

LỜI CẢM ƠN

Đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng là một công trình đầu tiên mà ng- ời sinh viên đ- ọc tham gia thiết kế. Mặc dù thời gian làm đồ án còn hạn chế, Nh- ng với những kiến thức cơ bản đã đ- ọc học ở những năm học qua, đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng kết, hệ thống lại kiến thức của mình.

Để hoàn thành đ- ọc đồ án này, em đã nhận đ- ọc sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy h- ớng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng nh- cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy h- ớng dẫn : GVC-THS NGUYỄN HỮU KHẢI, GVC HOÀNG XUÂN TRUNG

Cũng qua đây em xin đ- ọc tỏ lòng biết ơn đến các thầy nói riêng cũng nh- tất cả các cán bộ nhân viên trong tr- ờng Đại học Dân Lập Hải Phòng và đặc biệt của khoa xây dựng nói chung vì những kiến thức em đã đ- ọc tiếp thu d- ối mái tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng

Với năng lực thực sự còn có hạn vì vậy trong thực tế để đáp ứng hiệu quả thiết thực cao của công trình chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót. Bản thân em luôn mong muốn đ- ọc học hỏi những vấn đề còn ch- a biết trong việc tham gia xây dựng công trình. Em luôn kính mong đ- ọc sự chỉ bảo của các thầy cô để đồ án của em thực sự hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 15 tháng 7 năm 2009

Sinh viên

Nguyễn Thị Thảo

Mục lục

Phần I: Lập dự án khả thi xây dựng tuyến K3 – J6.

Chương 1. Giới thiệu chung

1. Tên công trình
2. Địa điểm xây dựng
3. Chủ đầu tư
4. Nguồn đầu tư
5. Giới thiệu kế hoạch đầu tư
6. Tính khả thi xây dựng công trình
7. Tính pháp lý để đầu tư xây dựng
8. Các căn cứ đầu tư xây dựng
9. Giới thiệu về đặc điểm của khu vực tuyến đường của dự án
10. Những vấn đề cần chú ý khi làm công tác tư vấn thiết kế và thi công xây dựng
11. Kết luận.

Chương 2. Quy mô và tiêu chuẩn kỹ thuật

- 2.1 Quy mô đầu tư và cấp hạng đường
- 2.2 Cấp hạng kỹ thuật
- 2.3 Tốc độ thiết kế
- 2.4 Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật
 - 2.4.1 Quy mô mặt cắt ngang
 - 2.4.2 Tính toán tầm nhìn xe chạy
 - 2.4.3 Dốc dọc
 - 2.4.4 Đường cong trên bình đồ
 - 2.4.5 Độ mở rộng phân xe chạy trên đường cong nằm
 - 2.4.6 Chiều dài đoạn nối siêu cao và đoạn chêm
 - 2.4.7 Đường cong chuyển tiếp
 - 2.4.8 Bán kính tối thiểu đường cong đứng
 - 2.4.9 Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

Chương 3. thiết kế bình đồ tuyến

- 3.1 Nguyên tắc
- 3.2 Các phương án tuyến
- 3.3 So sánh lựa chọn phương án tuyến
- 3.4 Giải pháp kỹ thuật chủ yếu
- 3.5 Giải pháp thiết kế tuyến trên bình đồ
 - 3.5.1 Cơ sở lý thuyết
 - 3.5.2 Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến
 - 3.5.3 Thiết kế đường cong nằm
 - 3.5.4 Rải các cọc chi tiết trên tuyến
 - 3.5.5 Dựng trắc dọc

Chương 4. thiết kế thoát nước

- 4.1 Tổng quan
 - 4.1.1 Sự cần thiết phải thoát nước của tuyến
 - 4.1.2 Nhu cầu thoát nước của tuyến
- 4.2 Thiết kế cống thoát nước
 - 4.2.1 Trình tự thiết kế cống
 - 4.2.2 Tính toán khẩu độ cống
 - 4.2.3 Thiết kế cống
- 4.2.4 Bố trí cống cấu tạo
- 4.3 Lựa chọn khẩu độ cống thoát nước

Chương 5 thiết kế trắc dọc, trắc ngang

- 5.1 Thiết kế trắc dọc
 - 5.1.1 Nguyên tắc thiết kế
 - 5.1.2 Cao độ khống chế
 - 5.1.3 Trình tự thiết kế đường dọc
- 5.2 Thiết kế trắc ngang
 - 5.2.1 Các yếu tố cơ bản
 - 5.2.2 Các thông số mặt cắt ngang tuyến A1- B19
- 5.3 Tính toán khối lượng đào đắp

Chương 6 . kết cấu áo đường

- 6.1 Số liệu thiết kế
 - 6.1.1 Lưu lượng và thành phần dòng xe.
 - 6.1.2 Môđun đàn hồi yêu cầu
 - 6.1.3 Nền đất

6.1.4 Đặc tr- ng vậtl liệu

6.2 Ph- ong án đầu t- tập trung

6.2.1 Xác định chiều dày các lớp làm vật liệu áo đ- ờng

6.3 Tính toán, kiểm tra kết cấu áo đ- ờng theo ph- ong án chọn

6.3.1 Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi

6.3.2 Kiểm tra kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt tr- ợt trong nền đất

6.3.3 Tính và kiểm tra c- ờng độ theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp bê tông nhựa và cấp phối đá dăm

ch- ong 7. Luận chứng kinh tế kỹ thuật so sánh lựa chọn ph- ong án tuyến

7.1 Lập tổng mức đầu t-

7.1.1 Chi phí đền bù, giải phóng mặt bằng

7.2.2 Chi phí xây dựng nền đ- ờng

7.1.3 Chi phí xây dựng áo đ- ờng

7.1.4 Chi phí xây dựng công trình thoát n- ớc

7.1.5 Các chi phí khác

7.1.6 Tổng mức đầu t-

7.2 Đánh giá ph- ong án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế xây dựng

7.2.1 Xác định tổng chi phí tập trung từng đợt tính đổi về năm gốc

7.2.2 Xác định tổng chi phí th- ờng xuyên tính đổi về năm gốc

7.2.3 Tổng chi phí th- ờng xuyên khai thác và quy đổi

7.2.4 So sánh lựa chọn ph- ong án tuyến

Ch- ong 8. phân tích và đánh giá hiệu quả tài chính, kinh tế của dự án

8.1 Đặt vấn đề

8.2 Ph- ong pháp phân tích

8.2.1 Các chi phí tính toán

8.2.2 Tổng lợi ích do dự án đ- ờng

8.2.3 Đánh giá ph- ong án tuyến qua hiệu số thu chi

8.2.4 Đánh giá ph- ong án qua chỉ tiêu suất thu lợi nội tại IRR

8.2.5 Đánh giá chỉ tiêu qua tỷ số thu chi BCR

8.2.6 Xác định thời gian hoàn vốn của dự án

8.3 Kết luận

8.3.1 Hiệu quả về tài chính

Chương 9. Đánh giá tác động giảm thiểu về môi trường

9.1 Mục đích

9.2 Phân tích các hoạt động của dự án ảnh hưởng tới môi trường trong quá trình thi công

- 9.2.1 Tác động đến chất lượng không khí
- 9.2.2 Tác động đến môi trường nước mặt
- 9.2.3 Tác động của việc khai thác, vận chuyển vật liệu
- 9.2.4 Tác động do khai thác mỏ vật liệu xây dựng
- 9.2.5 Những ảnh hưởng tới cơ sở hạ tầng tạm

Phần 2 Tổ chức thi công

Chương 1. Công tác chuẩn bị

- 1.1 Công tác xây dựng lán trại
- 1.2 Công tác làm đường tạm
- 1.3 Công tác khôi phục cọc, dời cọc khỏi phạm vi thi công
- 1.4 Công tác lên khuôn đường
- 1.5 Công tác phát quang, chặt cây dọn mặt bằng thi công

Chương 2. thiết kế thi công cống

- 2.1 Trình tự thi công một cống
- 2.2 Tính toán năng suất vận chuyển lắp đặt ống cống

Chương 3. thiết kế thi công nền đường

- 3.1 Giới thiệu chung
- 3.2 Lập bảng điều phối đất
- 3.3 Phân đoạn thi công nền đường
- 3.4 Khối lượng công việc thi công bằng máy chủ đạo
 - 3.4.1 Thi công vận chuyển ngang đào bù đắp bằng máy ủi
 - 3.4.2 Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp
 - 3.4.3 Thi công vận chuyển đất đắp bằng ô tô Hyundai
 - 3.4.4 Thi công vận chuyển đào bù đắp bằng máy đào
- 3.5 Xác định thời gian thi công nền đường

Chương 4 Thiết kế thi công chi tiết mặt đường

- 4.1 Kết cấu mặt đường, phương pháp thi công
- 4.2 Tính toán tốc độ dây chuyền
- 4.3 Quá trình công nghệ thi công
- 4.4 Tính toán năng suất máy móc
- 4.5 Thi công đào khuôn đường
- 4.6 Thi công các lớp áo đường
- 4.7 Lập tiến độ thi công mặt đường

Chương 5 Tiến độ thi công chung

- 5.1 Đội 1 làm công tác chuẩn bị
- 5.2 Đội 2 làm công tác chuẩn bị xây dựng cống
- 5.3 Đội 3 làm công tác chuẩn bị thi công nền đường
- 5.4 Đội 4 Làm công tác chuẩn bị xây dựng nền đường
- 5.5 Đội 5 làm công tác xây dựng móng đường
- 5.6 Thi công mặt 1 đội
- 5.7 Đội hoàn thiện
- 5.8 Kế hoạch cung ứng nhiên, vật liệu

.....

Phần I:

LẬP DỰ ÁN KHẢ THI XÂY DỰNG TUYẾN ĐƯỜNG K3 _ J6

Chương 1: GIỚI THIỆU CHUNG

1. Tên công trình

Dự án đầu tư - xây dựng tuyến đường từ K3 _ J6

2. Địa điểm xây dựng

Tuyến đường từ K3 _ J6 được xây dựng thuộc tỉnh Bắc Giang.

3. Chủ đầu tư

Ủy ban nhân dân tỉnh Bắc Giang.

4. Nguồn vốn đầu tư

Lấy từ ngân sách nhà nước, bên cạnh đó được sự hỗ trợ của nguồn vốn ODA.

5. Giới thiệu kế hoạch đầu tư

Kế hoạch đầu tư được triển khai như sau, nguồn vốn từ ngân sách nhà nước được rút ra và đầu tư một nửa số tiền cho dự án của tuyến K3- J6. Thời hạn rút vốn

một lần , quy định thời hạn đ- ợc nhà n- ớc cấp vốn khi bắt đầu đ- a dự án vào thực hiện. 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 l- ợng và tiến độ thi công.

6. Tính khả thi xây dựng công trình

Nhu cầu vận tải trong những năm tới của vùng là khá lớn . Hơn nữa vị trí và vai trò của vùng về quốc phòng , an ninh trong thế trận an ninh quốc gia là rất quan trọng . Trong đó hệ thống đ- ờng bộ ch- a t- ơng xứng với mục tiêu của Tỉnh đề ra. Hạn chế về năng lực thông hành , sẽ làm giảm đi sự phát triển kinh tế của Tỉnh.

Yêu cầu đặt ra là phải tiến hành xây dựng một con đ- ờng mới có khả năng đáp ứng đ- ợc nhu cầu l- u thông hàng hoá và l- u l- ợng xe cho những năm tới , mặt khác tuyến đ- ờng mới xây dựng sẽ thúc đẩy nhu cầu phát triển kinh tế trong vùng. Dân c- của các vùng xung quanh có điều kiện giao l- u kinh tế văn hoá , xã hội với nhau.

Đây là một trong những nhu cầu cấp thiết , mà nhân dân trong Tỉnh nhận thấy phản ánh nguyện vọng chính đáng để đ- ợc giao l- u kinh tế văn hoá trao đổi thông tin góp phần nâng cao dân trí tạo nguồn lực mới cho công cuộc xây dựng đất n- ớc.

Qua nghiên cứu phân tích thấy phải có một kế hoạch hợp lý để thực hiện đ- ợc dự án trong những năm tới . Một trong những yêu cầu cơ bản đối với dự án đầu t- xây dựng hạ tầng cơ sở là hiệu quả đầu t- . Những dự án đầu t- có hiệu quả sẽ mang lại lợi ích kinh tế xã hội , quốc phòng góp phần đ- a đất n- ớc tiến lên chủ nghĩa xã hội.

7. Tính pháp lý để đầu t- xây dựng

Căn cứ theo quyết định của cấp tỉnh về việc đấu thầu để chọn nhà thầu thực hiện thi công xây dựng tuyến K3_ J6.

Căn cứ theo những kế hoạch về đầu t- phát triển theo các định h- ớng về qui hoạch của tỉnh.

Tính pháp lý về mặt quyết định giao đất, để tiếp tục đầu t- xây dựng.

Những giấy tờ , văn bản có liên quan khác để phục vụ tốt cho việc thực hiện dự án.

Một số văn bản pháp lý liên quan khác.

8. Các căn cứ đầu t- xây dựng

Căn cứ yêu cầu nhiệm vụ lập thiết kế cơ sở , lập dự án của chủ đầu t- .

Căn cứ đề c-ong khảo sát thiết kế do công ty t- vấn thiết kế giao thông công chính tỉnh Bắc Giang và đ- ọc chủ đầu t- uỷ ban nhân dân tỉnh Bắc Giang phê duyệt.

Căn cứ tài liệu khảo sát do công ty t- vấn thiết kế giao thông công chính tỉnh Bắc Giang thực hiện vào tháng 8 năm 2009.

9. Giới thiệu về đặc điểm của khu vực tuyến đ- ờng của dự án

Bắc Giang là tỉnh miền núi, thuộc vùng Đông Bắc Việt Nam, cách thủ đô Hà Nội 50 km, có diện tích tự nhiên là 3.823 km² (theo số liệu thống kê năm 2001), chiếm 1.2% diện tích tự nhiên của Việt Nam. Về ranh giới hành chính thì Bắc Giang giáp :

1. Phía Bắc giáp tỉnh Lạng Sơn
2. Phía Tây giáp tỉnh Thái Nguyên
3. Phía Nam giáp tỉnh Bắc Ninh và Hải D- ơng
4. Phía Đông giáp tỉnh Quảng Ninh.

Bắc Giang nằm ở vị trí giao l- u thuận lợi giữa các tỉnh trong n- ớc thông qua hệ thống giao thông đ- ờng bộ, đ- ờng sắt, đ- ờng sông và đ- ờng hàng không và các cảng sông và cảng biển. Ngoài ra, Bắc Giang cách không xa các trung tâm công nghiệp , đô thị lớn của vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc và tam giác kinh tế phát triển “ Hà Nội - Hải Phòng – Quảng Ninh” nơi tập trung đông dân cư với tốc độ đô thi hoá nhanh , là thị tr- ờng tiêu thụ lớn về nông sản hàng hoá và các hàng tiêu dùng khác.

Phát huy những kết quả đã đạt đ- ợc , khắc phục khó khăn trong xu thế của nền kinh tế hội nhập và Bắc Giang tiếp tục chủ động , tích cực thu hút có hiệu quả nguồn vốn đầu t- ở n- ớc ngoài cho sự phát triển kinh tế địa ph- ơng góp phần đẩy nhanh hơn tốc độ tăng tr- ờng kinh tế và dịch chuyển cơ cấu kinh tế theo h- ớng công nghiệp hoá , hiện đại hoá.

Để đánh giá sự cần thiết phải đầu t- xây dựng tuyến đ- ờng K3 – J6 cần xem xét trên nhiều khía cạnh đặc biệt là cho sự phục vụ cho sự phát triển kinh tế xã hội nhằm các mục đích chính nh- sau:

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

* Sử dụng có hiệu quả các nguồn tài nguyên thiên nhiên nh- ng phải đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng.

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

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

+ Theo số liệu điều tra lưu lượng xe thiết kế năm thứ 15 sẽ là: 1506 xe/ng.đ. Với thành phần dòng xe:

| | |
|-----------------|---------|
| - Xe bus >25 | : 4 %. |
| - Xe con | : 9 %. |
| - Xe tải nhẹ | : 29 %. |
| - Xe tải trung | : 32 %. |
| - Xe tải nặng | : 26 %. |
| - Hệ số tăng xe | : 4 %. |

Như vậy lưu lượng vận chuyển giữa 2 điểm K3 – J6 là khá lớn với hiện trạng mạng lưu thông trong vùng đã không thể đáp ứng yêu cầu vận chuyển. Chính vì vậy, việc xây dựng tuyến đường K3-J6 là hoàn toàn cần thiết. Góp phần vào việc hoàn thiện mạng lưu 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 ...

Căn cứ các quy hoạch tổng thể mạng lưu thông đường giao thông của vùng đã được duyệt, căn cứ theo văn bản giữa Sở Giao thông công chính tỉnh Bắc Giang và đơn vị khảo sát thiết kế để tiến hành lập dự án.

+/ Các quy phạm sử dụng:

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

***/ Đặc điểm tự nhiên của khu vực tuyến**

- Địa hình, địa mạo .

Tuyến đi qua địa hình tỉnh Bắc Giang là địa hình thay đổi rất đa dạng phản ánh một quá trình lịch sử địa chất lâu dài và phức tạp. Đồi núi ở Bắc giang chỉ chiếm 15%

diện tích toàn tỉnh nh- ng lại rải ra hơn nửa phần Bắc tỉnh thành tổng dải liên tục theo hướng Tây Bắc - Đông Nam.

- Địa chất thủy văn.

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

- Trên địa bàn tỉnh Bắc Giang có 374 km sông suối , trong đó ba sông lớn là sông Lục Nam , sông Thương và sông Cầu. Ngoài sông suối , tỉnh Bắc Giang còn có nhiều hồ , đầm.

- Điều kiện khí hậu.

Nằm trong vành đai nhiệt đới gió mùa châu á, và chịu ảnh hưởng của gió mùa. M- a bão tập trung vào các tháng 7,8,9 với lượng mưa trung bình hàng năm là 1.485,9 mm. Nhiệt độ trung bình hàng năm là 24,6⁰c , nhiệt độ cao nhất là 37.5⁰c. Tháng lạnh nhất là tháng 3 . Ngoài ra Tỉnh Bắc Giang còn chịu ảnh hưởng của gió Tây Nam khô nóng , đôi khi xảy ra hiện tượng lốc cục bộ và mưa đá , lũ quét vào mùa hè.

- Tình hình vật liệu và điều kiện thi công.

Các nguồn cung cấp nguyên vật liệu đáp ứng đủ việc xây dựng. 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 đắp nền đường được. Phạm vi từ các mỏ đến phạm vi công trình từ 500m đến 1000m.

**/ Giới thiệu về đặc điểm môi trường và xử lý môi trường*

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

Bên cạnh đó, tỉnh cũng đề cập đến công nghiệp, sau khi đã xây dựng xong tuyến đường, sẽ có các khu công nghiệp trên địa bàn tỉnh Bắc Giang sẽ được thành lập và đi vào hoạt động, đó góp phần làm tăng giá trị công nghiệp mang lại hiệu quả kinh tế cao, song sẽ gây không ít cho người dân về vấn đề môi trường. Những các chất thải độc hại hàng ngày thải ra môi trường của các doanh nghiệp, .. sẽ ảnh hưởng đến môi trường, ảnh hưởng đến sức khỏe của con người.

Hầu hết các doanh nghiệp sản xuất lớn nhỏ trên địa bàn tỉnh Bắc Giang nói chung và khu địa bàn tuyến sắp đi qua trong tương lai nói riêng, đều chưa xây dựng hệ thống nước thải cục bộ, nước thải vẫn xả trực tiếp ra môi trường. Vấn đề môi trường ngày càng bị ô nhiễm cũng không phải chỉ có các doanh nghiệp, bên cạnh đó cũng còn có các làng nghề và ý thức bảo vệ môi trường của người dân.

Do vậy việc cấp thiết đặt ra lúc này, Tỉnh phải triển khai tập trung các doanh nghiệp sản xuất, các làng nghề lại, để tạo thuận lợi cho việc quản lý thu gom, xử lý chất thải, và xây dựng hệ thống xử lý nước thải cục bộ, đảm bảo được yêu cầu phát triển bền vững.

Công tác tuyên truyền hướng dẫn cho người dân nâng cao ý thức và trách nhiệm quyền lợi bảo vệ môi trường.

*/ Hiện trạng giao thông trong khu vực

-/ Loại hình giao thông

Tỉnh Bắc Giang là một tỉnh có vị trí tương đối thuận lợi, có một số trục đường giao thông gồm cả đường bộ, đường sắt, đường thủy quan trọng của quốc gia chạy qua.

-/ Mạng lưới giao thông

Toàn tỉnh hiện có 7.111 km đường giao thông, trong đó, đường do trung ương quản lý dài 256 km chiếm 3.6%, đường do tỉnh quản lý dài 3.422 km chiếm 48.12%, đường do huyện quản lý dài 2.874 km chiếm 40.5%.

Chất lượng đường bộ, đường cấp phối đá dăm chiếm 92%, đường nhựa chỉ chiếm 8%. Hiện tỉnh còn 8 xã chưa có đường ô tô đến trung tâm.

10 . Những vấn đề cần chú ý khi làm công tác t- vấn thiết kế và thi công

Tr-ớc khi t- vấn thiết kế và thi công cho một công trình nào đó thì ng-ời t- vấn phải hiểu rõ tuyến mình thiết kế, về hồ sơ thiết kế cũng nh- hồ sơ thi công , nắm bắt rõ địa hình, địa mạo, khí hậu ngoài hiện tr-ờng . Để từ đó có thể đ- a ra những ph-ơng pháp t- vấn thiết kế cho đúng đắn.

11 . Kết luận

Việc đầu t- xây dựng tuyến đ-ờng là nhiệm vụ cấp bách . Qua nghiên cứu phân tích thấy phải có một kế hoạch hợp lý để thực hiện dự án trong năm nay.

Một trong những yêu cầu cơ bản đối với dự án đầu t- xây dựng hạ tầng cơ sở là hiệu quả đầu t- . Những dự án đầu t- có hiệu quả sẽ mang lại lợi ích kinh tế xã hội , quốc phòng , góp phần đ- a đất n-ớc tiến lên chủ nghĩa xã hội .

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

Bảng tổng hợp các chỉ tiêu kỹ thuật

| STT | Chỉ tiêu kỹ thuật | Đơn vị | Quy phạm |
|-----|--|--------|----------|
| 1 | Cấp thiết kế từ | | III |
| 2 | Cấp kỹ thuật | km/h | 60 |
| 3 | Số làn xe | làn | 2 |
| 4 | Bề rộng 1 làn xe | m | 3 |
| 5 | Bề rộng phần xe chạy | M | 6 |
| 6 | Bề rộng lề gia cố | m | 2×1 |
| 7 | Bề rộng lề đất | m | 2×0.5 |
| 8 | Bề rộng nền đường | m | 9 |
| 9 | Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố | % | 2 |
| 10 | Dốc ngang lề đất | % | 6 |
| 11 | Độ dốc dọc lớn nhất | ‰ | 70 |
| 12 | Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào) | ‰ | 50 |
| 13 | Chiều dài lớn nhất của dốc dọc | M | 500 |
| 14 | Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc | M | 150 |
| 15 | Bán kính đường cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%) | M | 125 |
| 16 | Bán kính đường cong nằm tối thiểu không siêu cao | m | 1500 |
| 17 | Bán kính đường cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm | m | 250 |
| 18 | Độ mở rộng phần xe chạy trong | m | 0.8 |

| | | | | |
|----|---|--------|---|------|
| | đ-ờng cong nằm | | | |
| 19 | Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao | | m | 50 |
| 20 | Bán kính đ-ờng cong đứng lồi tối thiểu | | m | 4000 |
| 21 | Bán kính đ-ờng cong đứng lõm tối thiểu | | m | 1500 |
| 22 | Bán kính đ-ờng cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm | | m | 700 |
| 23 | Chiều dài đ-ờng cong đứng tối thiểu | | m | 50 |
| 24 | Tầm nhìn 1 chiều | Xe con | m | 75 |
| | | Xe tải | | |
| 25 | Tầm nhìn 2 chiều | Xe con | m | 150 |
| | | Xe tải | | |
| 26 | Tầm nhìn v-ợt xe | Xe con | m | 350 |
| | | Xe tải | | |

1.1 Xác định cấp hạng đ-ờng

* Cấp hạng đ-ờng đ-ợc xác định dựa vào :

+ ý nghĩa tầm quan trọng của con đ-ờng .

+ dựa vào l- u l- ợng xe ở năm tính toán.

a. ý nghĩa tầm quan trọng của con đ-ờng:

- Tuyến đ-ờng thiết kế từ điểm K3 đến J6 thuộc vùng quy hoạch của Tỉnh Bắc Giang, tuyến đ-ờng này có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển kinh tế xã hội của thành phố. Con đ-ờng này nối liền 2 vùng kinh tế trọng điểm của Tỉnh Bắc Giang.

b. L- u l- ợng xe ở năm tính toán:

*** Quy đổi l- u l- ợng xe ra xe con:**

Bảng tính l- u l- ợng xe quy đổi

Bảng 1.2.1

| LL(N ₁₅) | Xe bus | Xe con | Xe tải nhẹ | Xe tải trung | Xe tải nặng | Hstx(q) |
|-----------------------------------|---------|--------|------------|--------------|-------------|---------|
| 1506 | 4 % | 9 % | 29 % | 32 % | 26 % | 4 |
| Hệ số qđ (a _i) | 3 | 1 | 2.5 | 2.5 | 3 | |
| Xe qđ | 60.24 | 135.54 | 436.74 | 481.92 | 391.56 | |
| $N_{qd(15)} = \sum N_i \cdot a_i$ | 3787.59 | | | | | |

- Xe bus : 4% => 4% x 1506 = 60.24 (xe/ngđ)
 Hệ số quy đổi = 3
- Xe con: 9% => 9% x 1506 = 135.54 (xe/ngđ)
 Hệ số quy đổi = 1
- Xe tải trục 6 T (2Trục): 29% => 29% x 1506 = 436.74 (xe/ngđ)
 Hệ số quy đổi = 2.5
- Xe tải trục 8.5T (2trục) : 32% => 32% x 1506 = 481.92 (xe/ngđ)
 Hệ số quy đổi = 2.5
- Xe tải trục 10T (2Trục): 26% => 26% x 1506 = 391.56 (xe/ngđ)
 Hệ số quy đổi = 3

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

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

$$N_{15qd} = (60.24 \times 3 + 135.54 \times 1 + 436.74 \times 2.5 + 481.92 \times 2.5 + 391.56 \times 3)$$

$$= 3787.59 \text{ (xecqđ/ngđ)}$$

N_i : l- u l- ợng xe thành phần

a_i : hệ số qui đổi r a xe

Theo tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng ô tô TCVN 4054-05 (mục 3.4.2.2)

**Bảng phân cấp kỹ thuật đ- ờng ô tô theo chức năng
của đ- ờng và l- u l- ợng thiết kế**

| Cấp thiết kế của đ- ờng | L- u l- ợng xe thiết kế (xcqđ/nd) | Chức năng của đ- ờng |
|---|-----------------------------------|---|
| Cao tốc | >25000 | Đ- ờng trục chính, thiết kế theo TCVN 5729 : 1997 |
| Cấp I | >15000 | Đ- ờng trục chính nối các trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá lớn của đất n- ớc |
| Cấp II | >6000 | Đ- ờng trục chính nối các trung tâm kinh tế, chính trị, văn hoá lớn của đất n- ớc |
| Cấp III | >3000 | Đ- ờng trục chính nối các trung tâm kinh tế, chính trị lớn của đất n- ớc, của địa ph- ơng. Quốc lộ hay đ- ờng tỉnh |
| Cấp IV | >500 | Đ- ờng nối các trung tâm của địa ph- ơng, các điểm lập hàng, các khu dân c- . Quốc lộ, đ- ờng tỉnh, đ- ờng huyện. |
| Cấp V | >200 | Đ- ờng phục vụ giao thông địa ph- ơng. Đ- ờng tỉnh, đ- ờng huyện, đ- ờng xã. |
| Cấp VI | <200 | Đ- ờng huyện, đ- ờng xã. |
| *)Trị số l- u l- ợng này chỉ để tham khảo. Chọn cấp hạng đ- ờng nên căn cứ vào chức năng của đ- ờng và theo địa hình. | | |

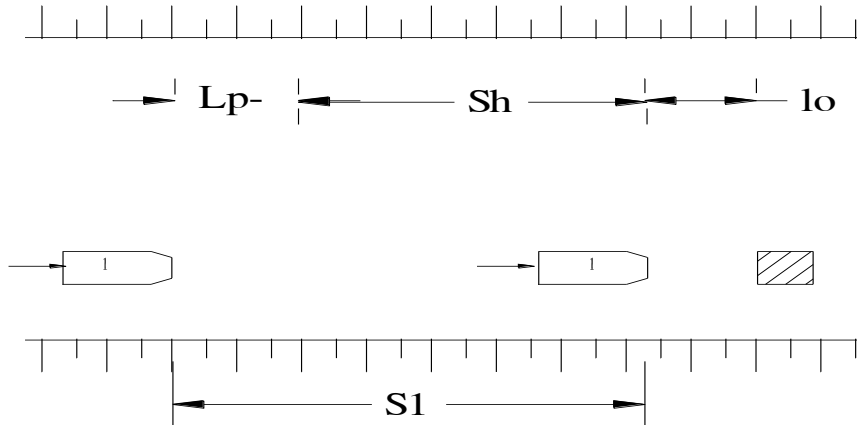
Nh- ta đã biết, cấp hạng xe phụ thuộc nhiều yếu tố nh- : chức năng đ- ờng, địa hình và lưu lượng thiết kế....

Căn cứ vào các yếu tố trên ta sẽ chọn cấp kỹ thuật của đ- ờng là cấp IV, tốc độ thiết kế 40 Km/h (địa hình núi).

1.2. Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật.

1.2.1. Tính toán tầm nhìn xe chạy.

1.2.1.1. Tầm nhìn hãm xe.



Tính cho ô tô cần hãm để kịp dừng xe trước ch- óng ngại vật.

$$S_1 = l_1 + S_h + l_o ;$$

Trong đó:

- l_1 : quãng đ- ờng ứng với thời gian phản ứng tâm lý $t = 1s$;

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

- S_h : chiều dài hãm xe

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

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

- V : vận tốc xe chạy (km/h) ;

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

- φ : hệ số bám $\varphi = 0,5$ (Mặt đ- ờng sạch và ẩm - ột) ;

- i : khi tính tầm nhìn lấy $i = 0,0$;

Với xe con:
$$S_1 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,2 \cdot 60^2}{254(0,5)} + (5 \div 10) = 60,68 \text{ (m)}$$

Với xe tải:
$$S_1 = \frac{60}{3,6} + \frac{1,4 \cdot 60^2}{254(0,5)} + (5 \div 10) = 66,35 \text{ (m)}$$

*Ứng dụng: đây là sơ đồ cơ bản nhất đ- ợc sử dụng để kiểm tra trong tất cả các tình huống nào của đ- ờng, một số n- óc nh- : Mĩ, Pháp dựa vào sơ đồ này để qui định về

chiều cao mắt người và chiều cao của ch-ống ngại vật, từ đó cũng yêu cầu nghiêm khắc hơn với đ-ờng cong đứng, và bán kính phải tăng lên.

1.2.1.2. Tâm nhìn 2 chiều.

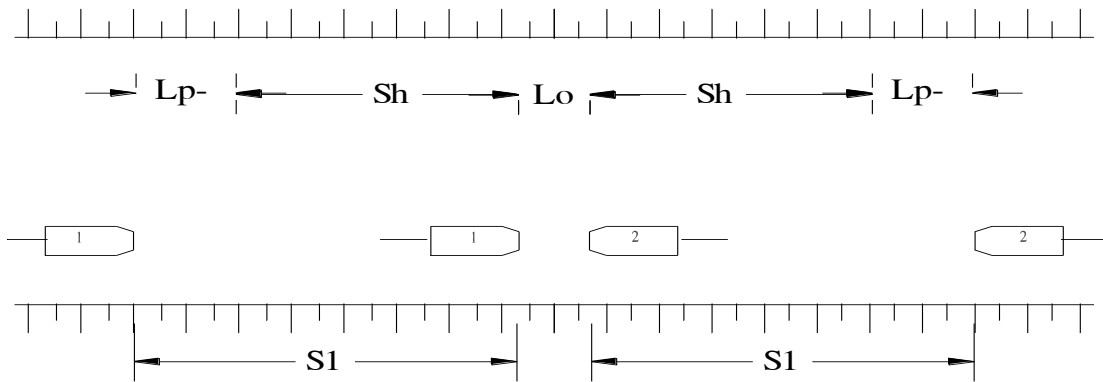
Tính cho 2 xe ng-ợc chiều trên cùng 1 làn xe.

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

Trong đó các giá trị giải thích nh- ở tính S₁

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

Sơ đồ tính tâm nhìn S₂



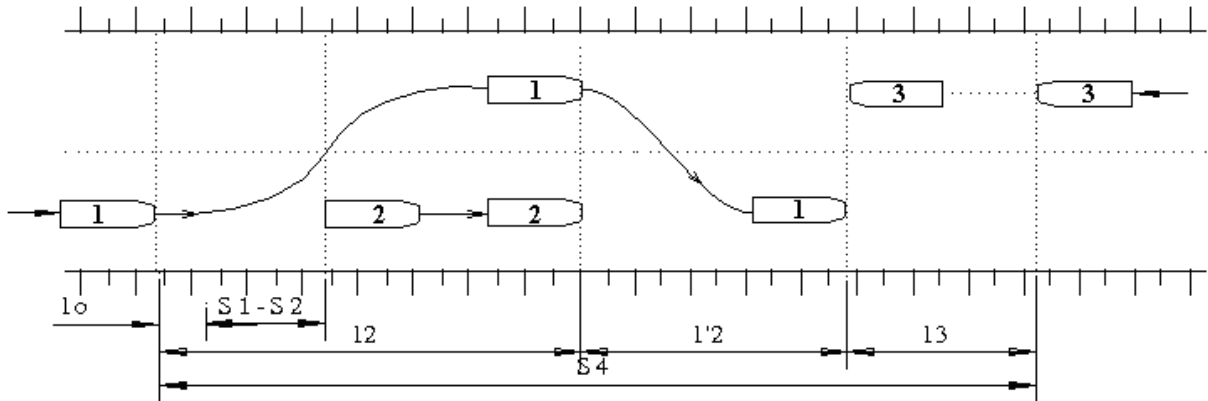
Với xe con: $S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,2 \cdot 60^2 \cdot 0,5}{127 \cdot 0,5^2} + (5 \div 10) = 111.36 \text{ (m)}$

Với xe tải: $S_2 = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4 \cdot 60^2 \cdot 0,5}{127 \cdot 0,5^2} + (5 \div 10) = 122.70 \text{ (m)}$

*ứng dụng : Th-ờng áp dụng với đ-ờng không có dải phân cách trung tâm và dùng để tính toán đ-ờng cong đứng.

1.2.1.3. Tâm nhìn v-ợt xe

Sơ đồ tính tâm nhìn v-ợt xe



Tính tâm nhìn v-ợt xe

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

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

Xe con: $S_4 = -\frac{60}{3,6} + \frac{1,2 \cdot 60^2}{254} \frac{60}{3,6} + \frac{60^3}{127(60 - 50)} + (5 \div 10) = 452.43 \text{ (m)}$

Xe tải: $S_4 = -\frac{60}{3,6} + \frac{1,4 \cdot 60^2}{254} \frac{60}{3,6} + \frac{60^3}{127(60 - 50)} + (5 \div 10) = 499.68 \text{ (m)}$

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.

- Bình th-ờng: $S_4 = 6V = 6 \cdot 60 = 360 \text{ (m)}$.

- C-ỡng bức : $S_4 = 4V = 4 \cdot 60 = 240 \text{ (m)}$.

*ứng dụng : Đây là tr-ờng hợp nguy hiểm phổ biến trên đ-ờng 2 làn xe. Khi đ-ờng có dải phân cách trung tâm thì tr-ờng hợp này không thể xảy ra. Tuy nhiên trên đ-ờng cấp cao, tầm nhìn này vẫn phải kiểm tra nh-ng với ý nghĩa là đảm bảo một chiều dài nhìn đ-ợc cho lái xe an tâm chạy xe với tốc độ cao.

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

*Ứng dụng :

-Đảm bảo an toàn xe chạy đặc biệt trên những tuyến đ- ờng qua vùng đồi núi.

-Xác định b- ớc compa.

- 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):

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

Bảng tính độ dốc theo điều kiện sức kéo

Bảng 1.2.2

| Loại xe | Xe bus | Xe con | Xe tải nhẹ | Xe tải trung | Xe tải nặng |
|----------------------|--------|--------|------------|--------------|-------------|
| V_{tt} km/h | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| f | 0.022 | 0,022 | 0,022 | 0,022 | 0,022 |
| D | 0.042 | 0,13 | 0,035 | 0,033 | 0,048 |
| $i_{max} \% = D - f$ | 2 | 10,8 | 1,3 | 1,1 | 2,6 |

Chú ý:

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

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

- f_0 : hệ số cản lăn khi xe chạy với tốc độ $< 50\text{km/h}$, (với mặt 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

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 theo điều kiện đảm bảo sức bám

Bảng 1.2.3

| Công thức | Xe con | Xe tải trục 6,5T(2trục) | Xe tải trục 8,5T(2trục) | Xe tải trục 10T(2trục) | Xe bus |
|--|--------|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--------|
| K | 0.03 | 0.05 | 0.06 | 0.07 | 0.05 |
| F | 2.6 | 3 | 5 | 6 | 6 |
| V | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
| $P_w = \frac{K \cdot F(V^2 \pm V_g^2)}{13}$ | 1.667 | 3.206 | 6.413 | 8.978 | 6.413 |
| G _k | 960 | 5180 | 6150 | 7400 | 9100 |
| G | 1875 | 7400 | 8250 | 13550 | 14120 |
| $D' = \frac{G_k}{G} \cdot \varphi - \frac{P_w}{G}$ | 0.102 | 0.139 | 0.148 | 0.109 | 0.97 |
| $i_{\max}^b = D' - f$ | 8% | 12% | 12.6% | 8.7% | 9.1% |

Chú ý:

- V: tốc độ thiết kế km/h, V = 60 km/h;
- V_g: vận tốc gió khi thiết kế lấy V_g = 0(m/s);
- F: Diện tích cản gió của xe (m²);
- K: Hệ số cản không khí;

| Loại xe | K | F (m ²) |
|---------|------------|----------------------|
| Xe con | 0.015-0.03 | 1.5-2.6 |
| Xe tải | 0.05-0.07 | 3.0-6.0 |
| Xe bus | 0.025-0.05 | 4.0-6.5 |

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

$$\varphi = 0,2$$

- G_K : trọng lượng trục chủ động (kg);

- G : trọng lượng toàn bộ xe (kg).

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

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

trong đó:

- V : vận tốc tính toán $V = 60$ km/h;

- μ : hệ số lực ngang = 0,15;

- i_{SC} : độ dốc siêu cao max 0,08;

$$\Rightarrow R_{SC}^{\min} = \frac{60^2}{127(0,15 + 0,08)} = 123,25(m).$$

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 $i_n = 0,02$; (tra trong bảng qui trình bảng 14)

$$R_{osc}^{min} = \frac{60^2}{127(0,08 - 0,02)} = 472.44(m).$$

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.

Trong đó :

- S_1 : tầm nhìn 1 chiều=60 m
- 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 đ-ờng cong chuyển tiếp & bố trí siêu cao

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

a. Đ-ờng cong chuyển tiếp.

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

trong đó:

- V: tốc độ xe chạy V = 60 km/h;
- I: độ tăng gia tốc ly tâm trong đ-ờng cong chuyển tiếp, I = 0,5m/s²;
- R: bán kính đ-ờng cong tròn cơ bản;

b. Chiều dài đoạn vuốt nối siêu cao.

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

(độ mở rộng phân xe chạy = 0)

trong đó:

- B: là chiều rộng mặt đ-ờng B=6 m ;
- i_{ph}: độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy i_{ph} = 0,5% áp dụng cho đ-ờng vùng núi có V_{tt} ≥ 40km/h;
- i_{sc}: độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng 0,02-0,08;

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

Bảng 1.2.5

| R _{tt} (m) | 125 | 150 | 150 | 175 | 175 | 200 | 200 | 250 | 250 | 300 | 1500 |
|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| i _{sc} | 0.07 | 0.07 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.02 |
| L _{ctiếp} (m) | 74 | 61 | 61 | 53 | 53 | 46 | 46 | 37 | 37 | 31 | 6 |
| L _{sc} (m) | 84 | 84 | 72 | 72 | 60 | 60 | 48 | 48 | 36 | 24 | 24 |
| L _{max} chọn(m) | 70 | 70 | 60 | 60 | 55 | 55 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

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 ngược chiều theo TCVN 4054-05 phải đảm bảo đủ để bố trí các đoạn đường cong chuyển tiếp và đoạn nối siêu cao.

$L_{\text{chêm}} \geq \frac{L_1 + L_2}{2}$. cảnh quan và thị giác, nên dùng $m \geq 200\text{m}$ để đảm bảo cảnh quan và thị giác.

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 $L_{\text{xe}} : 7,62(\text{m})$

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 ;

Bảng 1.2.6

kích thước tính bằng mm

| Dòng xe | Bán kính đường cong nằm | | | | | | | |
|---------|-------------------------|----------|----------|---------|--------|--------|--------|--------|
| | 250:200 | <250:150 | <150:100 | <100:70 | <70:50 | <50:30 | <30:25 | <25:15 |
| Xe con | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,8 | 2,2 |
| Xe tải | 0,6 | 0,7 | 0,9 | 1,2 | 1,5 | 2,0 | - | - |

Theo quy định trong TCVN 4054-05, khi bán kính đường cong nằm $\leq 250\text{m}$ thì mới phải mở rộng phần xe chạy.

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.

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

$$R_{\min}^{\text{lồi}} = \frac{75^2}{2 \cdot 1,2} = 2344(m)$$

b. Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu.

Được tính 2 điều kiện.

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

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

- Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

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

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 như hình vẽ trong cả ba trường hợp theo công thức sau:

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

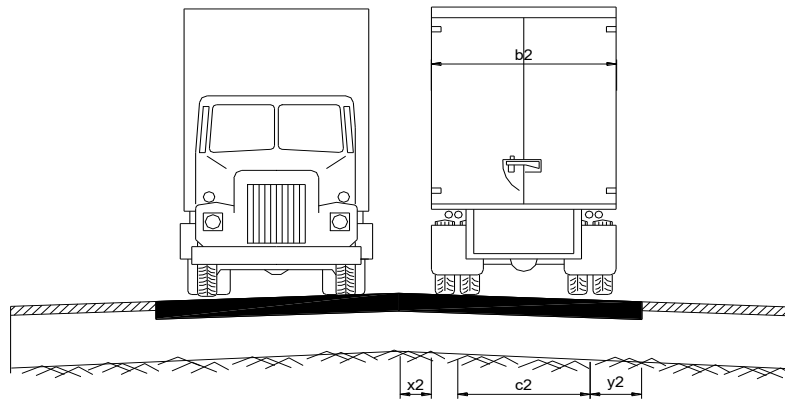
trong đó:

- b : chiều rộng phủ bì ; (m) ;

- c: cự ly 2 bánh xe ; (m) ;
- x: cự ly từ s- ờn thùng xe đến làn xe bên cạnh ng- ọc chiều;
 $X = 0,5 + 0,005V.$
- y: khoảng cách từ giữa vệt bánh xe đến mép phần xe chạy ;
 $y = 0,5 + 0,005V.$
- V: tốc độ xe chạy với điều kiện bình th- ờng (km/h) ;

Sơ đồ 1: 2 xe tải chạy ng- ọc chiều nhau

SƠ ĐỒ TÍNH BỀ RỘNG PHẦN XE CHẠY (SƠ ĐỒ I)



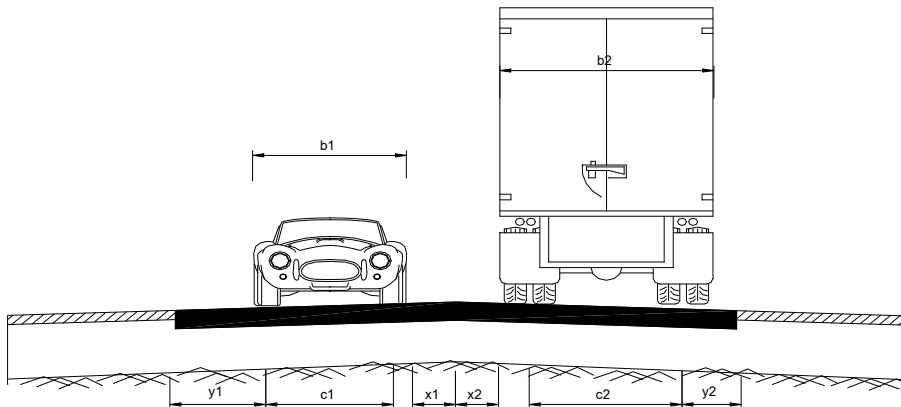
Tính với xe Maz 200 có các thông số:

- ◇ $b = 2,5\text{m};$
- ◇ $c = 1,95\text{m};$
- ◇ $x = 0,5 + 0,005 \times 60 = 0,8 \text{ (m)};$
- ◇ $y = 0,5 + 0,005 \times 60 = 0,8 \text{ (m)};$
- ◇ $B_1 = B_2 = \frac{(2,5 + 1,95)}{2} + 0,8 + 0,8 = 3.825 \text{ (m)}.$

Bề rộng phần xe chạy: $B_{pxc} = B_1 + B_2 = 7.65 \text{ (m)}.$

Sơ đồ 2: xe tải và xe con chạy ng- ọc chiều nhau

SƠ ĐỒ TÍNH BỀ RỘNG PHẦN XE CHẠY (SƠ ĐỒ II)



Tính với xe Volga và xe Maz200

Theo tr-ờng hợp trên: $B_1 = 3,625$ (m)

Xe Volga có các thông số:

$$\diamond \quad b = 1,78\text{m}; c = 1,42\text{m};$$

$$\diamond \quad V = 60\text{km/h};$$

$$\diamond \quad x = 0,5 + 0,005V = 0,8 \text{ (m)};$$

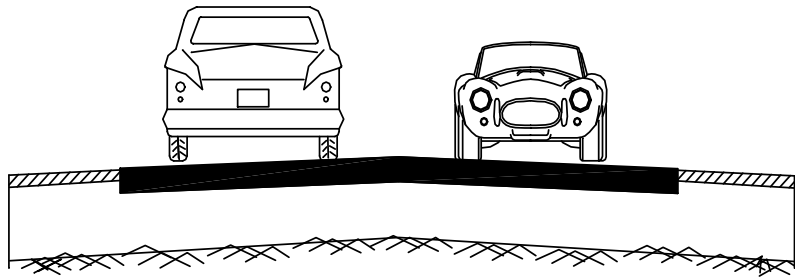
$$\diamond \quad y = 0,5 + 0,005V = 0,8 \text{ (m)};$$

$$\diamond \quad B_2 = \frac{(1,42 + 1,78)}{2} + 0,8 + 0,8 = 3,2 \text{ (m)}.$$

Bề rộng phần xe chạy: $B = B_1 + B_2 = 7,825$ (m).

Sơ đồ 3: 2 xe con chạy ngược chiều

SƠ ĐỒ TÍNH BỀ RỘNG PHẦN XE CHẠY (SƠ ĐỒ III)



Tính với 2 xe Volga

Theo tr-ờng hợp trên: $B_1 = B_2 = 3,2$ (m).

Bề rộng phần xe chạy: $B = B_1 + B_2 = 6,4$ (m).

b. Bề rộng lề đ-ờng tối thiểu ($B_{l\grave{e}}$).

Theo TCVN 4054-05 với đ-ờng cấp III địa hình núi bề rộng lề đ-ờng là $2 \times 1,5$ (m).

c. Bề rộng nền đ-ờng tối thiểu ($B_{n\grave{e}n}$).

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

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

1.11. Tính số làn xe cần thiết.

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

$$n_{lxe} = \frac{N_{cdgi\grave{e}}}{z \cdot N_{lth}} ;$$

trong đó:

- n_{xe} : 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:

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

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{\text{tbnd}} = 3795 (\text{xe con qđ/ngđ}) \Rightarrow N_{\text{gcd}} = 380 \div 455 \text{ xe qđ/ngày đêm}$$

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

Z là hệ số sử dụng năng lực thông hành đ- ợc lấy bằng 0.77 với đ- ờng cấp III vận tốc 60 .

$$\text{Vậy } n_{\text{xe}} = \frac{455}{0,77 \cdot 1000} = 0.59$$

Vì tính cho 2 làn xe nên khi $n = 0,59$ lấy tròn lại $n = 1$ có nghĩa là đ- ờng có 2 làn xe ng- ợc chiều.

*** Độ dốc ngang**

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

Phần lề đ- ờng gia cố lấy chiều rộng 1m, dốc ngang 2%.

Phần lề đất (không gia cố) lấy chiều rộng 0.5 m, 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 đ- ợc 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 1.2.7

| STT | Chỉ tiêu kỹ thuật | Đơn vị | Tính toán |
|------------|--|---------------|------------------|
| 1 | Cấp thiết kế | | III |
| 2 | Cấp kỹ thuật | km/h | |
| 3 | Số làn xe | làn | 1 |
| 4 | Bề rộng 1 làn xe | m | 3,825 |
| 5 | Bề rộng phần xe chạy | M | 7,65 |
| 6 | Bề rộng lề gia cố | m | 1.0 |
| 7 | Bề rộng lề đất | m | 0.5 |
| 8 | Bề rộng nền đ-ờng | m | 11.475 |
| 9 | Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố | % | 2 |
| 10 | Dốc ngang lề đất | % | 6 |
| 11 | Độ dốc dọc lớn nhất | % | 11 |
| 12 | Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào) | % | 4.8 |
| 13 | Chiều dài lớn nhất của dốc dọc | M | 74 |
| 14 | Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc | M | 50 |
| 15 | Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 7%) | M | 123.25 |
| 16 | Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao | m | 472.44 |
| 17 | Bán kính đ-ờng cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm | m | 1125 |
| 18 | Độ mở rộng phần xe chạy trong đ-ờng cong nằm | m | Bảng 1.2.6 |
| 19 | Siêu cao và chiều dài đoạn nối siêu cao | m | Bảng 1.2.5 |
| 20 | Bán kính đ-ờng cong đứng lồi tối thiểu | m | 2344 |
| 21 | Bán kính đ-ờng cong đứng lõm tối thiểu | m | 553.8 |

| | | | | |
|----|---|--------|---|--------|
| 22 | Bán kính đường cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm | | m | 874.14 |
| 23 | Tầm nhìn 1 chiều | Xe con | m | 60.68 |
| | | Xe tải | | 66.35 |
| 24 | Tầm nhìn 2 chiều | Xe con | m | 111.36 |
| | | Xe tải | | 122.70 |
| 25 | Tầm nhìn v- ợt xe | Xe con | m | 360 |
| | | Xe tải | | 240 |

Chương 3: NỘI DUNG THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I. VẠCH TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

1. Nguyên tắc và yêu cầu khi vạch tuyến

+ Dựa vào các chỉ tiêu đã chọn ở chương 2.

+ Tránh các khu dân cư, khu di tích lịch sử, văn hoá, tránh cắt qua khu vực sông suối, ao hồ lớn.

+ Qua các điểm khống chế bắt buộc

+ Phù hợp với quy hoạch tổng thể của tỉnh Bắc Giang

+ Đảm bảo các chỉ tiêu về kinh tế.

2. Đặc điểm địa hình của tuyến đi qua

+ Khu vực tuyến đi qua là vùng đồi núi, có sông và hồ lớn, có độ cao tương đối lớn.

3. Cơ sở thiết kế tuyến

+ Để vạch tuyến trên bình đồ ta phải căn cứ vào các tài liệu thiết kế: Bản đồ địa hình có tỉ lệ 1:10000 có $\Delta H = 5m$, tuyến đường thiết kế thuộc tỉnh Bắc Giang, số hoá bình đồ và thiết kế trên Nova 3.0.

+ Dựa vào địa hình của tuyến đi qua ta xác định được những đoạn tuyến đi theo kiểu gò bó thì ta phải đi tuyến theo bậc com pa.

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

Bảng tính bậc com pa.

Bảng 1.3.1

| Tt | $I_{maxtt}(\%)$ | $\Delta H(m)$ | $1/\mu$ | $\lambda(cm)$ |
|------|-----------------|---------------|---------|---------------|
| 1 | 6 | 5 | 1/10000 | 0.84 |

4. Các phương án đi tuyến

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

Ph-ong án I:

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

Ph-ong án II:

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

So sánh sơ bộ các ph-ong án tuyến.

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

Bảng 1.3.2

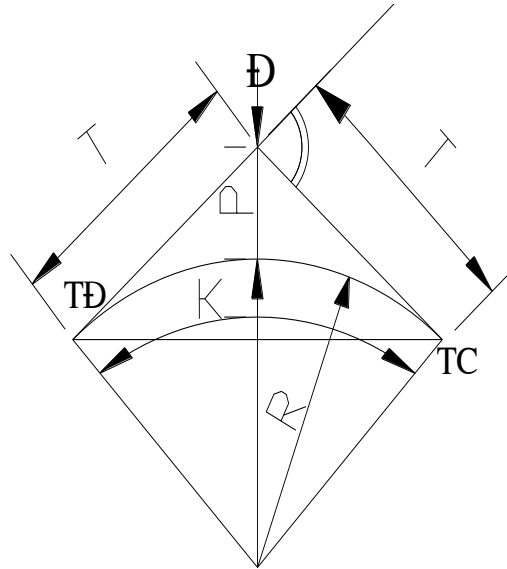
| Chỉ tiêu so sánh | Ph-ong án | |
|-----------------------------|-----------|------|
| | I | II |
| Chiều dài tuyến | 4100 | 4419 |
| Số đ-ờng cong nằm | 6 | 10 |
| Số đ-ờng cong có R_{\min} | 250 | 250 |
| Số công trình cống | 10 | 7 |

Bảng trên thể hiện các yếu tố dùng để so sánh lựa chọn ph-ong 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 | 52.59 | 74.12 | 17.32 | 150 | 137.69 |
| | 2 | 18.58 | 40.9 | 3.32 | 250 | 81.09 |
| | 3 | 23.37 | 62.05 | 6.35 | 300 | 122.38 |
| | 4 | 25.21 | 89.43 | 9.88 | 400 | 175.97 |
| | 5 | 24.20 | 96.48 | 10.23 | 450 | 190.09 |
| | 6 | 43.45 | 119.53 | 22.94 | 300 | 227.50 |
| PA II | 1 | 28.06 | 62.47 | 7.69 | 250 | 122.43 |
| | 2 | 42.77 | 93.98 | 17.74 | 250 | 179.15 |
| | 3 | 12.36 | 32.48 | 1.75 | 300 | 64.72 |
| | 4 | 7.1 | 19.73 | 0.61 | 320 | 39.61 |
| | 5 | 75.48 | 193.49 | 66.13 | 250 | 329.33 |
| | 6 | 80.12 | 50.45 | 18.39 | 100 | 83.90 |
| | 7 | 20.47 | 54.15 | 4.85 | 300 | 107.15 |
| | 8 | 23.03 | 55.01 | 5.55 | 270 | 108.73 |
| | 9 | 11.22 | 29.46 | 1.44 | 300 | 58.73 |
| | 10 | 34.45 | 86.81 | 13.15 | 280 | 168.36 |

Ch- ơng 4: TÍNH TOÁN THỦY VĂN & XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG

I. TÍNH TOÁN THỦY VĂN.

Thiết kế công trình thoát n- ớc nhằm tránh n- ớc tràn, n- ớc ngập trên đ- ờng gây xói mòn mặt đ- ờng, thiết kế thoát n- ớc còn nhằm bảo vệ sự ổn định của nền đ- ờng tránh đ- ờng trơn - ết, gây bất lợi cho xe chạy.

Khi thiết kế phải xác định đ- ợc vị trí đặt, l- u l- ợng n- ớc chảy qua công trình, từ đó chọn khẩu độ, chiều dài cho thích hợp. L- u l- ợng 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 đ- ờng đò.

1. Khoanh l- u vực.

- Xác định vị trí lý trình cần làm công tác thoát n- ớc .
- Vạch đ- ờng phân thủy và tụ thủy để phân chia l- u vực đò về công trình .
- Nối các đ- ờng phân thủy và tụ thủy để phân chia l- u vực công trình .
- Xác định diện tích l- u vực .
- Với l- u l- ợng nhỏ thì đôn cống về bên cạnh bằng kênh thoát n- ớc hoặc dùng cống cấu tạo 0,75m.

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

Khu vực mà tuyến đi qua thuộc tỉnh Bắc Giang, thuộc vùng VIII (Phụ lục 12a – TK Đ- ờng ô tô tập 3).

Căn cứ vào tiêu chuẩn kỹ thuật của tuyến đ- ờng với $V_{tt} = 60$ km/h ta đã xác định đ- ợc tần suất lũ tính toán cho cầu cống là $P = 4\%$ (TCVN 4054 - 05) tra bảng phụ lục 15 (TK đ- ờng ô tô tập 3/261 hoặc Sổ tay TK đ- ờng ô tô T2/288) có $H_{4\%} = 238$ mm.

Dựa vào bình đồ tuyến ta tiến hành khoanh l- u vực cho từng vị trí cống sử dụng rãnh biên thoát n- ớc về vị trí cống (diện tích l- u vực đ- ợc thể hiện trên bình đồ). Tính toán theo Tiêu chuẩn 22 TCN 220-95. Công thức tính l- u l- ợng thiết kế lớn nhất theo tần suất xuất hiện của lũ theo có dạng sau:

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

*** Trong đó:**

- F: Diện tích l- u vực (km²)
- A_p: Module dòng chảy đỉnh lũ (Xác định theo phụ lục 3/ Sổ tay TK 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_{ls}: Độ dốc lòng suối (°)
- Φ_{ls} : Đặc tr- ng địa mạo lòng suối

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

$$\Phi_{sd} = \frac{1000 \cdot b_{sd}^{0.6}}{I_{sd}^{0.3} \cdot m_{sd} \cdot (\alpha \cdot H_{p\%})^{0.4}}$$

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

I_{sd} : Độ dốc sườn dốc (%).

l_i : Chiều dài sườn nhánh

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

Chọn hệ số nhám $m_{sd}=0,15$.

*** 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

+ Thiết kế cống

Sau khi chọn khẩu độ cống, ta tiến hành bố trí cống trên trục dọc và trục ngang sao cho số đốt cống là số nguyên, các biện pháp gia cố chống đỡ là ít nhất, xác định cao độ khống chế trên cống .

Toàn bộ cống trên tuyến là cống tròn nên kiến nghị sử dụng cống đúc sẵn hoặc đổ tại chỗ, móng cống được gia cố bằng cọc tre đường kính gốc 6÷8 cm, dài 2÷3m, mật độ 25 cọc/m². Nền đường dưới móng cống được xử lý nền đường đắp hai bên, trong thời gian chờ lún đặt cống thoát nước tạm. Kết thúc thời gian xử lý, đào bỏ cống tạm và thi công cống.

Quy trình tính toán cụ thể xem ở (xem phụ lục)

+ Bố trí cống cấu tạo

Việc bố trí cống cấu tạo nhằm mục đích dẫn nước từ rãnh biên ra ngoài phạm vi đường. Nó phụ thuộc vào khả năng thoát nước của rãnh biên, chiều dài rãnh và vị trí đặt ở vị trí dễ dẫn nước ra ngoài. Theo tiêu chuẩn TCVN 4054-2005 quy định đối với rãnh hình thang thì tối đa là 500 m dài phải bố trí cống cấu tạo để thoát nước rãnh dọc.

+ Lựa chọn khẩu độ cống thoát nước

Lựa chọn cống dựa trên các nguyên tắc sau :

Nguyên tắc

Số lỗ cống thường ít nhất, không nên quá 3 lỗ ;

Chế độ chảy không áp

$H_{n\text{ên}}$ không lớn quá :

$$H_{n1}^{\text{min}} = H_d + 0.5 \text{ (m)}$$

$$H_{n2}^{\text{min}} = \phi + 2\delta + 0.5 \text{ (m)}$$

Trong đó :

H : là chiều cao nước dâng trước cống (m) .

ϕ : đường kính ống cống . m

δ : bề dày ống cống (m)

$H_{n\text{ên}}^{\text{min}}$ được xác định theo công thức sau :

$$H_{n\text{ên}}^{\text{min}} = \max (H_{n1}^{\text{min}} ; H_{n2}^{\text{min}})$$

Sau khi tính toán được lưu lượng của từng cống tra theo phụ lục 16 - Thiết kế đường ô tô T3- GSTS KH Nguyễn Xuân Trục- NXB GD 1998. và chọn cống tròn loại 1, không áp theo bảng dưới đây:

Bảng tính thủy văn - lưu lượng – khẩu độ cống

Pa Tuyến 1 :

| STT | Cống | F(Km ₂) | Φ_{sd} | Φ_{ls} | Q4% | Số lg | D(m) | H_d (m) | H_{n1}^{min} | H_{n2}^{min} | V_{cv} |
|-----|----------------|---------------------|-------------|-------------|-------|----------|------|--------------|-----------------------|-----------------------|----------|
| 1 | C ₁ | 0.031 | 2.75 | 11.45 | 0.48 | 1 | 1.5 | 0.51 | 1.01 | 2.2 | 1.483 |
| 2 | C ₂ | 0.034 | 3.28 | 9.18 | 0.54 | 1 | 1.5 | 0.5 | 1.0 | 2.2 | 1.46 |
| 3 | C ₃ | 0.0471 | 3.21 | 12.18 | 0.72 | 1 | 1.75 | 0.58 | 1.08 | 2.45 | 1.59 |
| 4 | C ₄ | 0.091 | 6.59 | 2.04 | 1.604 | 1 | 1.75 | 0.999 | 1.49 | 2.45 | 2.14 |
| 5 | C ₅ | 0.058 | 1.59 | 9.04 | 1.47 | 1 | 1.75 | 0.93 | 1.43 | 2.45 | 2.06 |
| 6 | C ₆ | 0.053 | 1.67 | 8.02 | 1.37 | 1 | 1.75 | 0.78 | 1.28 | 2.45 | 1.93 |
| 7 | C ₇ | 0.027 | 5.3 | 1.57 | 0.38 | 1 | 0.75 | 0.53 | 1.03 | 2.45 | 1.53 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-----|-------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|
| 8 | C8 | 0.025 | 4.15 | 1.85 | 0.78 | 1 | 1.75 | 0.55 | 1.05 | 2.45 | 1.55 |
| 9 | C9 | 0.041 | 1.31 | 8.51 | 1.05 | 1 | 1.75 | 0.75 | 1.25 | 2.45 | 1.85 |
| 10 | C10 | 0.057 | 1.55 | 9.15 | 1.45 | 1 | 1.75 | 0.94 | 1.44 | 2.45 | 2.06 |

Ngoài ra bố trí thêm 2 cống cấu tạo đường kính 0.75m tại vị trí vùng trũng.

P.A tuyến 2:

| STT | Cống | F(Km ₂) | Φsd | Φls | Q4% | Số lg | D(m) | H _d (m) | H _{n1} ^{min} | H _{n2} ^{min} | V _{cv} |
|-----|------|---------------------|------|-------|------|----------|------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| 1 | C1 | 0.068 | 1.65 | 9.89 | 1.71 | 1 | 1.75 | 0.97 | 1.47 | 2.45 | 2.12 |
| 2 | C2 | 0.077 | 1.72 | 10.81 | 1.92 | 1 | 1.75 | 1.03 | 1.53 | 2.45 | 2.16 |
| 3 | C3 | 0.101 | 2.62 | 8.3 | 1.78 | 1 | 1.75 | 0.96 | 1.46 | 2.45 | 2.09 |
| 4 | C4 | 0.049 | 1.76 | 7.3 | 1.27 | 1 | 1.75 | 0.84 | 1.34 | 2.45 | 1.98 |
| 5 | C5 | 0.063 | 1.79 | 8.52 | 1.61 | 1 | 1.75 | 1.0 | 1.5 | 2.45 | 2.14 |
| 6 | C6 | 0.047 | 1.34 | 6.96 | 1.21 | 1 | 1.75 | 0.88 | 1.38 | 2.45 | 2.01 |
| 7 | C7 | 0.025 | 49 | 1.48 | 0.34 | 1 | 0.75 | 0.52 | 1.29 | 2.43 | 1.51 |

Chương 5: THIẾT KẾ TRẮC DỌC & TRẮC NGANG

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

1. Nguyên tắc

- Đường đô thị thiết kế trên các nguyên tắc:

+ Bám sát địa hình.

+ Nâng cao điều kiện chạy xe.

+ Thoả mãn các điểm khống chế và nhiều điểm mong muốn, kết hợp hài hoà giữa Bình đồ-Trắc dọc-Trắc ngang.

2. Cơ sở thiết kế

- TCVN4054-05.

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

- Trắc dọc đường đen và các số liệu khác.

3. Số liệu thiết kế

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

- Các điểm khống chế, điểm mong muốn.

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

II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ.

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

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

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

- Thiết kế đường đỏ.

III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỎ.

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

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

IV. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐỨNG

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

Bản bố trí đường cong đứng xem thêm bản vẽ

- Bán kính đường cong đứng lõm min $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 2500m$.

- Bán kính đường cong đứng lồi min $R_{l\ddot{o}i}^{min} = 4000 m$.

- Các yếu tố đường cong đứng đợc 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 $2 \times 1.0 = 2$ (m).

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

* Mái dốc ta luy nền đắp 1:1,5.

* Mái dốc ta luy nền đào 1 : 1.

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

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

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

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

2. Tính toán khối lượng đào đắp

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

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

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

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

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

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

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

Sau khi tính toán ta được:

$$\begin{aligned} + \text{PAI:} \quad V_{\text{đào}} &= 15629.08 \text{ m}^3 ; & + \text{PAII:} \quad V_{\text{đào}} &= 37234.85 \text{ m}^3 . \\ V_{\text{đắp}} &= 76943.07 \text{ m}^3 & V_{\text{đắp}} &= 62304.07 \text{ m}^3 . \end{aligned}$$

Tính toán chi tiết được 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 (mưa, gió, biến đổi nhiệt độ). Như vậy để đảm bảo cho xe chạy an toàn, êm thuận, kinh tế và đạt được những chỉ tiêu khai thác-vận doanh thì việc thiết kế và xây dựng áo đường phải đạt được những yêu cầu cơ bản sau:

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

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

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

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

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

Các nguyên tắc khi thiết kế kết cấu áo đường:

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

II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

1. Các thông số tính toán

1.1. Địa chất thủy văn:

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

Đất nền thuộc loại 1 (luôn khô ráo) có: $E_0 = 45 \text{ Mpa}$, $C = 0.022 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$, $\varphi =$

$$28^\circ, a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.60 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

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/cm² và tác dụng trên diện tích vệt 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 xe (%) |
|-------------------|-------------------|
| Xe con | 9 |
| Xe bus >25 | 4 |
| xe tải trục 6.5 T | 29 |
| Xe tải trục 8.5 T | 32 |
| Xe tải trục 10T | 26 |

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

*** Trong đó:**

q: hệ số tăng trưởng hàng năm = 4 %

N_t : lưu lượng xe chạy năm thứ t

N_1 : lưu lượng xe năm thứ nhất

$$N_t = \frac{N_{15}}{(1+q)^{t-1}} \quad ; \quad N_{15} = 1506 \text{ (xe/ngày)}$$

- Quy luật tăng trưởng hàng năm

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

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

Bảng 1.6.2

| STT | Thành phần xe | | | | | L- u l- ượng xe |
|-----|---------------|------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| | Xe con | Xe tải nhẹ 6.5 T | Xe tải trung 8.5T | Xe tải nặng 10T | Xe Bus >25 chỗ | |
| 1 | 78 | 252 | 278 | 226 | 35 | 870 |
| 2 | 81 | 262 | 289 | 235 | 36 | 904 |
| 3 | 85 | 273 | 301 | 245 | 38 | 941 |
| 4 | 88 | 284 | 313 | 254 | 39 | 978 |
| 5 | 92 | 295 | 326 | 265 | 41 | 1017 |
| 6 | 95 | 307 | 339 | 275 | 42 | 1058 |
| 7 | 99 | 319 | 352 | 286 | 44 | 1100 |
| 8 | 103 | 332 | 366 | 298 | 46 | 1144 |
| 9 | 107 | 345 | 381 | 309 | 48 | 1190 |
| 10 | 111 | 359 | 396 | 322 | 50 | 1238 |
| 11 | 116 | 373 | 412 | 335 | 51 | 1287 |
| 12 | 120 | 388 | 428 | 348 | 54 | 1339 |
| 13 | 125 | 404 | 446 | 362 | 56 | 1392 |
| 14 | 130 | 420 | 463 | 377 | 58 | 1448 |
| 15 | 136 | 437 | 482 | 392 | 60 | 1506 |

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 l- ợng trục p_i (KN) | | Số trục sau | Số bánh của mỗi cụm bánh của trục sau | Khoảng cách giữa các trục sau | L- ợng xe n_i xe/ngày đêm |
|----------------|------------------------------|----------|-------------|---------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| | Trục tr- ớc | Trục sau | | | | |
| Tải nhẹ 6.5T | <25 | 65 | 1 | Cụm bánh đôi | | 437 |
| Tải trung 8.5T | 25.8 | 69.6 | 1 | Cum bánh đôi | | 482 |
| Tải nặng 10T | 48.2 | 100 | 1 | Cụm bánh đôi | | 392 |
| Xe bus >25 | 56 | 95.8 | 1 | Cụm bánh đôi | | 60 |

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 | 437 | |
| | Trục sau | 56 KN | 1 | 1 | 437 | 34.06 |
| Tải trung 85KN | Trục tr- ớc | 25.8 KN | 1 | 6.4 | 483 | 7.95 |
| | Trục sau | 69.6 KN | 1 | 1 | 483 | 97.83 |
| Tải nặng 100 KN | Trục tr- ớc | 48.2 KN | 1 | 6.4 | 392 | 101.01 |
| | Trục sau | 100 KN | 1 | 1 | 392 | 391.56 |
| Xe bus >25 | Trục tr- ớc | 56 | 1 | 6.4 | 60 | 30.07 |
| | Trục sau | 95.8 | 1 | 1 | 60 | 49.88 |
| Tổng $N = \sum C_1 * C_2 * n_i * (p_i/100)^{4.4} =$ | | | | | | 712.35 |

$C_1 = 1 + 1.2x(m-1)$, 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 đường thiết kế có 2 làn xe không có dải phân cách nên lấy $f=0.55$.

Vậy: $N_{tt} = 745 \times 0.55 = 391.79$ (trục/làn.ngày đêm)

Bảng tính lưu lượng xe ở các năm tính toán

Bảng 1.6.5

| Năm | 1 | 3 | 5 | 8 | 10 | 15 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Lưu lượng xe tính toán N_{tt} (xe/ngày đêm) | 226.25 | 244.71 | 264.68 | 297.73 | 322.03 | 391.79 |

Tính số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế : tỷ lệ tăng trưởng $q=4\%$

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

Bảng số trục xe tiêu chuẩn tích lũy

| Năm | 1 | 3 | 5 | 8 | 10 | 15 |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy (trục) | 0.08×10^6 | 0.26×10^6 | 0.45×10^6 | 0.76×10^6 | 0.99×10^6 | 1.65×10^6 |

Bảng lựa chọn kết cấu tầng mặt và tầng móng

| Cấp thiết kế | Thời hạn thiết kế | Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy | Loại tầng | | Bề dày | |
|--------------|-------------------|--------------------------------|----------------|----------------|----------|-----------|
| | | | Tầng mặt | Tầng móng | Tầng mặt | Tầng móng |
| III | 15 năm | $>1.10^6$ | A ₁ | A ₂ | 10 cm | 15-40 cm |

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 | 226.25 | A2 | 138.41 | 120 | 138.41 |
| 3 | 244.71 | A2 | 140.81 | 120 | 140.81 |
| 5 | 264.68 | A2 | 143.41 | 120 | 143.41 |
| 8 | 297.73 | A2 | 147.71 | 120 | 147.71 |
| 10 | 322.03 | A1 | 167.32 | 140 | 167.32 |
| 15 | 391.79 | A1 | 171.51 | 140 | 171.51 |

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 III nên ta chọn độ tin cậy là : 1.1

Vậy E_{ch} = K_{dv}^{dc} x E_{yc} = 1.1 x 171.51 = 181.80 (Mpa)

Bảng các đặc tr- ng của vật liệu kết cấu áo đ-ờng

Bảng 1.6.7

| STT | Tên vật liệu | E (Mpa) | | | R _n (Mpa) | C (Mpa) | φ (độ) |
|-----|--------------------|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------|---------|--------|
| | | Tính kéo uốn (10 ⁰) | Tính võng (30 ⁰) | Tính tr-ợt (60 ⁰) | | | |
| 1 | BTN chặt hạt trung | 1800 | 420 | 300 | 2.8 | | |
| 2 | BTN chặt hạt thô | 1600 | 350 | 250 | 2.0 | | |

| | | | | | | | |
|---------|------------------------------|-----|-----|-----|--|-------|----|
| 3 | Cấp phối đá dăm loại I | 300 | 300 | 300 | | | |
| 4 | Cấp phối đá dăm loại II | 250 | 250 | 250 | | | |
| 5 | Cấp phối đá dăm gia cố XM 6% | 600 | 600 | 600 | | | |
| 6 | Cấp phối sỏi cuội | 200 | 200 | 200 | | 0.038 | 42 |
| Nền đất | á cát | 45 | | | | 0.022 | 28 |

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

2. Nguyên tắc cấu tạo

- Thiết kế kết cấu áo đ-ờng theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đ-ờng, kết cấu mặt đ-ờng phải kín và ổn định nhiệt.
- Phải tận dụng tối đa vật liệu địa phương, vận dụng kinh nghiệm về xây dựng khai thác đ-ờng trong điều kiện địa phương.
- Kết cấu áo đ-ờng phải phù hợp với thi công cơ giới và công tác bảo dưỡng đ-ờng.
- Kết cấu áo đ-ờng 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 - một lần (15 năm).

3.1. Cơ sở lựa chọn

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

Tuân theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đ-ờng, tận dụng nguyên vật liệu địa phương để lựa chọn kết cấu áo đ-ờng; do vùng tuyến đi qua là vùng đồi núi, là nơi

có nhiều mô vật liệu đang đ- ợc khai thác sử dụng nh- đá, cấp phối đá dăm, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng... nên lựa chọn kết cấu áo đ- ờng cho toàn tuyến K3-J6 nh- sau

Ph- ơng án I

| | | |
|--------------------|----------------------|---------------------------|
| BTN chặt hạt trung | $h_1 = 4 \text{ cm}$ | $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$ |
| BTN chặt hạt thô | $h_2 = 6 \text{ cm}$ | $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$ |
| CPDD loại I | h_3 | $E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$ |
| CPDD loại II | h_4 | $E_4 = 250 \text{ (Mpa)}$ |

Đất nền $E_0 = 45 \text{ Mpa}$

Ph- ơng án II

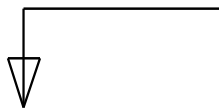
| | | |
|--------------------|----------------------|---------------------------|
| BTN chặt hạt trung | $h_1 = 4 \text{ cm}$ | $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$ |
| BTN chặt hạt thô | $h_2 = 6 \text{ cm}$ | $E_2 = 350 \text{ (Mpa)}$ |
| CPDD loại I | h_3 | $E_3 = 300 \text{ (Mpa)}$ |
| Cấp phối sỏi cuội | h_4 | $E_4 = 220 \text{ (Mpa)}$ |

Đất nền $E_0 = 45 \text{ Mpa}$

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

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

$$E_{ch} = 181.80$$



| | | |
|--------------------|----------------------|---------------------------|
| BTN chặt hạt trung | $h_1 = 4 \text{ cm}$ | $E_1 = 420 \text{ (Mpa)}$ |
| 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 | $E_4 = ? \text{ (Mpa)}$ |

Nền $E_0 = 45 \text{ (Mpa)}$

Đổi 2 lớp BTN về 1 lớp

| |
|--------------------------------------|
| $h_1=4 \text{ cm}$ $E_1= 420$ Mpa |
| $h_2= 6 \text{ cm}$ $E_2= 350$ Mpa |
| $E_0 = 45$ Mpa |

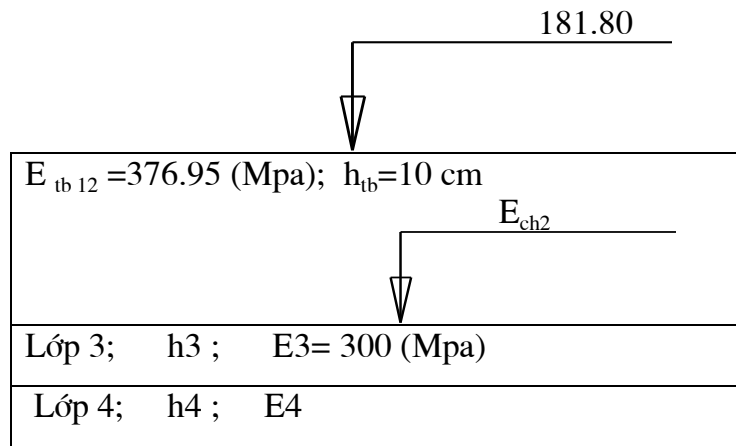
=

| |
|--|
| $H= h_1 + h_2 = 10 \text{ cm}; E_{tb}$ |
| $E_0 = 45$ Mpa |

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

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

| E_1 (Mpa) | E_2 (Mpa) | t | K | E_{tb} (Mpa) |
|-------------|-------------|-----|------|----------------|
| 420 | 350 | 1.2 | 0.67 | 376.95 |



Bảng tính môđun đàn hồi của 2 lớp BTN

Bảng 1.6.8

| $\frac{E_{ch}}{E_{tb}}$ | $\frac{H_{tb}}{D}$ | $\frac{E_{ch2}}{E_{tb}}$ | E_{ch2} |
|-------------------------|--------------------|--------------------------|-----------|
| 0.48 | 0.30 | 0.45 | 169.63 |

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

Bảng tính Chiều dày các lớp ph-ong án I

Bảng 1.6.9

| giải pháp | h3 | Ech2/E3 | h3/D | Ech3/E3 | Ech3 | Ech3/E4 | E0/E4 | h4/D | h4 | h4 chọn |
|-----------|----|---------|------|---------|------|---------|-------|------|-------|---------|
| 1 | 16 | 0.57 | 0.48 | 0.43 | 129 | 0.52 | 0.18 | 0.96 | 31.68 | 34 |
| 2 | 17 | 0.57 | 0.52 | 0.42 | 126 | 0.50 | 0.18 | 0.93 | 30.69 | 33 |
| 3 | 18 | 0.57 | 0.55 | 0.41 | 123 | 0.49 | 0.18 | 0.88 | 29.04 | 32 |

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

Bảng tính Chiều dày các lớp ph-ong án II

Bảng 1.6.10

| giải pháp | h3 | Ech2/E3 | h3/D | Ech3/E3 | Ech3 | Ech3/E4 | E0/E4 | h4/D | h4 | h4 chọn |
|-----------|----|---------|------|---------|------|---------|-------|------|-------|---------|
| 1 | 16 | 0.57 | 0.48 | 0.43 | 129 | 0.59 | 0.2 | 1.21 | 39.93 | 41 |
| 2 | 17 | 0.57 | 0.52 | 0.42 | 126 | 0.57 | 0.2 | 1.13 | 37.29 | 39 |
| 3 | 18 | 0.57 | 0.55 | 0.41 | 123 | 0.56 | 0.2 | 1.06 | 34.98 | 38 |

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

Ta đ-ợc kết quả nh- sau :

Bảng tính Giá thành kết cấu (ngàn đồng/100m²) Bảng 1.6.11

Ph- ơng án I

Đá dăm loại II

| h4 | Đơn giá | | | Tổng |
|----|--------------|-----------|------------|--------------|
| | vật liệu | nhân công | máy | |
| 34 | 3,138,200.00 | 78,328.18 | 512,988.26 | 5,812,878.68 |
| 33 | 3,045,900.00 | 76,024.41 | 497,900.37 | 5,833,397.16 |
| 32 | 2,953,600.00 | 73,720.64 | 482,812.48 | 5,853,915.64 |

Ph- ơng án II

| Cấp phối sỏi cuội | | | | |
|-------------------|--------------|-----------|------------|--------------|
| h4 | Đơn giá | | | Tổng giá |
| | vật liệu | nhân công | máy | |
| 41 | 3,216,655.00 | 80,286.38 | 525,812.97 | 5,906,116.59 |
| 39 | 3,059,745.00 | 76,369.98 | 500,163.55 | 5,849,850.91 |
| 38 | 2,981,290.00 | 74,411.77 | 487,338.85 | 5,886,823.14 |

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

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

Bảng tính Kết cấu áo đ-ờng ph-ơng án đầu t- một lần

Bảng 1.6.12

| Lớp kết cấu | $E_{yc}=171.51(\text{Mpa})$ | h_i | E_i |
|---|-----------------------------|-----------|------------|
| BTN chặt hạt mịn | | 4 | 420 |
| BTN chặt hạt thô | | 6 | 350 |
| CPĐĐ loại I | | 16 | 300 |
| CPĐĐ loại II | | 34 | 250 |
| Nền đất á cát : $E_{\text{nền đất}}=45 \text{ Mpa}$ | | | |

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:

$$E_{ch} > E_{yc} \times K_{cd}^{dv} \quad (\text{chọn độ tin cậy thiết kế là } 0.90 \text{ tra bảng 3-3 đ-ợc } K_{cd}^{dv} = 1.1)$$

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

| vật liệu | E_i (Mpa) | T | h_i (cm) | K | Htbi(cm) | Etbi(Mpa) |
|-------------------------|----------------|------|------------|------|----------|-----------|
| Bê tông nhựa hạt trung | 420 | 1.53 | 4 | 0.07 | 60 | 282.13 |
| Bê tông nhựa hạt thô | 350 | 1.32 | 6 | 0.12 | 56 | 273.65 |
| Cấp phối đá dăm loại I | 300 | 1.20 | 16 | 0.47 | 50 | 265.33 |
| cấp phối đá dăm loại II | 250 | | 34 | | | |

| | | | | | | | | |
|-------|-------|---------|---------|------------|-------------|--------|------|---------|
| Htb/D | Eo | β | Etb(tt) | Eo/Etb(tt) | Ech/Etb(tt) | Ech | Kdv | Eyc*Kdv |
| 1.82 | 45.00 | 1.20 | 337.67 | 0.13 | 0.561 | 189.43 | 1.06 | 181.80 |

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 trượt trong nền đất.

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

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

*** trong đó:**

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

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

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

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

a. Tính E_{tb} của cả 5 lớp kết cấu

- việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

| | | | | |
|-----|-----|-----|--------|----------|
| K1 | K2 | K3 | C(Mpa) | Ctt(Mpa) |
| 0.6 | 0.8 | 1.5 | 0.018 | 0.013 |

Bảng xác định E_{tb}

| vật liệu | Ei (Mpa) | T | hi (cm) | K | Htbi(cm) | Etbi(Mpa) |
|-------------------------|----------|------|---------|------|----------|-----------|
| Bê tông nhựa hạt trung | 300 | 1.14 | 4 | 0.07 | 60 | 265.98 |
| Bê tông nhựa hạt thô | 250 | 0.94 | 6 | 0.12 | 56 | 263.66 |
| Cấp phối đá dăm loại I | 300 | 1.20 | 16 | 0.47 | 50 | 265.33 |
| cấp phối đá dăm loại II | 250 | | 34 | | | |

| | | |
|-------|---------|-------------|
| Htb/D | β | Etb(tt) |
| 1.82 | 1.197 | 318.3393491 |

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

| Htb/D | $E1/E2 = Etb/E0$ | φ | Tax/P | P(Mpa) | Tax | Tav | Kcd(tr) | $\frac{Ctt}{K^{tr}_{cd}}$ | Tax+Tav |
|-------|------------------|-----------|-------|--------|--------|--------|---------|---------------------------|---------|
| 1.82 | 7.07 | 28 | 0.02 | 0.6 | 0.0099 | -0.004 | 1 | 0.013 | 0.0062 |

Do vậy
$$\tau_{ax} + \tau_{av} \leq \frac{Ctt}{K^{tr}_{cd}};$$

Vậy đất nền đ- ợc đảm bảo

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

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

*** Đối với BTN lớp d- ới:**

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

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 đ- ờng d- ới tác dụng của tải trọng tính . lấy $k_b=0.85$;
- + $\bar{\sigma}_{ku}$: ứng suất kéo uốn đơn vị ;

| vật liệu | Ei (Mpa) | hi (cm) | Htbi(cm) | Rku |
|-------------------------|----------|---------|----------|------|
| Bê tông nhựa hạt trung | 1800 | 4 | 60 | 2.80 |
| Bê tông nhựa hạt thô | 1600 | 6 | 56 | 2.00 |
| Cấp phối đá dăm loại I | 300 | 16 | 50 | |
| cấp phối đá dăm loại II | 250 | 34 | | |

| Ht _{bm} | P | K _b | E _t bmặt | E _t bmóng | Ht _{bm} g/D | β | E _t bm _g (dc) | E ₀ /E _t bm _g | E _{ch} m _g /E _t bm _g | E _{ch} m _g |
|------------------|-----|----------------|---------------------|----------------------|----------------------|-------|-------------------------------------|--|--|--------------------------------|
| 10 | 0.6 | 0.85 | 1680 | 265.33 | 1.52 | 1.171 | 310.684 | 0.14 | 0.53 | 164.6625 |

| Ht _{bm} /D | E _t bmặt/E _{ch} m _g | σ _t b _{ku} | σ _{ku} |
|---------------------|--|--------------------------------|-----------------|
| 0.30 | 10.20 | 1.66 | 0.85 |

| vật liệu | E _i (Mpa) | T | h _i (cm) | K | Ht _{bi} (cm) | E _t bi(Mpa) |
|-------------------------|-------------------------|------|---------------------|------|-----------------------|------------------------|
| Bê tông nhựa hạt thô | 1600 | 6.03 | 6 | 0.12 | 56 | 341.49 |
| Cấp phối đá dăm loại I | 300 | 1.20 | 16 | 0.47 | 50 | 265.33 |
| Cấp phối đá dăm loại II | 250 | | 34 | | | |

| h ₁ | E ₁ | Ht _b /D | β | E _t b(dc) | E ₀ /E _t b(dc) | E _{ch} m/E _t b(dc) | E _{ch} m |
|----------------|----------------|--------------------|-------|----------------------|--------------------------------------|--|-------------------|
| 4 | 1800 | 1.70 | 1.187 | 405.343782 | 0.11 | 0.36 | 145.9237615 |

| h ₁ /D | E ₁ /E _{ch} m | σ _t (t)b _{ku} | σ _{ku} |
|-------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 0.12 | 12.34 | 1.93 | 0.98 |

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:***

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

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:

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

$$K1 = \frac{11.11}{N^{0.22}_E} = \frac{11.11}{(1.25 * 10^6)^{0.22}} = 0.51.$$

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

| Ne | K1 | K2 | Rkut(tt) | Rkud(tt) | σkut | σkud | Kku(cd) |
|------------|------|------|----------|----------|------|------|---------|
| 1653583.67 | 0.48 | 1.00 | 1.33 | 0.95 | 0.98 | 0.85 | 1 |

*** Với lớp BTN lớp d-ới**

$$\sigma_{ku} = 0.85(\text{Mpa}) < \frac{0.95}{1.0} = 0.95(\text{Mpa}).$$

*** Với lớp BTN hạt nhỏ**

$$\sigma_{ku} = 0.98(\text{daN/cm}^2) < \frac{1.33}{1.0} = 1.33(\text{Mpa}).$$

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.

| Kết cấu áo đ- ờng theo ph- ơng án đầu t- một lần | | | |
|---|------------------|-------------------------|-------------|
| 15 năm | BTN chặt hạt mịn | $E_1 = 420(\text{Mpa})$ | H = 4 (cm) |
| | BTN chặt hạt thô | $E_1 = 350(\text{Mpa})$ | H = 6 (cm) |
| | CPDD loại I | $E_1 = 300(\text{Mpa})$ | H = 16 (cm) |
| | CPDD loại II | $E_1 = 250(\text{Mpa})$ | H = 34(cm) |

Kết Luận: Chọn ph- ơng án đầu t- một lần với kết cấu nh- sau:

$$\underline{\underline{E_y/c = 171.51(\text{Mpa})}}$$



| | |
|--------------------------|-------|
| BTN chặt hạt mịn | 4 cm |
| BTN chặt hạt thô | 6 cm |
| CPDD loại I | 16 cm |
| CPDD loại II | 34 cm |
| Nền đất $E_0 = 45$ (Mpa) | |

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

7.1 Lập tổng mức đầu tư .

7.1.1 Chi phí đền bù giải phóng mặt bằng

Chia tuyến thành các đoạn có bề rộng dải đất tương đương nhau dành cho đường. Trong thiết kế sơ bộ tạm thời lấy $L_{cd} = 24$ m (chiều rộng trung bình) để tính. Theo bảng đơn bảng giá đất của Tỉnh Bắc Giang năm 2009 thì giá đất đền bù giải phóng mặt bằng là: $H_{đền bù} = 50.000$ đ/m².

$$K_0^{db} = \sum L_{cd} \cdot L_i \cdot H_{db}$$

Phương án I: $K_0^{db} = 24 \times 4100 \times 50.000 = 4920000$ (triệu đồng) .

Phương án II: $K_0^{db} = 24 \times 4419.72 \times 50.000 = 5303664$ (triệu đồng) .

7.1.2 Chi phí xây dựng nền đường ($K_0^{nền}$)

Công tác xây dựng nền đường bao gồm các công tác thi công đất (đào, đắp) để có được hình dạng nền đường theo thiết kế đồng thời đảm bảo các yêu cầu về công độ.

Đào

Đơn giá đào nền đường được quy định với mã hiệu AB. Gồm những công việc: đào nền đường làm mới bằng máy ủi, máy cạp trong phạm vi quy định; đào xả đất do máy thi công để lại, hoàn thiện công trình, bạt vổ mái taluy, sửa nền đường theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Đắp

Đơn giá đắp nền đường được quy định với mã hiệu AB Gồm những công việc: lên khuôn đường, dây cỏ, bóc đất hữu cơ, bóc xúc đổ đúng nơi quy định hoặc vận chuyển trong phạm vi 300m. ủi san đất có sẵn do máy ủi, máy cạp đem đến đổ đồng trong phạm vi 300m; đầm đất theo đúng yêu cầu kỹ thuật; hoàn thiện nền đường (kể cả đắp đường) gọt vổ mái taluy; sửa mặt đường theo đúng yêu cầu kỹ thuật.

Toàn bộ chi phí được lập bảng tính toán trong bảng dưới.

7.1.3 Chi phí xây dựng áo đường :

Công tác xây dựng áo đường bao gồm chi phí rải thảm các lớp mặt đường và làm móng đường.

Móng đường

Đơn giá làm móng đường được quy định với mã hiệu AD. Bao gồm các công việc rải đá, chèn, lu lèn, hoàn thiện lớp móng theo đúng yêu cầu kỹ thuật; vận chuyển vật liệu trong phạm vi 30m.

Mặt đường bê tông nhựa

Đơn giá làm mặt đường bê tông nhựa được quy định với mã hiệu AD. Bao gồm các

công việc: chuẩn bị mặt bằng, làm vệ sinh, rải vật liệu bằng máy rải, lu lèn mặt đường theo đúng các yêu cầu kỹ thuật.

Toàn bộ chi phí được lập bảng tính toán trong bảng tổng hợp (phụ lục...)

7.1.4 Chi phí xây dựng công trình thoát nước

Công tác xây dựng công trình thoát nước bao gồm chi phí làm cống, rãnh thoát nước. Trong đồ án chỉ tính cho hạng mục cống.

Toàn bộ chi phí được lập bảng tính toán trong phụ lục .

7.1.5 Các chi phí khác

Bao gồm các chi phí trong các giai đoạn thực hiện dự án: giai đoạn chuẩn bị thực hiện đầu tư, giai đoạn thực hiện đầu tư và giai đoạn kết thúc đầu tư. Ngoài ra còn có chi phí dự phòng.

Bảng tổng hợp khối lượng và khái toán xây lắp

| TT | Hạng mục công việc | Đơn vị | Đơn giá | Khối lượng | | Thành tiền | |
|--|--------------------|--------|---------|------------|----------|---------------|------------------|
| | | | | Tuyến 1 | Tuyến 2 | Tuyến 1 | Tuyến 2 |
| I./ Chi phí xây dựng nền đường(K0N) | | | | | | | |
| 1 | Dọn mặt bằng | m | 500 | 98400 | 10607328 | 49200000 | 5303664000 |
| 2 | Đào bù đắp | m | 50,000 | 15629 | 37235 | 781454000 | 1861742500 |
| | Đào đổ đi | m | 25,000 | | | | |
| | Chuyển đất đến đắp | m | 60,000 | 61314 | 25069 | | |
| 3 | Trồng cỏ mái taluy | m | 5,000 | 4033 | 3952.6 | 19762900 | 20165000 |
| 4 | Lu lèn | m | 5,000 | 98400 | 10607328 | 49200000 | 5303664000 |
| Tổng | | | | | | 1.342.416.900 | 2.465.310.540 |
| II./Chi phí xây dựng mặt đường(K0M) | | | | | | | |
| 1 | Các lớp | km | | 4.1 | 4.41972 | 5.269.645.766 | 5.679.649.912,35 |

| III./Thoát nước (K0C) | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------|---|-----------|---|---|---------------|------------------|
| 1 | Cống D=0.75m | m | 700,000 | 1 | 0 | 700000 | 0 |
| 2 | Cống D= 1.75m | m | 1,700,000 | 7 | 6 | 11900000 | 10200000 |
| 3 | Cống D=1.5m | m | 1,500,000 | 2 | 0 | 3000000 | 0 |
| Tổng | | | | | | 15600000 | 10200000 |
| Giá trị khái toán xây lắp | | | | | | 6.627.662.666 | 8.155.160.452,35 |

BẢNG TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

| TT | Hạng mục | Diễn giải | Thành tiền | |
|----|--------------------------------------|--------------------------|------------------|----------------|
| | | | Tuyến 1 | Tuyến 2 |
| 1 | Giá trị khái toán xây lắp trước thuế | A | 6627662666 | 8155160452 |
| 2 | Giá trị khái toán xây lắp sau thuế | A'=1.1A | 7290428933 | 8970676498 |
| 3 | Chi phí khác | B | | |
| | Khảo sát địa hình, địa chất | 1%A | 66276626.66 | 81551604.52 |
| | Chi phí thiết kế cơ sở | 0.5%A | 33138313.33 | 40775802.26 |
| | Thẩm định thiết kế cơ sở | 0.02%A | 1325532.533 | 1631032.09 |
| | Khảo sát thiết kế kỹ thuật | 1%A | 66276626.66 | 81551604.52 |
| | Chi phí thiết kế kỹ thuật | 1%A | 66276626.66 | 81551604.52 |
| | Quản lý dự án | 4%A | 265106506.6 | 326206418.1 |
| | Chi phí dải phóng mặt bằng | 25000(đ/m ²) | 2460000000 | 2651832000 |
| B | | Tổng | 2958400232 | 3265100066 |
| 4 | Dự phòng phí | C=10%(A'+B) | 1024882916.5 | 1223577656.4 |
| 5 | Tổng mức đầu t- | D=(A'+B+C) | 11.273.712.081.6 | 13.459.354.220 |

II. Đánh giá ph-ong án tuyến theo nhóm chỉ tiêu về kinh tế và xây dựng

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

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

Trong đó :

ΔC_n : Giá trị còn lại của các công trình trên đ-ờng kể từ năm cuối cùng của tss

E_{tc} : Hệ số hiệu quả kinh tế t-ong đối tiêu chuẩn đối với giao thông vận tải hiện nay lấy $E_{tc}=0.12$

E_{qd} : Tiêu chuẩn để quy đổi các chi phí bỏ ra ở các thời gian khác nhau, $E_{qd}=0.08$

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

C_{tx} : Chi phí th-ờng xuyên hàng năm

Tss : Thời hạn so sánh ph-ong án tuyến (tss=15)

- 1.1.Xác định chi phí tập trung từng đợt

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

Trong đó :

K_0 : Chi phí xây dựng ban đầu của các công trình trên tuyến (lấy gần bằng tổng mức đầu tư).

K_{ct} : Chi phí cải tạo ở năm t

K_{dt} : Chi phí đại tu ở năm t

K_{tt} : Chi phí trung tu ở năm t

1.1.1. Xác định K_0

Ph- ơng án I : $K_0 = 11273712081.6$

Ph- ơng án II : $K_0 = 13459354220$

Chi phí K_{ct} : Chính là chi phí gia c- ờng cho 15 năm , $K_{ct} = 0$ (đ/km)

1.1.2. Chi phí đại tu K_{dt} : Do ph- ơng án chọn là tập trung , nên thời gian đại tu 15 năm . Nh- ờng do đến năm thứ 15 ta đã tính toán gia c- ờng cho 20 năm

Vì vậy ta không phải tính toán đại tu cho kết cấu áo đ- ờng của 2 ph- ơng án tuyến ($K_{dt}=0$)

1.1.3. Chi phí trung tu : Với kết cấu áo đ- ờng làm tập trung , thời gian tập trung vào năm thứ 5 và năm thứ 10

Với áo đ- ờng cấp cao A1 $\Rightarrow K_{tt} = 5.1\% \times K_0$ (của mặt đ- ờng)

+Ph- ơng án I :

$$K_{tt} = 5.1\% \times 11273712081.6 = 574959316.2(\text{đ})$$

+Ph- ơng án II

$$K_{tt} = 5.1\% \times 13459354220 = 686427065.2(\text{đ})$$

Vậy ta có chi phí tập trung từng đợt của 2 ph- ơng án tuyến :

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

+Ph- ơng án I

$$K_{qd} = 11273712081.6 + \frac{5749593162}{(1 + 0.08)^{10}} + \frac{5749593162}{(1 + 0.08)^5} = 11931337142.3(\text{đ})$$

+Ph- ơng án II

$$K_{qd} = 13459354220 + \frac{6864270652}{(1 + 0.08)^{10}} + \frac{6864270652}{(1 + 0.08)^5} = 14244473493.2(\text{đ})$$

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

$$\sum_1^{tss} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^{tss}} = \sum \frac{1}{(1 + E_{qd})^{tss}} (C_t^{DT} + C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TX} + C_t^{TN}) (\text{đ/năm})$$

Trong đó :

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

C_t^{VC} : Chi phí vận tải hàng năm

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

C_1^{TX} : Chi phí t-ong đ-ong về tổn thất do xe bị tắc trên đ-ờng

C_1^{TN} : Chi phí t-ong đ-ong về tổn thất do tai nạn giao thông xảy ra hàng năm trên đ-ờng

2.1. Tính $C_1^{DT}(\text{đ})$

+Giai đoạn I : 15 năm đầu $C_1^{DT} = 0.55\% (K_0^{XDM} + K_0^{XDC})$ Ta có :

| Ph-ong án I | Ph-ong án II |
|--------------------|--------------------|
| 29068851.71 | 31238074.52 |

2.2. Tính C_t^{VC} :

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

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

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

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 3.96 \times N_t = 845.559 \times N_t (T)$$

S : Giá thành vận tải (đ/1T.m)

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

Ta có : $\beta = 0.65; \gamma = 0.9; G = 3.96(T)$

V : vận tốc xe chạy trung bình trên đường $V = 0,7 \cdot V_{kt}$

$$V_I = 0.7 \times 30 = 21(\text{km/h})$$

$$V_{II} = 0.7 \times 30 = 21(\text{km/h})$$

$V_{kt} = 30$ (Tra theo bảng 5.2 Tr125-Thiết kế đường ô tô tập 4)

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

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

Trong đó :

a : Lượng tiêu hao nhiên liệu tính toán cho 1 Km , trung bình cho cả 2 phương án tuyến chiều đi và về

$$a_I = a_{II} = 0.333 (\text{lít/km})$$

r : giá nhiên liệu : 14700 đ/lít (giá xăng) . Vì hiện nay các xe hầu nh- chạy bằng xăng

- λ tỷ lệ chi phí biến đổi so với chi phí nhiên liệu , $\lambda = 2.7$

- k hệ số xét đến ảnh hưởng của điều kiện đường , với mặt đường A1 : $k = 1$

Kết quả tính P_{bd} trung cho cả phương án : $P_{bd} = 13216.77(\text{đ})$

$P_{cd} + d$: Chi phí cố định trung bình trong 1 giờ cho ô tô (đ/xe.h) . Chi phí này bao gồm các khoản chi phí cho quản lý phương tiện , khấu hao xe , máy , lượng lái xe ..

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

$$P_{cd} + d = 12\% P_{bd}$$

Kết quả tính $P_{cd} + d$ cho cả hai phương án : $P_{cd} + d = 1586.0124 (\text{đ})$

Chi phí vận tải S

Kết quả tính

| Phương án | S (đ/T.Km) |
|-----------|------------|
| I | 3786.98 |
| II | 3786.98 |

$$\Rightarrow C_t^{VC} (I) = 845.559 \times N_t \times 3786.98 \times 4.1 = 13128671.59 \times N_t (\text{đ})$$

$$\Rightarrow C_t^{VC} (II) = 845.559 \times N_t \times 3786.98 \times 4.41972 = 14152451.8 \times N_t (\text{đ})$$

2.3. Xác định C_t^{HK} :

$$C_t^{HK} = 365 \left[N_t^c \left(\frac{L}{V_c} + t_c^{ch} \right) H_c + N_t^{ch} \left(\frac{L}{V_b} + t_b^{ch} \right) H_b \right] \cdot C$$

N_t^c, N_t^b : Lưu lượng xe con, xe buýt ở năm thứ t

$$N_t^c = N_0^c (1+q)^t \quad ; \quad N_t^b = N_0^b (1+q)^t$$

H_c : số hành khách trên 1 xe con $H_c = 4$ (người)

H_b : số hành khách trên xe buýt $H_b = 30$ (người)

T_b^{ch} : thời gian xe con chờ đợi $t_c^{ch} = 0.0$ (h)

T_c^{ch} : thời gian xe buýt chờ đợi $t_c^{ch} = 0.083$ (h)

L : chiều dài hành trình chờ khách $L = L_{tuyến}$

C : Tổng thất trung bình cho nền KTQD của hành khách trong 1 giờ :

$$C = 5000 (\text{đ/h})$$

V_c : Vận tốc kỹ thuật của xe con $V_c = 60$ (Km/h)

V_b : Vận tốc kỹ thuật của xe buýt $V_b = 60$ (Km/h)

Phương án I : $C_t^{HK} = 1825 (0.2733N_t^c + 4.54N_t^b) (\text{đ/năm})$

Phương án II : $C_t^{HK} = 1825 (0.2946N_t^c + 4.69N_t^b) (\text{đ/năm})$

$$(N_{tc} = 365 \text{ xe/ngđêm})$$

2.4. Chi phí do tắc xe hàng năm C_t^{TX}

Với đường mới làm coi như không tắc xe, do đó chi phí tắc xe coi như bằng không

2.5. Xác định C_t^{TN}

$$C_t^{TN} = 365 \cdot 10^{-6} \sum_1^n L_i \cdot a_{ii} \cdot c_{ii}^{tb} \cdot m_{ii} \cdot x N_t (\text{đ/năm})$$

N_t : Lưu lượng xe năm thứ t

a_{ii} : Số tai nạn xảy ra trong 100 triệu xe – km trong năm thứ t của đoạn i

$$a_{ii} = 0.009 \times k_{in}^2 + 0.27 \times k_{in} + 34.5$$

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

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

Với K_i là các hệ số tai nạn riêng biệt xảy ra trên 1 đoạn tuyến nào đó (Trang 262_ STTK đường I)

- Xác định hệ số tai nạn tổng hợp

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

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

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 $K_1 = 0.133$.
- +) K_2 : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường $K_2 = 0.80$.
- +) 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. $K_5 = 2.25$
- +) K_6 : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường $K_6 = 1$
- +) K_7 : hệ số xét đến ảnh hưởng của bề rộng phần xe chạy của cầu thông qua hiệu số chênh lệch giữa khổ cầu và bề rộng xe chạy trên đường $K_7 = 1$.
- +) K_8 : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng $K_8 = 1$.
- +) 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 :

$$K_{tn}^{PAI} = 10.913$$
$$K_{tn}^{PAII} = 11.853$$

Kết quả a_i lấy trung bình cho từng đoạn của cả tuyến :

Phương án I : $a_i = 38.52$ vụ /100 triệu xe _Km

Phương án II : $a_i = 39$ vụ /100 triệu xe _Km

C_i^{tb} : Tổn thất trung bình cho 1 vụ tai nạn ($C_i^{tb} = 8.10^6$ đồng/vụ)

M_i : Hệ số tổng hợp xét mức độ trầm trọng (nặng hay nhẹ) của tai nạn giao thông do ảnh hưởng của các điều kiện đường : $m_i = \prod_1^{11} m_i$ _ xác định theo công thức 4.3.16 trang

278 STTK đường I $m_i = 3.98$

(m_i là các hệ số kể đến ảnh hưởng của tổng các loại yếu tố xe chạy trên đường)

Kết quả tính chi phí tai nạn ;

Ph-ong án I : $C_t^{TN} = 1835422.531 \times N_t$ (đ)

Ph-ong án II : $C_t^{TN} = 2003204.5 \times N_t$ (đ)

Kết quả tính tổng chi phí th-ờng xuyên hành năm quy đổi về hiện tại xem phụ lục
Ph-ong án I

| Năm thứ t | $N_t=N_0 \times (1+q)^t$ | C_t^{DT} | $C_t^{VC}=131286 \times 71.59 \times N_t$ | N_t^c | N_t^b | $C_t^{HK}=1825 \times (0.2733 \times N_t^c + 4.54 \times N_t^b)$ | $C_{in}=1835422.531 \times N_t$ | C_{tx} |
|-----------|--------------------------|-------------|---|---------|---------|--|---------------------------------|----------------|
| 1 | 870 | 29068851.71 | 11421944283 | 783 | 35 | 680531.3675 | 1596817601 | 13048511267 |
| 2 | 904 | 29068851.71 | 11868319117 | 814 | 36 | 704278.815 | 1659221967 | 13557314215 |
| 3 | 941 | 29068851.71 | 12354079966 | 847 | 38 | 737309.3075 | 1727132601 | 14111018728 |
| 4 | 978 | 29068851.71 | 12839840815 | 880 | 39 | 762054.3 | 1795043234 | 14664714955 |
| 5 | 1017 | 29068851.71 | 13351859007 | 916 | 41 | 796581.11 | 1866624713 | 15248349153 |
| 6 | 1058 | 29068851.71 | 13890134542 | 952 | 42 | 822822.42 | 1941877037 | 15861903253 |
| 7 | 1100 | 29068851.71 | 14441538749 | 990 | 44 | 858346.775 | 2018964783 | 16490430730 |
| 8 | 1144 | 29068851.71 | 15019200299 | 1030 | 46 | 894868.675 | 2099723374 | 17148887394 |
| 9 | 1190 | 29068851.71 | 15623119192 | 1071 | 48 | 931889.3475 | 2184152811 | 17837272744 |
| 10 | 1238 | 29068851.71 | 16253295428 | 1124 | 50 | 974895.29 | 2272253092 | 18555592268 |
| 11 | 1287 | 29068851.71 | 16896600336 | 1159 | 51 | 1000637.828 | 2362188796 | 19288858622 |
| 12 | 1339 | 29068851.71 | 17579291259 | 1205 | 54 | 1048437.863 | 2457630768 | 20067039316 |
| 13 | 1392 | 29068851.71 | 18275110853 | 1253 | 56 | 1088949.943 | 2554908162 | 20860176817 |
| 14 | 1448 | 29068851.71 | 19010316462 | 1303 | 58 | 1130459.568 | 2657691823 | 21698207597 |
| 15 | 1506 | 29068851.71 | 19771779415 | 1355 | 60 | 1172966.738 | 2764146330 | 22565675128 |
| | | | | | | tổng : | | 261003952187.1 |

Ph-ong án II

| Năm thứ t | $N_t= N_0 \times (1+q)^t$ | C_t^{DT} | $C_t^{VC}=1415245 \times 1.8 \times N_t$ | N_t^c | N_t^b | $C_t^{HK}=1825 \times (0.2946 \times N_t^c + 4.6 \times 999 \times N_t^b)$ | $C_{in}=2003204.5 \times N_t$ | C_{tx} |
|-----------|---------------------------|-------------|--|---------|---------|--|-------------------------------|-------------|
| 1 | 870 | 31238074.52 | 12312633066 | 783 | 35 | 721182.1475 | 1742787915 | 14087380238 |
| 2 | 904 | 31238074.52 | 12793816427 | 814 | 36 | 746426.46 | 1810896868 | 14636697796 |
| 3 | 941 | 31238074.52 | 13317457144 | 847 | 38 | 781323.38 | 1885015435 | 15234491976 |
| 4 | 978 | 31238074.52 | 13841097860 | 880 | 39 | 807642.9825 | 1959134001 | 15832277579 |
| 5 | 1017 | 31238074.52 | 14393043481 | 916 | 41 | 844152.8375 | 2037258977 | 16462384684 |
| 6 | 1058 | 31238074.52 | 14973294004 | 952 | 42 | 872085.375 | 2119390361 | 17124794525 |
| 7 | 1100 | 31238074.52 | 15567696980 | 990 | 44 | 909670.52 | 2203524950 | 17803369675 |
| 8 | 1144 | 31238074.52 | 16190404859 | 1030 | 46 | 948330.955 | 2291665948 | 18514257213 |
| 9 | 1190 | 31238074.52 | 16841417642 | 1071 | 48 | 987529.035 | 2383813355 | 19257456601 |
| 10 | 1238 | 31238074.52 | 17520735328 | 1124 | 50 | 1033178.855 | 2479967171 | 20032973753 |
| 11 | 1287 | 31238074.52 | 18214205467 | 1159 | 51 | 1060573.748 | 2578124192 | 20824628306 |
| 12 | 1339 | 31238074.52 | 18950132960 | 1205 | 54 | 1111037.37 | 2682290826 | 21664772898 |
| 13 | 1392 | 31238074.52 | 19700212906 | 1253 | 56 | 1153998.965 | 2788460664 | 22521065643 |
| 14 | 1448 | 31238074.52 | 20492750206 | 1303 | 58 | 1198035.85 | 2900640116 | 23425826433 |
| 15 | 1506 | 31238074.52 | 21313592411 | 1355 | 60 | 1243148.025 | 3016825977 | 24362377644 |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|------|-----------------|
| | | | | | | | tổng | 281784754964.03 |
|--|--|--|--|--|--|--|------|-----------------|

3. Giá trị còn lại của các công trình trên đ- ờng kể từ năm cuối cùng của tss(năm 15)
 ΔC_n (đ)

$$\Delta C_n = \left[\frac{K_{matduong}}{15} (15-5) + \frac{K_{cong}}{50} (50-20) + \frac{K_{nen}}{100} (100-20) \right] \times 0.7$$

Trong đó :

$$K_{MATDUONG} = K_0^{XDM} + \frac{K_{ct}}{(1 + E_{qd})^{15}}$$

+Ph- ơng án I

$$\Delta C_n = \left[\frac{5269645766}{15} (15-5) + \frac{15600000}{50} (50-20) + \frac{1342416900}{100} (100-20) \right] \times 0.7$$

$$\Delta C_n = 3217473488(\text{đ})$$

+Ph- ơng án II

$$\Delta C_n = \left[\frac{567964991235}{15} (15-5) + \frac{10200000}{50} (50-20) + \frac{3969061640}{100} (100-20) \right] \times 0.7$$

$$= 4035361195 (\text{đ})$$

Vậy tổng chi phí xây dựng và khai thác tính đổi P_{qd}

$$P_{qd} = \frac{E_{tc}}{E_{qd}} \cdot K_{qd} + \sum_{t=1}^{tss} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})^t} - \frac{\Delta C_n}{(1 + E_{qd})^{20}}$$

| BẢNG TỔNG HỢP KẾT QUẢ TÍNH TOÁN CHO 2 P. ÁN ĐẦU T- | | | |
|--|---|-----------|------------------------|
| P.A Tuyến | Các chỉ tiêu so sánh(đã qđ về hiện các) | Đơn vị | Chi phí |
| I | Chi phí tập trung K_{qd} | đồng | 11931337142.3 |
| | Chi phí th- ờng xuyên | đồng | 261003952187.1 |
| | Giá trị công trình còn lại sau tss | đồng | 3217473488 |
| | Tổng chi phí XD và khai thác quy đổi P_{qd} | đồng | 269717815841.4 |
| II | Chi phí tập trung K_{qd} | đồng | 14244473493.2 |
| | Chi phí th- ờng xuyên | đồng | 281784754964.03 |
| | Giá trị công trình còn lại sau tss | đồng | 4035361195 |
| | Tổng chi phí XD và khai thác quy đổi P_{qd} | đồng | 291993867262.2 |

BẢNG SƠ BỘ SO SÁNH PH- ƠNG ÁN TUYẾN

| STT | Các chỉ tiêu so sánh | Đơn vị | Ph- ơng án | | Đánh giá | |
|---------------------------------|--|--------|-----------------------|------------------------|----------|----|
| | | | I | II | I | II |
| I)Chỉ tiêu chất l- ượng sử dụng | | | | | | |
| 1 | Chiều dài tuyến | m | 4100 | 4419.72 | | ✓ |
| 2 | Hệ số triển tuyến | | 1.52 | 1.498 | | ✓ |
| 3 | Số đ- ờng cong nằm | | 6 | 10 | | ✓ |
| 4 | Bán kính đ- ờng cong nằm nhỏ nhất | m | 200 | 250 | | ✓ |
| 5 | Số đ- ờng cong đứng | | 6 | 8 | ✓ | |
| 6 | | | | | | |
| 7 | Độ dốc dọc lớn nhất | (‰) | 41 | 47 | ✓ | |
| 8 | Bán kính đc đứng lồi min | m | 4000 | 4000 | ✓ | ✓ |
| 9 | Bán kính đc đứng lõm min | m | 2500 | 2500 | ✓ | |
| 10 | Hệ số tai nạn TB | | 10.39 | 11 | | ✓ |
| II)Chỉ tiêu kinh tế | | | | | | |
| 1 | Chi phí xây dựng nền đ- ờng | đồng | 1.342.416.900 | 2.465.310.540 | ✓ | |
| 2 | Chi phí xây dựng cầu, cống | đồng | 15600000 | 10200000 | | ✓ |
| 3 | Chi phí xây dựng áo đ- ờng | đồng | 5269645766 | 5679649912.35 | ✓ | |
| 5 | Tổng mức đầu t- | đồng | 11273712081.6 | 13459354220 | ✓ | |
| 6 | Tổng chi phí trung đại tu, cải tạo | đồng | 574959316.2 | 686427065.2 | ✓ | |
| 7 | Tổng chi phí tập trung quy đổi | đồng | 11931337142.3 | 14244473493.2 | ✓ | |
| 8 | Giá trị công trình còn lại sau tss | đồng | 3217473488 | 4035361195 | ✓ | |
| 9 | Tổng chi phí th- ờng xuyên | đồng | 261003952187.1 | 281784754964.03 | ✓ | |
| 10 | Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi | đồng | 269717815841.4 | 291993867262.2 | ✓ | |

| III)Chỉ tiêu về điều kiện thi công | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|----------------|----------|----------|---|---|
| 1 | Khối lượng đất đào | m ³ | 15629.08 | 37234.85 | ✓ | |
| 2 | Khối lượng đất đắp | m ³ | 76943.07 | 62304.07 | | ✓ |
| 3 | Chiều sâu đào lớn nhất | m | 3.83 | 3.13 | | ✓ |
| 4 | Chiều sâu đắp lớn nhất | m | 2.8 | 2.8 | ✓ | ✓ |
| 5 | Tổng số cống | Cái | 10 | 6 | | ✓ |

Kết luận :chọn phương án I để đánh giá hiệu quả đầu tư-

III. ĐÁNH GIÁ PH- ƠNG ÁN TUYẾN QUA CÁC CHỈ TIÊU : NPV ; IRR ; BCR ;

T_{HV}

(Gọi ph- ơng án nguyên trạng là G , ph- ơng án mới là M)

1. Các thông số về đ- ờng cũ (theo kết quả điều tra)

+ Chiều dài tuyến : $L_{cũ} = (1.2-1.3)L_1 = 5330$ (m)

+ Mật đ- ờng đá dăm

+ Chi phí tập trung : Vì ta giả thiết đ- ờng cũ là đ- ờng đá dăm nên thời gian trung tu là 3 năm , đại tu là 5 năm

$C_1^{DT} = 20\%$ C_1^{DT} của đ- ờng mới

$C_1^{TT} = 28\%$ C_1^{TT} của đ- ờng mới = $0.28 \times 574959316.2 = 160988608.5$

(đ)

+ Chi phí th- ờng xuyên hàng năm quy đổi về thời điểm hiện tại:

$$\sum_{t=1}^{tss} \frac{C_{tx}}{(1 + E_{qd})} = \sum_{t=0}^{tss} \left[\frac{C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TX} + C_t^{TN} + C_t^{DT}}{(1 + E_{qd})^t} \right]_G$$

Chi phí vận chuyển C_1^{VC} :

$$C_1^{VC} = 1.3(C_1^{VC})_M = 1.3 \times 13128671.59 \times N_t = 17067273.07 \times N_t$$

Chi phí hành khách C_1^{HK} :

$$C_1^{HK} = \frac{L_G}{L_M} \times \left[C_t^{HK} \right] = 1.3 \times 1825 \times (0.2733 \times N_t^c + 4.54 \times N_t^b)$$

$$= 2372.5 \times (0.2733 \times N_t^c + 4.54 \times N_t^b)$$

1.3. Chi phí tác xe C_1^{TX}

$$C_t^{TX} = \frac{Q \times D \times t_{TX}^2 \times r}{288} \quad (\text{đ})$$

Trong đó : Q_t là l- ợng hàng hoá phục vụ sản xuất tiêu thụ th- ờng xuyên , các nhu yếu phẩm hàng ngày của năm t

$$Q_t = 0.1Q_1 = 0.1 \times 845.559 \times N_t$$

$$T_{TX} = 0.5 \text{ (tháng)}$$

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

r suất lợi nhuận kinh tế : 0.12

$$\Rightarrow C_1^{TX} = 38257 \times N_t \quad (\text{đ})$$

1.4. Chi phí do tai nạn C_1^{TN}

$$C_1^{TN} = 1.3(C_1^{TN})_M = 1.3 \times 1835422.531 \times N_t = 2386049.29 \times N_t \quad (\text{đ})$$

1.5. Chi phí duy tu sửa chữa hàng năm C_1^{DT}

$$C_1^{DT} = 45\% (C_1^{DT})_M = 13080983.27 \quad (\text{đ})$$

Bảng các chi phí cho đ- ờng cũ

| Năm thứ | $N_t = N_0 \times (1+q)^t$ | C_t^{DT} | $C_t^{VC} = 1706727 \times 3.07 \times N_t$ | N_t^c | N_t^b | $C_t^{HK} = 2372.5 \times (0.2733 \times N_t^c + 4.54 \times N_t^b)$ | $C_{in} = 2386049.29 \times N_t$ | $C^{tx} = 38257 \times N_t$ | C^{tx} |
|---------|----------------------------|-------------|---|---------|---------|--|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 1 | 870 | 13080983.27 | 14848527571 | 783 | 35 | 884690.7778 | 2075862882 | 33283590 | 16971639717 |
| 2 | 904 | 13080983.27 | 15428814855 | 814 | 36 | 915562.4595 | 2156988558 | 34584328 | 17634384287 |
| 3 | 941 | 13080983.27 | 16060303959 | 847 | 38 | 958502.0998 | 2245272382 | 35999837 | 18355615663 |
| 4 | 978 | 13080983.27 | 16691793062 | 880 | 39 | 990670.59 | 2333556206 | 37415346 | 19076836268 |
| 5 | 1017 | 13080983.27 | 17357416712 | 916 | 41 | 1035555.443 | 2426612128 | 38907369 | 19837052748 |
| 6 | 1058 | 13080983.27 | 18057174908 | 952 | 42 | 1069669.146 | 2524440149 | 40475906 | 20636241615 |
| 7 | 1100 | 13080983.27 | 18774000377 | 990 | 44 | 1115850.808 | 2624654219 | 42082700 | 21454934130 |
| 8 | 1144 | 13080983.27 | 19524960392 | 1030 | 46 | 1163329.278 | 2729640388 | 43766008 | 22312611100 |
| 9 | 1190 | 13080983.27 | 20310054953 | 1071 | 48 | 1211456.152 | 2839398655 | 45525830 | 23209271878 |
| 10 | 1238 | 13080983.27 | 21129284061 | 1124 | 50 | 1267363.877 | 2953929021 | 47362166 | 24144923595 |
| 11 | 1287 | 13080983.27 | 21965580441 | 1159 | 51 | 1300829.176 | 3070845436 | 49236759 | 25100044449 |
| 12 | 1339 | 13080983.27 | 22853078641 | 1205 | 54 | 1362969.221 | 3194919999 | 51226123 | 26113668716 |
| 13 | 1392 | 13080983.27 | 23757644113 | 1253 | 56 | 1415634.925 | 3321380612 | 53253744 | 27146775087 |
| 14 | 1448 | 13080983.27 | 24713411405 | 1303 | 58 | 1469597.438 | 3454999372 | 55396136 | 28238357494 |
| 15 | 1506 | 13080983.27 | 25703313243 | 1355 | 60 | 1524856.759 | 3593390231 | 57615042 | 29368924356 |
| | | | | | | | | Tổng | 339601281103.5 |

2. tổng lợi ích do dự án đường, và tổng chi phí xây đường trong tss (n) quy về năm gốc

a. Tổng lợi ích

$$B = \sum_{t=0}^{tss} \frac{B_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^{tss} \left[\frac{C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TX} + C_t^{TN}}{(1+r)^t} + K_0 \right]_G - \sum_{t=0}^{tss} \left[\frac{C_t^{VC} + C_t^{HK} + C_t^{TN}}{(1+r)^t} \right]_M + \frac{\Delta.C_n}{(1+r)^t}$$

s

Trong đó : r là lợi nhuận kinh tế (ở Việt Nam r=12%)

Xem phụ lục bảng 2

$$B = 21178574627(\text{đ})$$

b. Tổng chi phí xây dựng đường.

Xem phụ lục bảng 3

$$C = \sum_{t=0}^{tss} \frac{C_t}{(1+r)^t} = \left[K_0 + \left(\frac{C_t^{DT} + C_t^{Tr} + C_t^{CT}}{(1+r)^t} \right) \right]_M - \left[\frac{C_t^{DT} + C_t^{Tr} + C_t^{CT}}{(1+r)^t} \right]_G$$

C=10979932183 (đ)

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

$$NPV = B - C = \sum_{t=0}^{tss} \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{tss} \frac{C_t}{(1+r)^t} = \mathbf{101986424445(đ)}$$

Ta thấy : NPV>0 \Rightarrow ph-ong án chọn là ph-ong án đáng giá

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

$$\sum_{t=0}^{tss} \frac{B_t}{(1+IRR)^t} - \sum_{t=0}^{tss} \frac{C_t}{(1+IRR)^t} = 0$$

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 $NPV>0$

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

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

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

Giả định $IRR_1 = r = 12\% \Rightarrow NPV_1 = \mathbf{101986424445} > 0$

Giả định $IRR_2 = r = 15\% \Rightarrow NPV_2 = \sum_1^{tss} \frac{B_t}{(1+IRR_1)^t} - \sum_1^{tss} \frac{C_t}{(1+IRR_2)^t}$

(Xem phụ lục)

$NPV_2 = - \mathbf{862304089225.04}$

$$\Rightarrow IRR = 12\% + \frac{15\% - 12\%}{101986424445 + 862304089225.04} \times 101986424445 = 12.4\%$$

Ta thấy $IRR > 1$ Vậy dự án xây dựng đ-ờng là đáng giá

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

$$BCR = \frac{B}{C} = \sum_1^n \frac{B_t}{(1+r)^t} + \sum_1^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Trong đó : $r=0.12$ (kết quả tính toán xem phụ lục

$$\Rightarrow BCR = \frac{2117857467}{1097993218} = 1.93$$

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

6.Xác định thời gian hoàn vốn của dự án

Ở Việt Nam quy định vốn dự án lấy $r=12\%$, thì thời gian hoàn vốn tiêu chuẩn (T_{HV}^{TC}) : 8.2năm

Thời gian hoàn vốn đ- ợc xác định theo công thức :

$$T_{HV} = \frac{1}{IRR} = \frac{1}{12.4\%} = 8.06(\text{năm})$$

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 ph- ơng 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 t- .

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

PHẦN II: TỔ CHỨC THI CÔNG

Ch- ơng 1: công tác chuẩn bị

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

1. Công tác xây dựng lán trại :

- Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 35 ng-ời, số cán bộ khoảng 10 ng-ời.

- Theo định mức XDCB thì mỗi nhân công đ-ợc 4 m² nhà, cán bộ 6 m² nhà. Do đó tổng số m² lán trại nhà ở là : $10 \times 6 + 35 \times 4 = 200(m^2)$.

- Năng suất xây dựng là $200/5 = 40(ca)$. Với thời gian dự kiến là 5 ngày thì số ng-ời cần thiết cho công việc là $35/5.2 = 4$ (ng-ời) .

2. Công tác làm đ-ờng tạm

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

3. Công tác khôi phục cọc, dòi cọc ra khỏi phạm vi thi công

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

4. Công tác lên khuôn đ-ờng

Xác định lại các cọc trên đoạn thi công dài 4100 (m), gồm các cọc H100, cọc Km và cọc địa hình, các cọc trong đ-ờng cong, các cọc chi tiết. Dự kiến 5 nhân công và một máy thủy bình NIO30, một máy kinh vĩ THEO20 làm công tác này.

5. Công tác phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công.

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

⇒ Khối l-ợng cần phải dọn dẹp là: $22 \times 4100 = 90200 (m^2)$.

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

Nhân công 3.2/7: 0.123(công/100m²)

Máy ủi D271A : 0.0155(ca/100m²)

- Số ca máy ủi cần thiết là: $\frac{90200 \times 0.0155}{100} = 13.981 (ca)$

- Số công lao động cần thiết là: $\frac{90200 \times 0.123}{100} = 110.946 (công)$

- Chọn đội làm công tác này là: 1 ủi D271 ; 4 công nhân.

Dự kiến dùng 10ng-ời ⇒ số ngày thi công là: $110.946/2.10 = 5.54(ngày)$

Số ngày làm việc của máy ủi là : $13.981/2.1 = 6.99(ngày)$

-Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

2 máy ủi D271A + 1máy kinh vĩ + 1máy thủy bình +1 ô tô HUYNDAI + 21 nhân công

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 7 ngày.

Chương 2: thiết kế thi công công trình

- Khi thiết kế phương án tuyến chỉ sử dụng cống không phải sử dụng kè, tường chắn hay các công trình đặc biệt khác nên khi thi công công trình chỉ có việc thi công cống.
- Số cống trên đoạn thi công là 10 cống, số liệu như sau:

| STT | Lý trình | Φ (m) | L (m) | Ghi chú |
|-----|-------------|---------|-------|---------|
| 1 | Km:0+100 | 1Φ 1.5 | 12 | Nền đắp |
| 2 | Km:0+400 | 1Φ 1.5 | 12 | Nền đắp |
| 3 | Km:1+600 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |
| 4 | Km:2+100 | 1Φ 0.75 | 12 | Nền đắp |
| 5 | Km:2+423.32 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |
| 6 | Km:2+423.32 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |
| 7 | Km:3+100 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |
| 8 | Km:3+270.21 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |
| 9 | Km:3+800 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |
| 10 | Km:4+100 | 1Φ 1.75 | 12 | Nền đắp |

1. Trình tự thi công 1 cống

- + Khôi phục vị trí đặt cống trên thực địa
- + Đào hố móng và làm hố móng cống.
- + Vận chuyển cống và lắp đặt cống
- + Xây dựng đầu cống
- + Gia cố thành hạ lưu cống
- + Làm lớp phòng nước và mối nối cống
- + Đắp đất trên cống, đầm chặt cố định vị trí cống
- Với cống nền đắp phải đắp lớp đất xung quanh cống để giữ cống và bảo quản cống trong khi chờ làm nền.

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

2. Tính toán năng suất vật chuyển lắp đặt ống cống

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

Xe tải Hyundai (10T) + 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:

$$V = (a + h).L.h.K$$

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

h : Chiều sâu đáy hố móng (m)

L : Chiều dài cống (m)

K : Hệ số (K = 2.2)

- Để đào hố móng ta sử dụng máy 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 ống I-u, hạ I-u chia làm 2 giai đoạn.
+ Đoạn 1: Xây đá 25 (cm), vữa xi măng mác 100 trên lớp đá dăm dày 10 cm.
+ Đoạn 2: Lát khan đá 20 cm trên đá dăm dày 10 cm

Ghi chú:

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

5. Xác định khối lượng đất đắp 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 học, 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:

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

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

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

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

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

Từ khối lượng công việc cần làm cho các 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 D271A

1 Cầu cầu KC51

1 Xe HUYUNDAI

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 13 ngày.

+ Đội 2:

1 Máy ủi D271A

1 Cầu cầu KC51

1 Xe HUYUNDAI

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 13 ngày.

Chương 3: Thiết kế thi công nền đường

I. Giới thiệu chung

- Tuyến đường đi qua khu vực đồi núi, đất á cát, 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.

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+50 ($L = 2050$ m)

Đoạn II: Từ Km2+50 đến Km 4+100 ($L = 2050$ m)

IV. Khối lượng công việc thi công bằng chủ đạo

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

a. Công nghệ thi công

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

Quá trình công nghệ thi công

Bảng 3.3.2

| 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 lên ép | Máy ủi D271 |
| 3 | Tới nóc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần) | Xe DM10 |
| 4 | Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h | Lu DU8A |
| 5 | Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn | Máy ủi D271 |
| 6 | Đầm lên mặt nền đ- ờng | Lu DU8A |

b. Năng suất máy móc

* 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)

$$\text{Năng suất máy ủi: } N = \frac{8.3600.V.Kt.Kd}{Tck} \quad (\text{m}^3/\text{ca}) \quad ; \quad V = \frac{L.H.H}{2tg\varphi.Kr}$$

Trong đó:

$$-tg \varphi = 0.445$$

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

- K_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0.7$;
- K_d : Hệ số ảnh hưởng độ dốc=1;
- K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$;
- L : Chiều dài l- ối ủi. $L = 3.06$ (m);
- H : Chiều cao l- ối ủi. $H = 0.88$ (m);
- K_r : Hệ số rời rạc của đất. $K_r = 1.2$;
- 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. $L_x/V_x=5s$ xén theo hình nêm
- V_x : Tốc độ xén đất. $V_x = 20m/ph$;
- L_c : Cự ly vận chuyển đất. $L_c=L_1=Ltb$
- V_c : Tốc độ vận chuyển đất. $V_c = 0.7$ m/s;
- L_1 : Chiều dài lùi lại= $L_c=Ltb$
- V_1 : Tốc độ lùi lại. $V_1 = 1.2$ m/s;
- t_q : Thời gian quay đầu, $t_q = 10(s)$;
- t_h : Thời gian nâng hạ l- ối ủi. $t_h = 2(s)$;
- t_d : Thời gian đổi số. $T_d = 5(s)$.

- Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp ứng với 3 đoạn thi công trên là:

| STT | Chiều dài Lc(m) | V | Tck(s) | Nsuất máy(m ³ /ca) | Kl- ợng vc ngang (m ³) | Số ca máy tc |
|--------|-----------------|--------|--------|-------------------------------|------------------------------------|--------------|
| Đoạn 1 | 20 | 2.9729 | 84.238 | 702.89 | 1732.216 | 2.464 |
| Đoạn 2 | 20 | 2.9729 | 84.238 | 702.89 | 2717.544 | 3.866 |

2.Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ủi D271

- 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.

Equation 1

$$\text{Năng suất máy ủi: } N = \frac{8.3600.V.K_t.K_d}{Tck} \quad (\text{m}^3/\text{ca}) \quad ; \quad V = \frac{L.H.H}{2tg\varphi.K_r}$$

Trong đó:

$$-tg \varphi = 0.445$$

- T: Thời gian làm việc 1 ca . T = 8h ;
- K_t: Hệ số sử dụng thời gian. K_t = 0.7;
- K_d: Hệ số ảnh hưởng độ dốc=1;
- K_r: Hệ số rời rạc của đất. K_r = 1.2;
- L: Chiều dài l- ối ủi. L = 3.06 (m);
- H: Chiều cao l- ối ủi. H = 0.88 (m);
- K_r: Hệ số rời rạc của đất. K_r = 1.2;
- 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/V_x=5s xén theo hình nêm
- V_x: Tốc độ xén đất. V_x = 20m/ph;
- L_c: Cự ly vận chuyển đất. L_c=L₁=L_{tb}
- V_c: Tốc độ vận chuyển đất. V_c = 0.7 m/s;
- L₁: Chiều dài lùi lại=L_c=L_{tb}
- V₁: Tốc độ lùi lại. V₁ = 1.2 m/s;
- t_q: Thời gian quay đầu, t_q = 10(s);
- t_h: Thời gian nâng hạ l- ối ủi. t_h = 2(s);
- t_d: Thời gian đổi số. T_d = 5(s).

- Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi vận chuyển
 dọc đào bù đáp ứng với 3 đoạn thi công trên là:

| STT | Chiều dài Lc(m) | V | Tck(s) | Nsuất máy(m ³ /ca) | Khối lượng vc đoc (m ³) | Số ca máy tc |
|-----|-----------------|---|--------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|-----|-----------------|---|--------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------|

| | | | | | | |
|--------|------|--------|---------|---------|----------|-------|
| Đoạn 1 | 43.5 | 2.9729 | 137.393 | 436.221 | 1818.738 | 4.169 |
| Đoạn 2 | 52 | 2.9729 | 156.619 | 382.672 | 2960.26 | 7.736 |

4. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô.

Quá trình công nghệ thi công

| STT | Công nghệ thi công | Yêu cầu máy móc |
|-----|--|-----------------|
| 1 | Đào đất ở nền đào | Máy đào KOMTSU |
| 2 | Rải và san đất theo chiều dày ch- a lên ép | Máy ủi D271 |
| 3 | Tối ưu độ ẩm tốt nhất(nếu cần) | Xe DM10 |
| 4 | Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h | Lu D400A |
| 5 | Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn | Máy ủi D271A |
| 6 | Đầm lèn mặt nền đường | Lu D400 |

Chọn máy đào KOMTSU dung tích gầu 0.4m³ có ns tính theo công thức sau :

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

Trong đó:

q = 0.4 m³ _ Dung tích gầu

K_c _ Hệ số chứa đầy gầu K_c = 1.2

K_r _ Hệ số rời rạc của đất K_r = 1.15

T _ Thời gian làm việc trong một chu kỳ đào của máy (s) : T = 17 (s)

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

Kết quả tính được năng suất của máy đào là : N = 494.98 (m³/ca)

Chọn ô tô Hyundai để vận chuyển đất:

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

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

Trong đó:

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

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

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

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

Q - Tải trọng xe : $Q = 10$ (Tấn)

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

V - Dung tích gầu : $V = 0.4$ (m³)

γ - Dung trọng của đất : $\gamma = 1.8$ T/m³

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

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

Thay số ta đ- ợc :

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

4. Thi công 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 huyndai |
| 2 | Tới n- ớc đạt độ ẩm tốt nhất(nếu cần) | Xe DM10 |
| 3 | Hoàn thiện chỗ nối tiếp giữa các đoạn | Máy ủi D271 |
| 4 | Đầm lèn mặt nền đ- ờng | Lu D400 |

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

| Biện pháp thi công | | Đoạn I | Đoạn II |
|--------------------|--|--------|---------|
|--------------------|--|--------|---------|

| | | | | | |
|------------------------------|------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Vận chuyển Đục đào bù đắp | máy thi công | máy ủi | ôtô+máy đào | máy ủi | ôtô+máy đào |
| | khối l- ọng | 1818.738 | 2985.837 | 2960.26 | 2007.95 |
| | cự ly vận chuyển | 43.5 | 197.264 | 52 | 230.034 |
| | năng suất | 702.89 | 494.98 | 382.672 | 494.98 |
| | số ca | 4.169 | 6.032 | 7.736 | 4.057 |
| VC ngang đào bù đắp | máy thi công | máy ủi | | máy ủi | |
| | khối l- ọng | 1732.216 | | 2717.544 | |
| | cự ly vận chuyển | 20 | | 20 | |
| | năng suất | 702.89 | | 702.89 | |
| | số ca | 2.464 | | 3.866 | |
| Đào vận chuyển đến đắp | máy thi công | ô tô +máy đào | | ô tô +máy đào | |
| | khối l- ọng | 41586.035 | | 33866.2858 | |
| | cự ly vận chuyển | 1000 | | 1000 | |
| | năng suất | 336 | | 336 | |
| | số ca | 7.77 | | 6.89 | |

V. Xác định thời gian thi công nền đ- ờng

Chọn tổ thi công nền đ- ờng gồm:

- 2 Tổ nền, mỗi tổ gồm: (ngày làm 2 ca).(Thi công trên mỗi đoạn tuyến hỗ trợ lẫn nhau)

+ 1 máy đào KOMATSU

+ 15 ô tô + máy xúc

+ 2 máy ủi D271

+ 2 lu bánh thép D400

+25 nhân công

Thời gian thi công: 21 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 | $h_1=4\text{cm}$ | $E_1=420(\text{Mpa})$ |
| BTN hạt thô | $h_2=6\text{ cm}$ | $E_2=350 (\text{Mpa})$ |
| CPDD loại I | $h_3 =16\text{ cm}$ | $E_3=300 (\text{Mpa})$ |
| CPDD loại II | $h_4= 34\text{ cm}$ | $E_4=250(\text{Mpa})$ |

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 hình thức thi công từ đầu tuyến là hợp lý.

Phương pháp tổ chức thi công.

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

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

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

$$V_{\min} = \frac{L}{(T - t_1 - t_2)} \text{ (ngày) ;}$$

trong đó :

+Tính tốc độ dây chuyền giai đoạn I :

- L: Chiều dài tuyến thi công $L = 4100(\text{m})$;
- T: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $T = 25$ (ngày)
- t_1 : Thời gian khai triển dây chuyền $= 1$ ngày.
- t_2 : Tổng số ngày nghỉ lễ hoặc thời tiết xấu $= 2$ (ngày).

$$V_{\min} = \frac{4100}{(25 - 1 - 2)} = 186.364 \text{ (ngày).}$$

Chọn vận tốc thi công dây chuyền giai đoạn I là : $V_I = 200$ (m/ngày).

+Tính tốc độ dây chuyền giai đoạn II :

- L: Chiều dài tuyến thi công $L = 4100$ (m);
- T: Thời gian thi công dự kiến theo lịch $T = 20$ (ngày)
- t_1 : Thời gian khai triển dây chuyền $= 1$ ngày.
- t_2 : Tổng số ngày nghỉ lễ hoặc thời tiết xấu $= 2$ (ngày)

$$V_{\min} = \frac{4100}{(20 - 2 - 1)} = 241.176 \text{ (ngày).}$$

Chọn vận tốc thi công dây chuyền giai đoạn II là : $V_{II} = 300$ (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 đ-ờng bằng máy san tự hành | D144 |
| 2 | Lu l-ờng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | D400 |

A, Năng suất máy san

Khối l-ợng đất đào ở khuôn áo đ-ờng là:

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

Trong đó:

- + V: Khối l-ợng đào khuôn áo đ-ờng (m³)
- + B: Bề rộng mặt đ-ờng B = 6 (m)
- + h: Chiều dày toàn bộ kết cấu áo đ-ờng h = 0.60 m
- + L: Chiều dài đoạn thi công L = 350 m
- + K₁: Hệ số mở rộng đ-ờng cong K₁ = 1.05
- + K₂: Hệ số lèn ép K₂ = 1
- + K₃: Hệ số rơi vãi K₃ = 1

Vậy: $V = 6 \times 0,60 \times 200 \times 1,05 \times 1 \times 1 = 756 \text{ (m}^3\text{)}$

Tính toán năng suất đào khuôn áo đ-ờng:

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

Trong đó:

- + T: Thời gian làm việc một ca T = 8h
- + F: Diện tích đào: F = B.h = 6 x 0,60 = 3.6(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)

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

Vậy năng suất máy san là:

$$N = \frac{60.8.3.6.200.0.85}{2.200. \left(\frac{5}{80} + \frac{2}{80} + \frac{1}{80} \right) + 2.1.(5 + 2 + 1)} = 5245.714 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

B, Năng suất máy lu

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. $K_t=0.8$

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén $L=0.13(Km)$.
($L=130m =0,13 Km$ –chiều dài dây chuyên).

V: Tốc độ lu khi làm việc (V=2 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 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 | 756 | 5245.714 | 0.144 |
| 2 | Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | D400 | Km | 0.35 | 0.441 | 0.794 |

1.2 : Thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

Do lớp cấp phối đá dăm loại II dày 34 cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp (thi công hai lần), mỗi lớp 17 cm.

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 cấp phối đến mặt bằng thi công và rải cấp phối theo chiều dày h_1 | Huyndai+máy rải D150B |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; $V = 2 \text{ Km/h}$ | Lu nhẹ D469A |
| 3 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ Km/h}$ | Lu nặng D400 |
| 4 | Vận chuyển cấp phối đến mặt bằng thi công và rải cấp phối theo chiều dày h_2 | Huyndai+máy rải D150B |
| 5 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; $V = 2 \text{ Km/h}$ | Lu nhẹ D469A |
| 6 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; $V = 3 \text{ m/h}$ | 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 có: $H=17(\text{cm})$

Khối l-ợng cấp phối đá dăm cho đoạn 200 m ,mặt đ-ờng 6 m là:

$$V = F \cdot L \cdot K_{\text{tối}} \cdot K_{\text{lu lèn}}$$

$$V = 0.17 \times 6 \times 200 \times 1.25 = 255(\text{m}^3)$$

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:

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

Trong đó:

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

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

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L=200 (m).

(L=200m =0,2Km –chiều dài dây chuyền).

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

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

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

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

Bảng tính năng suất lu

| Loại lu | Công việc | N _{yc} | n | N _{ht} | N | V(Km/h) | N _u (Km/ca) |
|---------|--------------------|-----------------|---|-----------------|----|---------|------------------------|
| D469 | Lu nhẹ móng đường | 8 | 2 | 8 | 32 | 2 | 0.22 |
| D400 | Lu nặng móng đường | 16 | 2 | 6 | 48 | 3 | 0.33 |

b. Năng suất vận chuyển và dải cấp phối:

Dùng xe Hyundai trọng tải 10 T

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 10 (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 đ-ờng tạm $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_2 = 30$ Km/h

$$N_{\text{ôtô}} = \frac{10.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{(6+4)}{60}} = 109,71 \text{ (Tấn)}.$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: $2,4(\text{T}/\text{m}^3)$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1,5

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

Vậy năng suất của xe HuynDai vận chuyển cấp phối là: $\frac{109,71}{1,6} = 68,57 (\text{m}^3/\text{ca})$

Bảng khối l-ợng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối l-ợng | Đơn vị | Năng suất | Số ca máy |
|-----|--|-----------------------|------------|----------------|-----------|-----------|
| 1 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp d-ới | HuynDai+máy rải D150B | 255 | m ³ | 68.57 | 3.72 |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.22 | 0.91 |
| 3 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.33 | 0.61 |

| | | | | | | |
|---|--|-----------------|------|----------------|-------|------|
| 4 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên | Huyn dai+ D150B | 255 | m ³ | 68.57 | 3.72 |
| 5 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.22 | 0.91 |
| 6 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.33 | 0.61 |

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 | Huyndai | 15 |
| 2 | Máy rải | D150B | 1 |
| 3 | Lu nhẹ bánh thép | D469A | 2 |
| 4 | Lu nặng bánh thép | D400 | 3 |

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

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

| STT | Quá trình công nghệ | Yêu cầu máy |
|-----|---|-------------------------|
| 1 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm | Huynhdai+ máy rải D150B |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A |
| 3 | Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 |
| 4 | Lu lèn chặt bằng lu DU8A 4 lần/điểm; V=3 km/h | D400 |

Để xác định được biên chế đội thi công lớp cấp phối đá dăm loại I ,ta xác định khối lượng công tác và năng suất của các loại máy

Tính toán khối lượng vật liệu cho cấp phối đá dăm loại I : H =16(cm)

Khối lượng cấp phối đá dăm cho đoạn 200 m ,mặt đường 8 m là:

$$V=F.L.K_{tối}.K_{l\grave{u} l\grave{e}n}$$

$$V = 0.16 \times 8 \times 200 \times 1.25 = 320(m^3)$$

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

a, Năng suất lu:

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

Năng suất lu tính theo công thức:

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

Trong đó:

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

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

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén L=200(m).

(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 (β = 1,2).

Bảng tính năng suất lu

| Loại lu | Công việc | N _{yc} | n | N _{ht} | N | V (Km/h) | P _{lu} (Km/ca) |
|---------|-------------------|-----------------|---|-----------------|----|----------|-------------------------|
| D469 | Lu nhẹ móng đường | 4 | 2 | 10 | 20 | 2 | 0.53 |
| TS280 | Lu nặng bánh lốp | 16 | 2 | 8 | 64 | 4 | 0.33 |
| D400 | Lu nặng bánh thép | 16 | 2 | 8 | 64 | 3 | 0.23 |

b. Năng suất vận chuyển cấp phối:

Dùng xe Hyundai trọng tải là 10T

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 10 (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 đ-ờng tạm $V_1 = 20$ Km/h

V_2 : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm $V_2 = 30$ Km/h

$$N_{\text{ôtô}} = \frac{10.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{(6+4)}{60}} = 109,71 \text{ (Tấn).}$$

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

Hệ số đầm nén cấp phối là: $1,5$

Vậy dung trọng cấp phối tr-ớc khi nèn ép là: $\frac{2.4}{1.5} = 1.6$ (T/m³)

Vậy năng suất của xe HuynDai vận chuyển cấp phối là: $\frac{109,71}{1,6} = 68,57$ (m³/ca)

Bảng khối l- ượng công tác và ca máy thi công lớp cấp phối đá dăm loại I

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối l- ượng | Đơn vị | Năng suất | Số ca máy |
|-----|---|-----------------------|--------------|----------------|-----------|-----------|
| 1 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I | HuynDai+máy rải D150B | 320 | m ³ | 68.57 | 4.67 |
| 2 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.53 | 0.38 |
| 3 | Lu lèn bằng lu nặng 16 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 | 0.20 | km | 0.33 | 0.61 |
| 4 | Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h | D400 | 0.20 | km | 0.23 | 0.87 |

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 | Huyndai | 15 |
| 2 | Máy rải | D150B | 1 |
| 3 | Lu nhẹ bánh thép | D469A | 2 |
| 4 | Lu nặng bánh lốp | TS280 | 2 |
| 5 | Lu nặng bánh thép | D400 | 3 |

2.Thi công mặt đường giai đoạn II

2.1: Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

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

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

Bảng 4.8

| STT | Quá trình công nghệ thi công | Yêu cầu máy móc |
|-----|--|-----------------|
| 2 | Vận chuyển BTN chặt hạt thô | Huyndai |
| 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: $16.26(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 7.5 m là: $V=7.5 \times 16.26 \times 300/100 = 365.85$

(T)

Năng suất lu lên BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A,lu lớp TS 280,lu nặng bánh thép DU8A,vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể được tính

theo công thức kinh nghiệm, khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta 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 | $V(Km/h)$ | $P_{lu}(Km/ca)$ |
|---------|--------------------|----------|-----|----------|-----|-----------|-----------------|
| D469A | Lu nhẹ móng đ- ờng | 4 | 2 | 12 | 24 | 2 | 0.44 |
| TS280 | Lu nặng bánh lốp | 10 | 2 | 8 | 40 | 4 | 0.53 |
| DU8A | Lu nặng bánh thép | 6 | 2 | 12 | 36 | 3 | 0.48 |

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Hyundai

Dùng xe Hyundai trọng tải là 10T

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 10 (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 đ- ờng tạm $V_1 = 20 \text{ Km/h}$

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

$$\text{Vậy: } N_{oto} = \frac{10.8.0.8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{(6+4)}{60}} = 109,71 \text{ (Tấn).}$$

Dung trọng của BTN ch- a lên ép là: $2.2 \text{ (T/m}^3\text{)}$

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1.5

Vận năng suất của xe Hyundai vận chuyển BTN là: $\frac{109.71}{1.5} = 73.14 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

L- ượng nhựa dính bám (0.5 kg/m^2): $300 \times 8 \times 0,5 = 1200 \text{ (Kg)} = 1.2 \text{ (T)}$

Theo bảng (7-2) sách Xây Dựng Mặt Đ- ờng ta có năng suất của xe t- ới nhựa D164A là: 30 (T/ca)

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

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối l- ượng | Đơn vị | Năng suất | Số ca |
|-----|--|-------------------|--------------|--------|-----------|-------|
| 1 | T- ới nhựa dính bám (0.5 lít/m^2) | D164A | 1.2 | T | 30 | 0.04 |
| 2 | Vận chuyển và rải BTN hạt thô | Xe Hyundai +D150B | 390.24 | T | 73.14 | 5.34 |
| 3 | Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$ | D469A | 0.3 | Km | 0.44 | 0.682 |
| 4 | Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$ | TS280 | 0.3 | Km | 0.53 | 0.574 |
| 5 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; $V = 3 \text{ km/h}$ | DU8A | 0.3 | km | 0.48 | 0.63 |

5. Thi công lớp mặt đ- ờng BTN hạt thô

Các lớp BTN đ- ọc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng, vật liệu đ- ọc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 3 Km và đ- ọc 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 Hyundai |
| 3 | Rải hỗn hợp BTN | D150B |
| 4 | Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; $V = 2 \text{ km/h}$ | D469A |
| 5 | Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; $V = 4 \text{ km/h}$ | TS280 |

| | | |
|---|--|------|
| 6 | Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A |
|---|--|------|

Khối lượng BTN hạt trung cần thiết theo ĐMXD cơ bản –BXD với lớp BTN dày 4 cm: $12,12(T/100m^2)$

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

$$V = 8 \times 12,12 \times 300 / 100 = 290,88 \text{ (T)}$$

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

| Loại lu | Công việc | N_{yc} | n | N_{ht} | N | V(Km/h) | P_{lu} (Km/ca) |
|---------|-------------------|----------|---|----------|----|---------|------------------|
| D469A | Lu nhẹ móng đường | 4 | 2 | 12 | 22 | 2 | 0.44 |
| TS280 | Lu nặng bánh lớp | 10 | 2 | 8 | 40 | 4 | 0.53 |
| DU8A | Lu nặng bánh thép | 6 | 2 | 12 | 36 | 3 | 0.48 |

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ Hyundai:

Dùng xe Hyundai trọng tải là 10T

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

Trong đó:

P: Trọng tải xe 10(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

$$\text{Vậy: } N_{\text{oto}} = \frac{10.8.0,8.1}{\frac{5}{20} + \frac{5}{30} + \frac{(6+4)}{60}} = 109,71 \text{ (Tấn).}$$

Dung trọng của BTN ch- a lên ép là: 2.2 (T/m³)

Hệ số đầm nén cấp phối là: 1.5

$$\text{Vậy dung trọng cấp phối tr- óc khi nèn ép là: } \frac{2.2}{1.5} = 1.467 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$\text{Vậy năng suất của xe Hyundai vận chuyển BTN là: } \frac{109.71}{1.467} = 74.78 \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

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



Bảng 4.6

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối l- ượng | Đơn vị | Năng suất | Số ca |
|-----|--|-------------------|--------------|--------|-----------|-------|
| 1 | Vận chuyển và rải BTN hạt thô | Xe Hyundai +D150B | 290.88 | T | 74.78 | 3.89 |
| 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 | 0.53 | 0.57 |
| 4 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.48 | 0.63 |

❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đ-ờng giai đoạn I

❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đ-ờng giai đoạn I

| TT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Khối | Đơn | Năng | Số ca |
|----|---------------------|----------|------|-----|------|-------|
|----|---------------------|----------|------|-----|------|-------|

| | | | l- ợng | vi | suất | |
|---|---|-------------------|---------------|----------------|-------------|-------|
| 1 | Đào khuôn áo đ- ờng bằng máy san tự hành | D144A | 756 | M3 | 5245.714 | 0.144 |
| 2 | Lu lòng đ- ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | DU8A | 0.35 | km | 0.441 | 0.794 |
| 3 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp d- ới | Huyndai+D15 0B | 255 | m ³ | 68.57 | 3.72 |
| 4 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.22 | 0.91 |
| 5 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.33 | 0.61 |
| 6 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II-lớp trên | Huyndai+D15 0B | 255 | m ³ | 68.57 | 3.72 |
| 7 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.22 | 0.91 |
| 8 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.20 | km | 0.33 | 0.61 |
| 9 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I | Huyndai+D15 0B | 320 | m ³ | 68.57 | 4.67 |
| 10 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A | 0.20 | km | 0.52 | 0.38 |
| 11 | Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 | 0.20 | km | 0.33 | 0.61 |
| 12 | Lu lèn chặt bằng lu D400 4 lần/điểm; V=3 km/h | DU8A | 0.20 | km | 0.23 | 0.87 |
| ❖ Bảng tổng hợp quá trình công nghệ thi công áo đ- ờng giai đoạn II | | | | | | |

| | | | | | | |
|----|---|----------------|--------|----|-------|-------|
| 13 | T-ới nhựa dính bảm(0.5 lít/m ²) | D164A | 1.2 | T | 30 | 0.04 |
| 14 | Vận chuyển và rải BTN hạt thô | Huyndai +D150B | 390.24 | T | 73.14 | 5.34 |
| 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 | 0.53 | 0.574 |
| 17 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.48 | 0.63 |
| 18 | Vận chuyển và rải BTN | D164A | 290.88 | T | 74.78 | 3.89 |
| 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 | 0.53 | 0.57 |
| 21 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.3 | km | 0.48 | 0.63 |

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

| STT | Quá trình công nghệ | Loại máy | Số ca máy | Số máy | Số ca thi công | Số giờ thi công |
|-----|--|---------------|-----------|--------|----------------|-----------------|
| 1 | Đào khuôn áo đ-ờng bằng máy san tự hành | D144A | 0.144 | 1 | 0.144 | 1.152 |
| 2 | Lu lòng đ-ờng bằng lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 2km/h | DU4A | 0.794 | 3 | 0.265 | 2.117 |
| 3 | Vận chuyển và rải | Huyndai+D150B | 3.72 | 15 | 0.248 | 1.984 |

| | | | | | | |
|----|--|---------------|------|----|--------------|--------------|
| | cấp phối đá dăm loại II lớp d- ới | | | | | |
| 4 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.91 | 2 | 0.455 | 3.64 |
| 5 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.61 | 2 | 0.305 | 2.44 |
| 6 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II lớp trên | Hundai+D150A | 3.72 | 15 | 0.248 | 1.984 |
| 7 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 8 lần/điểm; V = 2 Km/h | D469A | 0.91 | 2 | 0.455 | 3.64 |
| 8 | Lu lèn chặt bằng lu nặng 16 lần/điểm; V = 3 m/h | D400 | 0.61 | 2 | 0.305 | 2.44 |
| 9 | Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại I | Huyndai+D150B | 4.67 | 15 | 0.311 | 2.491 |
| 10 | Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h | D469A | 0.38 | 2 | 0.19 | 1.52 |
| 11 | Lu lèn bằng lu nặng 20 lần/điểm; V= 4 Km/h | TS280 | 0.61 | 2 | 0.305 | 2.44 |
| 12 | Lu lèn chặt bằng lu DU8A 4 lần/điểm; V=3 km/h | D400 | 0.87 | 2 | 0.435 | 3.48 |

| | | | | | | |
|----|---|---------------|-------|----|--------------|--------------|
| 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 | Huyndai+D150B | 5.34 | 10 | 0.534 | 4.272 |
| 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 | 0.574 | 2 | 0.287 | 2.296 |
| 17 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.63 | 2 | 0.315 | 2.52 |
| 18 | Vận chuyển và rải BTN hạt trung | Huyndai+D150B | 3.89 | 10 | 0.534 | 4.272 |
| 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 | 0.57 | 2 | 0.285 | 2.28 |
| 21 | Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h | DU8A | 0.63 | 2 | 0.315 | 2.52 |

3. Thành lập đội thi công mặt đường:

- + 1 máy rải D150B
- + 15 ô tô Huyndai
- + 3 lu nặng bánh lốp TS 280
- +2 lu nhẹ bánh thép D469A
- + 2 lu nặng bánh thép DU8A
- + 1 xe t-ới nhựa D164A
- + 22 công nhân

Chương 5. Tiến độ thi công chung

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến bắt đầu tiến hành từ ngày 15/10/2009 và hoàn thành sau 04 tháng. Như vậy để thi công các hạng mục công trình toàn bộ máy móc thi công được chia làm các đội như sau:

5.1 Đội 1: làm công tác chuẩn bị

- Công việc: xây dựng lán trại, làm đường tạm, khôi phục cọc, dời cọc ra khỏi phạm vi thi công, phát quang, chặt cây, dọn mặt bằng thi công;
- Thiết bị máy móc, nhân lực: 1 máy kinh vĩ THEO20, 1 máy thủy bình NIVO30, 2 máy ủi D271A, 1 ô tô HUYUNDAI ; 21 công nhân;
- Thời gian: 7 ngày.

5.2 Đội 2 : làm nhiệm vụ xây dựng cống.

Chia 2 đội thi công song song:

Đội 1:

- Công việc: Xây dựng 10 cống từ C1 đến C10;
- Thiết bị máy móc, nhân lực: cầu trục K51C, 1 máy ủi D271A, 1 xe ô tô Hyundai, 20 công nhân 3,5/7 ;
- Thời gian: 13 ngày.

Đội 2:

- Thiết bị máy móc, nhân lực: cầu trục K51C, 1 máy ủi D271A, 1 xe ô tô Hyundai, 20 công nhân 3,5/7;
- Thời gian: 13 ngày.

5.3. Đội 3: làm nhiệm vụ thi công nền đường

- Công việc: Thi công đoạn I;
- Thiết bị máy móc, nhân lực: 2 máy ủi D271A, 2 lu nặng bánh thép D400, 1 máy đào Komatsu , 25 công nhân 3/7; 15 ô tô HUYUNDAI
- Thời gian: 21 ngày.

5.4. Đội 4: làm nhiệm vụ xây dựng nền đường

- Công việc: Thi công đoạn II;
- Thiết bị máy móc, nhân lực: 2 máy ủi D271A, 2 lu nặng bánh thép D400, 1 máy đào Komatsu , 25 công nhân 3/7;
- Thời gian: 21 ngày.

5.5. Đội 5: làm nhiệm vụ xây dựng móng đường

***Thi công móng gồm 1 đội**

- 15 Xe vận chuyển
- 2 Lu nhẹ bánh thép D469A
- 2 Lu nặng bánh lốp TS280
- 3 Lu nặng bánh thép D400.

1 Máy rải D150B

23 Công nhân

thời gian: 22 ngày.

5.6. Thi công mặt gồm 1 đội

15 Xe vận chuyển

2 Lu nhẹ bánh thép D469A

3 Lu nặng bánh lốp TS280

2 Lu nặng bánh thép DU8A.

1 Máy t-ới nhựa D164A

21 Công nhân

thời gian: 14 ngày.

5.7. Đội: đội hoàn thiện

- Công việc: Làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trông cỏ, cắm các biển báo...
- Thiết bị máy móc: 2 xe ô tô HUYNDAI, 10 công nhân;
- Thời gian: 5 ngày.

5.8. Kế hoạch cung ứng nhiên, vật liệu

- Vật liệu làm mặt đường gồm: Cấp phối đá dăm loại I, II, được vận chuyển từ mỏ đá cách công trường thi công 5 km. Bê tông nhựa được vận chuyển từ trạm trộn cách công trường thi công 10 km;
- Nhiên liệu cung cấp cho máy móc phục vụ thi công đầy đủ và phù hợp với từng loại máy.

Đánh giá hiệu quả tổ chức thi công qua hệ số sử dụng máy: các máy chính đều làm việc với năng suất cao ($n \geq 0,8$), số công nhân được sử dụng hợp lý.

Tiến độ thi công chung được thể hiện ở bản vẽ TC – 13.

PHẦN IV : THIẾT KẾ KỸ THUẬT

CHƯƠNG I : NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

1. Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến K3-J6.
2. Địa điểm : Tỉnh Bắc Giang
3. Chủ đầu tư : UBND tỉnh Bắc Giang
4. Tổ chức tư vấn : Công ty tư vấn và đầu tư phát triển Xây dựng lập
5. Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

Nhiệm vụ đ- ợc giao : Thiết kế kỹ thuật Km2÷ Km3

I) Những căn cứ thiết kế

- Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế sơ bộ) đã đ- ợc duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km4+100
- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...
- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện tr- ờng

II) Những yêu cầu chung đối với thiết kế kỹ thuật

- Tất cả các công trình phải đ- ợc thiết kế hợp lý t- ơng ứng với yêu cầu giao thông và điều kiện tự nhiên khu vực đi qua. Toàn bộ thiết kế và từng phần phải có luận chứng kinh tế kỹ thuật phù hợp với thiết kế sơ bộ đã đ- ợc duyệt. Đảm bảo chất lượng công trình, phù hợp với điều kiện thi công, khai thác.
- Phải phù hợp với thiết kế sơ bộ đã đ- ợc duyệt.

- Các tài liệu phải đầy đủ, rõ ràng theo đúng các quy định hiện hành.

III. Tình hình chung của đoạn tuyến:

Đoạn tuyến từ KM2+00 ÷ KM3+00 nằm trong phần thiết kế sơ bộ đã được duyệt. Tình hình chung của đoạn tuyến về cơ bản không sai khác so với thiết kế sơ bộ đã được trình bày. Nhìn chung điều kiện khu vực thuận lợi cho việc thiết kế thi công

CHƯƠNG II : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

I) Nguyên tắc thiết kế:

1) Những căn cứ thiết kế.

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

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

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

2) Những nguyên tắc thiết kế.

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

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

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

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

Bảng cắm cọc chi tiết xem phụ lục

II) Nguyên tắc thiết kế

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

- Góc chuyển hướng α .

- Chiều dài tiếp tuyến $T = R \tan \frac{\alpha}{2}$

- Chiều dài đường cong tròn $K = \frac{\pi R \alpha}{180}$

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

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

Trên đoạn tuyến từ kỹ thuật có 2 đường cong nằm, được bố trí với những bán kính hợp lý phù hợp với điều kiện địa hình, các số liệu tính toán cụ thể trong bảng

BẢNG CÁC YẾU TỐ ĐƯỜNG CONG

| ST T | Đỉnh h | Lý trình | Góc ngoặt | | R(m) | $T=Rtg\frac{\alpha}{2}$ | $K=\frac{\pi R\alpha}{180^\circ}$ | $P=Rx\left(\frac{1}{\cos\alpha}-1\right)$ |
|---------|-----------|----------|------------------|------------------|------|-------------------------|-----------------------------------|---|
| | | | α_p° | α_r° | | | | |
| 1 | P1 | Km2+470 | 25.99 | | 400 | 117.88 | 231.47 | 10.78 |

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

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

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

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

đường cong.

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

Trong đó

C : Là lực ly tâm

G : Là trọng lượng của xe

V : Vận tốc xe chạy

p : Bán kính đường cong tại nơi tính toán

R : Bán kính đường cong nằm.

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

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

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

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

- Chính vì vậy trong chương II này sẽ trình bày phần thiết kế những biện pháp cấu tạo để cải thiện những điều kiện bất lợi trên sau khi đã bố trí đường cong tròn cơ bản trên bình đồ, để cho xe có thể chạy an toàn, với tốc độ mong muốn, cải thiện điều kiện điều kiện làm việc của người lái và điều kiện lưu hành của hành khách.

III) Bố trí đường cong chuyển tiếp

Như đã trình bày ở trên khi xe chạy từ đường thẳng vào đường cong thì xe chịu những điều kiện bất lợi :

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

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

- Góc α hợp thành giữa trục bánh trước và trục xe từ chỗ bằng không (trên đường thẳng) tới chỗ bằng α (trên đường cong).

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

Đường cong chuyển tiếp được dùng ở đây là đường cong Clothoide. Chiều dài đường cong chuyển tiếp được xác định theo công thức :

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

Trong đó

R - Bán kính đường cong tròn.

V - Tốc độ tính toán xe chạy (km/h), ứng với cấp đường tính toán V = 60 km/h.

I - Độ tăng gia tốc ly tâm I = 0.5.

+ Với đường cong tròn đỉnh Đ1.

$$V = 60 \text{ km/h}; I = 0,5; R = 400 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow L_{ct} = \frac{60^3}{47.0,5.400} = 22.98 \text{ (m)}.$$

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

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

IV) Bố trí siêu cao

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

Chọn bán kính R lớn.

Giảm tốc độ xe chạy.

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

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

Hệ số lực ngang :

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

1) Độ dốc siêu cao

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

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

- Định P1 có : $R = 400 \rightarrow i_{sc} = 2\%$.

2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

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

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

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

Trong đó

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

i_{sc} : Độ dốc siêu cao.

i_n : Độ dốc ngang mặt, $i_n = 2\%$

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

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

Với đ- ờng cong có bán kính $R = 400$ m. Lấy $\Delta = 0$ m về hai phía đ- ờng cong

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

BẢNG TÍNH TOÁN L_{NSC}

| Số TT | Đỉnh đ- ờng cong | $i_{sc}(\%)$ | L_{sc} (m) |
|-------|------------------|--------------|--------------|
| 1 | P1 | 2 | 32 |

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

BẢNG GIÁ TRỊ CHIỀU DÀI ĐOẠN CHUYỂN TIẾP HAY NỐI SIÊU CAO

| STT | Đỉnh đ- ờng cong | L_{tt} (m) | L_{tc} (m) | Lựa chọn |
|-----|------------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | P1 | 32 | 50 | 50 |

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

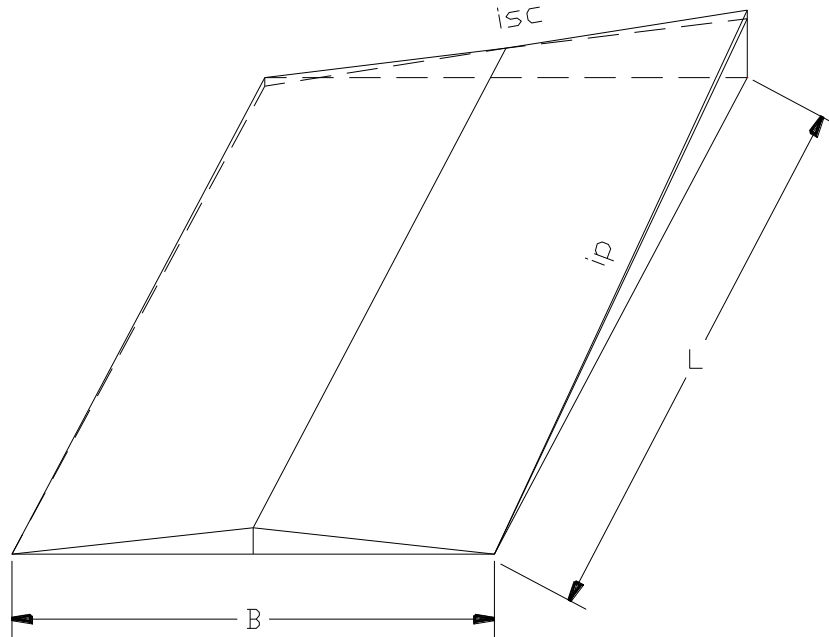
Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không v- ợt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đ- ờng thiết kế. Kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao.

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

$$i_m = i + i_p$$

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

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



+ ứng với đ-ờng cong đỉnh P1: nằm trong đoạn đổi dốc có $i_{max} = 1.05\%$

$$i_p = \frac{B \cdot i_{sc}}{L} = \frac{8.8 \cdot 0,02}{50} = 0,35\%$$

$$\Rightarrow i_m = 1.05\% + 0,35\% = 1.4\%$$

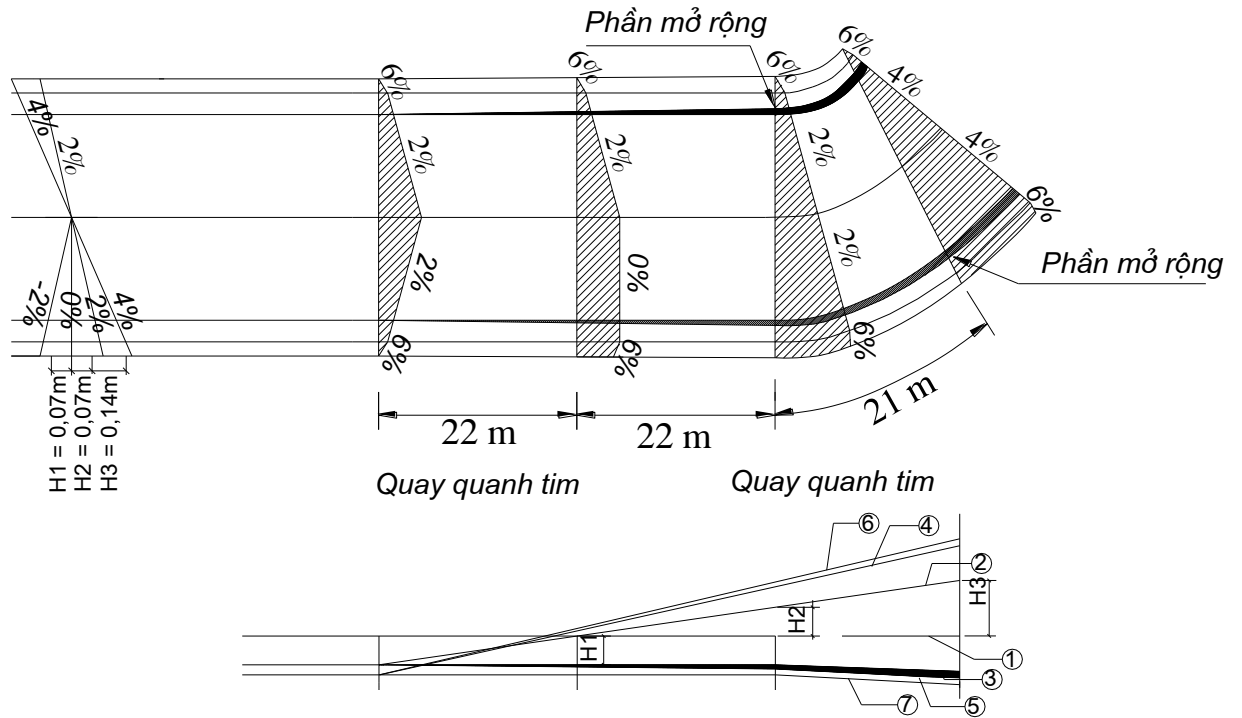
\Rightarrow Đảm bảo nhỏ hơn độ dốc dọc cho phép $i_{max} = 7\%$

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

Việc chuyển từ trắc ngang một mác sang trắc ngang hai mác có bố trí siêu cao đ-ợc thực hiện theo trình tự sau:

1. Tr-ớc khi vào trong đ-ờng cong trên đoạn chuyển tiếp chuyển dần trắc ngang hai mác về trắc ngang một mác (gọi độ dốc ngang nâng dần là i_{ct})

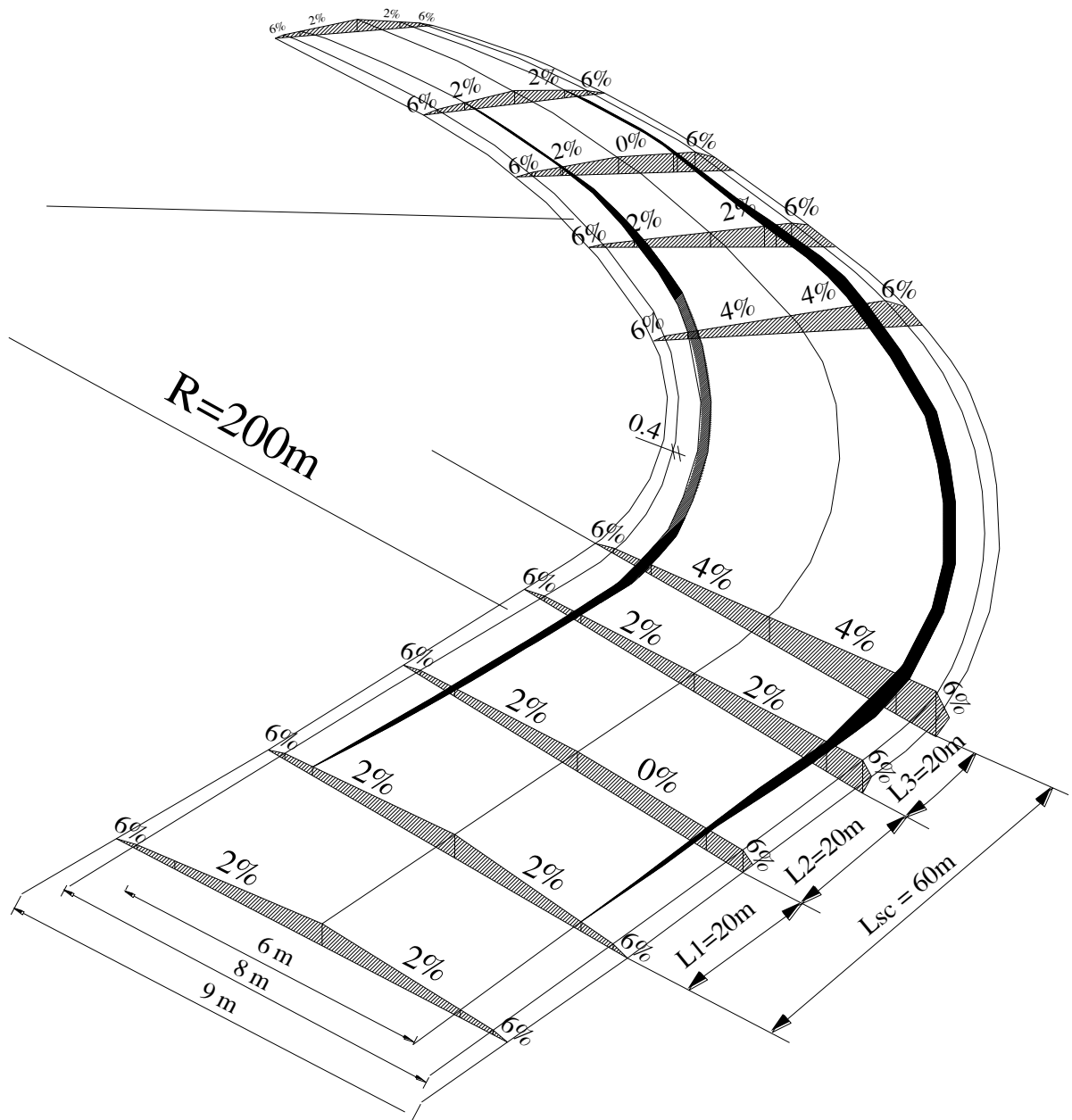
2. Việc chuyển từ trắc ngang một mác sang trắc ngang hai mác lấy tim đ-ờng làm tâm để nâng phần xe chạy phía l-ợng đ-ờng cong về cùng độ dốc với bụng đ-ờng cong (in) sau đó tiếp tục quay cả phần xe chạy và lề gia cố lề quay chung quanh tim đ-ờng cho tới khi đạt độ dốc siêu cao.



GHI CHÚ

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

SƠ ĐỒ NÂNG SIÊU CAO ĐỈNH P1



V) Trình tự tính toán và cắm đ-ờng cong chuyển tiếp

- Ph-ương trình đ-ờng cong chuyển tiếp Clothoide là ph-ương trình đ-ợc chuyển sang hệ toạ độ Descarte có dạng

$$x = s - \frac{s^5}{40A^4} \dots$$

$$y = \frac{s^3}{6A^2} \dots$$

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

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

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

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

$$A = \sqrt{R.L}$$

Đ-ờng cong đỉnh P1: $A = \sqrt{400.50} = 141.42 \text{ (m)}$.

Đỉnh P1 : $R = 400 \text{ m} \Rightarrow R/3 = 133.33 \text{ m} \Rightarrow A > R/3 \text{ (thoả mãn)}$.

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

(điều kiện $\alpha \geq 2\beta$)

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1 : $\beta = \frac{L}{2R} = \frac{50}{2.400} = 0,063 \text{ (rad)}$.

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

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1 :

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

$$\frac{S}{A} = \frac{50}{141.42} = 0,35 \text{ m.}$$

Tra bảng :

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

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

$$\text{Vậy: } x_0 = 0,548743 \times 141.42 = 77.603 \text{ (m).}$$

$$y_0 = 0,027684 \times 141.42 = 3.915 \text{ (m).}$$

- Xác định đoạn chuyển dịch p và t.

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

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

+ Đường cong đỉnh P1:

$$p = 3,915 - 400(1 - \cos\beta) = 0,85 \text{ m. } (\beta = 0.0063\text{rad})$$

$$t = \frac{50}{2} = 25 \text{ m.}$$

kiểm tra:

- Nếu $p \leq 0.01R \Rightarrow$ Thoả mãn.

- Nếu $p > 0.01R \Rightarrow$ Tăng bán kính $R \rightarrow R_1$

$R_1 = R + p$ để bố trí đường cong chuyển tiếp.

Trong trường hợp này đường cong P1 có p (0.85 m) < 0.01R (4 m)
 \Rightarrow Thoả mãn.

Khoảng cách từ đỉnh đường cong đến đường cong tròn K_0 :

$$\text{+ Đỉnh P1: } f = P + p = 10.78 + 0,85 = 11.63 \text{ m.}$$

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

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

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

+ Đường cong tròn đỉnh P1 :

$$t_0 = 25 + 0,85 \times \operatorname{tg} \frac{25^{\circ}59'35''}{2} = 25.19 \text{ m.}$$

$$T_1 = 25.19 + 400 \times \operatorname{tg} \frac{25^{\circ}59'35''}{2} = 117.50 \text{ m.}$$

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

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

+ Đ-ờng cong tròn đỉnh P1 :

$$\alpha_0 = 25^\circ 59' 35'' - 2 \times 2^\circ 12' 4'' = 21^\circ 47' 31''$$

$$k_0 = \frac{\alpha_0 R \Pi}{180^\circ} = 151.71 \text{ m.}$$

- Trị số rút ngắn của đ-ờng cong.

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

+ Đ-ờng cong đỉnh P1:

$$\Delta = 2 \times 117.50 - (151.71 + 2 \times 50) = 16,37 \text{ m.}$$

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

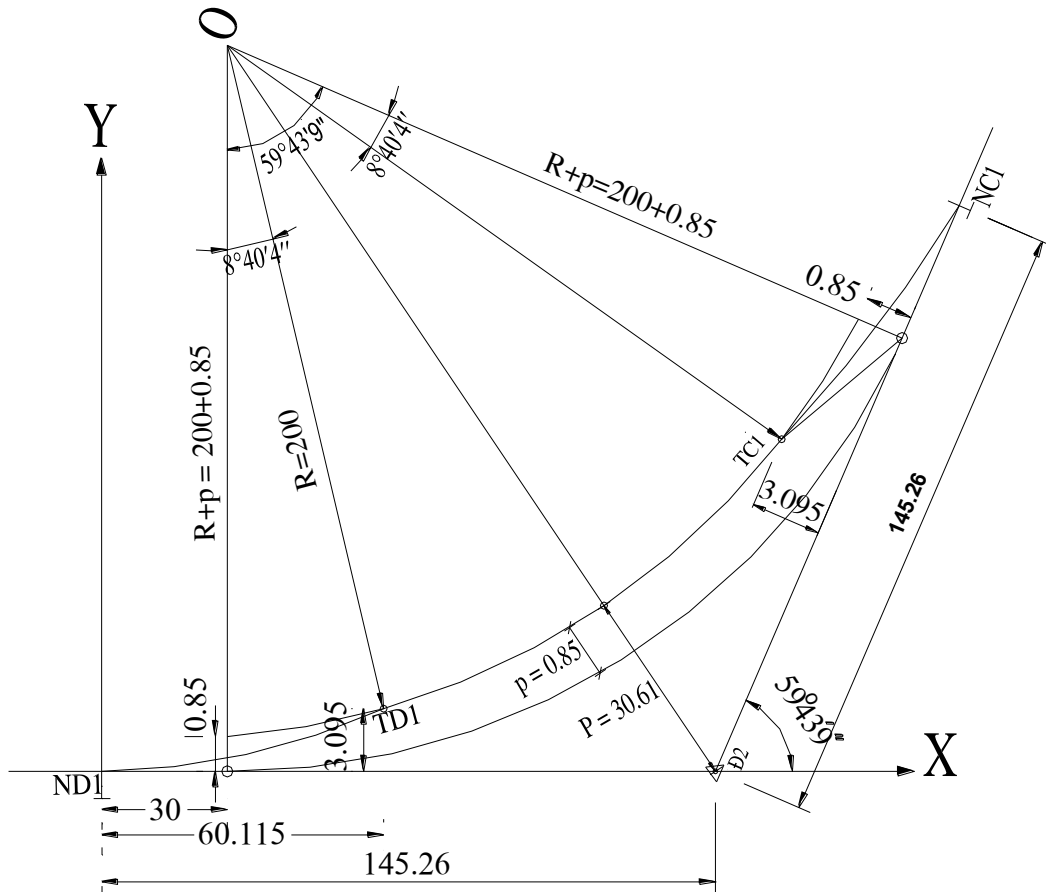
Các điểm để xác định tọa độ của đ-ờng cong chuyển tiếp cách nhau 10 (m) để cắm đ-ờng cong chuyển tiếp, đ-ợc tính toán và lập thành bảng:

BẢNG CÁC YẾU TỐ CỦA ĐƯỜNG CONG CHUYỂN TIẾP

| Tên đ-ờng cong | Đơn vị | P1 |
|----------------|--------|-----|
| Yếu tố | | |
| R | m | 400 |

| | | |
|------------|----|-----------|
| L | m | 50 |
| β | độ | 2°12'4" |
| x_0 | m | 77.603 |
| y_0 | m | 3.915 |
| p | m | 0,85 |
| t | m | 25 |
| T_1 | m | 117.50 |
| α_0 | độ | 21°47'31" |
| k_0 | m | 151.71 |
| Δ | m | 16.37 |

CÁC YẾU TỐ TRÊN ĐƯỜNG CONG TỔNG HỢP



CHƯƠNG III : THIẾT KẾ TRẮC DỌC

I) Những căn cứ, nguyên tắc khi thiết kế :

II) Bố trí đường cong đứng trên trắc dọc :

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

CHƯƠNG V : THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

Nguyên tắc bố trí các công trình thoát nước và phương pháp tính toán tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày

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

| ST T | Lý Trình | Q(m ³) | φ(m) | H _{n-ớc dâng} | V _{cửa ra} | H _{nền} ^{min} | L _{cống} |
|---------|----------|--------------------|------|------------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|
| 1 | Km2+160 | 1.47 | 1.75 | 0.93 | 2.1 | 71.21 | 14 |
| 2 | Km2+432 | 1.37 | 1.75 | 0.78 | 2.92 | 74.91 | 14 |
| 3l | Km2+600 | 0.38 | 0.75 | 0.53 | 2.74 | 75.05 | 11 |

Chương VI : Thiết kế NỀN, MẶT ĐƯỜNG

T-ong tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày

KẾT CẤU ĐƯỢC CHỌN LÀ

| Lớp | Tên VL | E _{vc} ¹⁵ =171.52 (daN/cm ²) | h _i (cm) | Ei (daN/cm ²) |
|-----|------------------|--|---------------------|---------------------------|
| 1 | BTN hạt mịn | | 4 | 4200 |
| 2 | BTN hạt thô | | 6 | 3500 |
| 3 | CP đá dăm loại I | | 16 | 3000 |

| | | | | |
|--------------------|-------------------|--|----|------|
| 4 | CP đá dăm loại II |  | 34 | 2500 |
| Nền cấp phối á cát | | E=450 (daN/cm ²) | | |

