m^2 |
|---------|------------|----------|
| Xe con | 0.015-0.03 | 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
- $\varphi_{\text{bản}}$: Lấy $\varphi = 0,2$
- G_K : trọng lượng trục chủ động (kg);
- G : trọng lượng toàn bộ xe (kg).

Bảng tính độ dốc

Bảng 1.2.3

| | Xe con | Xe tải nhẹ | Xe tải trung | Xe tải nặng |
|-------|--------|------------|--------------|-------------|
| K | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.07 |
| F | 2.6 | 3 | 5 | 6 |
| V | 60 | 60 | 60 | 60 |
| Pw | 1.667 | 3.206 | 6.413 | 8.978 |
| Gk | 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 đường III, tốc độ thiết kế $V = 60\text{km/h}$ thì $i_{\text{max}} = 0,07$ cùng với kết quả vừa có (chọn giá trị nhỏ hơn) hơn nữa khi thiết kế cần phải cân nhắc ảnh hưởng giữa độ dốc dọc và khối lượng đào đắp để tăng thêm khả năng vận hành của xe, ta sử dụng $i_d \leq 5\%$ với chiều dài tối thiểu đối dốc được quy định trong quy trình là 150m, tối đa là 800m

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

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

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 $0,08$;

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

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

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

trong đó:

- μ : hệ số áp lực ngang khi không làm siêu cao lấy, $\mu = 0,08$ (hành khách không có cảm giác khi đi vào đường cong)

- i_n : độ dốc ngang mặt đường $i_n = 0,02$;

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

1.5. Tính bán kính thông thường.

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

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

Bảng bán kính thông thường.

Bảng 1.2.4

| $i_{sc} \%$ | 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 |

1.6 Tính bán kính tối thiểu để đảm bảo tầm nhìn ban đêm.

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

Trong đó :

- S_1 : tầm nhìn 1 chiều;
- α : góc chiếu đèn pha $\alpha = 2^\circ$;

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

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

1.7. Chiều dài tối thiểu của đường cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao

Đường cong chuyển tiếp có tác dụng dẫn hướng bánh xe chạy vào đường cong và có tác dụng hạn chế sự xuất hiện đột ngột của lực ly tâm khi xe chạy vào đường cong, cải thiện điều kiện xe chạy vào đường cong.

a. Đường 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 đường cong chuyển tiếp, $I = 0,5\text{m/s}^2$;
- R: bán kính đường cong tròn cơ bản;

b. Chiều dài đoạn vượt nối siêu cao.

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

(độ mở rộng phần xe chạy = 0)

trong đó:

- B: là chiều rộng mặt đường $B=6\text{m}$;
- i_{ph} : độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy $i_{ph} = 0,5\%$ áp dụng cho đường vùng núi có $V_{tt} \geq 60\text{km/h}$;
- i_{SC} : độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng 0,02-0,08;

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

Bảng 1.2.5

| 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 $i_{sc}=2\%$, $l=50m$.

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

*** Đoạn thẳng chêm**

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

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

Bảng 2.2.5: Tính đoạn thẳng chêm

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

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

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

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

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

trong đó:

- L_A : là khoảng cách từ mũi xe đến trục sau cùng của xe;
- R : bán kính đường cong nằm;
- V : là vận tốc tính toán ;

Theo quy định trong TCVN 4054-05, khi bán kính đường cong nằm $\leq 250m$ thì mới phải mở rộng phần xe chạy. Ta có bảng độ mở rộng phần xe chạy hai làn xe trong đường cong nằm như sau:

Bảng mở rộng phần xe chạy hai làn xe trong đường cong

| Dòng xe | Bán kính đường cong nằm, R (m) | | |
|---------|--------------------------------|-----------|-----------|
| | 250 ÷ 200 | 200 ÷ 150 | 150 ÷ 100 |
| Xe con | 0,4 | 0,6 | 0,8 |
| Xe tải | 0,6 | 0,7 | 0,9 |

1.9. Xác định bán kính tối thiểu đường cong đứng.

a. Bán kính đường cong đứng lồi tối thiểu.

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

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

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

d : chiều cao mắt người lái xe so với mặt đường.

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

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

b. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu.

Được tính 2 điều kiện.

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

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

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

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

Trong đó:

- h_d : chiều cao đèn pha $h_d = 0,6m$;
- α : góc chấn của đèn pha $\alpha = 2^\circ$;

1.10. Tính bề rộng làn xe

a. 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;

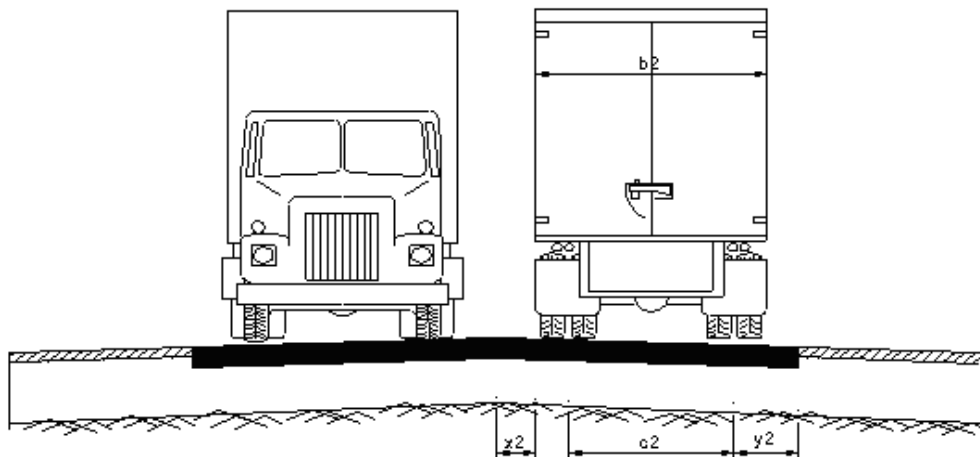
$$X = 0,5 + 0,005V.$$

- y : khoảng cách từ giữa vết bánh xe đến mép phần xe chạy ;

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

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

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



Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

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

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

Xe tải đạt tốc độ 60km/h

$$x = 0,5 + 0,005 \cdot 60 = 0,83(m) .$$

$$y = 0,5 + 0,005 \cdot 60 = 0,83(m) .$$

Vậy trong điều kiện bình th- ờng ta có

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

Vậy tr-ờng 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 đ-ờng cấp III địa hình núi, bề rộng phần xe chạy tối thiểu là 3m/1 làn .

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

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

c. Bề rộng nền đ-ờng tối thiểu (B_n).

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

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

1.11. Tính số làn xe cần thiết.

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

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

trong đó:

- n_{lxc} : là số làn xe yêu cầu, đ-ợc lấy tròn theo qui trình ;

- N_{gcd} : là l- u l- ợng xe thiết kế giờ cao điểm đ-ợc 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:

$$N_{\text{tbnd}} = 3103 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{\text{gcd}} = 310 \div 372 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

N_{lth} : Năng lực thông hành thực tế. Tr-ờng 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 đ-ợc lấy bằng 0,77 với đ-ờng cấp III cấp 60.

$$\text{Vậy } n_{\text{lxc}} = \frac{372}{0,77 \cdot 1000} = 0,48$$

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.

*** 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%.

c. 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

Bảng 1.2.6

| Số TT | Các chỉ tiêu kỹ thuật | Đơn vị | Theo tính toán | Theo tiêu chuẩn | Chọn Thiết kế |
|-------|-----------------------------|--------|----------------|-----------------|---------------|
| 1 | Cấp hạng đường | | | III | III |
| 2 | Vận tốc thiết Kế | km/h | | 60 | 60 |
| 3 | Bề rộng 1 làn xe | m | 3,89 | 3,0 | 3,0 |
| 4 | Bề rộng mặt đường | m | 7,78 | 6,0 | 6,0 |
| 5 | Bề rộng nền đường | m | 10,78 | 9 | 9 |
| 6 | Số làn xe | làn | 1 | 2 | 2 |
| 7 | Bán kính đường cong nằm min | m | 128.85 | 125 | 125 |
| 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 con đứng lồi min | m | 2344 | 2500 | 2500 |
| 14 | Độ dốc dọc lớn nhất | % | | 70 | 70 |
| 15 | Độ dốc ngang mặt đường | % | | 20 | 20 |
| 16 | Độ dốc ngang lề đường | % | | 60 | 60 |

CHƯƠNG 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I. VẠCH 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 B3-E8

Số hóa bình đồ và đ- a 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 B3-E8 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 b- ớc Compa.

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

Trong đó:

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

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

Đ- ờng cấp III: $=7\% - 1\% = 6\%$

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

+ Dựa vào cách đi tuyến nh- trên, kết hợp các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán và chọn lựa ta có thể vạch đ- ợc 2 ph- ơng án tuyến sau:

Ph- ơng án I:

Ph- ơng án này đi bám sát với khu vực dân c- thuộc huyện Mù Cang Chải, nằm bên phải s- ờn núi. Do đặc điểm đi tuyến của ph- ơng án này không gò bó nên không đi giới hạn b- ớc com pa.sử dụng đ- ờng cong nằm lớn đảm bảo cho xe chạy an toàn, thuận lợi.

Ph- ơng án II:

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

So sánh sơ bộ các ph- ơng án tuyến.

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

Bảng 1.3.2

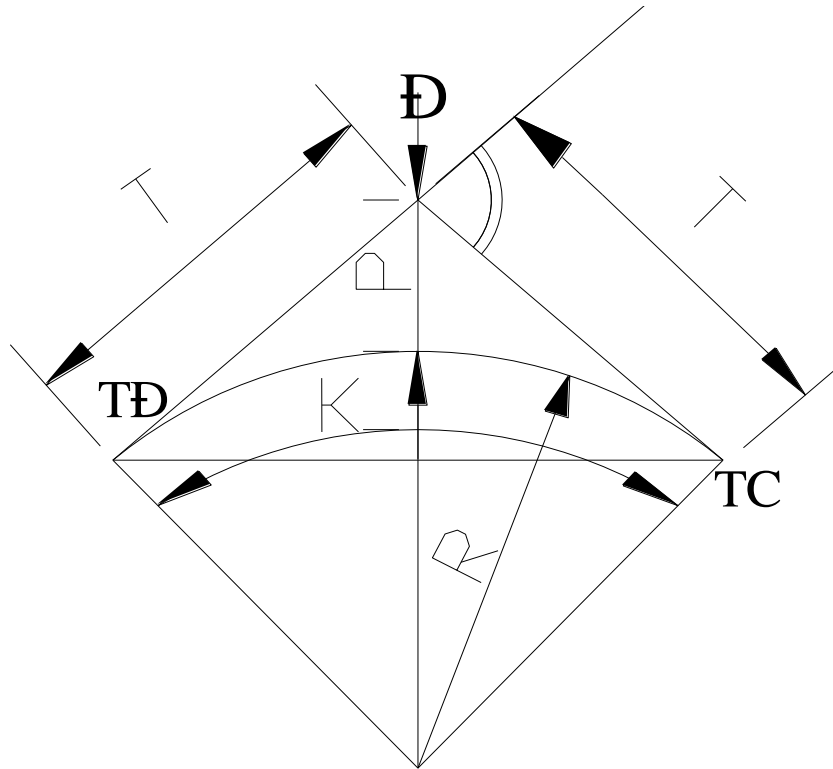
| Chỉ tiêu so sánh | Ph- ơng án | |
|------------------------------------|------------|---------|
| | I | II |
| Chiều dài tuyến | 5.58535 | 5.36995 |
| Số đ- ờng cong nằm | 6 | 6 |
| Số đ- ờng cong có R _{min} | 0 | 0 |
| Số công trình cống | 7 | 6 |

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

II. THIẾT KẾ TUYẾN.

Để xác định các yếu tố của tuyến đ- ờng ta phải xác định :

+ các cọc km , các cọc lý trình ,cọc địa hình, cọc đ-ờng cong, cọc công trình...các cọc này được xác định cụ thể trên bình đồ tuyến.



+ Các yếu tố của đ-ờng cong nằm:

$$- T = R \cdot (\operatorname{tg} \alpha / 2) ;$$

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

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

$$- D = 2T - K ;$$

Trong đó:

T- chiều dài tiếp tuyến ;

- P: phân cự ;

- α° : góc ngoặt ;

- K: chiều dài đ-ờng cong;

- R: bán kính đ-ờng cong.

Các yếu tố đ-ờng cong của 2 PA đ-ợc thể hiện d-ới bảng sau:

Bảng 1.3.3

Bảng yếu tố cong.

| TT | α (độ) | T(m) | P (m) | R (m) | K (m) | |
|------------------|---------------|-------------------|---------------|--------------|------------|---------------|
| PA I | 1 | 50d23'44'' | 117.6 | 26.28 | 250 | 219.84 |
| | 2 | 50d4'39'' | 140.14 | 31.12 | 300 | 262.21 |
| | 3 | 19d21'37'' | 68.23 | 5.78 | 400 | 135.16 |
| | 4 | 37d11'57'' | 117.79 | 19.29 | 350 | 227.24 |
| | 5 | 30d15'45'' | 94.64 | 12.57 | 350 | 184.86 |
| | 6 | 20d27'32'' | 72.18 | 6.46 | 400 | 142.83 |
| PA II | 1 | 29d52'55'' | 80.05 | 10.5 | 300 | 156.46 |
| | 2 | 27d50'54'' | 74.38 | 9.08 | 300 | 145.81 |
| | 3 | 50d23'47'' | 117.63 | 26.29 | 250 | 219.9 |
| | 4 | 33d11'4'' | 89.39 | 13.03 | 300 | 173.75 |
| | 5 | 60d9'27'' | 144.8 | 38.9 | 250 | 212.49 |
| | 6 | 15d48'36'' | 48.6 | 9.36 | 350 | 96.58 |

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 đô.

1. Khoanh lưu vực.

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

2. Tính toán thủy văn và lựa chọn khẩu độ cống.

Khu vực mà tuyến đi qua Huyện Mù Cang Chải, thuộc tỉnh Yên Bái, thuộc vùng III (Thái 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 $H_{4\%} = 351\text{ mm}$.

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:

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

*** Trong đó:**

- F: Diện tích l- u vực (km²)
- A_p: Module dòng chảy đỉnh lũ (Xác định theo phụ lục 3/ Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2) ứng với tần suất thiết kế trong đk ch- a xét đến ảnh h- ờng của ao hồ, phụ thuộc vào Φ_{ls} , t_s và vùng m- a.
- H_p: L- u l- ợng m- a ngày ứng với tần suất lũ thiết kế p%
- α : Hệ số dòng chảy lũ (xác định theo bảng 9- 6/TK đ- ờng ô tô tập 3/175 hoặc phụ lục 6/ Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2), phụ thuộc vào loại đất, diện tích l- u vực, l- ợng m- a.
- δ : Hệ số triết giảm do hồ ao và đầm lầy (bảng 9-5 sách TK đ- ờng ô tô tập 3 hoặc bảng 7.2.6/ Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2)
- t_s: Thời gian tập trung n- ớc s- ền dốc l- u vực phụ thuộc vào đặc tr- ng địa mạo thủy văn Φ_{sd}
- b_{sd}: Chiều dài trung bình s- ền dốc l- u vực (m)
- m_{ls}: Hệ số nhám lòng suối (m=11)
- i_{sd}: Độ dốc lòng suối (%)
- Φ_{ls} : Đặc tr- ng địa mạo lòng suối

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

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

- b_{sd}: Chiều dài trung bình của s- ền dốc l- u vực

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

Trong đó:

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

Với l- u vực có hai mái dốc B = F/2L

Với l- u vực có một mái dốc B = F/L

L: là tổng chiều dài suối chính (km)

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

I_{sd} : Độ dốc lòng suối (%).

l_i : Chiều dài suối nhánh

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

Chọn hệ số nhám $m_{sd}=0,15$.

Bảng tính thủy văn - l- u l- ợng các cống:

Ph- ợng án tuyến 1:

| STT | Cống | F(km2) | L(km) | Ils | isd | Q4% |
|-----|------|--------|-------|-------|------|-------|
| 1 | C1 | 0.383 | 1.137 | 41.2 | 38.2 | 5.047 |
| 2 | C2 | 0.256 | 0.751 | 70.7 | 63.8 | 3.301 |
| 3 | C3 | 0.168 | 0.219 | 110.7 | 38.5 | 1.158 |
| 4 | C4 | 0.145 | 0.235 | 118.2 | 39.6 | 1.750 |
| 5 | C5 | 0.262 | 0.315 | 81.1 | 32.8 | 2.526 |
| 6 | C6 | 0.062 | 0.133 | 37.6 | 50.9 | 0.375 |
| 7 | C7 | 0.113 | 0.171 | 111.6 | 58.1 | 0.549 |

Ph- ợng án tuyến 2:

| STT | Cống | F(km2) | L(km) | Ils | isd | Q4% |
|-----|------|--------|-------|-------|------|-------|
| 1 | C1 | 0.383 | 1.137 | 50.1 | 64.6 | 5.047 |
| 2 | C2 | 0.256 | 0.751 | 116.1 | 92.5 | 3.301 |
| 3 | C3 | 0.228 | 0.122 | 81.8 | 96.6 | 2.071 |
| 4 | C4 | 0.059 | 0.071 | 98.4 | 98.7 | 1.539 |
| 5 | C5 | 0.061 | 0.087 | 97.1 | 47.3 | 2.815 |
| 6 | C6 | 0.083 | 0.213 | 46.9 | 79.8 | 1.896 |
| 7 | C7 | 0.045 | 0.091 | 56.1 | 72.8 | 1.567 |

II. LỰA CHỌN KHẨU ĐỘ CỐNG

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

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

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

Bảng chọn khẩu độ các cống:

PA tuyến 1:

| STT | Cống | Lý Trình | Loại Cống | Chế Độ Chảy | Số Lưu lượng | D (m) | H (m) | V cửa ra |
|-----|------|------------|------------|-------------|--------------|-------|-------|----------|
| 2 | C1 | Km0+100 | Tròn Loại1 | Ko áp | 2 | 1 | 3.24 | 6.38 |
| 3 | C2 | Km0+550 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 1 | 3.04 | 5.86 |
| 4 | C3 | Km1+500 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 1.44 | 3.74 |
| 5 | C4 | Km2+625.57 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 3.30 | 6.35 |
| 6 | C5 | Km3+350 | Tròn Loại1 | Ko áp | 2 | 0.75 | 2.57 | 5.98 |
| 7 | C6 | Km4+600 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 0.77 | 2.12 |
| 8 | C7 | Km5+176.33 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 0.77 | 2.12 |

ở phương án 1 cống C1 là cống cấu tạo thoát nước rãnh biên nên ta không tính toán thủy văn.

PA tuyến 2:

| cSTT | Cống | Lý Trình | Loại Cống | Chế Độ Chảy | Số Lưu lượng | D (m) | H (m) | V cửa ra |
|------|------|----------|------------|-------------|--------------|-------|-------|----------|
| 1 | C1 | Km0+150 | Tròn Loại1 | Ko áp | 2 | 1 | 3.24 | 6.38 |

| | | | | | | | | |
|---|----|-----------|------------|-------|---|------|------|------|
| 2 | C2 | Km0+600 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 1 | 3.04 | 5.86 |
| 3 | C3 | Km2+00 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 3.97 | 7.05 |
| 4 | C4 | Km3+450 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 2.70 | 5.63 |
| 5 | C5 | Km4+435.8 | Tròn Loại1 | Ko áp | 2 | 0.75 | 3.36 | 6.80 |
| 6 | C6 | Km4+750 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 3.30 | 6.35 |
| 7 | C7 | Km3+600 | Tròn Loại1 | Ko áp | 1 | 0.75 | 3.30 | 6.35 |

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

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

1. Nguyên tắc

- Đường đờ đợc 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 đờ-Trắc dọc-Trắc ngang.

2. Cơ sở thiết kế

- TCVN4054-05.
- Bản đờ đờng đờng mức tỉ lệ 1/10000, $\Delta H=5m$ trên đờ thể hiện bình đờ tuyến.
- Trắc dọc đờng đờn 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 đờ đờc dọc tối thiểu và tối đờ.

II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ.

- Phân trắc dọc tự nhiên thành các đặc tr- ng về địa hình thông qua đờ đờc s- ờn đờc tự nhiên để xác định cao đờ đờo đấp kinh tế.

- Xác định các điểm khống chế trên trắc dọc: điểm đầu tuyến, cuối tuyến, vị trí cống,...
- Xác định các điểm mong muốn trên trắc dọc: điểm đào đắp kinh tế, cao độ đào đắp đảm bảo điều kiện thi công cơ giới, trắc ngang chữ L,...
- Thiết kế đường đò.

III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐÒ.

- Sau khi có các điểm khống chế (cao độ điểm đầu tuyến, cuối tuyến, điểm khống chế qua cầu cống) và điểm mong muốn, trên đường cao độ tự nhiên, tiến hành thiết kế đường đò.
- Sau khi thiết kế xong đường đò, tiến hành tính toán các cao độ đào đắp, cao độ thiết kế tại tất cả các cọc.

IV. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐÚNG

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

Bản bố trí đường cong đúng xem thêm bản vẽ

- Bán kính đường cong đúng lõm min $R_{lõm}^{min} = 1500m$.
- Bán kính đường cong đúng lồi min $R_{lồi}^{min} = 2500 m$.
- Các yếu tố đường cong đúng được xác định theo các công thức sau:

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

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

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

trong đó:

- i (%): Độ dốc dọc (lên dốc lấy dấu (+), xuống dốc lấy dấu (-));
- K : Chiều dài đường cong (m);
- T : Tiếp tuyến đường cong (m);

- P : Phân cự (m);

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

- Sau khi thiết kế mặt cắt dọc, tiến hành thiết kế mặt cắt ngang và tính toán khối lượng 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 đường, tức là phải phối hợp hài hòa giữa bình đồ, trắc dọc và trắc ngang.

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

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

* Chiều rộng mặt đường $B = 6$ (m).

* Chiều rộng lề đường $2 \times 1.5 = 3$ (m).

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

* Mái dốc ta luy nền đắp 1:1,5.

* Mái dốc ta luy nền đào 1 : 1.

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

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

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

** Trắc ngang điển hình được thể hiện trên bản vẽ.*

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 l- ượng đào hoặc đắp nh- hình lăng trụ. Và ta tính đ- ợc diện tích đào đắp theo công thức sau:

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

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

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

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

Sau khi tính toán ta đ- ợc:

$$\begin{aligned} + \text{PAI:} \quad V_{\text{đào}} &= 39586.13 \quad \text{m}^3 & ; & & + \text{PAII:} \quad V_{\text{đào}} &= 31172.22 \quad \text{m}^3. \\ V_{\text{đắp}} &= 36953.31 \quad \text{m}^3 & & & V_{\text{đắp}} &= 35056.78 \quad \text{m}^3 \end{aligned}$$

Tính toán chi tiết đ- ợc thể hiện trong phụ lục III.1

CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

I. ÁO ĐƯỜNG VÀ CÁC YÊU CẦU THIẾT KẾ.

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

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

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

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

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

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

Các nguyên tắc khi thiết kế kết cấu áo đường:

- + Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế.
- + Đảm bảo về mặt duy tu bảo d- ỡng.

+ Đảm bảo chất lượng xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế.

II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

1. Các thông số tính toán

1.1. Địa chất thủy văn:

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

Đất nền thuộc loại 1 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 44 \text{ Mpa}$, $C = 0.031 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$,

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

1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn

- Tải trọng tính toán tiêu chuẩn theo quy định TCVN 4054 đối với kết cấu áo đường mềm là trục xe có tải trọng 10000daN, có áp lực là 6.0 daN/cm^2 và tác dụng trên diện tích vết bánh xe có đường kính 33 cm.

1.3. Lưu lượng xe tính toán

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

Bảng thành phần và lưu lượng xe

Bảng 1.6.1

| Loại xe | Thành phần dòng xe (%) |
|-------------------|------------------------|
| Xe con | 30 |
| xe tải trục 6.5 T | 25 |
| Xe tải trục 8.5 T | 35 |
| Xe tải trục 10T | 10 |

- Tỷ lệ tăng trưởng xe hàng năm : $q = 9\%$

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

*** Trong đó:**

q: hệ số tăng trưởng hàng năm

N_t : lượng xe chạy năm thứ t

N_1 : lượng xe năm thứ nhất

$$N_1 = \frac{N_{15}}{(1+q)^{14}}$$

- Quy luật tăng xe hàng năm

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

Trong đó:

q : Hệ số tăng trưởng hàng năm : q = 0,09

N_1 : là lượng xe năm thứ nhất

$$N_1 = \frac{N_{15}}{(1+q)^{15-1}} = \frac{1510}{(1+0,09)^{14}} = \frac{1510}{1,09^{14}} = 452 \text{ (xe/ngđ)}$$

N_t : là lượng xe chạy năm thứ t (xe/ngđ)

Bảng xác định lượng xe (xe/ ngđ) qua từng thời điểm :

Bảng 1.6.2

| Năm tính toán | Xe con | Xe tải trục 6.5 (T) | Xe tải trục 8.5 (T) | Xe tải trục 10 (T) | Lượng xe |
|---------------|--------|---------------------|---------------------|--------------------|----------|
| 1 | 136 | 113 | 158 | 45 | 452 |
| 2 | 148 | 123 | 172 | 49 | 492 |
| 3 | 161 | 134 | 188 | 54 | 537 |
| 4 | 175 | 146 | 205 | 59 | 585 |
| 5 | 191 | 160 | 223 | 64 | 638 |
| 6 | 209 | 174 | 243 | 69 | 695 |
| 7 | 227 | 190 | 265 | 76 | 758 |
| 8 | 248 | 206 | 289 | 83 | 826 |
| 9 | 270 | 225 | 315 | 90 | 900 |
| 10 | 294 | 245 | 343 | 98 | 981 |
| 11 | 321 | 268 | 374 | 107 | 1070 |
| 12 | 350 | 291 | 408 | 117 | 1166 |
| 13 | 381 | 318 | 445 | 127 | 1271 |
| 14 | 416 | 346 | 485 | 138 | 1385 |
| 15 | 453 | 378 | 528 | 151 | 1510 |

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

Bảng 1.6.3

| 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 | L- ượng xe n_i xe/ngày đêm |
|----------------|-----------------------------|----------|-------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| | Trục tr- ớc | Trục sau | | | | |
| Tải nhẹ 6.5T | <25 | 56 | 1 | Cụm bánh đôi | | 378 |
| Tải trung 8.5T | 25.8 | 69.6 | 1 | Cum bánh đôi | | 528 |
| Tải nặng 10T | 48.2 | 100 | 1 | Cụm bánh đôi | | 、 |

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

Bảng 1.6.4

| Loại xe | | P_i (KN) | C_1 | C_2 | n_i | $C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4}$ |
|---|-------------|------------|-------|-------|-------|-------------------------------------|
| Tải nhẹ 65 KN | Trục tr- ớc | <25 KN | 1 | 6.4 | 378 | |
| | Trục sau | 56 KN | 1 | 1 | 378 | 29.5 |
| Tải trung 85KN | Trục tr- ớc | 25.8 KN | 1 | 6.4 | 528 | 8.71 |
| | Trục sau | 69.6 KN | 1 | 1 | 528 | 107.2 |
| Tải nặng 100 KN | Trục tr- ớc | 48.2 KN | 1 | 6.4 | 151 | 38.95 |
| | Trục sau | 100 KN | 1 | 1 | 151 | 151 |
| Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4} =$ | | | | | | 335.36 |

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

$$N_{tt} = N_{tk} \times f_1 .$$

trong đó:

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

Vậy: $N_{tt} = 335.36 \times 0.55 = 184.45$ (trục/làn.ngày đêm)

$N_{tt} = 184.45$ (trục/làn.ngày đêm)

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

Bảng 1.6.5

| Năm | 1 | 5 | 10 | 15 |
|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| L- u l- ợng xe N_{tt} (trục/lànngđ) | 55.044 | 78.067 | 119.724 | 184.45 |
| Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục) | 0.02×10^6 | 0.17×10^6 | 0.67×10^6 | 1.98×10^6 |

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

Bảng 1.6.6

| Năm tính toán | N_{tt} | Cấp mặt đ- ờng | E_{yc} (Mpa) | E_{min} (Mpa) | E_{chon} (Mpa) |
|---------------|----------|-------------------|----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 55.05 | A ₂ | 111.21 | 120 | 120 |
| 5 | 78.07 | A ₂ | 116.74 | 120 | 122 |
| 10 | 119.72 | A ₁ | 149.56 | 140 | 150 |
| 15 | 184.45 | A ₁ | 157.98 | 140 | 158 |

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

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

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

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

Vậy $E_{ch} = K_{dv}^{dc} \times E_{yc} = 158 \times 1.1 = 174$ (Mpa)

Bảng các đặc trưng của vật liệu kết cấu áo đường

Bảng 1.6.7

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

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

2. Nguyên tắc cấu tạo

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

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

3.1. Cơ sở lựa chọn

Phương án đầu tư tập trung 1 lần là phương án cân 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 | ; $h_1 = 5 \text{ cm}$ | ; $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$. |
| BTN chặt hạt thô | ; $h_2 = 6 \text{ cm}$ | ; $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$. |
| CPDD loại I | ; h_3 | ; $E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$ |
| CPDD loại II | ; h_4 | ; $E_4 = 250 \text{ (Mpa)}$ |

Đất nền $E_0 = 44 \text{ Mpa}$

Phương án II

| | | |
|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| BTN chặt hạt mịn 5cm | ; $h_1 = 5 \text{ cm}$ | ; $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$. |
| BTN chặt hạt trung 6 cm | ; $h_2 = 6 \text{ cm}$ | ; $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$. |
| CPDD loại I | ; h_3 | ; $E_3 = 350 \text{ (Mpa)}$ |
| Cấp phối sỏi cuội | ; h_4 | ; $E_4 = 220 \text{ (Mpa)}$ |

Đất nền $E_0 = 44 \text{ Mpa}$

Kết cấu đường hợp lý là kết cấu thoả mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đất tiền có chiều dày nhỏ

tối thiểu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ được điều chỉnh sao cho thỏa mãn điều kiện về E_{ch} . Công việc này được tiến hành như sau:

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

$$E_{ch}=174$$



| |
|---|
| BTN chặt hạt mịn ; $h_1=5\text{cm}$; $E_1=420(\text{Mpa})$ |
| BTN chặt hạt thô ; $h_2=6\text{ cm}$; $E_2=350 (\text{Mpa})$ |
| Lớp 3 ; h_3 ; $E_3=300 (\text{Mpa})$ |
| Lớp 4 ; h_4 ; $E_4 =250 (\text{Mpa})$ |

$$\text{Nên } E =44 (\text{Mpa})$$

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

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

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

| $E_1(\text{Mpa})$ | $E_2(\text{Mpa})$ | t | k | $E_{tb}(\text{Mpa})$ |
|-------------------|-------------------|-----|------|----------------------|
| 420 | 350 | 1.2 | 0.83 | 380.7 |

$$E_{ch}=174$$



| |
|---|
| $E_{tb12} =380.7(\text{Mpa}); h_{tb}=11\text{cm}$ |
| Lớp 3; h_3 ; $E_3= 300 (\text{Mpa})$ |
| Lớp 4; h_4 ; $E_4= 250 (\text{Mpa})$ |

$$E_{chm}$$



Bảng tính môđun đàn hồi của 2 lớp BTN

Bảng 1.6.8

| | | | |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|-------------|
| $\frac{E_{ch}}{E_{ib}}$ | $\frac{H_{ib}}{D}$ | $\frac{E_{chm}}{E_{ib}}$ | E_{chm12} |
| 0.46 | 0.33 | 0.38 | 144.68 |

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

Kết quả tính toán đ- ợc bảng sau :

Bảng tính Chiều dày các lớp ph- ơng án I

Bảng 1.6.9

| Giải pháp | h3 | $\frac{Ech2}{E3}$ | $\frac{H3}{D}$ | $\frac{Ech3}{E3}$ | Ech3 | $\frac{Ech3}{E4}$ | $\frac{Eo}{E4}$ | $\frac{H4}{D}$ | H4 | H4 chọn |
|-----------|----|-------------------|----------------|-------------------|------|-------------------|-----------------|----------------|-------|---------|
| 1 | 13 | 0.48 | 0.39 | 0.37 | 111 | 0.44 | 0.18 | 0.96 | 31.68 | 32 |
| 2 | 14 | 0.48 | 0.42 | 0.36 | 108 | 0.43 | 0.18 | 0.92 | 30.36 | 30 |
| 3 | 15 | 0.48 | 0.45 | 0.34 | 102 | 0.41 | 0.18 | 0.86 | 28.38 | 29 |

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

Bảng tính Chiều dày các lớp ph- ơng án II

Bảng 1.6.10

| Giải pháp | h3 | $\frac{Ech2}{E3}$ | $\frac{H3}{D}$ | $\frac{Ech3}{E3}$ | Ech3 | $\frac{Ech3}{E4}$ | $\frac{Eo}{E4}$ | $\frac{H4}{D}$ | H4 | H4 chọn |
|-----------|----|-------------------|----------------|-------------------|------|-------------------|-----------------|----------------|-------|---------|
| 1 | 13 | 0.48 | 0.39 | 0.37 | 111 | 0.50 | 0.20 | 1.09 | 35.97 | 36 |
| 2 | 14 | 0.48 | 0.42 | 0.36 | 108 | 0.49 | 0.20 | 1.05 | 34.65 | 35 |
| 3 | 15 | 0.48 | 0.45 | 0.34 | 102 | 0.46 | 0.20 | 0.98 | 32.34 | 33 |

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 có bảng giá thành vật liệu nh- sau:

| Tên vật liệu | Đơn giá (ngàn đồng/m ³) |
|-------------------------|-------------------------------------|
| Cấp phối đá dăm loại I | 150.000 |
| Cấp phối đá dăm loại II | 135.000 |
| Cấp phối sỏi đồi | 120.000 |

Ta đ- ọc kết quả nh- sau :

Bảng 6.2.9: ***Giá thành kết cấu (ngàn đồng/m³)***

Ph- ơng án I:

| Giải pháp | h3 (cm) | Giá thành (đ) | h4 (cm) | Giá thành (đ) | Tổng |
|-----------|---------|---------------|---------|---------------|--------|
| 1 | 13 | 19.500 | 32 | 43.200 | 66.750 |
| 2 | 14 | 21.000 | 30 | 40.500 | 61.500 |
| 3 | 15 | 22.500 | 29 | 39.150 | 61.650 |

Ph- ơng án II:

| Giải pháp | h3 (cm) | Giá thành (đ) | h4 (cm) | Giá thành (đ) | Tổng |
|-----------|---------|---------------|---------|---------------|--------|
| 1 | 13 | 19.500 | 36 | 43.200 | 62.700 |
| 2 | 14 | 21.000 | 35 | 42.000 | 63.000 |
| 3 | 15 | 22.500 | 33 | 39.600 | 62.100 |

Kết luận: Qua so sánh giá thành xây dựng mỗi ph- ơng án ta thấy giải pháp 2 của ph- ơng án I là ph- ơng án có giá thành xây dựng nhỏ nhất nên giải pháp 2 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.

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

Bảng 1.6.12

| Lớp kết cấu | $E_{yc}=167$ (Mpa) | h_i | E_i |
|--|--------------------|-----------|------------|
| BTN chặt hạt mịn | | 5 | 420 |
| BTN chặt hạt thô | | 6 | 350 |
| CPĐĐ loại I | | 14 | 300 |
| CPĐĐ loại II | | 30 | 250 |
| Nền đất Bazan Tây Nguyên : $E_{\text{nền đất}}=44$ Mpa | | | |

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

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

- Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đ-ờng mềm đ-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 0.90 tra bảng 3-3 đ-ợc $K_{cd}^{dv}=1.1$)

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

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

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

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

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

Bảng_ Xác định E_{tb}

Bảng 1.6.13

| Vật liệu | Ei | hi | Ki | ti | Etb _i | htb _i |
|--------------------|-----|----|------|------|------------------|------------------|
| 1.BTN chặt hạt mịn | 420 | 5 | 0.10 | 1.53 | 286.12 | 55 |
| 2.BTN chặt hạt thô | 350 | 6 | 0.14 | 1.32 | 274.58 | 50 |
| 3.CP đá dăm L1 | 300 | 14 | 0.47 | 1.20 | 265.24 | 44 |
| 4.CP đá dăm L2 | 250 | 30 | | | | |

+ Tỷ số $\frac{H}{D} = \frac{55}{33} = 1.67$ nên trị số E_{tb} của kết cấu đ- ợc nhân thêm hệ số điều

chỉnh $\beta = 1.19$ (tra bảng 3-6 22TCN 211-06)

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

+ Từ các tỷ số $\frac{H}{D} = 1.67$; $\frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{44}{340.48} = 0.13$ tra toán đồ hình 3-1 ta đ- ợc:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.517 \Rightarrow E_{ch} = 0.519 \times 340.48 = 176.7 \text{ (Mpa)}.$$

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

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

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

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

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

*** 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);

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

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

+ K_{cd}^{tr} là hệ số điều chỉnh độ bền về chịu cắt trượt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế ($K_{cd}^{tr}=1$);

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- việc đổi tầng về hệ 2 lớp

$$E_{tb} = E_2 \left[\frac{1 + Kt^{1/3}}{1 + K} \right]^3; \quad \text{Trong đó: } t = \frac{E1}{E2}; \quad K = \frac{h_1}{h_2}$$

Bảng xác định E_{tb}

Bảng 1.6.14

| Vật liệu | Ei | hi | Ki | ti | Etb _i | htb _i |
|--------------------|-----|----|------|------|------------------|------------------|
| 1.BTN chặt hạt mịn | 300 | 5 | 0.09 | 1.53 | 266.57 | 55 |
| 2.BTN chặt hạt thô | 250 | 6 | 0.13 | 1.32 | 263.38 | 50 |
| 3.CP đá dăm L1 | 300 | 14 | 0.50 | 1.20 | 265.24 | 44 |
| 4.CP đá dăm L2 | 250 | 30 | | | | |

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

Do vậy : $E_{tb} = 1.19 \times 266.57 = 317.22 \text{ (Mpa)}$

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

$$\frac{H}{D} = 1.67 \quad ; \quad \frac{E1}{E2} = \frac{E_{tb}}{E_o} = \frac{317.22}{44} = 7.21 .$$

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

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

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 $T_{av} = 0.0007 \text{ Mpa}$.

d. Xác định trị số C_{tt} theo (3-8).

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

trong đó:

- + C: là lực dính của nền đất Bazan Tây Nguyên $C = 0,031$ (Mpa);
- + K_1 : là hệ số xét đến khả năng chống cắt trượt 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 nền đất.

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

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

Kết quả kiểm tra cho thấy $0.0182 < 0.022$ nên đất nền được đảm bảo

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

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

*** Đối với BTN lớp d-ới:**

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

trong đó:

- + p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán ;
- + k_b : hệ số xét đến đặc điểm phân bố ứng suất trong kết cấu áo đường d-ới tác dụng của tải trọng tính. lấy $k_b=0.85$;
- + $\bar{\sigma}_{ku}$: ứng suất kéo uốn đơn vị ;

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

Trị số E_{tb} của 2 lớp CPĐD I và CPĐD II có $E_{tb} = 265.24$ (Mpa) với bề dày lớp này là $H=44$ cm.

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

Với $\frac{H}{D} = \frac{44}{33} = 1.33$ tra bảng 3-6 đ-ợc $\beta = 1.153$.

$$E^{dc}_{tb} = 265.24 \times 1.153 = 305.85 \text{ (Mpa)}.$$

Với $\frac{E_{nd}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{305.85} = 0.144$, tra toán đồ 3-1 $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.478 \rightarrow E_{chm} = 146.19 \text{ (Mpa)}$.

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

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

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

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

*** Đối với BTN lớp trên:**

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

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

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

Bảng xác định E_{tb}

Bảng 1.6.15

| Lớp vật liệu | E_i | T | H_i | K | H_{tbi} | E_{tbi} |
|-------------------------|-------|------|-------|------|-----------|-----------|
| BTN chặt hạt thô | 1600 | 6.03 | 6 | 0.14 | 50 | 351.41 |
| Cấp phối đá dăm loại I | 300 | 1.2 | 14 | 0.47 | 44 | 265.24 |
| Cấp phối đá dăm loại II | 250 | | 30 | | | |

Xét đến hệ số điều chỉnh $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.52\right) = 1.179$

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

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.52 \text{ và } \frac{E_{ndat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{44}{414.32} = 0.106$$

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

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

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

$$\frac{H1}{D} = \frac{5}{33} = 0.151; \quad \frac{E1}{E_{chm}} = \frac{1800}{178.16} = 10.10.$$

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

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

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

Và lớp trên là :

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

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

*** Với lớp BTN lớp d-ới**

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

**** Với lớp BTN hạt nhỏ***

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

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

3.2.4. kết luận.

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

Ta có kết cấu áo đ- ờng nh- sau:

| 1) Kết cấu áo đ- ờng theo ph- ơng án đầu t- tập trung | | | |
|---|------------------|-----------------------|----------|
| 15 năm | BTN chặt hạt mịn | $E_1=420(\text{Mpa})$ | H=5(cm) |
| | BTN chặt hạt thô | $E_1=350(\text{Mpa})$ | H=6(cm) |
| | CPDD loại I | $E_1=300(\text{Mpa})$ | H=14(cm) |
| | CPDD loại II | $E_1=250(\text{Mpa})$ | H=30(cm) |

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

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

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

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

- *Xác định hệ số tai nạn tổng hợp*

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

$$K_{\text{tn}} = \sum_1^{14} K_i$$

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

- +) K_1 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây $K_1 = 0.467$.
- +) K_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường $K_2 = 1,35$.
- +) K_3 : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường $K_3 = 1.4$
- +) K_4 : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường.
- +) K_5 : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.
- +) K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường $K_6=1$
- +) K_7 : hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy của cầu thông qua hiệu số chênh lệch giữa khổ cầu và bề rộng xe chạy trên đường $K_7 = 1$.
- +) K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng $K_8 = 1$.
- +) K_9 : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng chỗ giao nhau $K_9=1.5$
- +) K_{10} : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau $K_{10} = 1.5$.
- +) K_{11} : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế đảm bảo tại chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh $K_{11} = 1$.
- +) K_{12} : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy $K_{12} = 1$.
- +) K_{13} : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy $K_{13} = 2.5$.

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

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

$$K_{in} PaII = 7.35$$

$$K_{in} PaI = 6.3$$

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

1. LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ.

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

| TT | Hạng mục | Đơn vị | Đơn giá | Khối lượng | | Thành tiền | |
|--|--------------------|------------------|----------|------------|----------|------------|------------|
| | | | | Tuyến I | Tuyến II | Tuyến I | Tuyến II |
| I, Chi phí xây dựng nền đường ($K^{XDnền}$) | | | | | | | |
| 1 | Dọn mặt bằng | m ² | 500đ | 111612 | 116323.9 | 55806000 | 58161960 |
| 2 | Đào bù đắp | đ/m ³ | 40000đ | 22816.26 | 26347.8 | 912650400 | 1035912000 |
| 3 | Đào đắp đi | đ/m ³ | 50000đ | 0 | 9661.37 | 0 | 483068500 |
| 4 | Chuyển đất đến đắp | đ/m ³ | 45000đ | 7422.44 | 0 | 334009800 | 0 |
| 5 | Lu lèn | m ² | 5000đ | 41854.5 | 43621.47 | 209272500 | 218107350 |
| Tổng | | | | | | 1511738700 | 1795249810 |
| II, Chi phí xây dựng mặt đường ($K^{XDmặt}$) | | | | | | | |
| 1 | Các lớp | km | | 5.58535 | 5.36995 | 7327537596 | 7636836734 |
| III, Thoát nước ($K^{cống}$) | | | | | | | |
| 1 | Cống | Cái | 850000đ | 6 | 6 | 45900000 | 45900000 |
| | D = 0.75 | m | | 54 | 54 | | |
| 2 | Cống | Cái | 1100000đ | 3 | 3 | 39600000 | 39600000 |
| | D=1.0 | m | | 36 | 36 | | |
| Tổng | | | | | | 85500000 | 85500000 |
| Giá trị khai toán | | | | | | 8924776296 | 9517586544 |

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ-

| TT | Hạng mục | Diễn giải | Thành tiền | |
|----|---------------------------------------|--------------------|-------------|-------------|
| | | | Tuyến I | Tuyến II |
| 1 | Giá trị khái toán xây lắp tr-ước thuế | A | 8924776296 | 9517586544 |
| 2 | Giá trị khái toán xây lắp sau thuế | $A' = 1,1A$ | 9817253926 | 10469345200 |
| 3 | Chi phí khác: | B | | |
| | Khảo sát địa hình, địa chất | 1%A | 89247762.96 | 95175865.44 |
| | Chi phí thiết kế cơ sở | 0,5%A | 44623881.48 | 47587932.72 |
| | Thẩm định thiết kế cơ sở | 0,02%A | 1784955.26 | 1903517.31 |
| | Khảo sát thiết kế kỹ thuật | 1%A | 89247762.96 | 95175865.44 |
| | Chi phí thiết kế kỹ thuật | 1%A | 89247762.96 | 95175865.44 |
| | Quản lý dự án | 4%A | 356991051.8 | 380703461.8 |
| | Chi phí giải phóng mặt bằng | 50,000đ | 5249496000 | 5814864000 |
| | B | | 6502362481 | 7151635316 |
| 4 | Dự phòng phí | $C = 10\%(A' + B)$ | 1634631341 | 1765483852 |
| 5 | Tổng mức đầu tư | $D = (A' + B + C)$ | 17954247750 | 19386464370 |

2. CHỈ TIÊU TỔNG HỢP.

2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ.

| Chỉ tiêu | So sánh | | Đánh giá | |
|-----------------------------------|---------|---------|----------|-----|
| | Pa1 | Pa2 | Pa1 | Pa2 |
| Chiều dài tuyến (km) | 5.58535 | 5.36995 | + | |
| Số cống | 7 | 7 | + | |
| Số cống đứng | 14 | 10 | + | |
| Số cống nằm | 6 | 6 | + | |
| Bán kính cong nằm min (m) | 250 | 250 | | + |
| Bán kính cong đứng lồi min (m) | 2500 | 3000 | | + |
| Bán kính cong đứng lõm min (m) | 2000 | 3000 | + | + |
| Bán kính cong nằm trung bình (m) | 291.67 | 341.67 | + | |
| Bán kính cong đứng trung bình (m) | 4035.71 | 4400 | | + |
| Độ dốc dọc trung bình (%) | 1.93 | 1.92 | + | |
| Độ dốc dọc min (%) | 0.00 | 0.00 | + | + |
| Độ dốc dọc max (%) | 6.5 | 6.28 | + | |
| Ph- ơng án chọn | | | √ | |

2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

C_{tx} : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

* Phương án tuyến 1:

$$K_0^I = 17980944750 \text{ (đồng/tuyến)}$$

* Phương án tuyến 2:

$$K_0^{II} = 19420322370 \text{ (đồng/tuyến)}$$

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

$$\begin{aligned} K_{tr}^{PAI} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0.08)^{n_{tr}}} = \\ &= \frac{0,051 \times 17980944750}{(1 + 0.08)^5} + \frac{0,051 \times 17980944750}{(1 + 0.08)^{10}} = 1043486551 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} K_{tr}^{PAII} &= \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0.07)^{n_{tr}}} = \\ &= \frac{0,051 * 19420322370}{(1 + 0.08)^5} + \frac{0,051 * 19420322370}{(1 + 0.08)^{10}} = 1132838109 \text{ (đồng/tuyến)} \end{aligned}$$

| | K_0 | K_{tr}^{PA} | K_{qd} |
|----------|-------------|---------------|----------------|
| Tuyến I | 17980944750 | 1043486551 | 19,024,431,300 |
| Tuyến II | 19420322370 | 1132838109 | 20,553,160,480 |

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

$$\Delta_{cl} = (K_{n\grave{e}n} \times \frac{100 - 15}{100} + K_{c\acute{o}ng} \times \frac{50 - 15}{50}) \times 0.7$$

| | $K_{n\grave{e}n} \times \frac{100 - 15}{100}$ | $K_{c\acute{o}ng} \times \frac{50 - 15}{50}$ | Δ_{cl} |
|----------|---|--|---------------|
| Tuyến I | 1,284,977,895 | 76,839,000 | 953,271,827 |
| Tuyến II | 1,525,962,339 | 81,396,000 | 1,125,150,837 |

2.2.4. Xác định chi phí thường xuyên hàng năm C_{tx}

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

Trong đó:

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

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

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

a. Tính C_t^{DT} .

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

| Ph-ong án I | Ph-ong án II |
|---------------|--------------|
| 46,572,707.11 | 50,538,738 |

b. Tính C_t^{VC} :

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

L: chiều dài tuyến

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

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

G: Tải trọng trung bình của các loại xe

$$G = \frac{\sum G_i N_i}{\sum N_i} = \frac{6.5 \times 0.23 + 8.5 \times 0.35 + 10 \times 0.12}{0.23 + 0.35 + 0.12} = 8.1 \text{ (T)}$$

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

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

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 8.1 \times N_t = 1729.6 \times N_t \text{ (T)}$$

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

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

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

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

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

$$P_{bd} = K \cdot \lambda \cdot a \cdot r = 1 \cdot 2.7 \cdot 0.3 \cdot 14700 = 11907 \text{ (đ/xe.km)}$$

Trong đó

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

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

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

r : giá nhiên liệu $r=14700$ (đ/l)

$V=0.7V_{kt}$ (V_{kt} là vận tốc kỹ thuật , $V_{kt}=30$ km/h (Tra theo bảng 5.2 Tr 125-

Thiết kế đường ô tô tập 4)

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

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

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 11907 = 1428.84$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{11907}{0.65 \times 0.9 \times 8.1} + \frac{1428.84}{0.65 \times 0.9 \times 8.1 \times 0.7 \times 30} = 2527.2$$

$$S = 4849.76 \text{ (đ/1T.km)}$$

| P/a tuyến | L (km) | S (đ/1T.km) | Q_t | C_t^{vc} |
|-----------|--------|-------------|---------------------|-------------------------|
| Tuyến I | 4.6505 | 2527.2 | $1729.6 \times N_t$ | $20327545.3 \times N_t$ |
| Tuyến II | 4.8468 | 2527.2 | $1729.6 \times N_t$ | $21185581.5 \times N_t$ |

c. Tính C_t^{HK} :

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

Trong đó:

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

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

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

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

H_c : số hành khách trung bình trên một xe con

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

Ph- ơng án tuyến I:

$$\begin{aligned} C_t^{HK} &= 365 \left[N_t^{xe\ con} \left(\frac{4.6505}{60} + 0 \right) \cdot 4 \right] \times 7000 \\ &= 792135.17 \times N_t^{xe\ con} \end{aligned}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$\begin{aligned} C_t^{HK} &= 365 \left[N_t^{xe\ con} \left(\frac{4.8468}{60} + 0 \right) \cdot 4 \right] \times 7000 \\ &= 825571.6 \times N_t^{xe\ con} \end{aligned}$$

d. Tính $C_{tác\ xe}$:

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính $C_{tai\ nạn}$:

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

Trong đó:

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

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

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

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

$$a_2 = 0.009 \times 6.3^2 - 0.27 \times 6.3 + 34.5 = 33.15$$

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

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

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_m = 365 \times 10^{-6} \sum (4.6505 \times 33.0 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1783526.2 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$C_m = 365 \times 10^{-6} \sum (4.8468 \times 33.15 \times 8.000.000 \times 3.98 \times N_i) = 1867258.9 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

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

| Ph- ơng án I | Ph- ơng án II |
|-----------------|-----------------|
| 156,787,140,031 | 167,822,044,952 |

- Chỉ tiêu kinh tế:

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

| Ph- ơng án | $\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd}$ | $\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t}$ | $\frac{\Delta Cn}{(1 + E_{qd})^t}$ | P_{qd} |
|------------|---------------------------------------|---|------------------------------------|-----------------|
| Tuyến I | 28,536,646,950 | 156,787,140,031 | 300,511,036 | 185,023,275,900 |
| Tuyến II | 30,829,740,720 | 167,822,044,952 | 354,694,468 | 198,297,091,200 |

Ta có bảng các chỉ tiêu đánh giá các ph- ơng án tuyến nh- ư sau :

Bảng đánh giá các phương án tuyến

bảng 1.8.11

| STT | các chỉ tiêu so sánh | Đơn vị | Phương án | | Đánh giá | |
|--------------------------------|----------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|----------|----|
| | | | I | II | I | II |
| I. Chỉ tiêu chất lượng sử dụng | | | | | | |
| 1 | Chiều dài tuyến | Km | 4.6505 | 4.8468 | v | |
| 2 | Hệ số triển tuyến | | 1.07 | 1.12 | | |
| 3 | Góc ngoặt trung bình | độ | 32.74 | 49.46 | v | |
| 4 | Số đường cong nằm | Cái | 7 | 9 | v | |
| 5 | Số đường cong đứng | Cái | 15 | 17 | v | |
| 6 | B kính đ cong nằm min | m | 150 | 200 | v | |
| 7 | Độ dốc dọc lớn nhất | % | 3.39 | 3.3 | v | |
| 8 | B kính đc đứng lồi min | m | 3500 | 3500 | | |
| 9 | B kính đc đứng lõm min | m | 2500 | 2500 | v | v |
| 10 | Vận tốc TB | Km/h | 60 | 60 | v | v |
| 11 | Hệ số tai nạn TB | | 6.3 | 7.35 | v | |
| II. Chỉ tiêu về kinh tế | | | | | | |
| 12 | Tổng chi phí quy đổi P_{qd} | 1000đ | 185,023,275, 900 | 198,297,091, 200 | v | |
| III. Chỉ tiêu về XD | | | | | | |
| 13 | Khối lượng đất đào | m ³ | 22816.26 | 36009.17 | v | |
| 14 | Khối lượng đất đắp | m ³ | 30238.7 | 26347.8 | | v |
| 15 | Số lượng cống | cái | 8 | 10 | v | |

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

III. ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG ÁN TUYẾN QUA CÁC CHỈ TIÊU: NPV; IRR;BCR;THV:

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

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

- ❖ Chiều dài tuyến: $L_{cũ} = (1.2-1.3) L_1 = (1.2-1.3) \times 4650.5 = 5580.6$ (m)
- ❖ Mặt đường đá dăm
- ❖ Chi phí tập trung: Vì ta giả thiết đường cũ là đường đá dăm nên thời gian trung tu là 3 năm, đại tu là 5 năm

$$C_t^{DT} = 20\% C_t^{DT} \text{ của đường mới}$$

$$= 0.2 \times 0.42 \times 17,980,944,750 = 1,510,399,359 \text{ (đ)}$$

$$C_t^{Tt} = 28\% C_t^{Tt} \text{ của đường mới}$$

$$= 0.28 \times 1,043,486,551 = 292,176,234.3 \text{ (đ)}$$

- ❖ Chi phí đường xuyên hàng năm qui đổi về thời điểm hiện tại:

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

1.1. Chi phí vận chuyển : C_t^{VC}

$$C_t^{VC} = 1.3(C_t^{VC})_M = 1.3 \times 20,327,545.3 \times N_t \text{ (đ)}$$

1.2. Chi phí hành khách : C_t^{HK}

$$C_t^{HK} = \frac{Lg}{Lm} \times [C_t^{HK}] = 1.2 \times 792,135.17 \times N_t^{xc \text{ con}}$$

1.3. Chi phí tắc xe: C_t^{TX}

$$C_t^{TX} = \frac{Qt' \cdot D \cdot Ttx \cdot r}{288} \text{ (đ)}$$

Trong đó :

$$Q_t' = 0.1 \times Q_t = 0.1 \times 1729.6 \times N_t \text{ (T)}$$

$$T_{tx} = 0.5 \text{ (tháng)}$$

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

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

Ta có :

$$C_t^{TX} = 72066,7 \times N_t$$

1.4. Chi phí do tai nạn : C_t^{TN}

$$C_t^{TN} = 1.3x[C_t^{TN}]_M \quad C_t^{TN} = 1.3x1783526.2xN_t$$

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

$$C_t^{DT} = 45\%(C_t^{DT})_M = 0.45x46,572,707.11 = 20,957,718.2 \text{ (đ)}$$

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

$$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t} = 203,345,616,486 \text{ (đ)}$$

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

2.1. Tổng lợi ích:

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

Bảng tính toán các thông số của đường cũ và đường mới: Xem phụ lục 7

Ta có: $B = 63127149596$

2.2. Tổng chi phí xây dựng đường:

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

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

Ta có:

$$C = 20,322,581,578 - 2,423,366,084 = 17,899,215,494$$

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

$$\begin{aligned} NPV = B - C &= \sum \frac{Bt}{(1+r)^t} - \sum \frac{Ct}{(1+r)^t} = \\ &= 63,127,149,596 - 17,899,215,494 \\ &= 45,227,934,100 \text{ (đ)} \end{aligned}$$

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

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

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

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

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

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

Trị số IRR đ-ợc nội suy gần đúng theo công thức sau:

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

-Giả định $IRR_1 = r = 12\% \Rightarrow NPV_1 = 61,944,395,200 > 0$

-Giả định $IRR_2 = 15\% \Rightarrow NPV_2 = \sum_1^{ISS} \frac{Bt}{(1+IRR_2)_t} - \sum_1^{ISS} \frac{Ct}{(1+IRR_2)_t}$

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

Để tính NPV_2 , dựa vào bảng phụ lục 9 và 10 ta tính đ-ợc:

Tổng lợi ích: $B = 17,559,994,544$ (đ)

Tổng chi phí: $C = 126,987,981,708.33$ (đ)

$$\begin{aligned} \Rightarrow NPV_2 &= B - C = 17,559,994,544 - 126,987,981,708.33 \\ &= -109,427,987,200 \text{ (đ)} \end{aligned}$$

Ta có :

$$IRR = 0.12 + \frac{0.15 - 0.12}{61944395200 + 109427987200} * 61944395200 = 0.147 = 14.7\%$$

Ta thấy $IRR > r$. Vậy dự án đầu t- xây dựng đ-ờng là đáng giá.

5. Đánh giá ph-ong án tuyến qua chỉ tiêu tỷ số thu chi (BCR):

$$BCR = \frac{B}{C} = \sum_1^n \frac{Bt}{(1+r)_t} : \sum_1^n \frac{Ct}{(1+r)_t}$$

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

$$BCR=63,127,149,596 : 17,899,215,494 = 3.52$$

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

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

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

Thời gian hoàn vốn được xác định theo công thức:

$$T_{hv} = \frac{1}{IRR} = \frac{1}{14.7\%} = 6.8 \text{ (năm)}$$

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

KẾT LUẬN:

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

PHẦN 2: THIẾT KẾ KỸ THUẬT

Đoạn tuyến từ KM1+H6- KM2+H6 (Trong phần thiết kế sơ bộ)

CHƯƠNG 1: THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ

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

Bình đồ đ-ợc vẽ với tỷ lệ 1:1000 các đ-ờng đồng mức cách nhau 1 m.

Nếu nh- sơ bộ trên bình đồ chủ yếu là đ- a ra h-ớng 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 n-ớc cụ thể xem có cần phải bố trí dẫn đỉnh, bậc n-ớc 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 đ-ờng cong nằm của đoạn tuyến

| STT | Lý Trình | Chdài cánh tuyến (m) | Góc ngoặt (độ) | Bkính đ-ờng cong (m) |
|-----|-------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| P1 | Km:0+295.14 | 80.05 | 25 ⁰ 59'35" | 300 |

Trong đoạn từ Km1+600- Km2+600 ở phần thiết kế kỹ thuật ta phải cấm cả đ-ờng cong chuyển tiếp ở đ-ờng cong nằm có sử dụng siêu cao 2%,3% thuận lợi cho điều kiện chạy xe.

I. TÍNH TOÁN CẤM Đ-ỜNG CONG CHUYỂN TIẾP DẠNG CLOTHOIDE:

Đ-ờng cong Đ1

$$R = 400 ; i_{sc} = 4\%$$

$$L_1 = i_{sc} * B / i_{nsc} = 0.02 * 6 / 0.01 = 12m;$$

$$L_2 = V^3 / 47 * I * R = 60^3 / 47 * 0.5 * 350 = 26.26m$$

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

Theo TCVN 4054-05V với V=60km/h- R=300 : 500m thì $i_{sc} = 4\%$ và L = 50m

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

1. Tính toán các yếu tố cơ bản của đường cong tròn:

| Đỉnh | R | Isc | Lct (m) | α (độ) | α (rad) | $T=R.tg(\alpha/2)$ | $D=R.\alpha$ |
|------|-----|-----|---------|---------------|----------------|--------------------|--------------|
| 1 | 400 | 4% | 50 | 25°59'935" | 0.18 | 40.82 | 81 |

2. Xác định thông số đường cong : $A=\sqrt{L * R}$

| Đỉnh | A |
|------|-----|
| 1 | 150 |

3. Tính góc kẹp : $\varphi_0=L/2R$

| Đỉnh | $\sin\varphi=L/2R$ | φ (độ) | Ktra | $\text{Cos}\varphi$ |
|------|--------------------|----------------|----------|---------------------|
| 1 | 0.055 | 3.152 | Thỏa mãn | 0.998 |

Kiểm tra thấy

$\alpha > 2\varphi_0 \Rightarrow$ 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) |
|------|----------|----------|-----------|-----------|
| 0.33 | 0.329902 | 0.005988 | 49.4853 | 0.9982 |

5. Xác định các chuyển dịch p và t ;

| Đỉnh | $p=Y-R.(1-\text{cos}\varphi)$ | $t=L_{ct}/2$ | Ktra $P < R/100$ |
|------|-------------------------------|--------------|------------------|
| 1 | 0.098 | 25 | Thỏa mãn |

Kiểm tra: $p = 0.098m < R/100 = 450/100 = 4.5 m \Rightarrow$ 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 | 65.82 | 32.85 | 149.5 | 286.35 |

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 nh- 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 1+160 | 0.20 | 2.20 | Không xác định |
| 2 | HĐ-15 | KM 2+882.62 | 0.20 | 2.00 | |
| 3 | LK-C1 | KM 1+348.59 | 0.20 | 2.40 | |
| 6 | LK-C2 | KM 2+692.59 | 0.20 | 2.80 | |

III. BÌNH ĐỒ VÀ THIẾT KẾ TRẮC DỌC

1. Yêu cầu khi vẽ trắc dọc kỹ thuật

Trắc dọc đ- ọc 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 đở (cao độ mép nền đ- ờng bên thấp hơn) phải có độ dốc của dẫn 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 đ- ờng cong đứng mà cao độ đ- ờng đở tại những chỗ có đ- ờng cong đ- ồng ghi theo tang của đ- ờng dốc thẳng nh- ng trong thiết kế kỹ thuật thì phải ghi theo cao độ của đ- ờng cong đứng,

2.Trình tự thiết kế

a. H- ớng 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 phân 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;

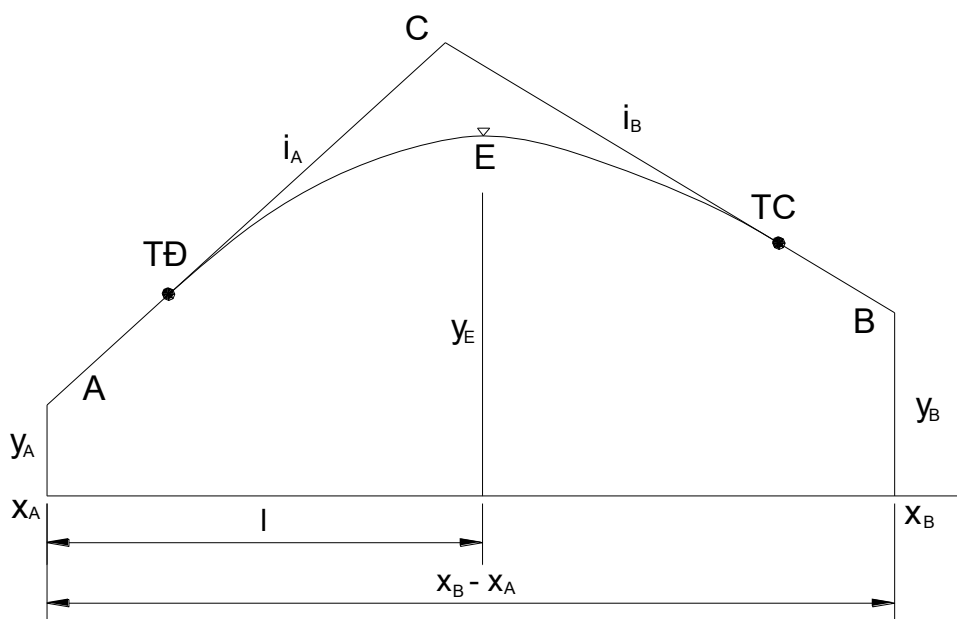
Việc cắm đường cong đứng đ- ợc tiến hành nh- sau;

d. Xác định điểm đổi dốc C

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

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

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



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 | Km1+160 | 3500 | | 1.00 | -1.72 | -0.72 | 95.09 | 47.55 | 0.32 |
| 2 | Km1+348.1 | | 3500 | -1.72 | 0.55 | 1.17 | 65.50 | 32.75 | 0.15 |
| 3 | Km2+840 | 3500 | | 0.55 | -1.39 | -0.84 | 53.96 | 26.98 | 0.10 |

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.

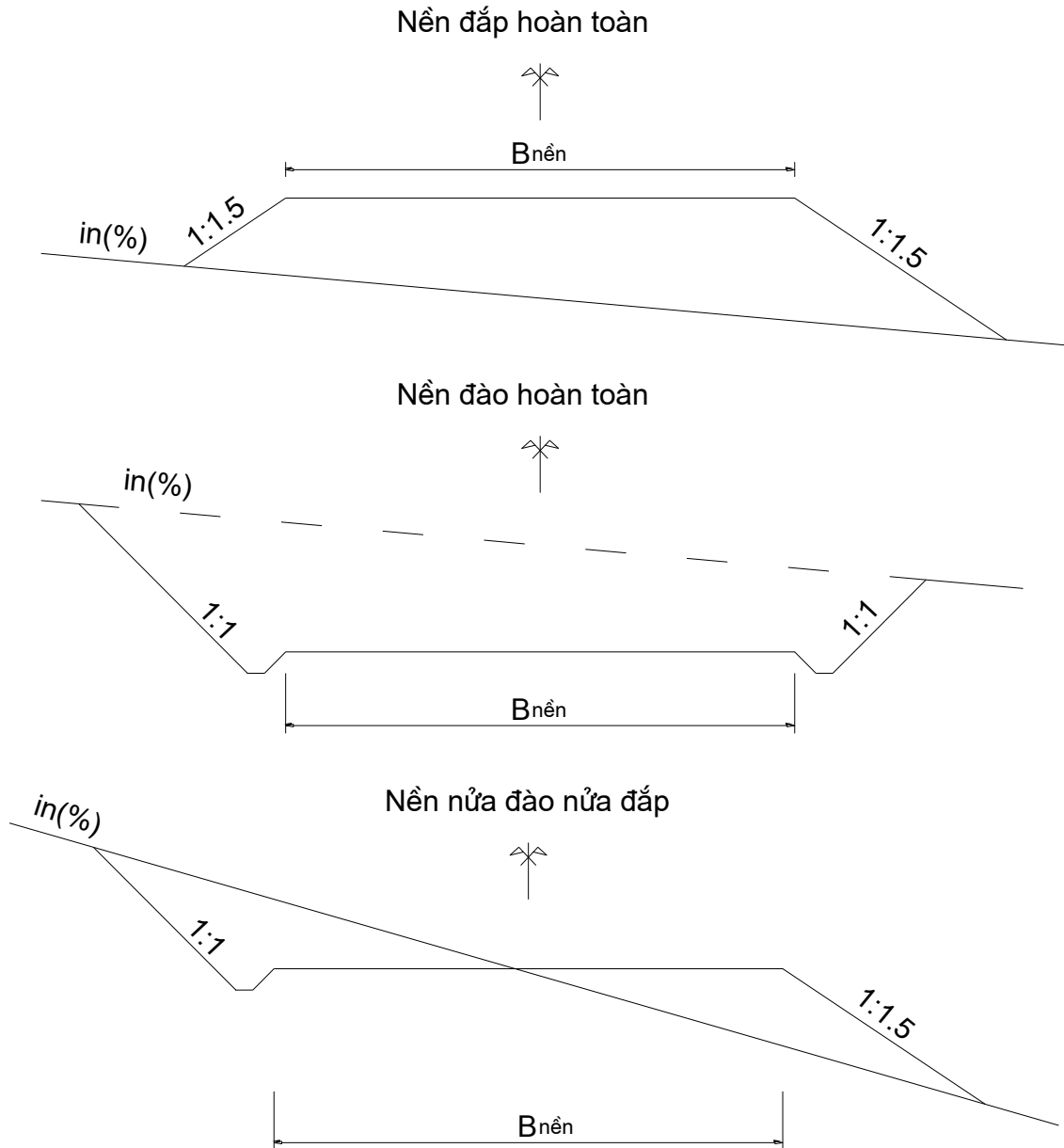
- Nền đường đào độ dốc mái ta luy 1:m = 1: 1.

- 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 đỏ ta tiến hành xác định khu vực cần làm rãnh biên, rãnh biên cần làm ở chỗ nền đào nền đắp dưới 0.6m, Sau khi xác định được khu vực cần làm rãnh biên ta tiến hành tính toán lưu vực và lưu lượng nước 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 nước thiết kế trong rãnh 0.2m, đến 0.25m, chiều sâu của rãnh không vượt 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 thước rãnh có thể là hình thang, hình tam giác, hình chữ nhật, Ta luy của rãnh một bên lấy theo ta luy của nền đường một bên là 1:1, chiều sâu rãnh tối thiểu là 0.4m,

Rãnh biên được thiết kế dọc theo tuyến đường có độ dốc theo độ dốc của đường độ dốc của rãnh không nhỏ hơn 0.5%, trường hợp cá biệt không dưới 0.3%, để không bị ứ đọng nước và rác, nếu độ dốc quá ta phải gia cố rãnh bằng vật liệu phù hợp với vận tốc và lưu lượng nước trong rãnh, Khi thiết kế không được để nước từ rãnh đường chảy về rãnh đường đào trừ trường hợp đường nền đào nhỏ hơn 100m, không cho nước từ rãnh khác (rãnh đỉnh, rãnh thoát nước vv) về rãnh dọc và luôn luôn tìm cách thoát nước 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 nước ra chỗ trũng hoặc làm cống cấu thoát nước;

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 lưu lượng nước rất nhỏ, lưu lượng 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 VĂN VÀ THIẾT KẾ THOÁT NƯỚC

Tính toán thiết kế chi tiết cống 1Φ100 tại Km 1 + 348.09 , cống 1Φ125 tại Km 2 +692.59

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) | ∑l(km) | b sd | B | m ls | m sd | i ls |
|-----|------|---------------------|-------|--------|-------|-------|------|------|-------|
| 1 | C1 | 0.055 | 0.148 | 0.00 | 0.206 | 0.185 | 11 | 0.15 | 118.2 |
| 2 | C2 | 0.049 | 0.092 | 0.00 | 0.295 | 0.266 | 11 | 0.15 | 81.1 |

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 $l = \sum L$ (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 Mù Cang Chải, Tỉnh Yên Bái thuộc vùng VI, đất được xác định

là đất cấp III

3. TRÌNH TỰ TÍNH TOÁN

Được tính ở chương tính toán thuyết văn . xem phần phụ lục tính cống

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN THIẾT KẾ CHI TIẾT

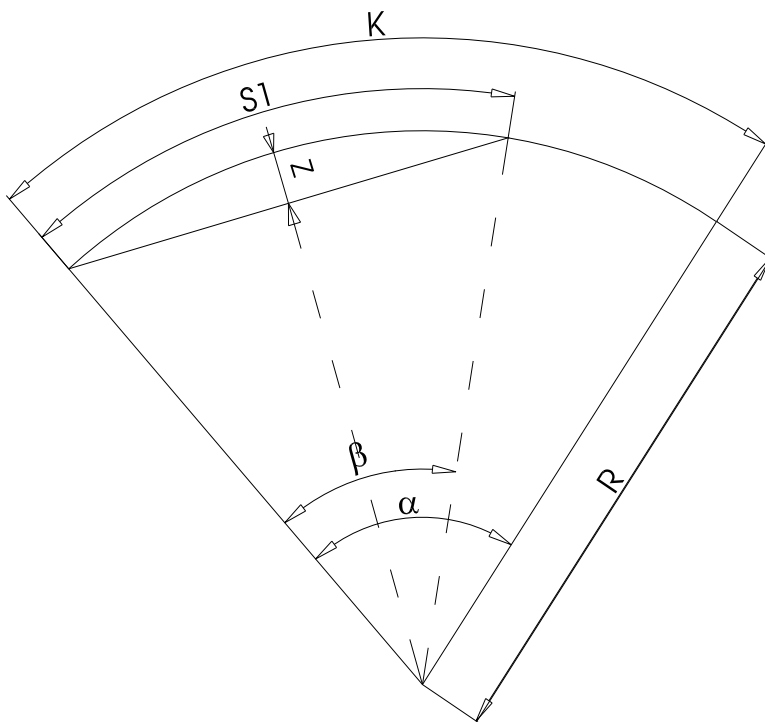
I. TÍNH TOÁN KHẢ NĂNG ĐẢM BẢO TẦM NHÌN KHI ĐI VÀO ĐƯỜNG CONG NẴM

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 nh- 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 trường 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 đường 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 đường 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 đường cong nằm thứ 2, bán kính đường 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 ĐƯỜNG CONG NẪM

Trong đoạn tuyến kỹ thuật ta sử dụng 1 đường cong có bán kính là 450m. Theo tiêu chuẩn TCVN 4054-05 thì ở đường cong này phải bố trí siêu cao là 2%.

Số liệu hình học như sau:

- Bán kính đường cong: $R=450\text{m}$
- Độ dốc siêu cao trong đường cong $i_{sc}=2\%$.
- Chiều dài đường cong chuyển tiếp $L_{ct}=50\text{m}$.
- Các số liệu khác lấy trong phần tính toán ở trên.

a. Cơ sở tính toán:

Đoạn nối siêu cao được thực hiện với mục đích chuyển hoá một cách điều hoà từ trắc ngang thông thường 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 được tính đảm bảo chuyển hoá từ i_n thông thường sang i_{sc} được tính theo công thức:

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

Với $B = 6.0\text{m}$, chọn $i_p=1\%$, $\rightarrow L_{nsc}=18$ m đã tính toán trong phần tính toán cắm đường cong chuyển tiếp dạng Clothoide. Nhưng 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 $i_n = 2\%$

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

Chia đều độ dốc trên cả đường cong chuyển tiếp 50m .Cụ thể được 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 $i_n = i_{sc} = 2\%$ (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 2% trên một đoạn $L_{ct} = 50m$, ta có tổng số siêu cao cần nâng là $2\% - (-2\%) = 4\%$ Từ đó ta tính được độ dốc siêu cao cần đạt được sau 1m là: $4/50 = 0.08\%$. Hay để đạt được độ dốc siêu cao là 1% thì cần một đoạn là: $1/0.08 = 12.5 m$

Từ sự tính toán trên ta tiến hành tính toán được chiều dài cần thiết để đạt được các độ dốc siêu cao lần lượt là -2%, 0%, 2% và dựa vào quan hệ hình học ta vẽ được đường cao độ tương 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 được thể hiện trong bản vẽ cấu tạo và bố trí siêu cao

PHẦN III: TỔ CHỨC THI CÔNG

CHƯƠNG 1: CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

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

1. CÔNG TÁC XÂY DỰNG LÁN TRẠI :

- Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 60 người, số cán bộ khoảng 15 người.

- Theo định mức XDCCB thì mỗi nhân công được 4 m² nhà, cán bộ 6 m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là : $15 \times 6 + 60 \times 4 = 330(\text{m}^2)$.

- Năng suất xây dựng là $330/5 = 66(\text{ca})$. Với thời gian dự kiến là 5 ngày thì số người cần thiết cho công việc là $66/5.2 = 7$ (người) .

2. CÔNG TÁC LÀM ĐƯỜNG TẠM

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

3. CÔNG TÁC KHÔI PHỤC CỌC, 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 ĐƯỜNG

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 4650 (m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đường cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

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

- Theo qui định đường cấp III chiều rộng diện thi công là 22 (m)

⇒ Khối lượng cần phải dọn dẹp là: $22 \times 4650 = 102300 (\text{m}^2)$.

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

Nhân công $3.2/7: 0.123(\text{công}/100\text{m}^2)$

Máy ủi D271A : 0.0155(ca/100m²)

- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{102300 * 0.0155}{100} = 15.85$ (ca)

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{102300 * 0.123}{100} = 125.82$ (công)

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

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

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

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

2 máy ủi D271A + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thủy bình + 12 nhân công

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 10 ngày.

CHƯƠNG 2: THIẾT KẾ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

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

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

| STT | Lý trình | Φ (m) | L (m) | Ghi chú |
|-----|------------|---------------|-------|---------|
| 1 | KM0+100 | 2 Φ 1 | 13 | Nền đắp |
| 2 | KM0.550 | 1 Φ 1 | 11 | Nền đắp |
| 3 | KM1+500 | 1 Φ 0.75 | 12 | Nền đắp |
| 4 | KM2+625.57 | 1 Φ 0.75 | 12 | Nền đắp |
| 5 | KM3+350 | 2 Φ 0.75 | 13 | Nền đắp |
| 6 | KM4+600 | 1 Φ 0.75 | 11 | Nền đắp |
| 7 | KM5+176.33 | 1 Φ 0.75 | 11 | Nền đắp |

1. TRÌNH TỰ THI CÔNG 1 CỐNG

- + Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa
- + Đào hố móng và làm hố móng cống.
- + Vận chuyển cống và lắp đặt cống
- + Xây dựng đầu cống
- + Gia cố th- ợng hạ l- u cống
- + Làm lớp phòng n- ớc và mối nối cống
- + Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống

- Với cống nền đắp phải đắp lớp đất xung quanh cống để giữ cống và bảo
quản cống trong khi ch- a làm nền.

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

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

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

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

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

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

- Tốc độ xe chạy trên đường tạm

+ Có tải : 20 Km/h

+ Không tải : 30 km/h

- Thời gian quay đầu xe 5 phút

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

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

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

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

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

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

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

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

h : Chiều sâu đáy hố móng (m)

L : Chiều dài cống (m)

K : Hệ số (K = 2.2)

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

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

δ : Bề dày thành cống .

4. CÔNG TÁC MÓNG VÀ GIA CỐ:

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

- Gia cố thành móng 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 XD/CB 1994)

5. XÁC ĐỊNH KHỐI LƯỢNG ĐẤT ĐÁP TRÊN CỐNG

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

6. TÍNH TOÁN SỐ 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.

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

V₁ : Vận tốc khi có hàng V₁ = 20 Km/h

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

K_{tt} : Hệ số lợi dụng trọng tải K_{tt} = 1

t : Thời gian xếp dỡ hàng t = 8 phút.

Thay vào công thức ta có:

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

- 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 đ- ợc tính bằng tổng của tất cả từng vật liệu cần thiết cho từng công tác.

Từ khối 1- ợng công việc cần làm cho các cống ta chọn đội thi công là 15 người.

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

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

+ Đội 1

1 máy ủi D271

1 cần cẩu k51

1Xe vận chuyển Kamaz

20 Công nhân

-thời gian:10 ngày

+ Đội 2

1 máy ủi D271

1 cần cẩu k51

1Xe vận chuyển Kamaz

20 Công nhân

- thời gian:12 ngày

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

I. GIỚI THIỆU CHUNG

- Tuyến đường đi qua khu vực đồi núi, đất BaZan Tây Nguyên, 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 :

+) 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 Km2+300 ($L = 2300$ m)

Đoạn II: Từ Km2+300 đến Km 4+650 ($L = 2350$ m)

IV. KHỐI LƯỢNG CÔNG VIỆC THI CÔNG BẰNG CHỦ ĐẠO

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

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

A: Công nghệ thi công

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

Quá trình công nghệ thi công

| STT | Công nghệ thi công | Yêu cầu máy móc |
|-----|--|-----------------|
| 1 | Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp | Máy ủi D 271 |
| 2 | Rải và san đất theo chiều dây ch- a lèn ép | Máy ủi D271A |
| 3 | Tối 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 | Đâm lèn mặt nền đ- ờng | Lu D400A |

B: Năng suất máy móc:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca. $T = 8$ (h)

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

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

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

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

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

n: Số l- ợc lu qua 1 điểm. $n = 6$

V: Tốc độ lu . $V = 3\text{km/h}$

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

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

Năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp:

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

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

Ta có $L = 20$ (m)

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

T: Thời gian làm việc 1 ca . $T = 8\text{h}$

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

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

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

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

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

L : Chiều dài l-ỡi ủi. $L = 3.03$ (m)

H : Chiều cao l-ỡi ủi. $H = 1.1$ (m)

K_t : Hệ số tổn thất. $K_t = 0.9$

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

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

t : Thời gian làm việc một chu kỳ:

$$t = \frac{L_x}{V} + \frac{L_c}{V_c} + \frac{L_1}{V_1} + 2t_q + 2t_h + 2t_d$$

Trong đó:

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

$L = 3.03$ (m): Chiều dài l-ỡi ủi

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

V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20$ m/ph

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

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

L_1 : Chiều dài lùi lại: $L_1 = L_x + L_c = 4.51 + 20 = 24.51$ (m)

V_1 : Tốc độ lùi lại. $V_1 = 60$ m/ph

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

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

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

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

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

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

3.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 dây 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 đ- ờng | Lu D400A |

4. 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 đ- ờng | 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 lượng công tác thi công nền cho từng đoạn**

| Biện pháp thi công | | đoạn I | đoạn II |
|--------------------|------------------|---------------|---------------|
| VC dọc nội bộ | máy thi công | máy ủi | máy ủi |
| | khối lượng | 11144.314 | 16414.52 |
| | cự ly vận chuyển | 72 | 81.85 |
| | năng suất | 362 | 362 |
| | số ca | 3.134 | 3.905 |
| VC ngang | máy thi công | máy ủi | máy ủi |
| | khối lượng | 2454.04 | 2569.85 |
| | cự ly vận chuyển | 12 | 12 |
| | năng suất | 843 | 843 |
| | số ca | 2.91 | 2.99 |
| VC dọc đào bù đắp | máy thi công | ôtô + máy xúc | ôtô + máy xúc |
| | khối lượng | 8006.34 | 5963.57 |
| | cự ly vận chuyển | 637 | 350 |
| | năng suất | 495 | 495 |
| | số ca | 16.17 | 12.048 |
| VC từ mỏ về | máy thi công | ôtô + máy xúc | ôtô + máy xúc |
| | khối lượng | 1860.2 | 13522.9 |
| | cự ly vận chuyển | 1000 | 1000 |
| | năng suất | 495 | 495 |
| | số ca | 3.76 | 27.318 |
| VC đào đổ đi | máy thi công | ôtô + máy xúc | |
| | khối lượng | 1660.2 | |
| | cự ly vận chuyển | 1000 | |
| | năng suất | 495 | |
| | số ca | 3.35 | |

VI. XÁC ĐỊNH THỜI GIAN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

Chọn tổ thi công nền đường gồm:

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

2 Máy ủi D271

2 Máy san D144

1 máy đào KOMAZSU

2 Lu nặng D400A

12 Xe vận chuyển

25 Công nhân

Thời gian: 22 ngày

CHƯƠNG 4: THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG

I. TÌNH HÌNH CHUNG

Mặt đường là 1 bộ phận quan trọng của công trình, nó chiếm 70-80% chi phí xây dựng đường và ảnh hưởng lớn đến chất lượng khai thác tuyến. Do vậy vấn đề thiết kế thi công mặt đường phải được quan tâm 1 cách thích đáng, phải thi công mặt đường đúng chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đưa ra thi công.

1. Kết cấu mặt đường được chọn để thi công là:

| | |
|--------------|------|
| BTN hạt mịn | 5cm |
| BTN hạt thô | 6cm |
| CPDD loại I | 14cm |
| CPDD loại II | 30cm |

2. Điều kiện thi công:

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, CP đá dăm loại I và loại II được khai thác từ mỏ đá trong vùng cự ly vận chuyển trung bình 5 Km

Máy móc nhân lực: Có đầy đủ máy móc cần thiết, công nhân có đủ trình độ để tiến hành thi công

II. TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG

Căn cứ vào đoạn tuyến thi công ta thấy đoạn tuyến thi công lợi dụng được đoạn tuyến trước đã hoàn thành do đó không phải làm thêm đường phụ, mặt khác mỏ vật liệu cũng như phân xưởng xí nghiệp phụ trợ đều được nằm ở phía đầu tuyến nên chọn hướng thi công từ đầu tuyến là hợp lý.

Phương pháp tổ chức thi công.

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

- ❖ Chia mặt đường làm 2 giai đoạn thi công.
 - + Giai đoạn I : Thi công nền và 2 lớp móng CPDD.
 - + Giai đoạn II : thi công 2 lớp mặt Bê Tông Nhựa.

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

❖ Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I: Do yêu cầu về thời gian sử dụng nên công trình mặt đường phải hoàn thành trong thời gian ngắn nhất. Do đó tốc độ dây chuyền được tính theo công thức

$$V_{\min} = \frac{L}{T - t_{kt}}$$

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công L= 5585.35(m)

T=min(T1,T2)

$$T1 = TL - \sum t_i$$

$$T2 = TL - \sum t_i$$

Tl: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL=31(ngày)

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

$$T1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T1 = 31 - 3 = 28(\text{ngày})$$

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

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyền Tkt=2 ngày

$$V_{\min I} = \frac{4650}{(28 - 2)} = 178.85 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_I = 200 \text{ (m/ngày)}$$

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

Trong đó: L: chiều dài tuyến thi công L= 4650(m)

$$T = \min(T1, T2)$$

$$T1 = TL - \sum t_i$$

$$T2 = TL - \sum t_i$$

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

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

$$T_1 = 20 - 2 = 18 (\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T_1 = 20 - 2 = 18 (\text{ngày})$$

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

Tkt: Thời gian khai triển dây chuyên Tkt=1 ngày

$$\Rightarrow V_{\min II} = \frac{4650}{18 - 1} = 273.529 \text{ (m/ngày)}. \text{ chọn } V_{II} = 300 \text{ (m/ngày)}$$

III. QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

1. THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG GIAI ĐOẠN I.

1.1 : Thi công đào khuôn áo đường

Quá trình thi công khuôn áo đường

Bảng 4.11

| STT | Trình tự thi công | Yêu cầu máy móc |
|-----|--|-----------------|
| 1 | Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành | D144 |
| 2 | Lu lònđ đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | D400 |

Khối lượng đất đào ở khuôn áo đường là:

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

Trong đó:

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

+ B: Bề rộng mặt đường $B = 6 \text{ (m)}$

+ h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đường $h = 0.55 \text{ m}$

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

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

+ K₂: Hệ số lèn ép $K_2 = 1$

+ K₃: Hệ số rơi vãi $K_3 = 1$

$$\text{Vậy: } V = 6.0.55.200.1.05.1.1 = 762.3 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đường:

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

Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

+ F: Diện tích đào: F = B.h = 6.0,55 = 3.3 (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:

$$N = \frac{60.8.3.3.200.0.85}{2.200. \left(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80} \right) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 4808.57 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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

| TT | Trình tự công việc | Loại máy | Đơn vị | Khối lượng | Năng suất | Số ca máy |
|----|--|----------|----------------|------------|-----------|-----------|
| 1 | Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành | D144 | M ³ | 762.3 | 4808.57 | 0.158 |
| 2 | Lu lờng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | D400 | Km | 0.20 | 0.441 | 0.454 |

1.2 : Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp cấp phối đá dăm loại II dày 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 d- ới theo chiều dầy ch- a lèn ép | MAZ – 503+EB22 |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | Lu nhẹ D469A |
| 3 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 Km/h | Lu nặng D400 |
| 4 | Vận chuyển và rải CPĐD loại II-lớp trên theo chiều dầy ch- a lèn ép | MAZ – 503+EB22 |
| 5 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | Lu nhẹ D469A |
| 6 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | Lu nặng D400 |

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

Tính toán khối l- ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại II lấy theo ĐMCB 1999 – BXD có: H=15(cm) là $13.55 \text{ m}^3/100\text{m}^2$

Khối l- ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 200 m ,mặt đ- ờng 6 m là:
 $V=6.13,55.2,0=162.6(\text{m}^3)$

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

a. Năng suất lu:

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

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

Trong đó:

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

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

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

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

N: Số lần tác dụng đầm nén sau một chu kỳ (xác định 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 | 8 | 2 | 8 | 32 | 2 | 0.33 |
| D400 | Lunặng móng đường | 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

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : Cự ly vận chuyển $l = 5 Km$

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: $2,4$ (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: $1,5$

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

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

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

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối lượng | Đơn vị | Năng suất | Số ca máy |
|-----|--|----------------|------------|----------------|-----------|-----------|
| 1 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp dưới | MAZ – 503+EB22 | 162.6 | m ³ | 48 | 3.387 |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.33 | 0.606 |
| 3 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.264 | 0.757 |
| 4 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên | MAZ – 503+EB22 | 162.6 | m ³ | 48 | 3.387 |
| 5 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.33 | 0.606 |
| 6 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.264 | 0.757 |

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

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

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

Tính toán khối l-ợng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I lấy theo ĐMCB 1999 –BXD có: $H=14(\text{cm})$ $12.65/100\text{m}^2$

Khối l-ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 200 m ,mặt đ-ờng 8m là:
 $V=8.12.65.2,0=202.4 (\text{m}^3)$

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

a, Năng suất lu:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

Trong đó:

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

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

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

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

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

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

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

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

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : Cự ly vận chuyển l = 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: $2,4(T/m^3)$

Hệ số đầm nén cấp phối là: $1,5$

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

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

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 | 202.4 | m ³ | 48 | 4.216 |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.53 | 0.377 |
| 3 | Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 | 0.20 | km | 0.33 | 0.606 |
| 4 | Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h | D400 | 0.20 | km | 0.66 | 0.303 |

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

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

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 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 thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 6 cm: $13.94(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là: $V=8.13.94.3,0=334.56(T)$

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

Bảng tính năng suất lu

Bảng 4.5

| Loại lu | Công việc | N _{yc} | n | N _{ht} | N | V(Km/h) | P _{lu} (Km/ca) |
|---------|-------------------|-----------------|---|-----------------|----|---------|-------------------------|
| D469 | Lu nhẹ bánh thép | 4 | 2 | 12 | 24 | 2 | 0.44 |
| TS280 | Lu nặng bánh 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

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

L : cự ly vận chuyển l = 3 Km

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

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

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

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

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

Hệ số đầm nén cấp phối là:1,5

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

L- ọng nhựa dính bám (0.5 kg/m^2): $300.8.0,5 = 1200(\text{Kg})=1.2(\text{T})$

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

Bảng khối l- ọng công tác và ca máy thi công lớp BTN hạt thô

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối l- ọng | Đơn vị | Năng suất | Số ca |
|-----|--|-------------------|-------------|--------|-----------|-------|
| 1 | T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m^2) | D164A | 1.6 | T | 30 | 0.04 |
| 2 | Vận chuyển và rải BTN hạt thô | Xe Maz 503 +D150B | 334.56 | T | 71.13 | 4.703 |
| 3 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h | D469A | 0.3 | Km | 0.44 | 0.682 |
| 4 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h | TS280 | 0.3 | Km | 0.352 | 0.852 |
| 5 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.264 | 1.136 |

5. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

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

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

| 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: $12,12(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 8 m là:

$$V = 8 \cdot 12,12 \cdot 300 = 290.88(T)$$

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

| Loại lu | Công việc | N_{yc} | n | N_{ht} | N | V(Km/h) | $P_{lu}(Km/ca)$ |
|---------|-------------------|----------|---|----------|----|---------|-----------------|
| D469 | Lu nhẹ bánh thép | 4 | 2 | 12 | 22 | 2 | 0.44 |
| TS280 | Lu nặng bánh 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

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 7 (Tấn)

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

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

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

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

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

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

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

$$\text{Vậy: } P_{vc} = \frac{7.8.0.8.1}{\frac{3}{20} + \frac{3}{30} + \frac{6+4}{60}} = 106,7 \text{ (Tấn)}$$

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

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

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

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

Bảng 4.6

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối lượng | Đơn vị | Năng suất | Số ca |
|-----|--|----------|------------|--------|-----------|-------|
| 1 | Vận chuyển và rải BTN | D164A | 290.88 | T | 71.13 | 4.089 |
| 2 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 2 km/h | D469A | 0.3 | Km | 0.44 | 0.682 |
| 3 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h | TS280 | 0.3 | Km | 0.352 | 0.852 |
| 4 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.264 | 1.136 |

❖ 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 | 762.3 | M ³ | 4858.07 | 0.158 |
| 2 | Lu lờng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | D400 | 0.20 | Km | 0.441 | 0.454 |
| 3 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp dưới | MAZ – 503+EB22 | 162.6 | m ³ | 48 | 3.387 |
| 4 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.33 | 0.606 |
| 5 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.264 | 0.757 |
| 6 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp trên | MAZ – 503+EB22 | 162.6 | m ³ | 48 | 3.387 |
| 7 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.33 | 0.606 |
| 8 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.264 | 0.757 |
| 9 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I | MAZ – 503+EB22 | 202.4 | m ³ | 48 | 4.216 |
| 10 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.53 | 0.377 |
| 11 | Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 | 0.20 | km | 0.33 | 0.606 |
| 12 | Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h | D400 | 0.20 | km | 0.66 | 0.303 |

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

| | | | | | | |
|----|--|-------------------|--------|----|-------|-------|
| 13 | T- ới nhựa dính bám(0.5 lít/m ²) | D164A | 1.2 | T | 30 | 0.04 |
| 14 | Vận chuyển và rải BTN hạt thô | Xe Maz 503 +D150B | 334.56 | T | 71.13 | 4.703 |
| 15 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h | D469A | 0.3 | Km | 0.44 | 0.682 |
| 16 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h | TS280 | 0.3 | Km | 0.352 | 0.852 |
| 17 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.264 | 1.136 |
| 18 | Vận chuyển và rải BTN | D164A | 290.88 | T | 71.13 | 4.089 |
| 19 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h | D469A | 0.3 | Km | 0.44 | 0.682 |
| 20 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h | TS280 | 0.3 | Km | 0.352 | 0.852 |
| 21 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.264 | 1.136 |

❖ Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn I

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Số ca máy | Số máy | Số ca thi công | Số giờ thi công |
|-----|--|----------|-----------|--------|----------------|-----------------|
| 1 | Đào khuôn áo đường bằng máy san tự hành | D144 | 0.158 | 1 | 0.158 | 1.264 |
| 2 | Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | D400 | 0.454 | 2 | 0.227 | 1.816 |

| | | | | | | |
|----|--|----------------|-------|----|-------|-------|
| 3 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp dưới | MAZ – 503+EB22 | 3.387 | 12 | 0.282 | 2.258 |
| 4 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.606 | 2 | 0.303 | 2.424 |
| 5 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.757 | 2 | 0.378 | 3.028 |
| 6 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên | MAZ – 503+EB22 | 3.387 | 12 | 0.282 | 2.258 |
| 7 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.606 | 2 | 0.303 | 2.424 |
| 8 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.757 | 2 | 0.378 | 3.028 |
| 9 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I | MAZ – 503+EB22 | 4.216 | 12 | 0.351 | 2.810 |
| 10 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A | 0.377 | 2 | 0.188 | 1.508 |
| 11 | Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 | 0.606 | 2 | 0.303 | 2.424 |
| 12 | Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h | D400 | 0.303 | 2 | 0.152 | 1.212 |

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 | 0.04 | 1 | 0.04 | 0.32 |
| 14 | Vận chuyển và rải BTN hạt thô | Xe Maz 503+D150B | 4.703 | 12 | 0.392 | 3.135 |
| 15 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h | D469A | 0.682 | 2 | 0.341 | 2.728 |
| 16 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h | TS280 | 0.852 | 2 | 0.426 | 3.408 |
| 17 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 1.136 | 3 | 0.378 | 3.029 |
| 18 | Vận chuyển và rải BTN hạt mịn | 503+D150B | 4.089 | 12 | 0.340 | 2.726 |
| 19 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h | D469A | 0.682 | 2 | 0.341 | 2.728 |
| 20 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h | TS280 | 0.852 | 2 | 0.426 | 3.408 |
| 21 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 1.136 | 3 | 0.378 | 3.029 |

3. Thành lập đội thi công mặt đường:

- + 1 máy rải D150B
- + 12 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 t- ới 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

12 Công nhân

thời gian 10 ngày

2. Đội 2: Đội xây dựng cống

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

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

+ Đội 1

1 máy ủi D271

1 cần cẩu k51

1Xe vận chuyển Kamaz

20 Công nhân

-thời gian: 10 ngày

+ Đội 2

1 máy ủi D271

1 cần cẩu k51

1Xe vận chuyển Kamaz

20 Công nhân

- thời gian: 12 ngày

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

- 2 Máy ủi D271
- 2 Máy san D144
- 1 máy đào KOMAZSU
- 2 Lu nặng D400A
- 12 Xe vận chuyển
- 25 Công nhân

Thời gian: 22 ngày

4. Thi công móng gồm 1 đội

- 12 Xe vận chuyển
 - 2 Lu nhẹ bánh thép D469A
 - 2 Lu nặng bánh lốp TS280
 - 2 Lu nặng bánh lốp D400A
 - 1 Máy rải CPDD
 - 20 Công nhân
- thời gian: 25 ngày

5. Thi công mặt gồm 1 đội

- 12 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
 - 15 Công nhân
- thời gian: 12 ngày

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

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

MỤC LỤC

| | |
|--|-------------------------------------|
| Lời cảm ơn | 1 |
| Phần I: | 4 |
| Lập báo cáo đầu t- xây dựng tuyến đ- ờng | 4 |
| Ch- ơng 1: Giới thiệu chung | Error! Bookmark not defined. |
| I. Giới thiệu..... | Error! Bookmark not defined. |
| II. Các quy phạm sử dụng:..... | Error! Bookmark not defined. |
| III. Hình thức đầu t- : | Error! Bookmark not defined. |
| IV. Đặc điểm chung của tuyến. | Error! Bookmark not defined. |
| Ch- ơng 2: Xác định cấp hạng đ- ờng | Error! Bookmark not defined. |
| và các chỉ tiêu kỹ thuật của đ- ờng..... | Error! Bookmark not defined. |
| I. Xác định cấp hạng đ- ờng..... | Error! Bookmark not defined. |
| II. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật. | Error! Bookmark not defined. |
| Ch- ơng 3: Thiết kế tuyến trên bình đồ | Error! Bookmark not defined. |
| I. Vạch ph- ơng án tuyến trên bình đồ. | Error! Bookmark not defined. |
| II. Thiết kế tuyến | Error! Bookmark not defined. |
| Ch- ơng 4: Tính toán thủy văn | Error! Bookmark not defined. |
| & Xác định khẩu | Error! Bookmark not defined. |
| I. Tính toán thủy văn | Error! Bookmark not defined. |
| II. Lựa chọn khẩu độ cống..... | 31 |
| Ch- ơng 5: Thiết kế trắc dọc & trắc ngang . | Error! Bookmark not defined. |
| I. Nguyên tắc, cơ sở và số liệu thiết kế..... | Error! Bookmark not defined. |
| II. Trình tự thiết kế | Error! Bookmark not defined. |
| III. Thiết kế đ- ờng đò..... | Error! Bookmark not defined. |
| IV. Bố trí đ- ờng cong đứng..... | Error! Bookmark not defined. |
| V. Thiết kế trắc ngang & tính khối l- ợng đào đắp..... | Error! Bookmark not defined. |
| defined. | |
| Ch- ơng 6: Thiết kế kết cấu áo đ- ờng..... | Error! Bookmark not defined. |

| | |
|---|-------------------------------------|
| I. áo đường và các yêu cầu thiết kế | Error! Bookmark not defined. |
| II. Tính toán kết cấu áo đường..... | Error! Bookmark not defined. |
| Chương 7: luận chứng kinh tế - kỹ thuật so sánh lựa chọn phương án tuyến | Error! Bookmark not defined. |
| I. Đánh giá các phương án về chất lượng sử dụng..... | 54 |
| II. Đánh giá các phương án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng | Error! Bookmark not defined. |
| Phần 2: Thiết kế kỹ thuật | 68 |
| Chương 1: thiết kế bình đồ | 69 |
| I. Tính toán tầm đường cong chuyển tiếp dạng Clothoide:..... | 69 |
| II. Khảo sát tình hình địa chất: | 71 |
| III. Bình đồ và thiết kế trắc dọc | 71 |
| IV. Thiết kế trắc ngang và tính khối lượng đào đắp..... | 73 |
| V. tính toán thiết kế rãnh biên..... | 74 |
| Chương 2: Tính toán thủy văn và thiết kế thoát nước..... | 76 |
| I. Cơ sở lý thuyết. | 76 |
| II. Số liệu tính toán. | 76 |
| 3. Trình tự tính toán..... | 76 |
| Chương 3: Tính toán thiết kế chi tiết..... | 77 |
| I. Tính toán khả năng đảm bảo tầm nhìn khi đi vào đường cong nằm | 77 |
| II. Cấu tạo nâng siêu cao khi đi vào đường cong nằm..... | 78 |
| Phần III: tổ chức thi công..... | 80 |
| Chương 1: công tác chuẩn bị..... | 81 |
| 1. Công tác xây dựng lán trại : | 81 |
| 2. Công tác làm đường tạm..... | 81 |
| 3. Công tác khôi phục cọc, dời cọc ra khỏi Phạm vi thi công | 81 |
| 4. Công tác lên khuôn đường..... | 81 |
| 5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công..... | 81 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Ch- ơng 2: thiết kế thi công công trình | 83 |
| 1. Trình tự thi công 1 cống | 83 |
| 2. Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống | 83 |
| 3. Tính toán khối lượng đào đất hố móng và số ca công tác..... | 84 |
| 4. Công tác móng và gia cố: | 84 |
| 5. Xác định khối lượng đất đắp trên cống | 85 |
| 6. Tính toán số ca máy vận chuyển vật liệu. | 85 |
| Ch- ơng 3:Thiết kế thi công nền đường | 87 |
| I. Giới thiệu chung | 87 |
| II. Lập bảng điều phối đất | 87 |
| III. Phân đoạn thi công nền đường | 87 |
| IV. Khối lượng công việc thi công bằng chủ đạo..... | 88 |
| V. Tính toán khối lượng và số ca máy làm công tác phụ trợ.... | Error! Bookmark not defined. |
| VI. Xác định thời gian thi công nền đường | 92 |
| Ch- ơng 4: Thi công chi tiết mặt đường | 94 |
| I. tình hình chung | 94 |
| II. Tiến độ thi công chung | 94 |
| III. Quá trình công nghệ thi công mặt đường | 96 |
| 1.Thi công mặt đường giai đoạn i | 96 |
| 2.Thi công mặt đường giai đoạn ii | 104 |
| Ch- ơng 5:Tiến độ thi công chung toàn tuyến | 113 |