

## MỤC LỤC

PHẦN I: THUYẾT MINH LẬP DỰ ÁN VÀ THIẾT KẾ CƠ SỞ.....	3
LẬP DỰ ÁN XÂY DỰNG:.....	3
THIẾT KẾ CƠ SỞ:.....	4
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG.....	6
1.1/ GIỚI THIỆU CHUNG.....	6
1.2/ CĂN CỨ PHÁP LÝ & CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT ĐỂ THỰC HIỆN DỰ ÁN.....	6
1.3/ MỤC TIÊU NHIỆM VỤ SỰ CẦN THIẾT ĐẦU TƯ.....	8
1.4) ĐIỀU KIỆN CỦA KHU VỰC XÂY DỰNG DỰ ÁN.....	10
CHƯƠNG II: QUY MÔ & TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT.....	12
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	24
CHƯƠNG IV: TÍNH TOÁN THỦY VĂN & XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CÔNG.....	28
I/ SỰ CẦN THIẾT & LƯU Ý KHI THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC CỦA TUYẾN.....	28
II/ XÁC ĐỊNH LƯU VỰC.....	28
III/ THIẾT KẾ CÔNG THOÁT NƯỚC.....	28
IV/ TÍNH TOÁN THỦY VĂN.....	29
V/ LỰA CHỌN KHẨU ĐỘ CÔNG.....	31
CHƯƠNG V: THIẾT KẾ TRẮC DỌC , TRẮC NGANG.....	32
I. NGUYÊN TẮC, CƠ SỞ VÀ SỐ LIỆU THIẾT KẾ.....	32
II. TRÌNH TỰ THIẾT KẾ.....	32
III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỒ.....	33
IV. BỐ TRÍ ĐƯỜNG CONG ĐỨNG.....	33
V. THIẾT KẾ TRẮC NGANG, TÍNH KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẮP.....	34
CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	35
I. ÁO ĐƯỜNG & NHỮNG YÊU CẦU KHI THIẾT KẾ ÁO ĐƯỜNG.....	35
II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG.....	35
CHƯƠNG VII: LUẬN CHỨNG KINH TẾ- KỸ THUẬT SO SÁNH LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TUYẾN.....	48
I. ĐÁNH GIÁ CÁC PHƯƠNG ÁN VỀ CHẤT LƯỢNG SỬ DỤNG.....	48
II. ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG ÁN TUYẾN THEO CHỈ TIÊU KỸ THUẬT SỐ BỘ 51	

PHẦN II THIẾT KẾ KỸ THUẬT.....	59
CHƯƠNG I: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG.....	62
I) NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ.....	62
II) NHỮNG YÊU CẦU CHUNG ĐỐI VỚI THIẾT KẾ KỸ THUẬT.....	62
III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN: .....	62
CHƯƠNG II : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ.....	63
I) CĂN CỨ THIẾT KẾ .....	63
II) NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ .....	63
III) THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC.....	65
IV): THIẾT KẾ TRẮC DỌC .....	67
CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ NỀN MẶT ĐƯỜNG .....	70
PHẦN III TỔ CHỨC THI CÔNG .....	71
CHƯƠNG I GIỚI THIỆU CHUNG .....	72
I: NHIỆM VỤ THIẾT KẾ.....	72
II: CÁC SỐ LIỆU THIẾT KẾ.....	72
III. TÌNH HÌNH CHUNG KHU VỰC XÂY DỰNG TUYẾN.....	72
CHƯƠNG II CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG.....	73
CHƯƠNG III THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC .....	74
CHƯƠNG IV THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG .....	83
I. GIỚI TIỆU CHUNG .....	83
II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT .....	83
III. PHÂN ĐOẠN THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG.....	84
IV. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, CA MÁY TRONG ĐOẠN THI CÔNG .....	84
CHƯƠNG V THI CÔNG CHI TIẾT MẶT ĐƯỜNG .....	89
I. TÌNH HÌNH CHUNG.....	89
II. TIẾN ĐỘ THI CÔNG .....	89
III. QUÁ TRÌNH THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG .....	90
CHƯƠNG VI TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN .....	106

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

## LẬP DỰ ÁN XÂY DỰNG:

### **Khái niệm:** *(theo khoản 7 điều 3 Luật Xây Dựng)*

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

### **Mục đích việc lập dự án đầu tư:**

Lập dự án đầu tư xây dựng công trình để chứng minh cho người quyết định đầu tư thấy được sự cần thiết, mục tiêu, hiệu quả đầu tư của dự án.

Làm cơ sở cho người bỏ vốn xem xét hiệu quả dự án và khả năng hoàn trả vốn.

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

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

### **Phạm vi áp dụng :**

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

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

#### *1. Khoản 1 điều 12 ND16CP*

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

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

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

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

## 2. Khoản 5 điều 35 luật xây dựng

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

Nội dung dự án bao gồm phần thuyết minh theo quy định tại Điều 7 và phần thiết kế cơ sở theo quy định tại Điều 8 Nghị định này

### **Phần thuyết minh.** ( điều 7 ND12/2009CP)

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

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

3. Các giải pháp thực hiện bao gồm:

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

b) Các phương án thiết kế kiến trúc đối với công trình trong đô thị và công trình có yêu cầu kiến trúc;

c) Phương án khai thác dự án và sử dụng lao động;

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

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

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

### **THIẾT KẾ CƠ SỞ:**

#### **Khái niệm:**

Thiết kế cơ sở là thiết kế được thực hiện trong giai đoạn lập Dự án đầu tư xây dựng công trình trên cơ sở phương án thiết kế được lựa chọn, bảo đảm thể hiện được các thông số kỹ thuật chủ yếu phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng, là căn cứ để triển khai các bước thiết kế tiếp theo.

#### **Nội dung:**

Phần thuyết minh thiết kế cơ sở bao gồm các nội dung:

a) Giới thiệu tóm tắt địa điểm xây dựng, phương án thiết kế; tổng mặt bằng công trình, hoặc phương án tuyến công trình đối với công trình xây dựng theo

tuyến; vị trí, quy mô xây dựng các hạng mục công trình; việc kết nối giữa các hạng mục công trình thuộc dự án và với hạ tầng kỹ thuật của khu vực;

b) Phương án công nghệ, dây chuyền công nghệ đối với công trình có yêu cầu công nghệ;

c) Phương án kiến trúc đối với công trình có yêu cầu kiến trúc;

d) Phương án kết cấu chính, hệ thống kỹ thuật, hạ tầng kỹ thuật chủ yếu của công trình;

đ) Phương án bảo vệ môi trường, phòng cháy, chữa cháy theo quy định của pháp luật;

e) Danh mục các quy chuẩn, tiêu chuẩn chủ yếu được áp dụng.

Phần bản vẽ thiết kế cơ sở bao gồm:

a) Bản vẽ tổng mặt bằng công trình hoặc bản vẽ bình đồ phương án tuyến công trình đối với công trình xây dựng theo tuyến;

b) Sơ đồ công nghệ, bản vẽ dây chuyền công nghệ đối với công trình có yêu cầu công nghệ;

c) Bản vẽ phương án kiến trúc đối với công trình có yêu cầu kiến trúc;

d) Bản vẽ phương án kết cấu chính, hệ thống kỹ thuật, hạ tầng kỹ thuật chủ yếu của công trình, kết nối với hạ tầng kỹ thuật của khu vực.

### **Ý nghĩa:**

Làm cơ sở cho việc lập khái toán đầu tư.

## **CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG**

### **1.1/ GIỚI THIỆU CHUNG**

#### **1.1.1/ Tên dự án**

Dự án đầu tư xây dựng tuyến đường nối 2 điểm M7 - N7 thuộc địa bàn huyện Yên Sơn thành phố Tuyên Quang

#### **1.1.2/ Chủ đầu tư**

Chủ đầu tư : UBND Tỉnh Tuyên Quang.

Đại diện chủ đầu tư: Sở giao thông vận tải tỉnh Tuyên Quang.

Nhà thầu: Công ty TNHH kỹ thuật và xây dựng Namkwang.

#### **1.1.3/ Nguồn vốn.**

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

#### **1.1.4/ Tổng mức đầu tư**

\* Cơ sở lập khái toán vốn đầu tư.

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

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

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

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

#### **1.1.5/Kế hoạch đầu tư :Dự án đầu tư tập trung kéo dài.(từ T9/2013-T9/2015)**

\* Các bước lập dự án.

\* Công trình thiết kế 3 bước

Lập dự án đầu tư

Thiết kế kỹ thuật

Thiết kế bản vẽ thi công.

### **1.2/ CĂN CỨ PHÁP LÝ & CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT ĐỂ THỰC HIỆN DỰ ÁN**

#### **1.2.1/ Căn cứ pháp lý**

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

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

Căn cứ Luật Ngân sách nhà nước ngày 16 tháng 12 năm 2002 về quản lý ngân sách nhà nước

Căn cứ Luật Xây dựng ngày 26 tháng 11 năm 2003 luật quy định về hoạt động xây dựng

Căn cứ Luật Đấu thầu ngày 29 tháng 11 năm 2005 luật quy định về hoạt động đấu thầu

Căn cứ Luật Đầu tư ngày 29 tháng 11 năm 2005 luật quy định về hoạt động đầu tư

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

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

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

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

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

Căn cứ quy hoạch tổng thể phát triển kinh tế xã hội huyện Yên Sơn giai đoạn 2006 - 2010 và định hướng đến năm 2020;

Theo đề nghị của Trưởng Phòng Hạ tầng kinh tế huyện Yên Sơn tại Tờ trình số: 08/TT-PHTKT ngày 20 tháng 9 năm 2007 về việc phê duyệt Quy hoạch phát triển giao thông nông thôn miền núi huyện Yên Sơn giai đoạn 2006 - 2010 - 2015 và định hướng đến năm 2020.

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

Hợp đồng giữ đại diện chủ đầu tư và nhà thầu và các hợp đồng khác.

### **1.2.2/ Các tiêu chuẩn ngành và tài liệu**

Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình 96TCN43-90  
Quy trình khảo sát đường ô tô 22TCN263-2000  
Quy trình khảo sát địa chất 22TCN259-2000  
Quy chuẩn xây dựng VN tập I, II, III  
Quy trình khảo sát thủy văn TCN 220-95 của bộ GTVT  
Công tác đất TCVN 4447-87  
Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05  
Tiêu chuẩn thiết kế áo đường mềm TCN 221-06  
Điều lệ báo hiệu đường bộ 22TCN237-01.

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

### **1.3.1/ Mục tiêu.**

Dự án đầu tư xây tuyến đường nối liền 2 điểm M7 - N7 góp phần cải thiện hệ thống giao thông trong địa bàn huyện Yên Sơn tăng cường giao lưu kinh tế giữa nhân dân vùng dự án với nhân dân các vùng lân cận.

Đảm bảo sự kết nối liên hoàn giữa hệ thống Quốc lộ, tỉnh lộ giao thông trong tỉnh Tuyên Quang.Góp phần phát triển kinh tế.

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

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

### **1.3.2/ Nhiệm vụ**

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

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

### **1.3.3/ Sự cần thiết đầu tư.**

Nhìn nhận một cách tổng quan thì khu vực Đông Bắc nước ta có chứa một hàm lượng khoáng sản, quặng trữ lượng lớn.Bên cạnh đó còn rất nhiều tài nguyên khác như :rừng,đất và ngày này cùng với sự phát triển của ngành dịch vụ thì những tour du lịch xuyên Việt nên các vùng núi phía Bắc không chỉ thu hút được du khách trong nước mà còn thu khách được khách nước ngoài tới đây để khám phá nền văn hóa và cảnh đẹp nơi đây.



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

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

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

Tuyến đường M7 - N7 được xây dựng sẽ là con đường chủ lực trong giao thông của huyện giúp kết nối các vùng kinh tế trong địa bàn huyện với tỉnh nhà và các tỉnh lân cận. Tuyến sẽ thúc đẩy được sự phát triển các tiềm năng thế mạnh như: khai khoáng, khai thác rừng, vật liệu xây dựng, và du lịch.

Tuyến đường M7 - N7 mở ra sẽ rút ngắn khoảng cách đi lại giữa các khu vực kinh tế trọng điểm trong vùng. và tuyến đường sẽ đi qua các khu du lịch các mỏ khai thác khoáng sản và kết nối thuận lợi với các tuyến đường giao thông trong khu vực tạo nên sự đồng nhất về mạng lưới giao thông và tạo nên cảnh quan thẩm mỹ chung cho khu vực. Góp phần đẩy mạnh vị thế tỉnh Tuyên Quang so với các tỉnh bạn trong khu vực. Góp phần thực hiện chính sách xây dựng nông thôn mới và hoàn thiện hệ thống giao thông trên địa bàn của Chính Phủ

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



### ❖ Điều kiện tự nhiên.

#### 1. Vị trí địa lý

Tuyên Quang là tỉnh miền núi phía Bắc, phía Bắc giáp tỉnh Hà Giang, phía Đông giáp Tuyên Quang và Bắc Kạn, phía Tây giáp Yên Bái, phía Nam giáp Phú Thọ và Vĩnh Phúc. Diện tích tự nhiên toàn tỉnh là 586.800 ha, trong đó có 70% diện tích là đồi núi.

Tuyên Quang có 5 huyện, 1 thị xã, 137 xã, 3 phường và 5 thị trấn, trong đó có 51 xã và 72 thôn bản nằm trong vùng đặc biệt khó khăn. Là tỉnh nằm sâu trong nội địa, cách xa các trung tâm kinh tế - thương mại lớn của cả nước, Tuyên Quang chưa có đường sắt và đường không vì vậy việc thông thương sang các tỉnh khác và ra nước ngoài nhờ vào hệ thống đường bộ quốc lộ 2 và quốc lộ 37; tỉnh có sông Lô chảy qua nên rất thuận lợi cho việc phát triển giao thông đường thủy.

#### 2. Đặc điểm địa hình

Địa hình của Tuyên Quang khá phức tạp, bị chia cắt bởi nhiều dãy núi cao và sông suối, đặc biệt ở phía Bắc tỉnh. Phía Nam tỉnh, địa hình thấp dần, ít bị chia cắt hơn, có nhiều đồi núi và thung lũng chạy dọc theo các sông. Có thể chia Tuyên Quang thành 3 vùng địa hình sau: (1) vùng núi phía Bắc tỉnh gồm các huyện Na Hang, Chiêm Hoá, Hàm Yên và huyện Yên Sơn, độ cao phổ biến từ

200 – 600 m và giảm dần xuống phía Nam, độ dốc trung bình  $25^{\circ}$ , (2) vùng đồi núi giữa tỉnh gồm: phía Nam huyện Yên Sơn, thị xã Tuyên Quang và phía Bắc huyện Sơn Dương, độ cao trung bình dưới 500 m và hướng thấp dần từ Bắc xuống Nam, độ dốc thấp dần dưới  $25^{\circ}$ , (3) vùng đồi núi phía Nam tỉnh là vùng thuộc phía Nam huyện Sơn Dương, mang đặc điểm địa hình trung du.

### **3. Khí hậu**

Tuyên Quang mang đặc điểm khí hậu nhiệt đới gió mùa, một năm có hai mùa rõ rệt: mùa đông lạnh – khô hanh; mùa hè nóng ẩm mưa nhiều. Nhiệt độ trung bình trong năm từ  $22 - 24^{\circ}\text{C}$ , lượng mưa trung bình từ 1.500 mm – 1.800 mm; độ ẩm trung bình là 85%.

Hệ thống sông suối của Tuyên Quang khá dày đặc, phân phối tương đối đều giữa các vùng, có thể chia làm 3 vùng trong đó sông Lô có khả năng vận tải tốt, đây là điều kiện thuận lợi cho phát triển giao thông đường thủy của tỉnh.

### **❖ Tài nguyên thiên nhiên**

#### **1. Tài nguyên đất**

Đất Tuyên Quang có các nhóm chính: đất đỏ vàng trên đá sét và đá biến chất, diện tích 389.834 ha, chiếm 67,2% diện tích tự nhiên; đất vàng nhạt trên đá cát, có diện tích 66.986 ha, chiếm 11,55%; đất đỏ vàng trên đá macma, diện tích 24.168 ha, chiếm 4,17% diện tích; đất đỏ vàng trên đá biến chất, diện tích 22.602 ha, chiếm 3,89%; đất phù sa ven suối, diện tích 9.621 ha, chiếm 1,66%; đất dốc tụ - thung lũng, diện tích 8.002 ha, chiếm 1,38%; ngoài ra còn có một số loại đất khác chiếm diện tích nhỏ: đất nâu vàng, đất mun vàng nhạt, đất nâu đỏ; đất phù sa không được bồi đắp... Tóm lại, tài nguyên đất của Tuyên Quang hết sức phong phú về chủng loại, chất lượng tương đối tốt, đặc biệt là các huyện phía nam, thích ứng với các loại cây trồng.

#### **2. Tài nguyên khoáng sản**

Tuyên Quang có nhiều loại khoáng sản khác nhau nhưng phần lớn có quy mô nhỏ, phân tán, khó khăn trong việc khai thác.

Đến nay đã phát hiện được 9 điểm có quặng thiếc ở huyện Sơn Dương, trữ lượng cả quặng và quặng sa khoáng khoảng 28.800 tấn; barit có 24 điểm thuộc nhiều huyện, trữ lượng trên 2 triệu tấn; mangan trữ lượng khoảng 3,2 triệu tấn; đá vôi ước lượng hàng tỷ  $\text{m}^3$ ; ăngtimon trữ lượng khoảng 1,2 triệu tấn, là loại khoáng sản quý phục vụ cho công nghiệp hoá chất, chế tạo máy.

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

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

#### 2.1.1) Dự báo lưu lượng vận tải

Theo chức năng: Đường nối các trung tâm kinh tế của huyện theo TCVN4054:2005 – đường cấp IV

Theo điều tra và dự báo về lưu lượng ô tô trong tương lai.  $N_{15}=1402(xe)/ngđ$

Thành phần dòng xe gồm có:

- Xe con : 35%
- Xe tải nhẹ : 20%
- Xe tải trung : 31%
- Xe tải nặng : 14%
- Tỷ lệ tăng xe hàng năm :  $q = 5\%$

Tuyến đường thiết kế nối 2 điểm M7 - N7, theo phân cấp khu vực thuộc đường miền núi. Nên theo điều 3.3.2 của TCVN 4054-05 ta có bảng hệ số quy đổi từ xe các loại ra xe con như sau:

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

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

$$N_{xcqd} = 1402 \times (0,35 \times 1 + 0,2 \times 2,5 + 0,31 \times 2,5 + 0,14 \times 3) = 2867,09 (xcqd/ngđ)$$

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

Theo điều 3.4.2 của TCVN 4054-05 thì việc phân cấp kỹ thuật của đường dựa vào chức năng của đường và lưu lượng thiết kế. Tuyến đường M7-N7 thuộc huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang có tầm quan trọng chiến lược trong giao thông và phát triển kinh tế trong vùng. Căn cứ theo lưu lượng thiết kế thì

$N_{qd} < 3000$  nên ta chọn cấp thiết kế của tuyến đường là cấp IV.

#### 2.1.3) Tốc độ thiết kế.

Tốc độ thiết kế là tốc độ dùng để tính toán các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến đường trong điều kiện khó khăn. Tốc độ thiết kế dựa theo địa hình, nên theo điều 3.5.2 của TCVN4054-05 ta có  $V_{tk} = 40 (km/h)$

**Xác định các chỉ tiêu kỹ thuật:**

A. Căn cứ theo cấp hạng đã xác định ta xác định đ- ợc chỉ tiêu kỹ thuật theo tiêu chuẩn hiện hành (TCVN 4050-2005) nh- sau: (Bảng 2.2.1)

Các chỉ tiêu kỹ thuật	Trị số	
<i>Chiều rộng tối thiểu các bộ phận trên MCN cho địa hình vùng núi (bảng 7-T11)</i>		
Tốc độ thiết kế (km/h)	40	
Số làn xe giành cho xe cơ giới (làn)	2	
Chiều rộng 1 làn xe (m)	2.75	
Chiều rộng phần xe dành cho xe cơ giới (m)	5.5	
Chiều rộng tối thiểu của lề đ- ờng (m)	1.0 (gia cố 0.5m)	
Chiều rộng của nền đ- ờng (m)	7.5	
<i>Tầm nhìn tối thiểu khi xe chạy trên đ- ờng (Bảng 10- T19)</i>		
Tầm nhìn hãm xe ( $S_1$ ), m	40	
Tầm nhìn tr- ớc xe ng- ợc chiều ( $S_2$ ), m	80	
Tầm nhìn v- ợt xe, m	200	
<i>Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu (Bảng 11- T19)</i>		
Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu giới hạn (m)	60	
Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu thông th- ờng (m)	125	
Bán kính đ- ờng cong nằm tối thiểu không siêu cao(m)	600	
<i>Độ dốc siêu cao (<math>i_{sc}</math>) và chiều dài đoạn nối siêu cao (Bảng 14- T22)</i>		
R (m)	$i_{sc}$	L(m)
65 ÷ 75	0.06 ÷ 0.05	35 ÷ 30
75 ÷ 100	0.04 ÷ 0.03	25 ÷ 20
100 ÷ 600	0.02	12
<i>Độ dốc dọc lớn nhất (Bảng 15- T23)</i>		
Độ dốc dọc lớn nhất (%)	8 (9)	

<i>Chiều dài tối thiểu đối dốc (Bảng 17- T23)</i>	
Chiều dài tối thiểu đối dốc (m)	120 (70)
<i>Bán kính tối thiểu của đ- ờng cong đứng lồi và lõm (Bảng 19- T24)</i>	
Bán kính đ- ờng cong đứng lồi (m)	
Tối thiểu giới hạn	700
Tối thiểu thông th- ờng	1000
Bán kính đ- ờng cong đứng lõm (m)	
Tối thiểu giới hạn	450
Tối thiểu thông th- ờng	700
Chiều dài đ- ờng cong đứng tối thiểu (m)	35
Dốc ngang mặt đ- ờng (%)	2
Dốc ngang lề đ- ờng (phần lề gia cố) (%)	2
Dốc ngang lề đ- ờng (phần lề đất) (%)	6

## **2.2.2/ Các Chỉ Tiêu Kỹ Thuật Theo Công Thức Lý Thuyết.**

### **a/ Tính toán tầm nhìn xe chạy.**

#### **a.1/ Tầm nhìn dừng xe.**

#### **Sơ đồ tính toán tầm nhìn S1 (tầm nhìn xe một chiều)**

Tầm nhìn xe một chiều là: xe đang chạy trên làn đường của mình phát hiện chướng ngại vật và kịp thời dừng xe trước nó.

Vận dụng sơ đồ tầm nhìn 1 chiều: sơ đồ cơ bản nhất phải được kiểm tra trong bất kỳ tình huống nào của đường.

$L_{pu}$ : Quãng đường xe đi được trong thời gian phản ứng tâm lý  $t_{pu}$ ,  $t_{pu}$  thời gian cần để nhận biết chướng ngại vật, có biện pháp xử lý và có thời gian xử lý.  $t_{pu}$  phụ thuộc vào giới tính, độ tuổi, tay nghề và tình huống trên đường.  $t_{pu} = 1s$ (thường lấy)

$Sh$  : Chiều dài xe đi được trong quá trình hãm phanh phụ thuộc trọng lượng xe và độ dốc của đường.

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

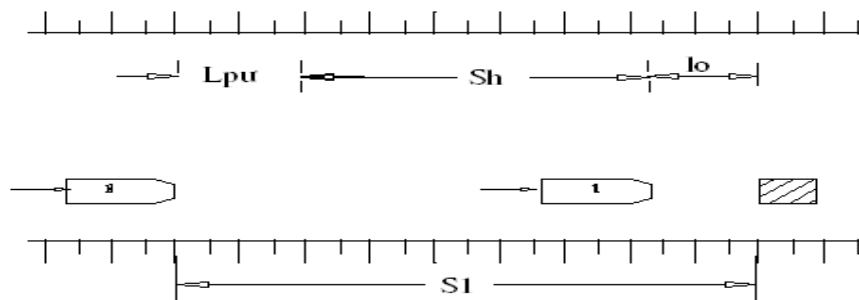
$l_0$  : Cự ly an toàn  $l_0 = 5 \div 10$  (m)

V: Vận tốc xe chạy (km/h) =  $V_{tk} = 40$  (km/h)  
 K: Hệ số sử dụng phanh. Xe con  $K=1,2$ ; Xe buýt  $K=1.3 \div 1.4$   
 $\varphi$ : Hệ số bám dọc (Mặt đường khô sạch, điều kiện xe chạy bình thường,  $\varphi=0,5$ )

(phụ lục I)

i: Độ dốc mặt đường (  $i=0\%$  )

Dấu (+) khi xe lên dốc, Dấu (-) khi xe xuống dốc



Ta có:  $S_1 = l_1 + S_1 + l_0$

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

Vậy theo giá trị của bảng ta chọn  $S_1 = 38.75$  (m)

(phụ lục I.1.1 Tầm nhìn xe một chiều)

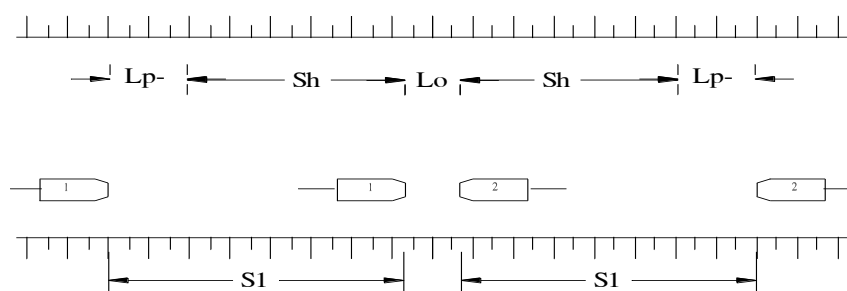
### a.2/ Tầm nhìn 2 chiều

Là hai xe chạy ngược chiều trên cùng một làn và kịp thời dừng lại trước nhau một khoảng cách an toàn.

Trường hợp này rất khó xảy ra, nhưng cũng có trường hợp lái xe vô kỷ luật, say rượu... tuy rất hãn hữu nhưng vẫn phải xét tới

Vận dụng sơ đồ tầm nhìn 2 chiều: áp dụng với đường không có giải phân cách ở trung tâm và dùng để tính toán bán kính đường cong đứng

### Sơ đồ tầm nhìn $S_2$



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

$$S_2 = \frac{v}{1.8} + \frac{KV^2 \cdot \varphi}{127(\varphi^2 \pm i^2)} + l_0 \text{ (m)}$$

Với tầm nhìn  $S_2$  theo tính toán xe ngược chiều ta chọn  $S_2=67.50\text{(m)}$

(Phụ lục I.1.2 Tầm nhìn xe hai chiều)

### a.3/ Tầm nhìn vượt xe

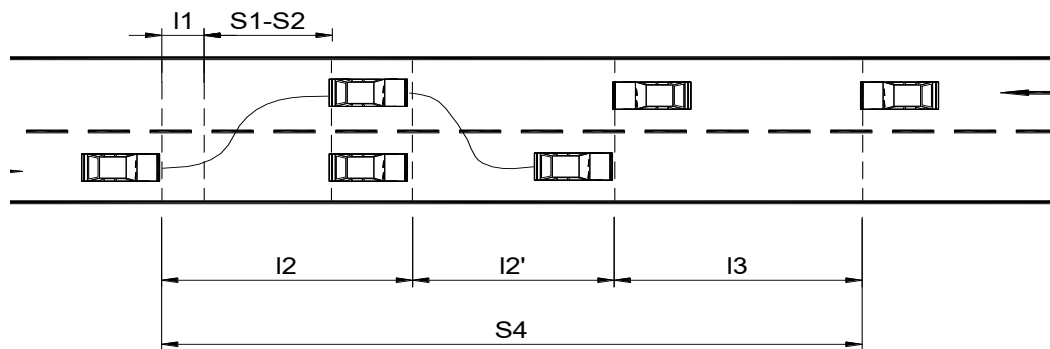
Xe 1 chạy nhanh bám theo xe 2 chạy chậm với khoảng cách an toàn  $Sh_1 - Sh_2$ , khi quan sát thấy làn xe bên trái chiều không có xe, xe 1 lợi dụng làn xe bên trái để vượt

Thời gian vượt xe gồm 2 giai đoạn:

- Giai đoạn 1: Xe 1 chạy bên làn xe trái chiều bắt kịp xe 2
- Giai đoạn 2: Xe 1 vượt xong trở về làn của mình trước khi đụng vào xe 3 trên làn trái chiều chạy tới.

Vận dụng sơ đồ tầm nhìn vượt xe: trên đường có 2 làn xe ko giải phân cách. Khi đường có giải phân cách thì không thể xảy ra trường hợp này, tuy vậy nhưng trên đường cấp cao vẫn phải kiểm tra nhưng với ý nghĩa là bảo đảm chiều dài nhìn được cho lái xe an tâm chạy với tốc độ cao.

### SƠ ĐỒ TÍNH TẦM NHÌN VƯỢT XE



$$S_4 = l_{pu1} + l_2 + l_2' + l_3$$

$$S_4 = \left(1 + \frac{v_3^2}{v_1^2}\right) (l_{pu1} + l_2 + l_2')$$

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

Ta có  $V_2 = V_3 = V_{tk} = 40 \text{ (km/h)}$

$$V_1 = V_2 + 15 \text{ (km/h)}$$

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

Bình thường :  $S_4 = 6V = 6 \cdot 40 = 240 \text{ (m)}$

Cưỡng bức :  $S_4 = 4V = 4 \cdot 40 = 160 \text{ (m)}$



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

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

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

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

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

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

$$D \leq D' = \frac{\varphi \cdot G_k - P_w}{G}$$

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

$G_k = (0.5 \div 0.55) \cdot G$  : với xe con

$G_k = (0.65 \div 0.7) \cdot G$  : với xe tải

G: Trọng lượng xe

$\varphi = 0.3$ : Hệ số bám giữa bánh xe với mặt đường (Lấy mặt đường ẩm, bản, xe chạy không thuận lợi)

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

K: Hệ số cản không khí

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

Xe tải :  $K = 0.06 \div 0.07$

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

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

Với  $V_{tk} = 40$  (km/h). Dự tính kết cấu mặt đường sẽ làm bằng bê tông nhựa nên lấy:  $f = 0.02$  (phụ lục I 1.7)

Xác định các điều kiện cần thiết của đường để đảm bảo một tốc độ xe chạy cân bằng yêu cầu

Ta thấy rằng vận tốc thiết kế của tuyến đường, nhưng thành phần dòng xe sau khi quy đổi lấy xe con làm xe thiết kế. Nên với vận tốc thiết kế của tuyến đường và độ dốc dọc tối đa cho phép là 8 (9)% thì chỉ có xe con mới có thể đạt được vận tốc thiết kế. Với xe tải trung và xe tải nặng để leo được dốc và chạy an toàn trên tuyến thì không thể chạy với vận tốc thiết kế 40(km/h) mà phải chạy với vận tốc nhỏ hơn. Ta lấy vận tốc của xe tải nhẹ trong trường hợp này là 30(km/h), tải trung là 25km/h, tải nặng là 20km/h để tra giá trị nhân tố động lực.

Tra giá trị khi xe con chạy ở số III (vì chỉ khi xe con chạy ở số này mới có thể đạt giá trị vận tốc 40 đạt hiệu quả nhất.)

Xe tải tra khi xe chạy số III. Xe tải trọng nặng 5%, Xe tải trọng trung 5.5%, Xe tải trọng nhẹ 9%, Xe con 8%  
(phụ lục I 1.3 Độ dốc dọc theo điều kiện sức kéo)

**b.2/ Tính độ dốc lớn nhất theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám.**

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

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

Trong đó:

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

V: Vận tốc thiết kế .  $V_{tk} = 40(\text{km/h})$

$V_g$ : Vận tốc gió ( $V_g = 0$ )

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

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

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

K: Hệ số cản không khí. (phụ lục I 1.4.1 Hệ số lực cản K)

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

$G_k = (0.5 \div 0.55) * G$  : với xe con. Lấy 0.5

$G_k = (0.65 \div 0.7) * G$  : với xe tải . Lấy 0.7

Ta thành lập được bảng giá trị sau:

	Xe con	Xe tải nhẹ 6,5T(2 trục)	Xe tải trung 8,5T(2 trục)	Xe tải nặng 3trục
$i'_{\max}$	14%	18%	18%	18%

(Phụ lục I.1.4.2 Độ dốc dọc theo điều kiện sức kéo nhỏ hơn sức bám)

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

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

**c/ Tính bán kính đường cong nằm**

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

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

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

$i_{sc}$ : Độ dốc siêu cao lớn nhất. ( $i_{\max} = i_{sc} = 0.06$ )

$$R_{sc}^{\min} = \frac{40^2}{127(0.15+0.06)} = 59.99 \text{ (m)}$$

### c.2/ Bán kính đường cong nằm không siêu cao.

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

Với  $V = 40$  (km/h) ;  $\mu = 0.08$ ;

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

$$R_{\text{osc}} = \frac{40^2}{127(0.08 - 0.02)} = 209.97$$

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

### d/ Bán kính tối thiểu thông thường

$$R_{\text{tt}} = \frac{V^2}{127(\varphi + i_n)}$$

Thay đổi  $\mu$  và  $i_{\text{sc}}$  đồng thời sử dụng công thức nên ta được bảng giá trị (phụ lục I.1.5)

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

$$R_{\text{min}}^{b.d} = \frac{30.S_1}{\alpha} = \frac{30 \times 40}{2} = 600 \text{ (m)}$$

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

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

Khi  $R < 600$ (m) thì khắc phục bằng cách dùng hệ thống đèn chiếu sáng, hoặc dùng sơn phản quang kẻ vạch đường.

### f./ Chiều dài đoạn nối siêu cao.

Sử dụng phương pháp quay quanh tim đường ta có

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

Với:  $V = 40$ (km/h) lấy  $i_f \leq 0.0\%$  ;  $i_n = 0.02$

$B = 5.5$  (m): Bề rộng mặt đường

$i_{\text{ph}}$  : Độ dốc phụ thêm mép ngoài lấy  $i_{\text{ph}} = 1\%$  áp dụng cho đường vùng núi có  $V_{\text{tt}} = 20 \div 40$ km/h

$i_{\text{sc}}$ : Độ dốc siêu cao thay đổi trong khoảng  $0.02 \div 0.06$   
(theo bảng 13-TCVN4054-05)

$L_{\text{nsc}}$ : Chiều dài đoạn nối siêu cao lấy theo

$R_{tt}$ (m)	60	75	100	200	300
$i_{sc}$	0.05 ÷ 0.06	0.03 ÷ 0.04	0.02	0.02	0.02
$L_{sc}$ (m)	27.5 ÷ 33	16.50 ÷ 22	11	11	11
$L_{tc}$ (m)	30 ÷ 35	25 ÷ 20	12	12	12
$L_{max}$ (m)	35	25	12	12	12

(theo bảng 14-TCVN4054-05)

### f.1/ Đoạn thẳng chêm.

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

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

(Phụ lục I 1.6 chiều dài đoạn chêm)

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

Khi xe chạy trên đường cong nằm trục bánh xe chuyển động trên quỹ đạo riêng lớn hơn đường nên phải mở rộng trong đường cong.

Ta tính cho khổ xe dài nhất trong thành phần dòng xe  $L_{xe} = 12m$

Đường có 2 làn xe:

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

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

R: Bán kính đường cong nằm

V: Vận tốc tính toán

Chọn theo tiêu chuẩn (phụ lục I.1.8)

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

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

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

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

$d_1$ : Chiều cao mắt người lái xe = 1.2m

$s_1$ : Tầm nhìn xe 1 chiều  $S_1 = 40m$

$$R_{min}^{lái} = \frac{40^2}{2.1,2} = 666.67(m)$$

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

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

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{V^2}{6,5} = \frac{40^2}{6,5} = 246.15(m)$$

Theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm

$$R_{\min}^{\text{lõm}} = \frac{S_l^2}{2(h_d + S_l \cdot \sin \alpha_d)} = \frac{40^2}{2(0,6 + 40 \cdot \sin 2^\circ)} = 400.81(m)$$

Trong đó:  $h_d$ : chiều cao đèn pha  $h_d = 0,6m$

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

## **K. Tính bề rộng làn xe:**

### **K.1 Tính bề rộng phần xe chạy B:**

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

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

Trong đó:

b: chiều rộng phủ bì (m)

c: cự ly 2 bánh xe (m)

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

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

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

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

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

Tính toán đ- ược tiến hành theo sơ đồ xếp xe cho 2 xe tải chạy ng- ược chiều  
Xe tải có bề rộng phủ bì là 2,5m

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

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

Xe tải đạt tốc độ 20 km/h

$$x = 0,5 + 0,005 \cdot 20 = 0.6(m)$$

$$y = 0,5 + 0,005 \cdot 20 = 0.6(m)$$

Vậy trong điều kiện bình th- ờng ta có

$$b_1 = b_2 = \frac{2,5 + 1,96}{2} + 0,6 + 0,6 = 3,43m$$

Vậy tr- ờng hợp này bề rộng phần xe chạy là:

$$b_1 + b_2 = 3.43 \times 2 = 6.86 (m)$$

Phải giảm tốc độ khi hai xe ngược chiều và tránh nhau sang lề gi cỏ.

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

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

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

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

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

$$B_{n\grave{e}n} = ( 2 \times 2.75) + ( 2 \times 1 ) = 7.5(m)$$

**K.4. Tính số làn xe cần thiết:**

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

$$n_{lxe} = \frac{N_{gcd}}{z \cdot N_{lth}}$$

Trong đó:

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

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

$$N_{gcd} = (0,10 \div 0,12) \cdot N_{t\grave{b}n\grave{d}} \text{ (xe qđ/h)}$$

Theo tính toán ở trên thì ở năm thứ 15:

$$N_{t\grave{b}n\grave{d}} = 2867.09 \text{ (xe con qđ/ngđ)} \Rightarrow N_{gcd} = 286.71 \div 344.05 \text{ (xe qđ/ngđ)}$$

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

Z: là hệ số sử dụng năng lực thông hành được lấy bằng 0,85 với đường đồi núi với vận tốc  $V_{tk} = 40$  km/h đường cấp IV

$$\text{Vậy: } n_{lxe} = \frac{344.05}{0,85 \times 1000} = 0.405$$

Vậy giá trị xấp xỉ bằng 1 lên ta chọn số làn xe  $n_{lxe} = 2$

**\* Độ dốc ngang**

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

Phần lề đường gia cố lấy chiều rộng 0.5m, dốc ngang 2%.

Phần lề đất (không gia cố) lấy chiều rộng 0.5m, dốc ngang 6%.

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

STT	Chỉ tiêu kỹ thuật	Đơn vị	Tính toán	Quy phạm	Kiến nghị
1	Cấp thiết kế			IV	IV
2	Cấp kỹ thuật	km/h		40	40
3	Số làn xe	làn	1	2	2
4	Bề rộng 1 làn xe	m	3.63	2.75	2.75
6	Bề rộng phần xe chạy	m	6.68	5.5	5.5
7	Bề rộng lề gia cố	m		2'0.5	2'0.5
8	Bề rộng lề đất	m		2'0,5	2'0,5
9	Bề rộng mặt đ-ờng	m		7.5	7.5
10	Dốc ngang phần xe chạy & lề gia cố	%	2	2	2
11	Dốc ngang lề đất	%		6	6
12	Độ dốc dọc lớn nhất	0/00	50	70	50
13	Độ dốc dọc nhỏ nhất (nền đào)	0/00		5	5
15	Chiều dài tối thiểu đoạn đổi dốc	m		120	120
16	Bán kính đồng cong nằm tối thiểu giới hạn (siêu cao 6%)	m	59.99	60	60
17	Bán kính đồng cong nằm tối thiểu không siêu cao	m	209.97	600	600
18	Bán kính đồng cong nằm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	600	400	600
19	Bán kính đồng cong đứng lồi tối thiểu	m	246.15	450	450
20	Bán kính đồng cong đứng lõm tối thiểu	m	666.67	700	700
21	Bán kính đồng cong đứng lõm tối thiểu bảo đảm tầm nhìn ban đêm	m	400.81	450	450
22	Tầm nhìn 1 chiều	m	38.75	40	40
23	Tầm nhìn 2 chiều	m	67.49	80	80
24	Tầm nhìn vọt xe	m	160	200	200

## **CHƯƠNG III: THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ**

### **I. VẠCH PHƯƠNG ÁN TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ**

#### **1.1/ Tài liệu thiết kế.**

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

Đoạn tuyến thiết kế nằm giữa 2 điểm M7 - N7, thuộc huyện Yên Sơn, tỉnh Tuyên Quang.

#### **1.2/ Hướng tuyến**

##### **1.2.1/ Nguyên tắc đi tuyến.**

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

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

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

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

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

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

##### **1.2.2/ Các phương án đi tuyến.**

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

##### **1.2.3/ Giải pháp kỹ thuật chủ yếu.**

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

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

Đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật;

Hạn chế tác động môi trường;

Công trình phải được bền vững hoá;

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

Giảm giá thành xây dựng.

##### **1.2.4/ Giải pháp thiết kế bình đồ trên tuyến**

Bình đồ tuyến đường

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



*Nguyên tắc thiết kế :*

Đảm bảo các yếu tố của tuyến như bán kính, độ dốc dọc max của đường khi triển tuyến... không vi phạm những quy định về trị số giới hạn, cố gắng sử dụng các tiêu chuẩn hình học cao khi điều kiện địa hình cho phép.

### **Vị trí tuyến**

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

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

Xét tới yếu tố tâm lý người lái xe và hành khách đi trên đường: không nên thiết kế những đoạn thẳng quá dài ( $> 3\text{km}$ ) gây tâm lý mất cảnh giác, buồn ngủ, ban đêm đèn pha ô tô làm chói mắt xe đi ngược chiều.

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

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

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

Với vận tốc thiết kế  $40\text{km/h}$  phải bố trí đường cong chuyển tiếp giữa đoạn thẳng và đoạn cong.

### **Phối hợp các yếu tố tuyến**

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

### **1.3/ Xác định các yếu tố trên tuyến.**

Định các đỉnh chuyển hướng, nối các đỉnh bằng các đường thẳng sau đó nối các đường thẳng bằng các cung tròn. Khi vạch tuyến trên bình đồ phải đảm bảo

độ dốc cho phép, khi tuyến cắt qua các đường đồng mức thì cố gắng đảm bảo đủ bước compa được tính theo công thức:

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

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

M: tỉ lệ bản đồ,  $M = 10.000$ .

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

$i_{\max} = 0,08$

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

$$\text{Thay số: } \lambda = \frac{5}{(0,08 - 0,02)} \cdot \frac{1}{10000} = 0,0083\text{m} = 0,8\text{cm} \quad (\text{trên bản đồ})$$

### Vạch tuyến thực tế

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

### Nguyên tắc thiết kế bình diện tuyến

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

Phù hợp với hướng tuyến đã chọn;

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

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

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

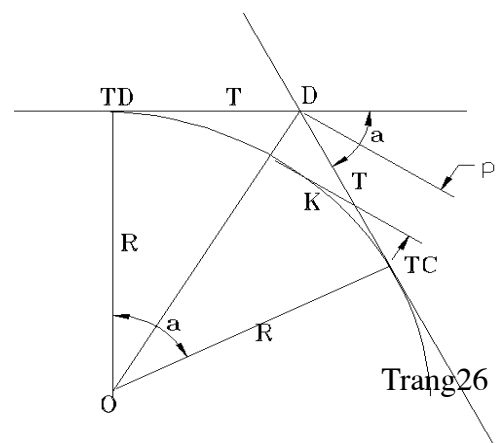
### Thiết kế đường cong nằm

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

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

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

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



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

Đoạn đo tròn:  $D = 2T-K$ .

Trong đó:

T: chiều dài tiếp tuyến

P: phân cự ;  $\alpha^\circ$ : góc ngoặt

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

Cắm các cọc tim đường

Các cọc điểm đầu cuối : M7 - N7

Các cọc lý trình : Km

Cọc 100 m : H1...

Cọc địa hình

Cọc đường cong TĐ, TC, P,

Dụng trắc dọc mặt đất tự nhiên

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

## **2. Đi tuyến trên bình đồ**

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

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

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

## **CHƯƠNG IV:TÍNH TOÁN THỦY VĂN & XÁC ĐỊNH KHẨU ĐỘ CỐNG I/ SỰ CẦN THIẾT & LƯU Ý KHI THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC CỦA TUYẾN.**

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

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

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

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

### **II/ XÁC ĐỊNH LƯU VỰC**

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

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

Xác định diện tích lưu vực

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

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

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

chỗ trũng trên trục dọc không qua tụ thủy

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

Đặt cống tròn khi  $Q < 15 \text{ m}^3/\text{s}$ , đặt cống vuông khi  $Q > 15 \text{ m}^3/\text{s}$

### **III/THIẾT KẾ CỐNG THOÁT NƯỚC.**

#### **Trình tự thiết kế cống**

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

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

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

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

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

Bước 5: Tính toán gia cố cống.

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

#### IV/ TÍNH TOÁN THỦY VĂN

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

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

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

Trong đó:

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

Vùng thiết kế là Tỉnh Tuyên Quang. Theo phụ lục 15/trang 265, xác định vùng mưa thiết kế là vùng mưa III và  $H_{4\%} = 234 \text{ mm}$ ;

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

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

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

Lấy  $\delta = 0.5$

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

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

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

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

Trong đó :

$m_{ls}$  : Hệ số nhám của lòng suối

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

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

Thời gian tập trung nước  $\tau_s$  tra phụ lục 14 (sách thiết kế đường ô tô tập III).  
phụ thuộc vào đặc trưng địa mạo và  $\phi_{sd}$

$$\phi_{sd} = \frac{0.000b_{sd}^{1/2}}{m_{sd}I_{sd}^{1/4} \sqrt{H_p}}^{1/2}$$

Trong đó :

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

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

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

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

Trong đó :

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

$L$  : Chiều dài suối chính, Km

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

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

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

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

Bố trí tại : nền đường đào ; nền đắp thấp

Và có độ dốc bằng độ dốc đường đô

**Tính  $b_{sd}$ :**

(Phụ lục 1.9.a)

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

**Tính  $\Phi_{sd}$  :**

(Phụ lục 1.9.b)

$$\phi_{sd} = \frac{0.000b_{sd}^{1/2}}{m_{sd}I_{sd}^{1/4} \sqrt{H_p}}^{1/2}$$

**Tính  $\Phi_{ls}$ :**

(Phụ lục 1.9.c)

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

**Từ tra bảng A<sub>p</sub>** (Phụ lục 1.9.d)

**V/ LỰA CHỌN KHẤU ĐỘ CỐNG.**

**Dựa trên nguyên tắc sau:**

Dựa vào lưu lượng  $Q_{tt}$  và  $Q$  khả năng thoát nước của cống.

Xem xét yếu tố môi trường, đảm bảo không xảy ra phá hoại môi trường.

Đảm bảo thi công dễ dàng, dễ sản xuất đồng loạt, chọn khẩu độ cống tương đối giống nhau trên cùng một đoạn tuyến.

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

**Tính cao độ không chế nền đường.**

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

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

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

Trong đó:  $H_d$ : Chiều cao nước dâng trước cống

$hc$ : Chiều cao cống ở cửa vào

Căn cứ lưu lượng ta có bảng chọn cống sau:

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

STT	Lý trình	SL	D	$V_{ra}$	$H_d$	$H_{nền}^{min}$	Loại cống	Ghi chú
C1	KM0+762.7	1	2	2.7	1.3	1.76	Cống tròn	Không áp
C2	KM1+192.02	1	0.75	1.89	0.6	1.1	Cống tròn	Không áp
C3	KM1+488.97	1	1	2.1	0.8	1.29	Cống tròn	Không áp
C4	KM2+7.74	1	1	2	0.9	1.35	Cống tròn	Không áp
C5	KM2+466	1	1.5	2.2	0.9	1.39	Cống tròn	Không áp

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

STT	Lý trình	SL	D	V <sub>ra</sub>	H <sub>d</sub>	H <sub>nền</sub> <sup>min</sup>	Loại cống	Ghi chú
C1	KM0+850	2	1.5	1.5	0.73	1.23	Cống tròn	Không áp
C2	KM1+352.22	1	0.8	1.9	0.6	1.1	Cống tròn	Không áp
C3	KM2+533.72	1	1	2	0.85	1.35	Cống tròn	Không áp
C4	KM3+76.91	1	0.8	1.9	0.6	1.1	Cống tròn	Không áp

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

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

#### 1. Nguyên tắc

Đường đồ được thiết kế trên các nguyên tắc:

Bám sát địa hình.

Nâng cao điều kiện chạy xe.

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

Dựa vào điều kiện địa chất và thủy văn của khu vực phạm vi ảnh hưởng của đến tuyến đường đi qua.

#### 2. Cơ sở thiết kế

TCVN4054-05.

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

Trắc dọc đường đen và các số liệu khác.

#### 3. Số liệu thiết kế

Các số liệu về địa chất thủy 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..

### III. THIẾT KẾ ĐƯỜNG ĐỎ

Các điểm khống chế trên đường đỏ là : Điểm đầu tuyến, cuối tuyến, cao độ tại công...

Khi có các điểm khống chế ta tiến hành thiết kế đường đỏ đảm bảo cao độ các điểm khống chế, và đi qua các cao độ mong muốn để độ dốc dọc đảm bảo thoát nước và điều kiện xe chạy.

Sau khi thiết kế xong đường đỏ, 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 đỏ mà hiệu đại số giữa 2 độ dốc  $\geq 1\%$  và độ dốc dọc thiết kế cần đảm bảo tiến hành trong các trắc ngang đặc trưng cần thoát nước được tốt

Với đất đắp nền là á sét nên theo Bảng 13-6 trong sách Thiết kế đường ô tô tập II của Dương Ngọc Hải – Nguyễn Xuân Trục ta có chiều cao nền đắp không cần làm rãnh dọc là 0,8(m) (*phụ lục III.1.1*)

Trong trắc dọc thì trắc dọc cần phải tiến hành bố trí đường cong đứng làm cho người lái có tầm nhìn rộng không bị che chắn bởi địa hình đổi dốc, không gây ra cảm giác có hại tâm lý người lái xe.

Bản bố trí đường cong đứng xem thêm bản vẽ

Bán kính đường cong đứng lõm min  $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 1000m$

Bán kính đường cong đứng lồi min  $R_{l\ddot{o}i}^{min} = 2500 m$

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

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

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

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

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

### ***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  $B = 5.5$  (m).
- \* Chiều rộng lề đường  $2 \times 1 = 2$  (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**

Một số trắc ngang điển hình trên tuyến để ta áp dụng cho việc tính khối lượng của tất cả các trắc ngang trên tuyến.

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

Đắp nền = Đắp nền + Giật cấp + Vét bùn.

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

Đào khuôn = Đào khuôn mới

## CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

### I. ÁO ĐƯỜNG & NHỮNG YÊU CẦU KHI THIẾT KẾ ÁO ĐƯỜNG.

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

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

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

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

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

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

Các nguyên tắc khi thiết kế kết cấu áo đường:

Đảm bảo về mặt cơ học và kinh tế.

Đảm bảo về mặt duy tu bảo dưỡng.

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

### II. TÍNH TOÁN KẾT CẤU ÁO ĐƯỜNG

#### 1. Các thông số tính toán

##### 1.1. Địa chất thủy văn: “vùng mưa III”

Đất nơi tuyến đường đi qua thuộc loại đất đỏ vàng trên đất sét và đá biến dạng.

$$E_0 = 42 \text{ Mpa}, C = 0.032 \text{ (daN/cm}^2\text{)}, \varphi = 24^0, a = \frac{w}{w_{nh}} = 0.6 \text{ (độ ẩm tương đối)}$$

(Tra bảng B-3 Các đặc tính toán của đất nền, TCVN 211-06/trang 63)

## 1.2. Tải trọng tính toán tiêu chuẩn

Vì cấp đường thiết kế thuộc đường cấp IV nằm trong hệ thống các cấp đường thuộc mạng lưới giao thông nói chung nên theo điều 3.2.1 của tiêu chuẩn ngành 22 TCN 211-06, ta có tải trọng trục tính toán là 10T (100KN)

Có áp lực là 0.6 Mpa và tác dụng trên diện tích vết bánh xe có đường kính 33cm

## 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*

Loại xe	Thành phần xe (%)	Số trục xe
Xe con	35	491
Xe tải trọng nhẹ 6.5 T	20	280
Xe tải trọng trung 8.5 T	31	435
Xe tải trọng nặng 10T	14	196
Tổng	100	1402

Tỷ lệ tăng trưởng xe hàng năm :  $q = 5 \%$

$q$ : hệ số tăng trưởng hàng năm

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

$N_1$ : lưu lượng xe năm thứ nhất  $N_1 = \frac{N_{15}}{(1+q)^{t-1}}$

Quy luật tăng xe hàng năm

$N_t = N_1(1+q)^{t-1}$  Ta có  $N_{15} = 1402$  ( xe/ng đ) (Phụ lục I 1.10.1)

$N_{tk} = \sum C1 * C2 * n_i * (pi/100)^{4.4}$  ( các loại xe)

$N_{tk} = 428$  (Phụ lục I 1.10.2)

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

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

### Trong đó:

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

**Vây:**  $N_{tt} = 428 \times 0.55 = 236$ (trục/làn.ngày đêm)

$N_{tt} = 330$  (trục/làn.ngày đêm)

Từ lưu lượng xe tính toán từng năm tính số trục xe tích lũy

$$N_e = \frac{[(1+q)^t - 1]}{q(1+q)^t - 1} \cdot 365 \cdot N_t$$

$N_{e15} = 0.94 \cdot 10^6$  (Phụ lục II.11.1 Số trục xe tiêu chuẩn tích lũy)

Theo số trục xe tiêu chuẩn tích lũy trong thời hạn thiết kế (Bảng 2-1 chọn loại tầng mặt, 22 TCN 211-06) và thời hạn thiết kế của tuyến đường là 15 năm, và xét theo vai trò của tuyến đường nên ta chọn cấp mặt đường là cấp A<sub>1</sub>.

$E_{chon} = 163$ (Mpa) (phụ lục II.11.2 Tính Mô đun đàn hồi thiết kế)

### Bảng các đặc trưng của vật liệu kết cấu áo đường

Tên vật liệu	E (Mpa)			R <sub>n</sub> (Mpa)	C (Mpa)	(φ)
	Tính	Tính	Tính			
	kéo uốn	võng (30 <sup>0</sup> )	trượt (60 <sup>0</sup> )			
BTN chặt hạt mịn	1800	420	300	2.8		
BTN chặt hạt thô	1600	350	250	2		
CPĐD loại I	300	300	300			
CPDD loại II	250	250	250			
Cát gia cố xi măng (6%)	320	320	320			
Đất sét	42				0.032	24

(Tra trong TCN thiết kế áo đường mềm 22TCN 211-06, Tr.67)

## 2. Nguyên tắc cấu tạo

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

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

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

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

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

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

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

#### 3.1. Cơ sở lựa chọn

Phương án đầu tư tập trung 1 lần là phương án cần một lượng vốn ban đầu lớn để có thể làm con đường đạt tiêu chuẩn với tuổi thọ 15 năm (bằng tuổi thọ lớp mặt sau một lần đại tu). Do yêu cầu thiết kế đường là nối hai trung tâm kinh tế, chính trị văn hoá lớn, đường cấp IV có  $V_{tt} = 40$ (km/h) cho nên ta dùng mặt đường cấp cao A1 có lớp mặt Bê tông nhựa với thời gian sử dụng là 15 năm.

#### 3.2. Sơ bộ lựa chọn kết cấu áo đường

Tuân theo nguyên tắc thiết kế tổng thể nền mặt đường, tận dụng nguyên vật liệu địa phương để lựa chọn kết cấu áo đường; do vùng tuyến đi qua là vùng đồi núi, là nơi có nhiều mỏ vật liệu đang được khai thác sử dụng như đá, cấp phối đá dăm, cấp phối sỏi cuội cát, xi măng... nên lựa chọn kết cấu áo đường cho toàn tuyến M7-N7 như sau:

#### Phương án I

BTN chặt hạt mịn	$h_1 = 4$ cm	$E_1 = 420$ (Mpa).
BTN chặt hạt thô	$h_2 = 7$ cm	$E_2 = 350$ (Mpa).
CPĐĐ loại I	$h_3$	$E_3 = 300$ (Mpa)
CPĐĐ loại II	$h_4$	$E_4 = 250$ (Mpa)

#### Phương án II

BTN chặt hạt mịn	$h_1 = 4$ cm	$E_1 = 420$ (Mpa).
BTN chặt hạt thô	$h_2 = 7$ cm	$E_2 = 350$ (Mpa) .
Cát gia cố xi măng (6%)	$h_3$	$E_3 = 320$ (Mpa)
CPĐĐ loại II	$h_4$	$E_4 = 250$ (Mpa)

Đất nền  $E_0 = 42$  Mpa

Trước khi thi công lớp mặt ta phải tưới lớp nhựa thấm bám nên bề mặt lớp móng với lượng  $0.8$  ( $l/m^2$ )

Khi thi công xong lớp mặt dưới, và sau đó không thi công ngay lớp mặt trên, thì khi bắt đầu quay lại thi công, ta phải tưới lớp nhựa dính bám với lượng  $0.5$  ( $l/m^2$ ).

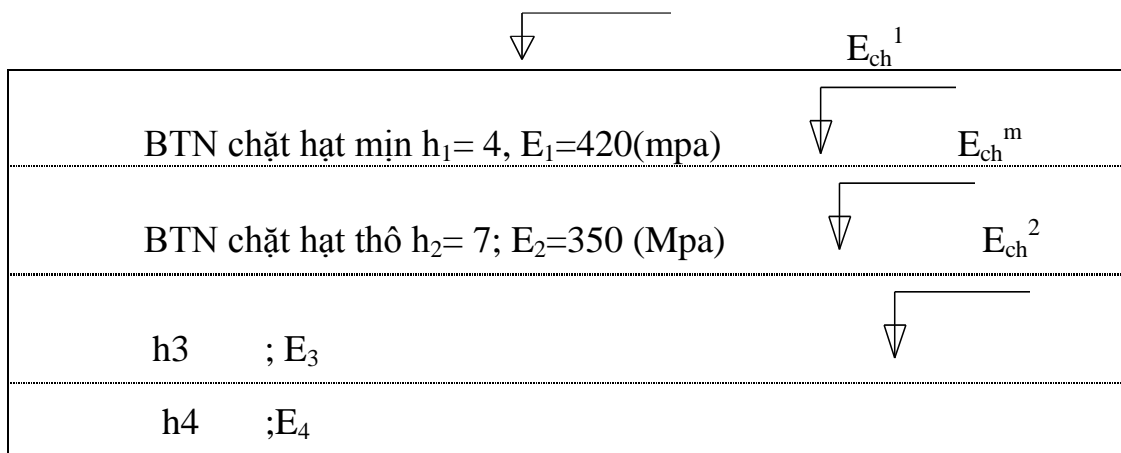
Kết cấu đường hợp lý là kết cấu thoả mãn các yêu cầu về kinh tế và kỹ thuật. Việc lựa chọn kết cấu trên cơ sở các lớp vật liệu đất tiền có chiều dày nhỏ tối thiểu, các lớp vật liệu rẻ tiền hơn sẽ được điều chỉnh sao cho thoả mãn điều kiện về E<sub>yc</sub>. Công việc này được tiến hành như sau:

Lần lượt đổi hệ nhiều lớp về hệ hai lớp (từng 2 lớp 1 lúc từ dưới lên trên) để xác định môđun đàn hồi cho lớp mặt đường.

Vì là đường miền núi cấp 4 nên ta chọn độ tin cậy là:  $K=0.85 \Rightarrow K_{dv}^{dc} = 1.06$   
(Bảng 3-2 và 3-3 của TCN 211-06, Tr. 38, 39).

$$E_{ch} = E_{chon} * K_{dv}^{dc} = 163 * 1.06 = 172.78 = 173 \text{ Mpa}$$

$$E_{ch} = 173$$



Nền  $E_0 = 42 \text{ (Mpa)}$

$$\text{Biết: } \frac{h_1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12; ; \frac{E_{ch}}{E_1} = \frac{173}{420} = 0.41 \Rightarrow \frac{E_{ch1}}{E_1} = 0.39$$

$$E_{ch}^1 = 420 * 0.39 = 163.8 \text{ (Mpa)}$$

( $E_{ch}^1$  đóng vai trò là  $E_0$  trong toán đồ.)

(Tra toán đồ H3.1 trong TCN 211-06, Tr. 41)

$$\text{Biết } \frac{h_2}{D} = \frac{7}{33} = 0.21; \frac{E_{ch}^1}{E_2} = \frac{163.8}{350} = 0.47$$

$$\Rightarrow \frac{E_{ch}^m}{E_2} = 0.42$$

$$\Rightarrow E_{ch}^m = 147 \text{ (Mpa)}$$

(Tra toán đồ với  $E_2$  đóng vai trò là  $E_1$ ;  $E_{ch}^m$  đóng vai trò là  $E_0$  trong toán đồ)

( $E_{ch}^2$  đóng vai trò là  $E_0$  trong toán đồ;  $E_3$  đóng vai trò là  $E_1$ ). Tìm ra  $E_{ch}^2$

$$\text{Biết } \frac{E_0}{E_4}; \frac{E_{ch}^2}{E_4};$$

Ta tìm ra:  $\frac{h_4}{D}$  và từ đó có giá trị  $h_4$

**Bảng tính chiều dày các lớp phương án I**

Giải pháp	$h_3$	$\frac{h_3}{D}$	$\frac{E_{ch}^m}{E_3}$	$\frac{E_{ch}^2}{E_3}$	$E_{ch}^2$	$\frac{E_{ch}^2}{E_4}$	$\frac{E_0}{E_4}$	$\frac{h_4}{D}$	$h_4$	$h_4$ chọn
1	13	0.39	0.49	0.38	114	0.46	0.17	1.08	35.64	36
2	14	0.42	0.49	0.367	110.1	0.44	0.17	0.985	32.51	33
3	15	0.45	0.49	0.355	106.5	0.43	0.17	0.95	31.35	32
4	16	0.48	0.49	0.342	102.6	0.41	0.17	0.885	29.21	30
5	17	0.52	0.49	0.329	98.7	0.39	0.17	0.82	27.06	28

**Bảng tính chiều dày các lớp phương án II**

Giải pháp	$h_3$	$\frac{h_3}{D}$	$\frac{E_{ch}^m}{E_3}$	$\frac{E_{ch}^2}{E_3}$	$E_{ch}^2$	$\frac{E_{ch}^2}{E_4}$	$\frac{E_0}{E_4}$	$\frac{h_4}{D}$	$h_4$	chọn
1	13	0.39	0.46	0.337	107.8	0.43	0.17	0.950	31.35	32
2	14	0.42	0.46	0.325	104	0.42	0.17	0.921	30.39	31
3	15	0.45	0.46	0.315	100.8	0.40	0.17	0.852	28.12	29
4	16	0.48	0.46	0.305	97.6	0.39	0.17	0.817	26.96	27
5	17	0.52	0.46	0.300	96	0.38	0.17	0.782	25.81	26

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

Ta có bảng giá thi công  $1m^3$  các lớp: (phụ lục 1.12)

Tên vật liệu	Giá VL (đ/ $m^3$ )	Giá máy (đ/ $m^3$ )	Giá nhân công	Tổng tiền
CPĐD Loại I	291,100	10,293	22,811	324,204
CPĐD Loại II	255,600	9,123	25,039	289,762
Cát gia cố xi măng	216,470	70,176	55,596	346,247

Giá thành các lớp móng 2 phương án

**Phương án I**

Giải pháp	H3 (cm)	Giá thành (đ)	H4(cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	42,146.52	36	104,314.32	146,461
2	14	45,388.56	33	95,621.46	141,010
3	15	48,630.60	32	92,723.84	141,354
4	16	51,872.64	30	86,928.60	138,801
5	17	55,114.68	28	81,133.36	136,248



## Phương án II

Giải pháp	H3 (cm)	Giá thành (đ)	H4(cm)	Giá thành (đ)	Tổng
1	13	45,012.11	32	92,723.84	137,736
2	14	48,474.58	31	89,826.22	138,301
3	15	51,937.05	29	84,030.98	135,968
4	16	55,399.52	27	78,235.74	133,635
5	17	58,861.99	26	75,338.12	134,200

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

### Bảng tính Kết cấu áo đường phương án đầu tư tập trung

Lớp kết cấu	$E_{yc}=173$	$h_i$	$E_i$
BTN chặt hạt mịn		4	420
BTN chặt hạt thô		7	350
Cát gia cố xi măng (6%)		16	320
CPĐD Loại II		27	250
Nền đất sét. : $E_{\text{nền đất}}=42 \text{ Mpa}$			

### Trình tự kiểm toán:

Ta kiểm tra độ võng đàn hồi (biến dạng thẳng đứng) của cả kết cấu áo đường dưới tác dụng của tải trọng xe chạy tính toán (động và trùng phùng) không vượt quá độ võng đàn hồi giới hạn cho phép.

Kiểm tra ứng suất cắt tại mọi điểm trong nền đất dưới áo đường và trong các lớp áo đường do tải trọng xe chạy tính toán gây ra tại các vị trí đó không vượt quá ứng suất cắt giới hạn của đất hoặc vật liệu.

Kiểm tra ứng suất kéo uốn tại đáy các lớp vật liệu tầng mặt do tải trọng xe chạy tính toán gây ra không vượt trị số ứng suất của vật liệu.

### 3.3. Tính toán kiểm tra kết cấu áo đường phương án chọn

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

Theo tiêu chuẩn độ võng đàn hồi, kết cấu áo đường mềm được xem là đủ cường độ khi trị số môđun đàn hồi chung của cả kết cấu lớn hơn trị số môđun đàn hồi yêu cầu:

$$E_{ch} \geq E_{yc} \times K_{cd}^{dv}$$

Chọn độ tin cậy thiết kế là 0.85 (tra bảng 3-2/22TCN211-06/Tr.38)

được :  $K_{cd}^{dv} = 1.06$

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

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

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

Trong đó:

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

**Bảng\_ Xác định  $E_{tbi}$**

Lớp vật liệu	$E_i$	$h_i$	$K_i$	$t_i$	$E_{tb_i}$	$h_{tb_i}$
1.BTN chặt hạt mịn	420	4	0.080	1.48	293.38	54
2.BTN chặt hạt thô	350	7	0.163	1.27	284.52	50
3. Cát gia cố xi măng (6%)	320	16	0.593	1.28	274.71	43
4.CP DD loại II	250	27				

Tỷ số  $\frac{H}{D} = \frac{54}{33} = 1.64$  nên trị số  $E_{tb}$  của kết cấu được nhân thêm hệ số điều chỉnh  $\beta = 1.189$  (Tra bảng 3-6/42 của 22TCN 211-06)

$$\Rightarrow E_{tb}^{tt} = \beta \times E_{tb} = 1.189 \times 293.38 = 348.8 \text{ (Mpa)}$$

Từ các tỷ số  $\frac{H}{D} = 1.64$ ;  $\frac{E_o}{E_{tb}} = \frac{42}{348.38} = 0.12$  tra toán đồ hình 3-1 ta được:

$$\frac{E_{ch}}{E_{tb}} = 0.5 \Rightarrow E_{ch} = 0.5 \times 348.38 = 174.19 \text{ (Mpa)}.$$

Vậy  $E_{ch} = 174.19 \geq E_{yc} \times K_{cd}^{dv} = 163 \times 1.06 = 173 \text{ (Mpa)}$ .

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

### 3.3.2. Kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu cắt trượt trong nền đất.

#### Đất nền

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

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

*\*Trong đó:*

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

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

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

$K_{cd}^{tr}$  là hệ số cường độ về chịu cắt trượt được chọn tùy thuộc độ tin cậy thiết kế ( $K_{cd}^{tr}=0.9$ );

#### a. Tính $E_{tb}$ của cả 4 lớp kết cấu

Việc đổi tầng về hệ 2 lớp

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

**Bảng xác định  $E_{tb}$**

Lớp vật liệu	$E_i$	$h_i$	$K_i$	$t_i$	$E_{tb_i}$	$h_{tb_i}$
1. BTN chặt hạt mịn	420	4	0.080	1.48	293.38	54
2. BTN chặt hạt thô	350	7	0.163	1.27	284.52	50
3. Cát gia cố xi măng (6%)	320	16	0.593	1.28	274.71	43
4. CP DD loại II	250	27				

Tỷ số  $\frac{H}{D} = \frac{54}{33} = 1.64$  nên trị số  $E_{tb}$  của kết cấu được nhân thêm hệ số điều chỉnh

$\beta = 1.189$  (Tra bảng 3-6 của 22TCN 211-06)

$\Rightarrow E_{tb}^{tt} = \beta \times E_{tb} = 1.189 \times 293.38 = 348.38$ (Mpa)

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

$$\frac{H}{D} = 1.64 \quad ; \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{E_{tb}}{E_0} = \frac{348.38}{42} = 8.29 .$$

Tra biểu đồ (hình 3-2/22TCN211-06/Tr.46), với góc nội ma sát của đất nền  $\varphi = 24^\circ$  ta tra được :

$\frac{T_{ax}}{P} = 0.0145$ . Vì áp lực trên mặt đường của bánh xe tiêu chuẩn tính toán  $p = 6 \text{ daN/cm}^2 = 0.6 \text{ Mpa}$

$$T_{ax} = 0.0145 \times 0.6 = 0.0087 \text{ (Mpa)}.$$

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

Tra toán đồ (hình 3-4 /22TCN211-06/Tr.47) ta được  $T_{av} = 0.0014 \text{ Mpa}$ .

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

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

Trong đó:

C: là lực dính của nền đất nền  $C = 0.024 \text{ (Mpa)}$ ;

$K_1$ : là hệ số xét đến khả năng chống cắt trượt dưới tác dụng của tải trọng trùng phục,  $K_1 = 0.6$ ;

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

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

Với đất sét và á sét có:  $K_3 = 1.5$ ;

$$C_{tt} = 0.024 \times 0.6 \times 0.8 \times 1.5 = 0.02 \text{ Mpa}.$$

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

$$T_{ax} + T_{av} = 0.0087 + 0.0014 = 0.0101$$

$$\text{Tra bảng 3-7 ta có } K_{cd}^{tr} = 0.9 \Rightarrow \frac{C_{tt}}{K_{cd}^{tr}} = 0.022 \text{ (Mpa)} .$$

Kết quả kiểm tra cho thấy  $0.0101 < 0.022$  nên đất nền được đảm bảo

**3.3.3) Tính kiểm tra cường độ kết cấu theo tiêu chuẩn chịu kéo uốn trong các lớp BTN và lớp Cát gia cố xi măng**

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

**Đối với BTN lớp dưới:**

$$\delta_{ku} = \bar{\sigma}_{ku} \times P \times k_{bed}$$

Trong đó: p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

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

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

$$h_1 = 11 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 7 + 1800 \times 4}{4 + 7} = 1672.7 \text{ (Mpa)}$$

Trị số  $E_{tb}$  của 2 lớp Cát gia cố xi măng và CPĐD loại II có  $E_{tb} = 274.71 \text{ (Mpa)}$  với bề dày lớp này là  $H = 43 \text{ cm}$ .

Trị số này còn phải xét đến trị số điều chỉnh  $\beta$  (bảng 3-6 22TCN211-06/Tr42)

Xét đến hệ số điều chỉnh  $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{43}{33} = 1.3\right) = 1.145$

$$E_{tb}^{dc} = 1.145 \times 274.71 = 314.5 \text{ (Mpa)}$$

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

Với  $\frac{H}{D} = \frac{43}{33} = 1.3$  và  $\frac{E_{nđat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{314.5} = 0.134$

Tra toán đồ 3-1 ta được  $\frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.45$

Vậy  $E_{chm} = 0.45 \times 314.5 = 141.5 \text{ (Mpa)}$

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

$$\frac{H_1}{D} = \frac{11}{33} = 0.33; \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{1672.7}{141.5} = 11.8$$

Tra toán đồ ta được:  $\bar{\sigma}_{ku} = 2.1$  với  $p = 0.6 \text{ (Mpa)}$

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.08 \times 0.6 \times 0.85 = 1.061 \text{ (Mpa)}$$

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

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

$K_1$ : hệ số xét tới độ suy giảm cường độ do vật liệu bị mài

$$K_1 = \frac{11.8}{N^{0.22}} = \frac{11.8}{3087460^{0.22}} = 0.42$$

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.42 \times 1.0 \times 2.8 = 1.176 \text{ (Mpa)}$$

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

\* Với lớp BTN lớp dưới:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.061 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < \frac{1.176}{0.9} = 1.31 \text{ (Mpa)}$$

### c.3.2/ Đối với BTN lớp trên:

$$H_1 = 4 \text{ cm}; E_1 = 1800 \text{ (Mpa)}$$

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

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

Lớp vật liệu	E <sub>i</sub>	H <sub>i</sub>	K	T	E <sub>tbi</sub>	H <sub>tbi</sub>
BTN chặt hạt thô	1600	7	0.163	5.82	377.62	50
Cát gia cố xi măng	320	16	0.593	1.28	274.71	43
CPĐĐ Loại II	250	30				

Xét đến hệ số điều chỉnh  $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.51\right) = 1.1788$

$$E_{tb}^{dc} = 1.1788 \times 377.62 = 445.14 (\text{Mpa})$$

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

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{50}{33} = 1.51 \text{ và } \frac{E_{nendat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{445.14} = 0.094$$

$$\text{Tra toán đồ 3-1 ta được } \frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.41$$

$$\text{Vậy } E_{chm} = 0.41 \times 445.14 = 182.5 (\text{Mpa})$$

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

$$\frac{H1}{D} = \frac{4}{33} = 0.12; \quad \frac{E1}{E_{chm}} = \frac{1800}{182.5} = 9.86$$

Tra toán đồ ta được:  $\bar{\sigma}_{ku} = 2.35$  với  $p = 0.6$  (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 2.35 \times 0.6 \times 0.85 = 1.198 (\text{Mpa})$$

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

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

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.41 \times 1.0 \times 2.8 = 1.148 (\text{Mpa})$$

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

\* Với lớp BTN lớp trên:

$$\bar{\sigma}_{ku} = 1.193 (\text{daN/cm}^2) < \frac{1.176}{0.9} = 1.31 (\text{Mpa})$$

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

### Lớp Cát gia cố xi măng

$$\delta_{ku} = \bar{\sigma}_{ku} \times P \times k_{bed}$$

Trong đó: p: áp lực bánh của tải trọng trục tính toán

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

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

$$h_1 = 11 \text{ cm}; E_1 = \frac{1600 \times 7 + 1800 \times 4 + 350 \times 16}{4 + 7 + 16} = 888.89 \text{ (Mpa)}$$

Xét đến hệ số điều chỉnh  $\beta = f\left(\frac{H}{D} = \frac{27}{33} = 0.82\right) = 1.07$

$$E_{tb}^{dc} = 1.07 \times 250 = 267.5 \text{ (Mpa)}$$

áp dụng toán đồ ở hình 3-1 để tìm  $E_{chm}$  ở đáy của lớp cát gia cố xi măng hạt nhỏ:

$$\text{Với } \frac{H}{D} = \frac{27}{33} = 0.82 \quad \text{và} \quad \frac{E_{nendat}}{E_{tb}^{dc}} = \frac{42}{267.5} = 0.157$$

$$\text{Tra toán đồ 3-1 ta được } \frac{E_{chm}}{E_{tb}^{dc}} = 0.38$$

$$\text{Vậy } E_{chm} = 0.38 \times 267.5 = 101.65 \text{ (Mpa)}$$

Tìm  $\bar{\sigma}_{ku}$  ở đáy lớp cát gia cố xi măng lớp trên bằng cách tra toán đồ hình 3-5 với

$$\frac{H_1}{D} = \frac{27}{33} = 0.82; \quad \frac{E_1}{E_{chm}} = \frac{888.89}{101.65} = 8.7$$

Tra toán đồ ta được:  $\bar{\sigma}_{ku} = 0.87$  với  $p = 0.6$  (Mpa)

$$\bar{\sigma}_{ku} = 0.87 \times 0.6 \times 0.85 = 0.44 \text{ (Mpa)}$$

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

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

$K_1$ : hệ số xét tới độ suy giảm cường độ do vật liệu bị mỏi

$$K_1 = \frac{8.7}{N^{0.22}} = \frac{8.7}{3087460^{0.22}} = 0.32$$

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

$$R_{ku}^{tt} = 0.32 \times 1.0 \times 2.8 = 0.896 \text{ (Mpa)}$$

\* Với lớp cát gia cố xi măng:  $\bar{\sigma}_{ku} = 0.44 \text{ (daN/cm}^2) < \frac{1.176}{0.9} = 1.31 \text{ (Mpa)}$

**c.4/ Kết luận:** Các kết quả kiểm toán tính toán ở trên cho thấy kết cấu dự kiến đảm bảo được tất cả các điều kiện về cường độ.

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

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

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

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

#### Xác định hệ số tai nạn tổng hợp

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

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

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

+ )  $K_1$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng xe chạy ở đây  $K_1 = 0.71$ . với  $N=2876.09$  (xe/ngày.đêm)

N( Xe/ngày đêm)	500	2000	3000	5000	7000	>9000
K1	0.4	0.5	0.75	1	1.4	1.7

+ )  $K_2$  : hệ số xét đến bề rộng phần xe chạy và cấu tạo lề đường  $B= 5.5$ ,  $K_2 = 1.5$ .

Bề rộng phần xe chạy (m)	≤4.5	5.5	6	7.5	≥8.5
K2 (khi có gia cố lề)	2.2	1.5	1.35	1	0.8
K2 (khi không có gia cố lề)	4	2.75	2.5	1.5	1

+ )  $K_3$  : hệ số có xét đến ảnh hưởng của bề rộng lề đường 1m,  $K_3 = 1.8$

Bề rộng lề đường (m)	0.5	1.5	2	3
Hệ số k3	2.2	1.4	1.2	1

+ )  $K_4$  : hệ số xét đến sự thay đổi dốc dọc của từng đoạn đường

Độ dốc dọc I %	2	3	5	7	8
K4( khi không có GPC)	1	1.25	2.5	2.8	3
K4( khi có GPC)	1	1	1.25	1.4	1.5

PA:  $i = 1.5\%$   $K_4=1$ , PA2:  $i = 2.5\%$   $K_4=1.2$

+ )  $K_5$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của đường cong nằm.

R(m)	150	200-300	400-600	1000-2000	>2000
K5	4	2.25	1.6	1.25	1



+)  $K_6$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế có thể trên đường  $K_6$

Tầm nhìn đảm bảo được (m)	200	300	400	$\geq 500$
Hệ số $K_6$ (trên bình đồ)	2.3	1.7	1.2	1
Hệ số $K_6$ (trên trắc dọc)	2.9	2	1.4	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  $K_7 = 1$ .

Hiệu số r(m)	<1	0	>1	>2
Hệ số $K_7$	6	3	1.5	1

+)  $K_8$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của chiều dài đoạn thẳng  $K_8$

Chiều dài đoạn thẳng(Km)	3	5	10	15	20	$\geq 25$
$K_8$	1	1.1	1.4	1.6	1.9	2

+)  $K_9$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của lưu lượng giao nhau  $K_9$

$N_c$ (xe/ngày đêm)	<1000	1600-3500	3500-5000	5000-7000
$K_9$	1.5	2	3	4

+)  $K_{10}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của hình thức giao nhau  $K_{10} = 1$

- Khi giao nhau khác mức:  $K_{10}=0.35$
- Khi giao nhau cùng mức nhưng lưu lượng xe đường nhánh  $\leq 10\%$  LLX tổng cộng của cả 2 đường  $K_{10}=1.5$
- Khi giao nhau cùng mức nhưng LLX trên đường nhánh chiếm 10-20%  $K_{10}=3$
- Khi giao nhau cùng mức nhưng LLX trên đường nhánh  $\geq 20\%$   $K_{10}=4$

+)  $K_{11}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của tầm nhìn thực tế đảm bảo tại chỗ giao nhau cùng mức có đường nhánh  $K_{11} = 1$ .

+)  $K_{12}$ : hệ số xét đến ảnh hưởng của số làn xe trên đường xe chạy  $K_{12}$ .

Số làn xe	2	3	4	4( cú GPC)
$K_{12}$	1	1.5	0.8	0.65

+)  $K_{13}$  : hệ số xét đến ảnh hưởng của khoảng cách từ nhà cửa tới phần xe chạy

- Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa có làn xe thô sơ :  $K_{13}=2.5$
- Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 5-10 m giữa có làn xe thô sơ :  $K_{13}=5$
- Khoảng cách 5m giữa không có làn xe thô sơ nhưng có vỉa hè :  $K_{13}=7.5$
- Khoảng cách 5m giữa có làn xe thô sơ nhưng không có vỉa hè :  $K_{13}=10.0$

Khoảng cách đến nhà cửa 2 bên 15-20 m giữa có làn xe thô sơ

→ Chọn  $K_{13}=2.5$

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

<b>f</b>	0.2-0.3	0.4	0.6	0.7	0.75
Tình trạng mặt	Trơn	khô	sạch	nhám	rất nhám
<b>K14</b>	2.5	2	1.3	1	0.75

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	Yếu tố	Phương án I	Phương án II
K1	Lưu lượng N= 2678.09	0.71	0.71
K2	Rộng mặt B= 5.5m	1.5	1.5
K3	Rộng lề b =1m	1.8	1.8
K4	Dốc dọc i%	1	1.2
K5	Đường cong nằm (R)	1.8	1.8
K6	Tầm nhìn xe chạy	1	1
K7	Bề rộng xe chạy 2.75m	1	1
K8	Chiều dài đoạn thẳng	1	1
K9	Lưu lượng chỗ giao nhau	1	1
K10	Hình thức giao nhau	1	1
K11	Tầm nhìn chỗ giao nhau	1	1
K12	Số làn xe 2 làn	1	1
K13	Khoảng cách tới nhà	2.5	2.5
K14	Tình trạng mặt đường	1.3	1.3
<b>Tổng</b>		<b>11.21</b>	<b>13.45</b>

## II. ĐÁNH GIÁ PHƯƠNG ÁN TUYẾN THEO CHỈ TIÊU KỸ THUẬT SƠ BỘ

### 2.1. Chỉ tiêu so sánh sơ bộ

Chỉ tiêu	So sánh		Đánh giá	
	Pa1	Pa2	Pa1	Pa2
Chiều dài tuyến (km)	3.27733	3.343	+	
Số cống	5	5	+	+
Số cống đứng	11	10		+
Số cống nằm	7	6	+	
Bán kính cong nằm min (m)	250	200	+	
Bán kính cong đứng lồi min (m)	1500	1500	+	+
Bán kính cong đứng lõm min (m)	1000	1000	+	+
Bán kính cong nằm trung bình (m)	271	283		+
Bán kính cong đứng trung bình (m)	1850	2400		+
Độ dốc dọc trung bình (%)	1.96	1.77		+
Độ dốc dọc min (%)	0.5	0.5	+	+
Độ dốc dọc max (%)	4	4.5	+	
Ph- ơng án chọn			√	

### 2.2. Chỉ tiêu kinh tế.

Bảng tổng hợp khối l- ợng và khái toán chi phí xây lắp

T T	Hạng mục	Đơn vị	Đơn giá(đ)	Khối lượng		Thành tiền	
				Tuyến I	Tuyến II	Tuyến I	Tuyến II
I, Chi phí xây dựng nền đường ( K <sub>o</sub> <sup>nền</sup> )							
1	Dọn mặt bằng	100 m <sup>2</sup>	200,000	738	752	147,590,550	150,426,000
2	Đào bù đắp	m <sup>3</sup>	55,000	86912	6705.2	908,100,600	575,747,700
3	Đào đổ đi	m <sup>3</sup>	75,000	0	0	346,840,000	910,156,000
4	Vận chuyển đến	m <sup>3</sup>	75,000	23,551	20,816.80	1,766,032,500	1,561,318,500
5	Vét bùn	m <sup>3</sup>	55,000	4432.63	4499.21	243,794,650	247,456,550

6	Lu lèn	m <sup>2</sup>	7200	18,038.8	18,385.4	129,879,684	132,374,880
Tổng						3,112,153,384	3,370,517,930
II, Chi phí xây dựng mặt đường ( K <sub>o</sub> <sup>áo-ờng</sup> )							
	Các lớp						
1	BTN hạt mịn 4cm	100m <sup>2</sup>	731,605	246.0	250.7	179,963,307	183,420,690
2	BTN hạt thô 7cm	100m <sup>2</sup>	1,094,841	246.0	250.7	269,313,642	274,487,587
3	Cát gia cố xi măng	m <sup>3</sup>	346,000	2,886.2	2,941.7	998,630,459	1,017,815,744
4	CPĐĐ Loại II	m <sup>3</sup>	246,000	5,411.7	5,515.6	1,331,266,761	1,356,842,520
Tổng						2,779,174,170	2,832,566,541
III, Thoát nước ( K <sub>o</sub> <sup>cống</sup> )							
1	Cống tròn	Cái	1,200,000	1	2	14,400,000	57,600,000
	D = 0.75	m		12	24		
2	Cống tròn	Cái	1,500,000	2	1	66,000,000	16,500,000
	D=1.0	m		22	11		
3	Cống tròn	Cái	2,500,000	1	2	25,000,000	100,000,000
	Khẩu độ =1.5	m		10	20		
4	Cống tròn	Cái	3,000,000		1		30,000,000
	Khẩu độ =2	m			10		
Tổng						105,400,000	204,100,000
<b>Giá trị khái toán:K<sub>XD</sub>=</b>						5,996,727,554	6,407,184,471

Bảng tổng mức đầu t- .

T T	Hạng mục	Diễn giải	Thành tiền	
			Tuyến I	Tuyến II
1	Giá trị khái toán xây lắp trước thuế	A	5,996,727,554	6,407,184,471
2	Giá trị khái toán xây lắp sau thuế	A' = 1,1A	6,596,400,309	7,047,902,918
3	Chi phí khác:	B		
	Khảo sát địa hình, địa chất	1%A	59,967,276	64,071,845
	Chi phí thiết kế cơ sở	0,5%A	29,983,638	32,035,922
	Thẩm định thiết kế cơ sở	0,02A	119,934,551	128,143,689
	Khảo sát thiết kế kỹ thuật	1%A	59,967,276	64,071,845
	Chi phí thiết kế kỹ thuật	1%A	59,967,276	64,071,845
	Quản lý dự án	4%A	239,869,102	256,287,379
	Chi phí giải phóng mặt bằng	70,000đ	229,179,122	271,516,425
	B		798,868,240	880,198,950
4	Dự phòng phí	C = 10%(A' + B)	739,526,855	792,810,187
5	Tổng mức đầu t	D = (A' + B + C)	8,134,795,404	8,720,912,055

Vậy: Tổng mức đầu tư của công trình ở tuyến

Ph-ong án tuyến 1:  $K_0^I = 8,134,795,404đ$

Ph-ong án tuyến 2:  $K_0^{II} = 8,720,912,055đ$

### 2.2.1 Tổng chi phí xây dựng và khai thác quy đổi

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

Tổng chi phí này bao gồm:

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

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

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

Trong đó:

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

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

$$E_{qd} = 0,08$$

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

$C_{tx}$  : Chi phí thường xuyên hàng năm

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

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

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

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

Trong đó:

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

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

Với áo đ-ờng cấp cao A1  $K_{trt} = 5,1\% K_0^{\text{áo đ-ờng}}$

$$K_0^{\text{áo đ-ờng I}} = 2,779,174,170 \text{ đ}$$

$$K_0^{\text{áo đ-ờng II}} = 2,832,566,541 \text{ đ}$$

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

Ta có chi phí xây dựng ban đầu cho mỗi ph-ong án là:

$$\text{Ph-ong án tuyến 1: } K_0^I = 9,657,559,928 \text{ đ}$$

$$\text{Ph-ong án tuyến 2: } K_0^{II} = 9,975,867,487 \text{ đ}$$

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

$$K_{trt}^{PAI} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \frac{0,051 \times 2779174170}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 2779174170}{(1 + 0,08)^{10}} = 162,116,486 \text{ (đồng/tuyến)}$$

$$K_{trt}^{PAII} = \sum \frac{K_{trt}}{(1 + 0,08)^{n_{trt}}} = \frac{0,051 \times 2832566541}{(1 + 0,08)^5} + \frac{0,051 \times 2832566541}{(1 + 0,08)^{10}} = 165,231,002 \text{ (đồng/tuyến)}$$

	$K_0$	$K_{trt}^{PA}$	$K_{qd}$	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \cdot K_{qd}$
Tuyến I	16,925,741,779	162,116,486	17,348,885,324	26,023,327,986
Tuyến II	18,440,155,918	165,231,002	18,901,159,816	28,351,739,724

### 2.2.3. Xác định chi phí thường xuyên hàng năm $C_{tx}$ .

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

Trong đó:

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

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

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

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

a. Tính  $C_t^{DT}$ .

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

Phương án I	Phương án II
16,030,157.93	16,536,665.97

b. Tính  $C_t^{VC}$ :

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

L: chiều dài tuyến

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

G: Lượng vận chuyển hàng hoá trên đường

Loại xe	Thành phần	$G_i$	G
	(%)	(T)	(Tấn)
Xe tải nhẹ	0,2	2,50	4,17
Xe tải vừa	0,31	4,00	
Xe tải nặng	0,14	7,00	

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

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

$$Q_t = 365 \times 0.65 \times 0.9 \times 4.17 \times N_t = 889.68 \times N_t \text{ (T)}$$

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

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

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

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

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

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

Trong đó

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

$\lambda$  : Là tỷ số giữa chi phí biến đổi so với chi phí nhiên liệu  $\lambda = 2.7$   
 $a$  (lít /xe .km) l- ượng tiêu hao nhiên liệu trung bình của cả 2 tuyến )  
 $r$  : giá nhiên liệu  $r=22,630$  (đ/l)

TP dòng xe	Xe tải nhẹ	Xe tải trung	Xe tải nặng
a (lít /xe .km)	0.2	0.3	0.35
$a_{tb}$	0.28		
$P_{bd}$ (đ)	1,7108.28		

$V=0.7V_{kt}$  ( $V_{kt}$  là vận tốc kỹ thuật,  $V_{kt}=25$  km/h- Tra theo bảng 5.2 Tr125-  
 Thiết kế đ- ờng ô tô tập 4)

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

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

$$P_{cd}+d = 12\% P_{bd} = 0.12 \times 17509 = 2101$$

Chi phí vận tải S:

$$S = \frac{17108.28}{0.65 \times 0.9 \times 4.17} + \frac{2052.99}{0.65 \times 0.9 \times 4.17 \times 17.5} = 7061$$

$$S = 7218.45 \text{ (đ/1T.km)}$$

P/a tuyến	L (km)	S (đ/1T.km)	$Q_t$	$C_t^{VC}$
Tuyến I	3279.79	7061	$889.68 \times N_t$	$20,598,778 \times N_t$
Tuyến II	3342.8	7061	$889.68 \times N_t$	$20,994,546 \times N_t$

(Phụ lục 1.13 các năm )

c. Tính  $C_t^{HK}$ :

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

Trong đó:

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

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

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

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

$H_c$ : số hành khách trung bình trên một xe con



C: tổn thất trung bình cho nền kinh tế quốc dân do hành khách tiêu phí thời gian trên xe, không tham gia sản xuất(khoảng 30-40%tiền l- ong trả cho 1 giờ lao động) lấy =7.000(đ/giờ)

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_t^{HK} = 365 [ N_t^{xe con} \left( \frac{3.279}{40} + 0 \right) .4 ] \times 7000 = 826,507.8 \times N_t^{xe con}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$C_t^{HK} = 365 [ N_t^{xe con} \left( \frac{3.342}{40} + 0 \right) .4 ] \times 7000 \\ = 853,388.1 N_t^{xe con}$$

d. Tính  $C_{tác xe}$ :

$$C_{tx} = 0$$

e. Tính  $C_{tai nạn}$ :

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

Trong đó:

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

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

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

$$a_1 = 0.009 \times 12.6^2 - 0.27 \times 12.6 + 34.5 = 32.53$$

$$a_2 = 0.009 \times 12.98^2 - 0.27 \times 12.98 + 34.5 = 32.51$$

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

Ph- ơng án tuyến I:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.279 \times 32.53 \times 8.000.000 \times 1.9 \times N_i) = 591,418 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Ph- ơng án tuyến II:

$$C_{tn} = 365 \times 10^{-6} \sum (3.342 \times 32.51 \times 8.000.000 \times 1.9 \times N_i) = 602,781 \times N_i \text{ (đ/tuyến)}$$

Tổn thất cho nền KTQD do hành khách bị mất thời gian đi lại và do TNGT trên (phụ lục 1.14) ,(Phụ lục 1.15)

2.2.4. Tính toán giá trị công trình còn lại sau năm thứ t:  $\Delta_{CL}$

$$\Delta_{cl} = (K_{nền} \times \frac{50-15}{50} + K_{cống} \times \frac{30-15}{30}) \times 0.7$$

	$K_{n\grave{e}n} \times \frac{50-15}{50}$	$K_{c\ddot{o}ng} \times \frac{30-15}{30}$	$\Delta_{cl}$
Tuyến I	1,970,432,719	90,718,000	1,442,805,503
Tuyến II	2,646,870,856	116,647,000	1,934,462,499

**Chỉ tiêu kinh tế:**

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

Ph- ơng án	$\frac{E_{tc}}{E_{qd}} \times K_{qd}$	$\sum_{t=1}^{15} \frac{C_{tx}}{(1+E_{qd})^t}$	$\frac{\Delta_{cl}}{(1+E_{qd})^t}$	$P_{qd}$
Tuyến I	26,023,327,986	109,888,903,917	12,347,529,496	123,564,702,407
Tuyến II	28,351,739,724	118,441,184,772	16,555,130,068	130,237,794,428

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

## **PHẦN II THIẾT KẾ KỸ THUẬT**

## Giới thiệu

### Thiết Kế Kỹ Thuật

**Khái niệm :** Thiết kế kỹ thuật là thiết kế được thực hiện trên cơ sở thiết kế cơ sở trong dự án đầu tư xây dựng công trình được phê duyệt, bảo đảm thể hiện được đầy đủ các thông số kỹ thuật và vật liệu sử dụng phù hợp với các quy chuẩn, tiêu chuẩn được áp dụng, là căn cứ để triển khai bước thiết kế bản vẽ thi công. (theo điều 16 khoản 1.b NĐ12/2009CP).

**Căn cứ để lập thiết kế kỹ thuật:** (theo điều 13 nghị định số 209/2004 NĐ-CP)

- a) Nhiệm vụ thiết kế, thiết kế cơ sở trong dự án đầu tư xây dựng công trình được phê duyệt;
- b) Báo cáo kết quả khảo sát xây dựng cơ sở thiết kế cơ sở, các số liệu bổ sung về khảo sát xây dựng và các điều kiện khác tại địa điểm xây dựng phục vụ bước thiết kế kỹ thuật;
- c) Các quy chuẩn, tiêu chuẩn xây dựng được áp dụng;
- d) Các yêu cầu khác của chủ đầu tư.

**Nội dung :** Hồ sơ thiết kế kỹ thuật phải phù hợp với thiết kế cơ sở và dự án đầu tư xây dựng được phê duyệt, bao gồm:

- a) Thuyết minh gồm các nội dung theo quy định tại Nghị định của Chính phủ về Quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình, nhưng phải tính toán lại và làm rõ phương án lựa chọn kỹ thuật sản xuất, dây chuyền công nghệ, lựa chọn thiết bị, so sánh các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật, kiểm tra các số liệu làm căn cứ thiết kế; các chỉ dẫn kỹ thuật; giải thích những nội dung mà bản vẽ thiết kế cơ sở thể hiện được và các nội dung khác theo yêu cầu của chủ đầu tư;
- b) Bản vẽ phải thể hiện chi tiết về các kích thước, thông số kỹ thuật chủ yếu, vật liệu chính đảm bảo đủ điều kiện để lập dự toán, tổng dự toán và lập thiết kế bản vẽ thi công công trình xây dựng;
- c) Dự toán, tổng dự toán xây dựng công trình.

**Các tên gọi của thiết kế kỹ thuật trong các dự án đầu tư**  
(theo khoản 2 điều 16 nghị định 12/2009 NĐ – CP)

2. Dự án đầu tư xây dựng công trình có thể gồm một hoặc nhiều loại công trình với một hoặc nhiều cấp công trình khác nhau.

a) Thiết kế một bước là thiết kế bản vẽ thi công được áp dụng đối với công trình chỉ lập Báo cáo kinh tế - kỹ thuật xây dựng công trình. Trường hợp này, bước thiết kế cơ sở, bước thiết kế kỹ thuật và bước thiết kế bản vẽ thi công được gộp thành một bước và gọi là thiết kế bản vẽ thi công.

Đối với trường hợp thiết kế một bước, có thể sử dụng thiết kế mẫu, thiết kế điển hình do cơ quan nhà nước có thẩm quyền ban hành để triển khai thiết kế bản vẽ thi công;

b) Thiết kế hai bước bao gồm bước thiết kế cơ sở và bước thiết kế bản vẽ thi công được áp dụng đối với công trình quy định phải lập dự án trừ các công trình được quy định tại điểm a, điểm c khoản này. Trường hợp này, bước thiết kế kỹ thuật và bước thiết kế bản vẽ thi công được gộp thành một bước và gọi là bước thiết kế bản vẽ thi công;

c) Thiết kế ba bước bao gồm bước thiết kế cơ sở, bước thiết kế kỹ thuật và bước thiết kế bản vẽ thi công được áp dụng đối với công trình quy định phải lập dự án. Tùy theo mức độ phức tạp của công trình, việc thực hiện thiết kế ba bước do người quyết định đầu tư quyết định.

### **Chỉ Dẫn Kỹ Thuật (điều 7 Số: 15/2013/NĐ-CP)**

1. Chỉ dẫn kỹ thuật là cơ sở để lập hồ sơ mời thầu, thực hiện giám sát, thi công và nghiệm thu công trình xây dựng. Chủ đầu tư tổ chức lập và phê duyệt chỉ dẫn kỹ thuật cùng với thiết kế kỹ thuật hoặc thiết kế khác triển khai sau thiết kế cơ sở.

2. Chỉ dẫn kỹ thuật phải phù hợp với quy chuẩn kỹ thuật quốc gia, tiêu chuẩn áp dụng cho dự án đầu tư xây dựng được phê duyệt và yêu cầu của thiết kế xây dựng công trình.

3. Bắt buộc thực hiện lập chỉ dẫn kỹ thuật đối với công trình cấp đặc biệt, cấp I và cấp II. Đối với các công trình còn lại, chỉ dẫn kỹ thuật có thể được lập riêng hoặc quy định trong thuyết minh thiết kế xây dựng công trình.

**Nội dung :** chỉ dẫn kỹ thuật được viết để chỉ dẫn cho 1 công trình cụ thể, nó chủ yếu gồm các trích dẫn, viện dẫn Quy phạm, tiêu chuẩn...và thông thương được lập ở giai đoạn TKKT đối với công trình 3 bước và TKKT-BVTC đối với công trình 2 bước (gửi kèm 1 mẫu yêu cầu kỹ thuật của 1 dự án thủy điện)

## CHƯƠNG I: NHỮNG VẤN ĐỀ CHUNG

Tên dự án : Dự án xây dựng tuyến M7 - N7.

Địa điểm: Huyện Yên Sơn tỉnh Tuyên Quang.

Chủ đầu tư : UBND Tỉnh Tuyên Quang.

Đại diện chủ đầu tư: Sở giao thông vận tải tỉnh Tuyên Quang.

Nhà thầu: Công ty TNHH kỹ thuật và xây dựng Namkwang.

Giai đoạn thực hiện : Thiết kế kỹ thuật.

### Nhiệm vụ được giao :

Thiết kế kỹ thuật Km0+940÷ Km2+93.22

Chủ đầu tư : UBND Tỉnh Tuyên Quang.

Đại diện chủ đầu tư: Sở giao thông vận tải tỉnh Tuyên Quang.

Nhà thầu: Công ty TNHH kỹ thuật và xây dựng Namkwang.

### I) NHỮNG CĂN CỨ THIẾT KẾ

- Căn cứ vào báo cáo nghiên cứu khả thi (thiết kế sơ bộ) đã được duyệt của đoạn tuyến từ Km0+00 ÷ Km3+279.9

- Căn cứ vào các quyết định, điều lệ v.v...

- Căn cứ vào các kết quả điều tra khảo sát ngoài hiện trường

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

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

- Phải phù hợp với thiết kế sơ bộ đã được duyệt.

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

### III. TÌNH HÌNH CHUNG CỦA ĐOẠN TUYẾN:

#### 1.Địa hình:

Qua công tác khảo sát chi tiết, địa hình vùng đoạn tuyến đi qua có độ dốc ngang phổ biến từ 2-10%. Địa hình không quá phức tạp, tuyến có thể triển khai tương đối thuận lợi, và không phải có những thiết kế đặc biệt.

#### 2.Địa chất

Địa chất của nền đất ở phía d-ới tuyến đã được khảo sát bằng cách khoan thăm dò bằng các hố khoan và hố đào. Tiến hành khảo sát tại những nơi thay đổi địa hình, tại các vị trí đặt công trình thoát nước... Khảo sát đoạn tuyến bằng 1 lỗ khoan tại KM 1+360 sâu 10m ta nhận thấy: trên cùng là lớp hữu cơ có chiều dày trung bình là 20cm, tiếp đó là lớp đất đồi dày từ 5 - 6m, cường độ 440daN/cm<sup>2</sup>. Lớp tiếp theo là lớp đá gốc

### 3.Thủy văn

Các số liệu về thủy văn nhìn chung vẫn giữ nguyên các đặc điểm chung toàn tuyến nh- đã chỉ ra ở phần thiết kế khả thi.

### 4.Vật liệu

Tình hình vật liệu nh- đã trình bày ở thiết kế khả thi, và cụ thể hơn ở thiết kế thi công, nói chung là thuận lợi cho việc triển khai xây dựng nền đ-ờng và áo đ-ờng nh- đã thiết kế.

## CHƯƠNG II : THIẾT KẾ TUYẾN TRÊN BÌNH ĐỒ

### I) CĂN CỨ THIẾT KẾ

#### 1) Những căn cứ thiết kế.

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

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

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

#### 2) Những nguyên tắc thiết kế.

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

Tuyến đ-ọc bố trí, chỉnh tuyến cho phù hợp hơn so với thiết kế sơ bộ để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật, chất l-ợng giá thành.

Tại các vị trí chuyển h-ớng của tuyến phải bố trí đ-ờng 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 v-ợt sông nh- cầu, cống, nền lợi dụng các cọc đ-ờng cong để bố trí các cọc chi tiết trong đ-ờng cong.

Cọc trong đ-ờng cong 10m với  $R \geq 100 \div 500$  m.

### II) NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ

#### 1) Các yếu tố chủ yếu của đường cong trong theo $\alpha$ .

Góc chuyển h-ớng  $\alpha$ .

Chiều dài tiếp tuyến  $T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$

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

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

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

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

STT	Đỉnh	Lý trình	Góc ngoặt	R(m)	$T=R \tan \frac{\alpha}{2}$	$K = \frac{\pi R \alpha}{180^\circ}$	$P = R \left( \frac{1}{\cos \alpha / 2} - 1 \right)$
1	P3	KM1+49.16	45°21'9''	300	125.35	237.47	25.13
2	P4	KM1+484.47	29°57'10''	300	80.19	157.58	10.62
3	P5	KM1+716.04	38°14'31''	300	105.38	202.68	17.97
4	P6	KM2+0.93	33°0'50''	300	88.90	172.86	12.9

## 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 tr-ợt ngang, làm cho việc điều khiển xe khó khăn, gây khó chịu cho hành khách, gây h- hỏng hàng hoá .

Lực ly tâm càng lớn khi tốc độ xe chạy càng nhanh và khi bán kính cong càng nhỏ. Trong các đ-ờng 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 đ-ờng cong yêu cầu có bề rộng lớn hơn phần xe chạy trên đ-ờng thẳng thì xe mới chạy đ-ợc bình th-ờng.

Xe chạy trong đ-ờng cong dễ bị cản trở tầm nhìn, nhất là khi xe chạy trong đ-ờng cong nhỏ ở đoạn đ-ờng 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 ch-ong này sẽ trình bày phân thiết kế những biện pháp cấu tạo để cải thiện những điều kiện bất lợi trên sau khi đã bố trí đ-ờng 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 ng-ời lái và điều kiện lữ hành của hành khách.

Các bước xác định các cọc trong đường cong nằm

B1: tính chu vi đường cong  $C = 2 \cdot 3.14 \cdot R$ .

B2: xác định các cọc trong đường cong cách tiếp đầu và tiếp cuối.

Tính góc  $A = x \cdot 360 / C$

$$x = R \sin A$$

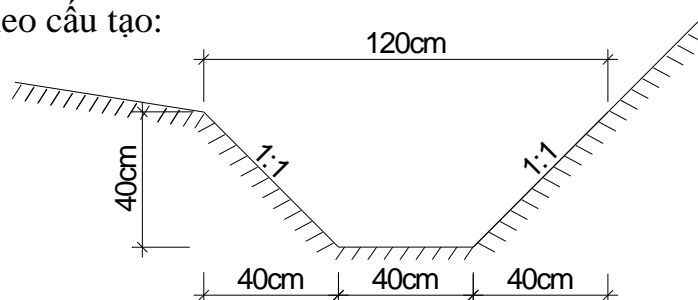
$$y = (2R \sin^2 A) / 2$$

### III: Thiết Kế Công Trình Thoát Nước

#### 1. Rãnh biên:

Rãnh dọc được thiết kế ở các đoạn nền đường đắp thấp hơn 0,6m, ở tất cả các nền đường đào, nền đường nửa đào, nửa đắp, có thể bố trí ở một bên đường hoặc ở cả hai bên của nền đường.

Kích thước của rãnh lấy theo cấu tạo:



## *Cấu tạo rãnh biên*

Chiều sâu của rãnh tối thiểu là 0,3m và tối đa là 0,8m (tính từ mép lề đến đáy rãnh)

Tiết diện ngang của rãnh được dùng ở đây là hình thang, vì nó dễ thoát nước và dễ thi công.

Độ dốc của rãnh được lấy theo độ dốc dọc của đường đỏ và tối thiểu là 5‰, cá biệt có thể lấy lớn hơn hoặc bằng 3‰ sao cho đảm bảo không lắng đọng phù sa ở đáy rãnh và thoát nước nhanh. Ở nơi có độ dốc rãnh lớn hơn độ dốc gây xói đất thì được gia cố cho phù hợp với điều kiện địa chất, địa hình nơi đó để đảm bảo chống xói với chiều cao gia cố mái dốc là cao hơn mức nước tính toán chảy trong rãnh là 0,1m. Những chỗ ngoặt hay có hiện tượng ứ đọng bùn, cát do đó khi chuyển hướng ta thiết kế sao cho rãnh chuyển hướng từ từ với góc ngoặt không lớn hơn  $45^0$  và bán kính đường cong không được nhỏ hơn 2 lần chiều rộng mặt trên của rãnh.

### **2. Công thoát nước:**

Các công trình thoát nước nhỏ trên đường thường dùng loại công vuông hay công tròn để thoát nước, mỗi loại công đều có ưu và nhược điểm riêng.

- Công tròn:

+ Ưu điểm: Khả năng thoát nước tốt hơn công vuông, sử dụng cấu kiện đúc sẵn và có thể đồng bộ hoá, cơ giới hoá do đó dễ thi công và giá thành thấp.

+ Nhược điểm: Không chế chiều cao từ mặt đường đến đỉnh công là phải lớn hơn 0,5m để đảm bảo điều kiện áp lực phân bố đều trên công, nên tại vị trí đắp thấp khó thoả mãn điều kiện này.

- Công vuông:

+ Ưu điểm: Khả năng chịu lực tốt, được dùng nhiều tại vị trí chiều cao đất đắp trên công thấp.

+ Nhược điểm: Khả năng thoát nước thấp hơn công tròn tuy cùng một đơn vị diện tích, thi công phức tạp, tốn kém vật liệu, giá thành cao.

Về chế độ chảy:

Chế độ chảy không áp:

+ Dự trữ được lưu lượng, nền đường không bị ẩm ướt, có khoảng hở cho cây trôi.

+ Phải tăng khẩu độ công.

Chế độ chảy có áp và bán áp:

+ Cần phải đắp cao nền đường ( $>0,5m$ ), gia cố tốt thượng, hạ lưu, nền đường dễ bị ẩm ướt

+ Giảm được khẩu độ công

Với nhiệm vụ thiết kế cống tại vị trí Km1+700, tại đây chiều cao đắp đất là 3,48m nên có thể khắc phục được nhược điểm của cống tròn.

Vậy ta quyết định chọn loại cống tròn, làm việc theo chế độ không áp có miệng cống loại thường, tức là  $H < 1,2h_{cv}$ .

Trong đó:

+ H: chiều cao nước dâng trước cống.

+  $h_{cv}$ : chiều cao cống ở cửa vào.

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

STT	Cống	Lý Trình	D (m)	$H_{n-}$ ớc dâng (m)	$V_{$ cửa ra	$H_{nén}^{min}$	$L_{cống}$
1	C2	Km1+189.56	0.75	0.6	1.3	1.1	10
2	C3	Km1+487.2	1	0.79	1.5	1.29	10
3	C4	KM2+1.11	1	0.85	1.5	1.35	9.5

#### IV: THIẾT KẾ TRẮC DỌC

##### 1: Những căn cứ & nguyên tắc khi thiết kế

Thiết kế trắc dọc chi tiết căn cứ vào:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô TCVN 4054-05.
- Bình đồ tuyến tỷ lệ: 1/1000.
- Cấp hạng kỹ thuật tuyến đường.
- Nguyên tắc và quan điểm thiết kế của dự án khả thi.

Giải pháp thiết kế đường đò xem xét lại trắc dọc của dự án khả thi và địa hình cụ thể chi tiết của tuyến để điều chỉnh đường đò phù hợp với cao độ khống chế.

- Điểm đầu đoạn: Km0+940 cao độ khống chế là: 56.95m.
- Điểm cuối đoạn: Km2+93.22 có cao độ khống chế là: 56.98m

##### 2: Bố trí đường cong đứng trên trắc dọc

Đỉnh	Lý trình đỉnh	R(m)	P(m)	T(m)	K(m)	Ghi chú
1	Km1+49.16	1000	0.01	35.00	70.00	Lồi
2	Km1+192.83	2500	0.5	49.99	99.98	Lõm
3	Km1+360.00	3000	0.29	42.00	84.00	Lồi
4	KM1+486.17	1500	0.47	37.50	75.00	Lõm
5	KM1+778.42	2500	0.55	52.50	105.00	Lồi

### 3 :Thiết kế 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 không chế bởi điều kiện địa hình và điều kiện tiện nghi xe chạy. Vậy chỉ còn điều kiện thứ 3 là biện pháp hợp lý nhất.

$$\text{Hệ số lực ngang : } \mu = \frac{V^2}{gR} + i_n$$

#### 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)

#### 2. Cấu tạo đoạn nối siêu cao.

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

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

$$L_{sc} = B \times \left( \frac{i_{sc} + i_n}{2} \right)$$

#### Trong đó

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

$i_{sc}$  : Độ dốc siêu cao.  $i_{sc}=2\%$

$i_n$  : Độ dốc ngang mặt,  $i_n= 2\%$

$B$  : Bề rộng mặt đường phần xe chạy  $B = 5.5m$ .

Với đường cong có bán kính  $R = 250 m$

$i_p$ : Độ dốc dọc phụ tính bằng phần trăm (%), lấy theo quy định  $i_p = 1\%$

Bảng tính toán  $L_{nsc}$

Số TT	Đỉnh đường cong	$i_{sc}(\%)$	$L_{sc}$ (m)
1	P1	2	11

Theo quy định của quy trình thì chiều dài đường cong chuyển tiếp và đoạn nối siêu cao được 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

Kiểm tra độ dốc dọc của đoạn nối siêu cao:

Để đảm bảo độ dốc dọc theo mép ngoài của phần xe chạy không vượt quá độ dốc dọc cho phép tối đa đối với đường thiết kế. Ta kiểm tra độ dốc dọc của đoạn 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 đường trên đoạn cong .

$i_p$  Độ dốc dọc phụ thêm trên đoạn nối siêu cao được xác định theo sơ đồ.

Việc chuyển từ trắc ngang một mái sang trắc ngang hai mái có bố trí siêu cao được thực hiện theo phương pháp quay quanh tim đường.

Xác định các độ dốc ngang mặt đường tại mặt cắt bất kỳ.

$$L_{sc} = B \times \left( \frac{i_{sc} + i_n}{2i_f} \right)$$

$$L_1 = L_2 = \frac{h_1}{i_f} = \frac{b \times i_n}{2i_f}$$

$$L_3 = \frac{b(i_{sc} - i_n)}{2i_f}$$

Nếu  $x \leq L_1$   $i = i_n$

Nếu  $L_1 < x \leq L_2$  độ dốc phía lưng đường cong tính theo công thức sau

$$i = \frac{i_n(x - L_1)}{L_2}$$

Nếu  $L_1 + L_2 < x \leq L_3$  độ dốc phía lưng đường cong tính theo công thức sau

$$i = \frac{i_{sc} \times (x - L_1)}{L_2 + L_3}$$

## CHƯƠNG VI: THIẾT KẾ NỀN MẶT ĐƯỜNG

Sau khi đã có cao độ tự nhiên và thiết kế tại các cọc tiến hành thiết kế trắc ngang tại từng vị trí cọc, đồng thời xem xét bố trí rãnh biên, rãnh đỉnh. Với đoạn tuyến thiết kế taluy đào có bề rộng nhỏ do đó không phải thiết kế rãnh đỉnh.

Mặt cắt ngang đ- ọc thiết kế có các yếu tố cơ bản sau:

- + Ta luy đào: 1/1
- + Ta luy đắp: 1/1,5
- + Bề rộng nền đ- ờng:  $B = 7.5 \text{ m}$
- + Bề rộng mặt đ- ờng: 5.5m
- + Bề rộng lề đ- ờng:  $2 \times 1 \text{ m}$
- + Bề rộng lề gia cố:  $2 \times 0.5 \text{ m}$
- + Độ dốc ngang mặt đ- ờng: 2%
- + Độ dốc ngang lề gia cố: 2%
- + Độ dốc ngang lề đất: 6%
- + Rãnh biên rộng 0,4m ;độ dốc lấy t- ơng ứng với đ- ờng đở nh- ng chiều cao không lớn hơn 0,6m
- + Các trắc ngang trong đ- ờng cong tùy bán kính đ- ờng cong nằm mà thiết kế siêu cao, mở rộng.

T- ơng tự nh- trong thiết kế khả thi đã trình bày với kết cấu đ- ọc chọn là

Lớp	Tên VL	$E_{yc}^{15} = 173(\text{Mpa})$	$h_i$ (cm)	Ei (Mpa)
1	BTN hạt mịn		4	420
2	BTN hạt thô		7	350
3	Cát gia cố xi măng		16	320
4	CPĐĐ Loại II		27	250
Nền đất đất sét		$E=42$ (Mpa)	54	

## **PHẦN III TỔ CHỨC THI CÔNG**

## CHƯƠNG I GIỚI THIỆU CHUNG

### I: NHIỆM VỤ THIẾT KẾ

Thiết kế tổ chức thi công tuyến từ điểm M7 – N7 thuộc tỉnh Tuyên Quang.

Tuyến có tổng chiều dài là 3,277.33 m. Tuyến đi qua các điểm khống chế sau

+ Điểm đầu tuyến Km 0

+ Điểm cuối tuyến Km3+277,33

### II: CÁC SỐ LIỆU THIẾT KẾ

- Chiều dài tuyến 3277.33m
- Cấp hạng kỹ thuật của đường : đường cấp 4,  $V = 40\text{km/h}$
- Bề rộng mặt đường  $2.75 \times 2$
- Bề rộng lề  $1 \times 2$  (lề đất và lề gia cố)
- Độ dốc ngang mặt đường và lề gia cố 2%
- Độ dốc lề đất 6%
- Kết cấu áo đườn gồm 4 lớp
  1. Lớp BTN hạt mịn dày 4cm
  2. Lớp BTN hạt thô dày 7cm
  3. Lớp cá gia cố xi măng 8% dày 16cm
  4. Lớp CPĐD loại II 30cm

### III. TÌNH HÌNH CHUNG KHU VỰC XÂY DỰNG TUYẾN

- *Sự cần thiết của đầu tư xây dựng tuyến đường:*

Do nhu cầu đi lại ngày càng cao và nhằm phát triển kinh tế khu vực trong thành phố ngày. Hiện nay tình trạng ùn tắc tại những tuyến đường trong tỉnh ngày càng xảy ra thường xuyên hơn. Việc mở mới một tuyến đường là rất cần thiết không chỉ đáp ứng được nhu cầu đi lại mà còn thúc đẩy kinh tế các khu vực mà tuyến đi qua. Tuyến đi qua hai khu công nghiệp lớn của tỉnh sẽ giúp việc vận chuyển hàng hóa đi phân phối dễ dàng hơn giảm chi phí vận chuyển.



## CHƯƠNG II CÔNG TÁC CHUẨN BỊ THI CÔNG

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

### 1. Công tác xây dựng lán trại

Trong đơn vị thi công dự kiến số nhân công là 50 ng-ời (trong đó có 40ng-ời là nhân công lao động tại chỗ) số cán bộ khoảng 6 ng-ời.

Theo định mức XDCCB thì mỗi nhân công đ-ợc 4m<sup>2</sup> nhà, cán bộ 6m<sup>2</sup> nhà. Do đó tổng số m<sup>2</sup> lán trại nhà ở là : 6x6 + 46x4 = 220(m<sup>2</sup>).

Năng suất xây dựng là 6m<sup>2</sup>/ca:  $\Rightarrow 220/6 = 36(\text{ca})$ . Với thời gian dự kiến là 3 ngày thì số ng-ời cần thiết cho công việc là:  $36/3 \times 2 = 6(\text{ng-ời})$ .

### 2. Công tác làm đường 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.

Kết hợp với công tác phát quang dọn mặt bằng

### 3. Công tác khôi phục cọc và định vị phạm vi thi công

Khôi phục tại thực địa những cọc chủ yếu xác định vị trí tuyến đ-ờng thiết kế

Đo đạc, kiểm tra và đóng thêm cọc phụ ở những đoạn cá biệt

Kiểm tra cao độ thiên nhiên ở các cọc đo cao cũ và đóng thêm các cọc đo cao tạm thời

Vẽ phạm vi thi công chi tiết để cơ quan có trách nhiệm duyệt và để tiến hành đền bù cho hợp lí.

Dự kiến chọn 2 công nhân ,một máy thủy bình và một máy kinh vĩ THEO20 làm việc này.

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

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

$\Rightarrow$  Khối l-ợng cần phải dọn dẹp là:  $17.5 \times 2563.72 = 44865.1 \text{ (m}^2\text{)}$ .

Theo định mức dự toán XDCCB để dọn dẹp 100 (m<sup>2</sup>) cần:

Nhân công 3.2/7 : 0.123 (công/100m<sup>2</sup>)

Máy ủi Komatsu D40P-1: 0.0155 (ca/100m<sup>2</sup>)

Số ca máy ủi cần thiết là:  $\frac{44865.1 \times 0.0155}{100} = 6.7 \text{ (ca)}$

Số công lao động cần thiết là:  $\frac{44865.1 \times 0.123}{100} = 55.18 \text{ (công)}$

- Chọn đội làm công tác này là: 1 D40P-1 & 7 công nhân.

(Phụ lục III Thiết kế thi công)

Dự kiến dùng 7 ng- ời  $\Rightarrow$  số ngày thi công là:  $55.18/2 \times 7 = 3.94$ (ngày)

Số ngày làm việc của máy ủi là :  $6.7/2 \times 1 = 3.35$  (ngày)

### 5. Phương tiện thông tin liên lạc

Vì địa hình đồi núi khó khăn, mạng điện thoại di động không phủ sóng nên sử dụng điện đàm liên lạc nội bộ và lắp đặt một điện thoại cố định ở văn phòng chỉ huy công trường

### 6. Cung cấp năng lượng và nước cho công trường

Điện năng:

Chủ yếu dùng phục vụ cho sinh hoạt, chiếu sáng, máy bơm.

Nguồn điện lấy từ một trạm biến thế gần đó.

N- ớc:

N- ớc sạch dùng cho sinh hoạt hàng ngày của công nhân và kĩ s- : sử dụng giếng khoan tại nơi đặt lán trại;

N- ớc dùng cho các công tác thi công, trộn vật liệu, lấy trực tiếp từ các suối gần đó;

Dùng ô tô chở n- ớc có thiết bị bơm hút và có thiết bị t- ới

Chọn đội công tác chuẩn bị gồm:

1 : Công tác xây dựng lán trại 7 ng- ời

2 : Công tác khôi phục cọc.định vị phạm vi thi công 2 ng- ời

2' : Công tác dọn mặt bằng

1 máy ủi D40P-1 + 1 máy kinh vĩ + 1 máy thủy bình + 9 nhân công

Công tác chuẩn bị đ- ợc hoàn thành trong 8 ngày.

## CHƯƠNG III THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH THOÁT NƯỚC

Thi công cống vào mùa thu (T10-T12) lượng mưa nhỏ nên không phải thi làm đờng, nắn dững. Sử dụng máy ủi để đào hố móng.

Vị trí cống trên tuyến:

STT	Lý trình	$\Phi$ (m)	L (m)	Ghi chú
1	Km1+488.08	1 $\Phi$ 1.m	9.8	Nền đắp

### 1. Định vị tim cống:

Trước khi thi công cống ta phải định vị tim cống. Để định vị tim cống ta cần phải dùng máy toàn đạc để xác định chính xác lại vị trí đặt cống và cao độ ở cửa ra, cửa vào của công trình cống theo mốc cao đạc.

Sau khi xác định vị trí thì đóng cọc cố định, cần thiết có thể căng dây để kiểm tra trong suốt quá trình thi công.

Ta biên chế một kỹ sư và một công nhân kỹ thuật với trang bị máy kinh vĩ để xác định chính xác vị trí đặt tim cống, với cao độ đặt cống theo đúng đồ án đã được duyệt. Định mức là 0,5 công/cống.

## 2. San dọn mặt bằng thi công cống:

Để thuận tiện cho việc cầu lắp cầu kiện, tập kết vật liệu xây và các cầu kiện đúc sẵn ta dùng máy ủi kết hợp với nhân công dọn dẹp ở hai bên cống, lấy 15m về hai phía cống và dọc theo hai chiều dài cống theo phạm vi thi công nên đường là 19m.

Vậy mặt bằng thi công cống là:

$$(7.5+7.5) \times 19=285 \text{ m}^2$$

## 3. Tính năng suất vận chuyển và lắp đặt cống

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

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

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

Tốc độ xe chạy trên đ-ờng tạm + Có tải: 30 Km/h

+ Không tải: 35 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 3 km

Thời gian của một chuyến xe là:  $t = 60 \cdot \left( \frac{L_t}{30} + \frac{L_i}{35} \right) + 5 + 15 \times n$

n : Số đốt cống vận chuyển trong 1 chuyến xe

Năng suất vận chuyển:  $\frac{8 \times 60 \times K_t}{t} \times n$  (đốt/ca).

$K_t$ : hệ số sử dụng thời gian ( $K_t = 0.75$ ).

Bốc dỡ cống dùng máy đào. Năng suất bốc dỡ:  $N = \frac{T \cdot K_t \cdot q}{t}$  (đốt/ca).

Trong đó :

T: thời gian làm việc của một ca :  $T = 8\text{h}$ ;

$K_t$ : hệ số sử dụng thời gian :  $K_t = 0,65$ ;

q: số đốt cống đồng thời bốc dỡ đ-ợc :  $q = 1$ ;

t: thời gian một chu kỳ dỡ :  $t = 8'$ ;

Vậy:  $N = \frac{8 \times 0.65}{0.133} = 39$  (đốt/ca)

STT	Khẩu độ	Số đốt	Số đốt chuyển	Thời gian vận chuyển 1 chuyến (phút)	Năng suất vận chuyển (đốt/ca)	Năng suất bốc, dỡ (đốt/ca)	Số ca máy	
							Hyundai HD270	Komatsu Pc2006
1	1.0M	10	8	136	21.2	39	0.47	0.26

Vậy bố trí 2 xe vận chuyển ống cống

#### 4. Tính toán khối lượng đào đất hố móng và số ca công tác

Đào đất bằng máy đào Komatsu Pc2006

$$N = \frac{60 \times T \times n \times q \times Kt \times Kc}{Kr} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó: n Số lần đào trong một phút 1

t Thời gian làm việc một chu kỳ phụ thuộc và chiều cao đào, góc quay gầu, tay nghề người lái xe 1'

q Dung tích gầu đào 1m<sup>3</sup>

Kr Hệ số rời rạc của đất = 1

Kc Hệ số chứa đầy gầu 1.2

Kt Hệ số sử dụng thời gian trong chu kỳ lấy = 0.78 – 0.88 khi làm việc độc lập và khi kết hợp với ô tô 0.72

Năng suất máy đào là:

$$N = 829.44 \text{ ( m}^3\text{/ca)}$$

Dùng nhân công để đào móng tường đầu, tường cánh và chân khay. Ngoài ra còn phải dùng nhân công để hoàn thiện móng công vì khi đào móng bằng máy thì bề mặt móng công thường không được bằng phẳng

Khối lượng đất đào tại các vị trí cống đ- ợc tính theo công thức.

Đào bằng máy:

$$V_{\text{đào}} = V_{\text{đđ}} + V_{\text{đmc}}$$

Công tác đào móng bằng thủ công: tra định mức số hiệu AB.11200 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m<sup>3</sup>) là 0,78 công bậc 3/7.

$$V_{\text{đđ}} \text{ khối lượng đất đào} = V_{\text{tl}} + V_{\text{tdtl}} + V_{\text{đc}} + V_{\text{tdhl}}$$

$$V_{\text{đđ}} = 4.2 \times 6.6 + 1.6 \times 4.16 + 2.73 \times 2.5 + 0.15 \times 4.3 = 41.85 \text{ m}^3$$

V<sub>tl</sub>, V<sub>tdtl</sub>, V<sub>đc</sub>, V<sub>tdhl</sub>, khối lượng đất cần đào thượng lưu, tường đầu thượng lưu, đởy công, tường đầu hạ lưu.

Đào bằng hố móng 0.3 m dọc chiều dài cống

$$V_{\text{đmc}} = 0.3 \times (7.2 \times 3.4 + 4.3 \times 2.7 + 2.5 \times 7.8 + 4.16 \times 2.7 + 6.6 \times 5.7) \times = 31 \text{ m}^3$$

Đào thủ công:

$$V_{\text{tc}} = (0.4 \times 7.2 \times 0.4 + 0.7 \times 4.3 \times 0.4 + 1.1 \times 1.3 \times 4.3)$$

$$+ (0.4 \times 6.6 \times 0.4 + 0.7 \times 4.16 \times 0.4 + 1.1 \times 1.3 \times 4.16)$$

$$V_{tc} = 16.7 \text{ m}^3$$

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

Trong đó:

T: Thời gian làm việc 1 ca . T = 8h

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

$K_d$ : Hệ số ảnh hưởng độ dốc  $K_d = 1$

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

q: Khối lượng đất trước khi ủi khi xén và chuyển đất ở trạng thái chặt

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

L: Chiều dài l- ủi. L = 3.03 (m)

H: Chiều cao l- ủi. H = 1.1 (m)

$K_t$ : Hệ số tổn thất.  $K_t = 0.9$

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

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

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

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

L = 3.03(m): Chiều dài l- ủi

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

$V_x$ : Tốc độ xén đất.  $V_x = 20$ m/ph

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

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

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

$V_1$ : Tốc độ lùi lại.  $V_1 = 60$ m/ph

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

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

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

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

Thay vào công thức tính năng suất ở trên ta có năng suất máy ủi là:

$$N = \frac{60 \cdot T \cdot K_t \cdot q \cdot k_d}{t \cdot k_r} = \frac{60 \times 8 \times 0.75 \times 1.368 \times 1}{1.134 \times 1.2} = 316.67 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

**Bảng tổng hợp KL đào móng cống**

STT	Lý trình	Φ (m)	L (m)	V(m <sup>3</sup> )	Số ca
Máy	Km1+488.08	1Φ 1.0	9.8	72.85	0.23
Thủ công				16.7	20.5

**5. Công tác gia cố:**

Làm lớp đệm.

Công tác này được tiến hành bằng thủ công.

$$V_d = (7.2 \times 3.4 + 3.3 \times 2.7 + 1.48 \times 7.8 + 3.16 \times 2.7 + 6.6 \times 5.7) \times 0.1 = 8.82 \text{ m}^3$$

$$V_{gc} = (0.25 + 0.24 + 0.5) \times 7.2 + (0.4 + 0.25 + 1.69) \times 3.3 + 2.34 \times 7.8 + (0.4 + 0.25 + 1.69) \times 3.16 + (0.25 + 0.24 + 0.5) \times 6.6 + 3.3 \times 0.825$$

$$V_{gc} = 49.75 \text{ m}^3$$

Vật liệu lớp đệm: đá dăm dày 10 cm.

Móng cống và gia cố thượng lưu hạ lưu sử dụng đá hộc xây vữa mác 75

STT	Công việc	Đơn vị	Khối lượng
1	Lớp đệm	m <sup>3</sup>	8.82
2	Xây đá hộc	m <sup>3</sup>	49.75

Công tác làm lớp đệm móng: Tra định mức số hiệu AK.98110

N0107	Nhân công bậc 4,0/7 (A1.8 - nhóm 1)	Công	1,48
<b>Loại: Vật liệu chính</b>			
303	Đá 2x4 cm	m3	1,2
2428	Cát hạt nhỏ	m3	0,3

Công tác làm sân cống, phần gia cố: tra định mức số hiệu AE11114

N0087	Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	Công	1,91
<b>Loại: Vật liệu chính</b>			
365	Đá hộc	m3	1,2
338	Đá dăm	m3	0,057
1	ác quy 12V	h bìn	0,42
<b>Loại: Khác</b>			
V0001	Vữa	m3	0.42

Công việc	Khối Lượng (m3)	Vật liệu	Khối Lượng theo định mức (1m3)	Khối lượng cần (m3)
Làm lớp đệm	8.82	Cát hạt nhỏ	0.30	2.65
		Đá 2x4	1.20	10.59
Xây đá hộc	49.75	Đá hộc	1.20	59.7
		Đá dăm	0.06	2.99
		Vữa	0.42	20.9

- Tra định mức, ta có khối lượng từng loại vật liệu cho vữa xi măng M75 như sau: 1m<sup>3</sup>

Công việc	Khối lượng (m3)	Vật liệu	Định mức	Khối lượng cần dùng
Vữa	20.9	Cát vàng	1,09 (m <sup>3</sup> )	22.78
		Xi măng PC30	385,04 (kg)	8047.34
		Nước	260 (lít)	5200

## 6. Làm lớp phòng nước và mối nối:

Vật liệu: Nhựa đường, đất sét, vải phòng nước

Khối lượng vật liệu cần tra cho 1mối nối cống được tra theo “Định mức dự toán xây dựng cơ bản 1776

Công tác quét nhựa đường chống thấm mối nối cống, ĐK 1,50 m AK95141

Loại: Nhân công			
N0087	Nhân công bậc 3,5/7 (A1.8 - nhóm 1)	công	1,02
Loại: Vật liệu chính			
8811	Nhựa đường	kg	22,7
7681	Giấy dầu	m2	1,87
597	Đay buộc	kg	0.97

Đất sét bao bên ngoài mối nối

## 7. Xây dựng 2 đầu cống

***Bảng 2.4***

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng
1	Bê tông mác 200	m <sup>3</sup>	18
2	Cốt thép Ø10	kg	538.8
3	Cốt thép Ø6	kg	246.75

Công tác bê tông: tra định mức số hiệu AF.112 ta có định mức sử dụng nhân công cho 1 (m<sup>3</sup>) bê tông là 1.64 công bậc 3/7

Số công là  $N=1.64 \times 14.5=23.78$

Máy trộn 250l là 0.095 ca/m<sup>3</sup>

Vậy số ca máy cần thiết là  $N=0.095 \times 14.9=1.41$  ca

Tra định mức, ta có khối lượng từng loại vật liệu cho bê tông xi măng đá 2x4, M200, độ sụt 6-8 cm, như sau:

Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng định mức 1m <sup>3</sup>	Khối lượng
- Đá dăm 2x4:	m <sup>3</sup>	0.867	15.606
- Cát vàng:	m <sup>3</sup>	0.455	8.19
- Xi măng PC30:	kg	342	6156
- Nước:	lít	185	3330

### 8. Xác định khối lượng đất đắp trên cống

Với cống nền đắp phải tính khối lượng đất đắp xung quanh cống để giữ và bảo quản cống khi ch- a làm nền.

Công tác này được thực hiện bằng thủ công kết hợp với đầm cóc. Ta tiến hành đắp đất đồng thời hai bên đối xứng nhau qua mặt cắt dọc tim cống. Đắp mỗi lớp đất dày từ 10 ÷ 20cm. Ngoài ra còn phải tuân thủ theo quy định sau:

- Đất đắp trên cống cách đỉnh cống 0,5m.
- Phạm vi đất trên cống theo mặt cắt ngang của cống tối thiểu là 2 lần đường kính cống.
- Đất dùng để đắp trên cống: dùng đất đồi gần phạm vi cống
- Độ dốc mái taluy đắp là 1:1.1

$$V = 4.33 \times 9.8 = 42.43 \text{ m}^3$$

### 9. Tính toán số ca vận chuyển vật liệu

- Đá hộc, đá dăm, xi măng, cát vàng đ- ợc chuyển từ cự ly 3(km) tới vị trí xây dựng bằng xe HD 270 năng suất vận chuyển tính theo công thức sau:

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

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

P : là trọng tải của xe 12 tấn.

Kt : Hệ số sử dụng thời gian Kt = 0,8

V1 : Vận tốc khi có hàng V1 = 30 Km/h

V2 : Vận tốc khi không có hàng V2 = 35 Km/h



Ktt : Hệ số lợi dụng trọng tải Ktt = 1

t : Thời gian xếp dỡ hàng t = 10 phút.

Thay vào công thức ta có:

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{3}{30} + \frac{3}{35} + \frac{10}{60}} = 217.95 \text{ (tấn/ca)}$$

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

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

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

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

SỐ CÔNG, SỐ CA MÁY ĐỂ THI CÔNG CÔNG TRÌNH CỐNG							
STT	Tên công việc	KL công tác		Năng suất		số công (ca)	Ghi chú
		Đvị	KL	Đvị	M-NC		
1	Khôi phục vị trí cống	CT	1	công/CT	0.5	0.5	N.công
2	San dọn mặt bằng	m <sup>2</sup>	570	ca/100m <sup>2</sup>	0.0155	0.09	D40P-1
3	Đào móng cống bằng máy	m <sup>3</sup>	72.85	m <sup>3</sup> /ca	829.44	0.12	Pc2006
4	Vận chuyển Ximăng PC30	tấn	14.21	tấn/ca	217.95	0.07	Ôtô HD270
	Vận chuyển Cát vàng	m <sup>3</sup>	33.62	m <sup>3</sup> /ca	155.6	0.22	Ôtô HD270
	Vận chuyển Đá 2x4	m <sup>3</sup>	26.19	m <sup>3</sup> /ca	140.6	0.19	Ôtô HD270
	Vận chuyển đá dăm	m <sup>3</sup>	2.99	m <sup>3</sup> /ca	140.6	0.02	Ôtô HD270
	Vận chuyển đá hộc	m <sup>3</sup>	59.7	m <sup>3</sup> /ca	145.3	0.41	Ôtô HD270
5	Làm lớp đệm đá dăm dày 10cm	m <sup>3</sup>	8.82	công/m <sup>3</sup>	1.48	13.05	N.công
6	Đổ bê tông đầu cống	m <sup>3</sup>	18	công/m <sup>3</sup>	1.64	29.52	N.công
				Ca/m <sup>3</sup>	0.095	1.71	Máy trộn
7	Làm móng thân cống đá hộc xây vữa 30cm.	m <sup>3</sup>	49.75	công/m <sup>3</sup>	1.91	95.02	N.công
8	Vận chuyển ống cống	đốt	10	ống/ca	21.2	0.47	Ôtô HD270
9	Bóc dỡ và lắp đặt ống cống	đốt	10	ống/ca	38.4	0.26	Máy đào
10	Làm mối nối	Mối nối	10	công/mối	10	1	N.công
11	Đắp đất sét phòng nước	m <sup>3</sup>	1.82	công/m <sup>3</sup>	0.75	1.37	N.công
12	Đắp đất trên cống	m <sup>3</sup>	42.43	công/m <sup>3</sup>		2	N.công

Từ khối lượng công việc cần làm cho các cống ta chọn đội thi công là

1 Máy Đào Pc2006, 2 máy ủi D40P-1

2 Xe HD270

1 Máy trộn bê tông 250l

1 Máy đầm bàn, 2 Mỏy đầm cóc

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 6 ngày

## CHƯƠNG IV THIẾT KẾ THI CÔNG NỀN ĐƯỜNG

### I. GIỚI THIỆU CHUNG

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

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

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

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

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

### II. LẬP BẢNG ĐIỀU PHỐI ĐẤT

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

Khi tiến hành điều phối đất ta cần chú ý một số điểm nh- sau:

Luôn - u tiên cự ly vận chuyển ngắn tr- ớc, - u tiên vận chuyển khi xe có hàng đi- ợc xuống dốc, số l- ợng máy cần sử dụng là ít nhất;

Đảm bảo cho công vận chuyển đất là ít nhất đảm bảo các yêu cầu về cự ly kinh tế;

Với nền đường đào có chiều dài  $< 500m$  thì nên xét tới điều phối đất từ nền đào tới nền đắp.

Điều phối ngang

Đất ở phần đào của trắc ngang chuyển hoàn toàn sang phần đắp với những trắc ngang có cả đào và đắp. Vì bề rộng của trắc ngang nhỏ nên bao giờ cũng - u tiên điều phối ngang tr- ớc, cự ly vận chuyển ngang đi- ợc lấy bằng khoảng cách trọng tâm của phần đào và trọng tâm phần đắp.

Điều phối dọc

Khi điều phối ngang không hết đất thì phải tiến hành điều phối dọc, tức là vận chuyển đất từ phần đào sang phần đắp theo chiều dọc tuyến. Muốn tiến hành công tác này một cách kinh tế nhất thì phải điều phối sao cho tổng giá thành đào và vận chuyển đất là nhỏ nhất so với các ph- ơng án khác. Chỉ điều phối dọc trong cự ly vận chuyển kinh tế đi- ợc xác định bởi công thức sau:

$$L_{kt} = k \times (l_1 + l_2 + l_3) .$$

Trong đó:

k: Hệ số xét đến các nhân tố ảnh h- ớng khi máy làm việc xuôi dốc tiết kiệm đi- ợc công lấy đất và đổ đất ( $k = 1,1$ ).

$l_1, l_2, l_3$ : Cự ly vận chuyển ngang đất từ nền đào đổ đi, từ mỏ đất đến nền đắp và cự ly có lợi khi dùng máy vận chuyển ( $l_3 = 15m$  với máy ủi).

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

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

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

Đoạn I: Từ Km0 → Km1

Đoạn II: Từ Km1 → Km2

Đoạn III: Từ Km2 → Km3+277.33

### IV. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG, CA MÁY TRONG ĐOẠN THI CÔNG

#### 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 3.1

STT	Công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Đào đất ở nền đào và vận chuyển tới vị trí đắp	Máy ủi D40p-1
2	Rải và san đất theo chiều dày ch- a lên ép	Máy ủi D40p-1
3	Tưới nước đạt độ ẩm tốt nhất (nếu cần)	Xe DM10
4	Lu nền đắp 6lần/điểm V=3km/h	Lu D400
5	Hoàn thiện các chỗ nối tiếp giữa các đoạn	Máy ủi D40p-1
6	Đầm lèn mặt nền đường	Lu D400

##### b: Năng suất máy móc.

Dùng lu nặng bánh thép D400 lu thành từng lớp có chiều dày lên ép h=25cm, sơ đồ bố trí lu xem bản vẽ chi tiết.

Năng suất lu tính theo công thức:

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

T: Số giờ trong một ca. T = 8 (h)

K<sub>t</sub>: Hệ số sử dụng thời gian. K<sub>t</sub> = 0.85

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

B: Chiều rộng rải đất đ- ợc lu.  $B = 1.3(m)$

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

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

n: Số l- ợt lu qua 1 điểm.  $n = 6$

V: Tốc độ lu .  $V = 3km/h$

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

$$\text{Vậy: } P_{lu} = \frac{8 \times 0.85 \times 20 \times (1 - 0.1) \times 0.25}{6 \times (20/3000 + 3/36000)} = 661.11 (m^3/ca)$$

Đoạn I: Khối lượng  $18188.6m^3$  số ca 27.5

Đoạn II: Khối lượng  $10012.46m^3$  số ca 15.15

Đoạn III: Khối lượng  $10770.55m^3$  số ca 16.29

### c: Năng suất máy ủi vận chuyển ngang đào bù đắp .

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

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

Ta có :  $L = 20 (m)$

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

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

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

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

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

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

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

L: Chiều dài l- ỡi ủi.  $L = 3 (m)$

H: Chiều cao l- ỡi ủi.  $H = 0.9 (m)$

$K_t$ : Hệ số tổn thất.  $K_t = 0.9$

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

$$\text{Vậy: } q = \frac{3 \times 0.9^2 \times 0.9}{2 \times 1.2 \times tg40} = 1.09 (m^3)$$

t: Thời gian làm việc một chu kỳ:

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

Trong đó:

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

$L = 3$  (m): Chiều dài l- ỡi ỏi

$h = 0.1$ (m): Chiều sâu xén đất  $\Rightarrow L_x = 1.09/3 \times 0.1 = 3.63$ (m)

$V_x$ : Tốc độ xén đất.  $V_x = 20$ m/ph

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

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

$L_1$ : Chiều dài lủi lại:  $L_1 = L_x + L_c = 3.63 + 20 = 23.63$ (m)

$V_1$ : Tốc độ lủi lại.  $V_1 = 60$ m/ph

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

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

$t_q$ : Thời gian đỏi số.  $t_q = 2$ (s).

$$\Rightarrow t = \frac{3.63}{20} + \frac{20}{50} + \frac{23.63}{60} + \frac{2(3+2+1)}{60} = 1.175 \text{ phút}$$

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

$$N = \frac{60 \cdot T \cdot K_t \cdot q \cdot k_d}{t \cdot k_r} = \frac{60 \times 8 \times 0.75 \times 1.09 \times 1}{1.175 \times 1.2} = 278.29 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

## 2. Thi công vận chuyển dọc đào bù đắp bằng máy ỏi D40p-1

Khi thi công vận chuyển dọc đào bù đắp với cự ly  $L < 100$ m thì thi công vận chuyển bằng máy ỏi đạt hiệu quả cao nhất do khả năng vận chuyển của nó.

### Năng suất máy ỏi

Đoạn thi công	$L_{vc}$ (m)	t(phút)	N ( $\text{m}^3/\text{ca}$ )	Khối lượng Q( $\text{m}^3$ )	Số ca máy (ca)
I	$\leq 100$	4.13	79.17	405.91	5.52
II	$\leq 100$	4.13	79.17	1437.2	18.15
III	$\leq 100$	4.13	79.17	1024.82	12.94

## 3. Thi công nền đường bằng máy đào + ô tô

Quá trình công nghệ thi công

Tính năng suất của máy đào

$$N = \frac{60 \times T \times n \times q \times K_t \times K_c}{K_r} \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Trong đó:

n Số lần đào trong một phút 2

t Thời gian làm việc một chu kỳ phụ thuộc và chiều cao đào, góc quay gầu, tay nghề người lái xe 0.5'

q Dung tích gầu đào  $1 \text{ m}^3$

$K_r$  Hệ số rời rạc của đất = 1

$K_c$  Hệ số chứa đầy gầu 1.2

Kt Hệ số sử dụng thời gian trong chu kỳ lấy = 0.78 – 0.88 khi làm việc độc lập và khi kết hợp với ô tô 0.72

Năng suất máy đào là:

$$N = 829.44 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

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  $K_d = 0.72$

$K_x$  - Hệ số sử dụng thời gian của xe ô tô  $K_x = 0.8$

$t$  - Thời gian của một chu kỳ đào đất  $t = 0.5$  (phút)

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

$Q$  - Tải trọng xe :  $Q = 12$  (Tấn)

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

$V$  - Dung tích gầu :  $V = 1$  (m<sup>3</sup>)

$\gamma$  - Dung trọng của đất :  $\gamma = 1.8$  T/m<sup>3</sup>

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

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

Thay số ta được :

$$n = \frac{0.72 \times 30}{\frac{0.5 \times 12 \times 1.15 \times 0.8}{1.8 \times 1 \times 1.2}} = 8.45 \text{ (xe) chọn 10 xe}$$

Cự ly vận chuyển từ mỏ tới đường 3 km

### Khối lượng vận chuyển bằng máy đào + ô tô

VC	Máy thi công	Ô tô+ máy đào (đoạn 1)	Ô tô+ máy đào (đoạn 2)	Ô tô+ máy đào (đoạn 3)
Đào bù Đắp >100m	Khối lượng	459.77	1125.52	2718.96
	Năng suất	829.44	829.44	829.44
	Số ca	0.55	1.36	3.27
Đến đắp	Khối lượng	17715.54	3713.71	6255.18
	Năng suất	829.44	829.44	829.44
	Số ca	21.26	4.48	7.54

Biên chế tổ thi công nền và thời gian công tác: Qua các số liệu đã tính toán trên Căn cứ vào số ca máy ta dự kiến lập 3 tổ thi công nền như sau:

**Đội I:**

- 1 máy ủi D40p-1
- 1 Máy san CLG418
- 2 Máy lu D400
- 1 Máy đào + 10 ô tô
- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 22 ngày

**Đội II:**

- 1 máy ủi D40p-1
- 1 Máy san CLG418
- 2 Máy lu 400
- 1 Máy đào + 10 ô tô
- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 19 ngày

**Đội III:**

- 1 máy ủi D40p-1
- 1 Máy san CLG418
- 2 Máy lu 400
- 1 Máy đào + 10 ô tô
- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 12 ngày



## CHƯƠNG V 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 một cách thích đáng, phải thi công mặt đường đúng chỉ tiêu kỹ thuật yêu cầu đưa ra thi công.

#### 1. Kết cấu áo đường được chọn thi công.

BTN hạt mịn	4cm
BTN hạt thô	7cm
Cát gia cố xi măng	16cm
Cp đá dăm loại II	27cm

#### 2. Điều kiện thi công

Nhìn chung điều kiện thi công thuận lợi, Cát gia cố xi măng được lấy mỏ khai thác vận chuyển về công trường và gia cố xi măng 6%. Cấp phối đá dăm loại II thì vận chuyển từ mỏ về và thi công ngay, cự ly vận chuyển trung bình 3 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

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.

#### 1. Phương pháp tổ chức thi công.

Khả năng cung cấp máy móc và thiết bị đầy đủ, phục vụ trong quá trình thi công, diện thi công vừa phải cho nên kiến nghị sử dụng phương pháp thi công 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 Cát gia cố xi măng & Cp đá dăm loại II

+ 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 cấm không cho xe cộ đi lại, đảm bảo thoát nước mặt đường tốt.

Tính toán tốc độ dây chuyền giai đoạn I:

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

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

Trong đó :

L: chiều dài tuyến thi công L= 3277.33(m)

T = min(T1,T2)

$$T1 = TL - \sum t_i$$

$$T2 = TL - \sum t_i$$

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 25(ngày)

$\sum t_i$  : Số ngày nghỉ do ảnh hưởng của thời tiết xấu. Dự kiến 5 ngày

$$T1 = 25 - 5 = 20(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T1 = 25 - 3 = 22(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 20 \text{ ngày}$$

T<sub>kt</sub>: Thời gian khai triển dây chuyền chuyên nghiệp , T<sub>kt</sub> = 2 ngày

$$V_{\min I} = \frac{3277.33}{20-2} = 182.07 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_I = 150 \text{ (m/ngày)}$$

Vậy thời gian thi công 23 ngày

Tính tốc độ dây chuyền giai đoạn II:

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

TL: Thời gian thi công dự kiến theo lịch TL = 14(ngày)

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

$$T1 = 14 - 3 = 11(\text{ngày})$$

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

$$\Rightarrow T1 = 14 - 2 = 12(\text{ngày})$$

$$\Rightarrow T_{\min} = 11 \text{ ngày}$$

T<sub>kt</sub>: Thời gian khai triển dây chuyền T<sub>kt</sub> = 1 (ngày)

$$\Rightarrow V_{\min II} = \frac{3277.33}{11-1} = 327.7 \text{ (m/ngày)}. \text{ Chọn } V_{II} = 300 \text{ (m/ngày)}$$

Vậy thời gian thi công 12 ngày

### III. QUÁ TRÌNH THI CÔNG MẶT ĐƯỜNG

#### 1. Thi công mặt đường giai đoạn I.

##### 1.1. Thi công khuôn áo đường.

## Quá trình thi công khuôn áo đờng

STT	Trình tự thi công	Yêu cầu máy móc
1	San lầy cao độ mặt đường 4 lần/điểm	Liugong CLG418
2	Lu lòng đờng bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; V = 3km/h	D400

### Tính năng suất máy san

Cho máy san đi với vận tốc 5km/h, thời gian quay đầu 1 phút, thời gian đẩy đất ra khỏi lưỡi san là 2 phút. Sau 50m thì đẩy đất ra một lần

Vậy thời gian thực hiện một chu kỳ máy san là

$$N = \frac{T \cdot K_t \cdot F}{t} \text{ (m}^2\text{/ca)}$$

#### Trong đó:

+ T: Thời gian làm việc một ca T = 8h

+ K<sub>t</sub> : Hệ số sử dụng thời gian. K<sub>t</sub> = 0.85

+ F: Diện tích san lầy cao độ 1 chu kỳ: F = B.h = 5.5×150 = 825m<sup>2</sup>

+ t: Thời gian làm việc 1 chu kỳ của máy san. t=Ls/Vs + 2 t'(n<sub>x</sub>+ n<sub>c</sub> + n<sub>a</sub> )

+ Ls: Chiều dài đoạn thi công . Ls=150m

+ t' : thời gian quay đầu. t' = 1 phút (bào gồm cả nâng hạ lưỡi san, quay đầu và sang số )

+ Vs: Vận tốc san . Vs= 3Km/h = 50m/phút.

+ n<sub>x</sub>=2, n<sub>c</sub>=2, n<sub>s</sub>=1

$$\Rightarrow t = 150/50 + 2 \times (2+2+1) \times 2 = 23 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 8 \times 0.75 \times 852 / 23 = 13335.6 \text{ m}^2\text{/ca}$$

Diện tích cần san, san 2 l-ợt : S = 6×150×5.5= 4950 m<sup>2</sup>

+ Lu lèn lòng đờng : sử dụng 2 lu nặng 10T, lu 4lần/điểm với vận tốc 3km/h để đảm cho lòng đờng đủ độ chặt

Năng suất máy lu

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01L}{V} \times N \times \beta}$$

Trong đó:

P: Năng suất lu.

T: Số giờ trong một ca (h).

Kt: Hệ số sử dụng thời gian 0.75-0.8

L: Chiều dài thao tác của lu 0.05(km).

V : Vận tốc lu 3km/h

β : Hệ số ảnh hưởng do lu chạy không chính xác = 1.1

N : Tổng số hành trình lu

$$N = n_{ck} \times n_{tk}$$

$n_{ck}$  : Số chu kỳ cần thực hiện  $n_{ck} = \frac{n_{yc}}{n} = \frac{6}{2} = 3$

$n_{tk}$  : Số hành trình cần phải thực hiện 1 chu kỳ theo sơ đồ lu 8

$n_{yc}$  : Số lần lu trên điểm

$$P = \frac{8 \times 0.05 \times 0.75}{\frac{0.05 + 0.01 \times 0.05}{3} \times 1.1 \times 3 \times 8} = 0.68 \text{ km/ca}$$

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

STT	Trình tự công việc	Loại máy	Đơn vị	Khối lượng	Năng suất	Số ca máy
1	San lấy cao độ mặt đường 4 lần/điểm	Liugong CLG418	M <sup>2</sup>	4950	13356	0.37
2	Lu lòng đường bằng lu nặng bánh thép 6 lần/điểm; V = 3km/h	D400	Km	0.15	0.68	0.22

#### 1.2. Cấp phối đá dăm loại II

Cấp phối đá dăm loại II dày 30cm nên ta tổ chức thi công thành 2 lớp 15-12 (thi công hai lần).

Giả thiết lớp cấp phối đá dăm loại II vận chuyển đến vị trí thi công cách đó 3 km

Dùng xe Hyundai HD270 để vận chuyển

## Quá trình công nghệ thi công lớp cấp phối đá dăm loại II

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270+ BF 300p
	Máy ủi + công nhân hiệu chỉnh cao độ	D40p
2	Lu lèn lu sơ bộ lu nhẹ 6-7 tấn 4 lần/điểm, V= 3km/h	Lu nhẹ D469A
3	Lu rung 8 lần/điểm, V= 3km/h	D400
4	Lu bù chặt 27tấn - 20 lần/điểm, V= 4km/h	TS280
5	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270+ BF 300p
	Máy ủi + công nhân hiệu chỉnh cao độ	D40p
	Lu lèn lu sơ bộ lu nhẹ 6-7 tấn 4 lần/điểm, V= 3km/h	Lu nhẹ D469A
6	Lu rung 8 lần/điểm, V= 3km/h	D400
7	Lu bù chặt 27tấn - 20 lần/điểm, V= 4km/h	TS280
8	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270+ BF 300p

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

### a : Tính khối lượng cấp phối đá dăm loại II trong một ca thi công

$$V = b \times h \times K \times L$$

Trong đó b: Chiều rộng lòng đ-ờng

L: Chiều dài đoạn công tác

K: Hệ số nén, K =1.38

h: Chiều dày lớp cấp phối đá dăm loại II thi công

$$\Rightarrow V = 5.5 \times 150 \times 1.38 \times 0.15 = 170.78 \text{m}^3$$

Dùng xe HD270 để vận chuyển vật liệu năng suất đ-ợc xác định nh- sau

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

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

P : Trọng tải của xe 12T

Kt : Hệ số sử dụng thời gian Kt = 0,8

L : Chiều dài từ mỏ tới công tr-ờng 3km

V1 : Vận tốc khi có tải V1 = 30Km/h

V2 : Vận tốc khi không có tải V2 =35 Km/h

Ktt : Hệ số lợi dụng trọng tải Ktt = 1

t : Thời gian xếp, dỡ hàng t = 15phút.

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{3}{30} + \frac{3}{35} + \frac{15}{60}} = 176.26(T/ca)$$

Dung trọng của cấp phối đá dăm sau khi đã lèn ép là: 2,4(T/m<sup>3</sup>)

Hệ số đầm nén cấp phối là:1.38

Vậy dung trọng cấp phối trước khi nèn ép là:  $\frac{2.4}{1.38} = 1.7(T/m^3)$

Vậy năng suất của xe Maz 503 vận chuyển cấp phối là: (m<sup>3</sup>/ca)

Khối l- ượng vận chuyển là  $P = \frac{176.26}{1.7} = 103.68 \text{ m}^3/ca$

Chọn máy rải BF 300p, các thông số của máy rải như sau:

- Tên máy: BF 300p

- Bề rộng rải lớn nhất: 3.5m

Tính vận tốc rải phù hợp với xe tải

Tính chiều dài rải với chiều dày lớp vật liệu là 0.15m và bề rộng rải 2.5m

$$L = \frac{V_{xe}}{V_{đ}} = \frac{8.7}{0.15 \times 2.75 \times 1.3} = 16.22m \text{ lấy } 16m$$

Tính thời gian để rải hết khối lượng vận chuyển 1 xe với vận tốc 0.6km/h

$$t = \frac{L}{V_r} = \frac{16 \times 10^{-3}}{0.6} = 0.027h = 1.6\text{phút}$$

Chiều dài thi công 150m vậy cần 10 lần đổ vậy ta chọn 10 xe ô tô khi thi công xong một bên mặt đường thì t cho máy rải quay về vị trí ban đầu nhưng ở nửa bên kia. Bên đã rải thì bố trí lu ngay.

**e: Năng suất máy lu**

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01L}{V} \times N \times \beta}$$

Tên máy	Số lượt yêu cầu Nyc	Vận tốc V(km/h)	Khối lượng (km)	Năng suất N (km/ca)	Số chu kỳ	Số lu	Số ca
Lu nhẹ D469A	4	3	0.15	1.01	2	2	0.15
Lu Rung D400	8	3	0.15	0.55	4	2	0.27
Lu bánh lốp	20	4	0.15	0.48	10	2	0.31

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

STT	Quá trình công nghệ	Yêu cầu máy móc	KL	Đơn Vị	Năng suất	Số ca
1	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270 BF300p	170.8	m <sup>3</sup>	103.7	1.64
	Máy ủi + công nhân hiệu chỉnh cao độ	D40p				
2	Lu lên lu sơ bộ lu nhẹ 6-7 tấn 4 lần/điểm, V= 3km/h	D469A	0.15	km	1.01	0.15
3	Lu rung 8 lần/điểm V= 3km/h	D400	0.15	km	0.55	0.27
4	Lu bù chặt 27tấn 20 lần/điểm, V= 4km/h	TS280	0.15	km	0.48	0.31
5	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270 BF300p	170.8	m <sup>3</sup>	101.1	1.65
	Máy ủi + công nhân hiệu chỉnh cao độ	D40p				
6	Lu lên lu sơ bộ lu nhẹ 6-7 tấn 4 lần/điểm, V= 3km/h	D469A	0.15	km	1.01	0.15
7	Lu rung 8 lần/điểm, V= 3km/h	D400	0.15	km	0.55	0.27
8	Lu bù chặt 27tấn 20 lần/điểm, V= 4km/h	TS280	0.15	km	0.48	0.31

Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp đá dăm tiêu chuẩn

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển	HD270	10
2	Máy san	CLG418	2
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	4
4	Lu nặng bánh thép	D400	2
5	Máy ủi	D40p	1
6	Lu bánh lốp	TS280	2

### 1.3. Thi công lớp cát gai cố xi măng 6%

#### a. Tưới ẩm tạo dính bám với đường

Tưới ẩm tạo dính bám có thể dùng thủ công tưới bằng các bình tưới cầm tay, hoặc dùng xe bồn tưới nước bằng giàn tưới hay vòi tưới cầm tay. Tùy theo tình hình thời tiết mà định lượng nước tưới là  $2 \div 3 \text{ lít/m}^2$ . Yêu cầu nước tưới phải sạch, không lẫn bùn, rác, cây cỏ, không có màu.

Kỹ thuật tưới: trước khi san rải lớp cấp phối đá dăm, xe tưới nước sẽ tưới ướt trước bề mặt nền đường với định lượng  $2 \text{ lít/m}^2$

#### b. Vận chuyển cát gia cố xi măng tới hiện trường

- *Tính khối lượng cát gia cố xi măng và năng suất vận chuyển ô tô*

$$V = b \times h \times K \times L$$

Trong đó: Chiều rộng lòng đường

L: Chiều dài đoạn công tác

K: Hệ số rải,  $K = 1.3$

h: Chiều dày lớp cát gia cố xi măng

$$\Rightarrow V = 6.5 \times 150 \times 1.3 \times 0.16 = 202.8 \text{ m}^3$$

Dùng xe HD270 để vận chuyển vật liệu từ trạm trộn đến hiện trường năng suất được xác định như sau

$$P_{vc} = \frac{T.P.K_t.K_u}{\frac{3}{V_1} + \frac{3}{V_2} + t}$$

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

L : Chiều dài vận chuyển  $l = 2 \text{ km}$

P : là tải trọng của xe 12T

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

$V_1$  : Vận tốc khi có tải  $V_1 = 30 \text{ Km/h}$

$V_2$  : Vận tốc khi không có tải  $V_2 = 35 \text{ Km/h}$

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

t : Thời gian xếp, dỡ hàng  $t = 8 + 1.5 \text{ phút}$ .

Thay vào công thức ta có:

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{3}{30} + \frac{3}{35} + \frac{8+1.5}{60}} = 270.42 \text{ (T/ca)}$$

Khối lượng vận chuyển là:  $P = \frac{270.42}{1.7} = 159.1 \text{ m}^3/\text{ca}$

Hỗn hợp cát gia cố xi măng đã được trộn trước tại trạm trộn cách chân công trình trung bình 2km. Cát gia cố xi măng đã được thí nghiệm đầm nén tiêu chuẩn và xác định được độ ẩm đầm nén tốt nhất  $W_0$ , để lúc vận chuyển đến công trường hỗn hợp được đầm nén với độ ẩm tốt nhất, việc lựa chọn độ ẩm của hỗn



hợp trước lúc đổ lên xe phụ thuộc vào điều kiện thời tiết để đảm bảo hỗn hợp không bị khô trong quá trình vận chuyển và lu lèn.

Hỗn hợp cát gia cố xi măng được trộn ở trạm trộn phải được kiểm tra thành phần cấp phối thường xuyên tại trạm trộn và đảm bảo trong quá trình cân đong tại trạm trộn độ sai lệch cát là  $\pm 2\%$ , xi măng sai số cho phép  $\pm 0.5\%$ , nước sai số cho phép là  $\pm 1\%$ .

Trước khi vận chuyển, hỗn hợp cát gia cố xi măng phải kiểm tra chất lượng (thành phần cấp phối, độ ẩm, các chỉ tiêu cơ lý, ...) và phải được Tư vấn giám sát chấp thuận.

Dùng ô tô HD270 tự đổ để vận chuyển vật liệu thi công mặt đường, do vật liệu mặt đường là vật liệu yêu cầu thời gian thi công nhanh tức là thời gian từ lúc vận chuyển đến lúc san rải lu lèn bị khống chế vì vậy việc lựa chọn ô tô thích hợp sẽ đẩy nhanh thời gian, vận chuyển cát gia cố xi măng đến công trường, ô tô tự đổ phải có bạt che phủ để tránh bụi bẩn, bốc hơi nước làm khô cấp phối. Đến hiện trường xe đổ cấp phối cát gia cố xi măng trực tiếp vào phễu của máy rải.

Tuỳ theo điều kiện thời tiết mà ta điều chỉnh độ ẩm của hỗn hợp ở trạm trộn. Độ ẩm tại trạm trộn tốt nhất lớn hơn độ ẩm tốt nhất  $(1 \div 3)\%$ .

Chú ý:

- Khi xe lấy hỗn hợp cát gia cố xi măng cũng như khi đổ hỗn hợp xuống máy rải thì phải chú ý chiều cao rơi tự do của hỗn hợp đã trộn kể từ miệng ra của máy trộn đến thùng xe không được lớn hơn 1.5m, tương tự chiều cao rơi tự do từ thùng xe xuống máy rải cũng không được lớn hơn 1.5m.

- Khi vận chuyển cát gia cố xi măng đến thì cho ô tô đổ luôn vào phễu của máy rải, khi rải thì ô tô đi theo đổ liên tục vào máy rải đến khi hết

### **c: San rải hỗn hợp cát gia cố xi măng**

#### **• Yêu cầu máy và vật liệu**

Do hỗn hợp cát gia cố xi măng bị khống chế thời gian lu lèn vì vậy ta cần chia thành các đoạn nhỏ để thi công và lu lèn.

Xác định chiều cao rải:  $H_r$  chỉ xác định chính xác sau khi thi công đoạn thử nghiệm nhưng sơ bộ có thể lấy hệ số rải bằng 1.3

Trong quá trình rải phải đảm bảo yêu cầu độ dốc mui lượn của mặt đường vì vậy khi bề rộng mặt đường lớn quá ta có thể chia lưỡi rải thành hai phần có độ dốc khác nhau.

Hỗn hợp cát gia cố xi măng được rải bằng máy rải, những chỗ chật hẹp không dùng máy rải được thì rải thủ công. Khi rải bằng thủ công thì để đảm bảo chất lượng rải tốt (ở các chỗ hẹp) thì phải tuân theo quy định sau (tương tự khi rải bê tông nhựa):

+Dùng xẻng xúc hỗn hợp đổ thấp tay, không được hất từ xa để hỗn hợp rải không đều.

+Rải thủ công đồng thời với máy rải để có thể lu lèn chung vệt rải bằng máy với chỗ rải bằng thủ công, bảo đảm mặt đường không có vết nối.

+Với bề rộng mặt đường cần rải là 6.5m ta dùng 1 máy rải để thi công.

Chọn máy rải BF 300p, các thông số của máy rải như sau:

- Tên máy: BF 300p

- Bề rộng rải lớn nhất: 3.5m

Tính vận tốc rải phù hợp với xe tải

Tính chiều dài rải với chiều dày lớp vật liệu là 0.16m và bề rộng rải 3.25m

$$L = \frac{V_{xe}}{V_{đ}} = \frac{8.9}{0.16 \times 3.25 \times 1.3} = 13.16\text{m lấy } 10\text{m}$$

Tính thời gian để rải hết khối lượng vận chuyển 1 xe với vận tốc 0.6km/h

$$t = \frac{L}{V_r} = \frac{10 \times 10^{-3}}{0.6} = 0.0016\text{h} = 0.01 \text{ phút}$$

#### **d:Lu lèn lớp cát gia cố xi măng**

- **Lu sơ bộ cát gia cố xi măng**

Trong gia đoạn này cát gia cố xi măng còn rời rạc, sức cản đầm nén nhỏ nên chỉ dùng lu nhẹ DU469 để lu

Số l- ợt lu đ- ợc xác định sau khi đã lu thử nghiệm, ta cần lu cho tới khi máy lu không còn để lại vệt hằn rõ rệt trên mặt đ- ờng. Ta chọn lu 4 lần trên điểm. Lu sơ bộ có tác dụng tăng sức cản của vật liệu vì vậy khi lu chặt vật liệu không bị phá hoại

Vận tốc lu: 3km/h

Sơ đồ lu đảm bảo cho máy lu : đặt năng suất và chất l- ượng đầm nén t- ơng đối đồng đều ta cần thiết kế sơ đồ lu và từ sơ đồ lu ta tính năng suất máy lu hợp lý

- **Lu chặt cát gia cố xi măng**

Sau khi lu sơ bộ ta thay đổi tải trọng lu để tăng hiệu quả đầm nén. Lu lèn chặt là quá trình lu lèn vật liệu đạt độ chặt cần thiết và hành trình liên kết, trong quá trình lu lèn chặt hỗn hợp bằng lu bánh lốp TS280 phải đảm bảo mỗi bánh là 4 tấn/bánh. Vận tốc lu: 4km/h

Do vật liệu cát gia cố xi măng có sức cản nhớt và các sức cản lớn và các hạt có kích th- ớc bé, để dễ đầm nén ta chọn 14 lần/điểm

Bố trí sơ đồ lu và tính toán năng suất

- **Lu hoàn thiện cát gia cố xi măng:**

Sau khi lu chặt mặt đ- ờng cần thiết ta tiến hành lu hoàn thiện nhằm đảm bảo các yếu tố về mặt đ- ờng cho thông xe vận chuyển vật liệu cho thi công lớp sau

Ta chọn lu nặng bánh sắt tải trọng 10T D400 với V= 3km/h, lu 6 lần/điểm

- **Tính Năng suất lu**

$$P = \frac{T \times K_t \times L}{\frac{L + 0.01L}{V} \times N \times \beta}$$

**Bảng tính năng suất lu**

Tên máy	Số lượt yêu cầu Nyc	Vận tốc V (km/h)	Khối lượng (km)	Năng suất N (km/ca)	Số chu kỳ	Số lu	Số ca
Lu nhẹ D469	4	3	0.15	0.81	2	2	0.185
Lu bánh lốp TS280	10	4	0.15	0.57	5	2	0.26
Lu nặng D400	6	3	0.15	0.72	3	2	0.2

**Bảng khối lượng công tác và ca máy thi công lớp cát gia cố xi măng**

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca máy
1	Vận chuyển Rải cát gia cố xi măng	HD270	202.8	m <sup>3</sup>	159.1	1.27
2	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=2 Km/h	D469A	0.15	km	0.81	0.185
3	Lu lèn chặt bằng lu lớp 10lần/điểm; V= 4Km/h	TS280	0.15	km	0.57	0.26
4	Lu lèn hoàn thiện lu nặng 6 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.15	km	0.72	0.2

Bảng tổ hợp đội máy thi công lớp cát gia cố xi măng

STT	Tên máy	Hiệu máy	Số máy cần thiết
1	Xe vận chuyển cấp phối	HD270	10
2	Máy rải	BF 300p	1
3	Lu nhẹ bánh thép	D469A	2
4	Lu nặng bánh lốp	TS280	2
5	Lu nặng bánh thép	D400	2

## 2.Thi công mặt gia đoạn 2

### 2.1.Thi công lớp mặt BTN hạt thô

Các lớp BTN đ- ợc thi công theo ph- ơng pháp rải nóng, vật liệu đ- ợc vận chuyển từ trạm trộn về với cự ly trung bình là 2Km và đ- ợc rải bằng máy rải BF 300p

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

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máymóc
1+2	Vận chuyển BTN chặt hạt thô	HD 270
3	Rải hỗn hợp BTN chặt hạt thô	BF 300p
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	BW 27RH
6	Lu bằng lu nặng lớp BTN 4 lần/điểm; V = 3 km/h	D400

Khối l- ợng BTN hạt thô cần thiết theo ĐMXD cơ bản BXD với lớp BTN dày 7 cm:  $14.24(T/100m^2)$

Khối l- ợng cho đoạn dài 300m, bề rộng 6.5 m là:

$$V=6.5 \times 14.24 \times 3 = 277.68 (T)$$

Năng suất lu lên BTN :Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A,lu lớp BW27RH,lu nặng bánh thép D400,vì thi công BTN là thi công theo từng vệt rải nên năng suất lu có thể đ- ợc tính theo công thức kinh nghiệm,khi tính toán năng suất lu theo công thức kinh nghiệm ta đ- ợc kết quả giống nh- năng suất lu tính theo sơ đồ lu

Năng suất lu tính theo công thức:

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

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

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

L: Chiều dài thao tác của lu khi tiến hành đầm nén  $L=0.05(Km)$ .

V: Tốc độ lu khi làm việc (Km/h).

N: Tổng số hành trình mà lu phải đi.

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

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

n : số lần chất điểm trên một chu kỳ

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).

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

### Bảng tính năng suất lu

Loại lu	Công việc	$N_{yc}$	n	$N_{ht}$	N	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	24	3	0.61
BW 27RH	Lu nặng bánh lốp	10	2	8	40	4	0.5
D400	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.41

Năng suất vận chuyển BTN: xe tự đổ HD270

$$P_{vc} = \frac{T \cdot P \cdot K_t \cdot K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t}$$

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

P : là trọng tải của xe 12 T

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

$V_1$  : Vận tốc khi có tải  $V_1 = 30Km/h$

$V_2$  : Vận tốc khi không có tải  $V_2 = 35 Km/h$

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

t : Thời gian xếp, dỡ hàng  $t = 8 + 2.5$  phút

Thay vào công thức ta có:

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{1}{30} + \frac{1}{35} + \frac{8+2.5}{60}} = 249.1 T/ca$$

Dung trọng của BTN ch- a lèn ép là:  $2.2(T/m^3)$

Hệ số đầm nén BTN là: 1.02

Vậy năng suất của xe HD 270 vận chuyển BTN là:  $\frac{249.1}{2.1} = 118.6 (m^3/ca)$

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

Chọn máy rải BF 300p, các thông số của máy rải như sau:

- Tên máy: BF 300p
- Bề rộng rải lớn nhất: 3.5m

Tính vận tốc rải phù hợp với xe tải

Tính chiều dài rải với chiều dày lớp vật liệu là 0.07m và bề rộng rải 3.25m

$$L = \frac{V_{xe}}{V_d} = \frac{5.5}{0.07 \times 3.25 \times 1.02} = 23.7m \text{ lấy } 20m$$

Tính thời gian để rải hết khối lượng vận chuyển 1 xe với vận tốc 0.6km/h

$$t = \frac{L}{V_r} = \frac{20 \times 10^{-3}}{0.6} = 0.033h = 1.98 \text{ phút}$$

Chiều dài thi công 300m vậy ta chọn 10 xe ô tô khi thi công xong một bên mặt đường thì t cho máy rải quay về vị trí ban đầu nhưng ở nửa bên kia. Bên đã rải thì bố trí lu ngay.

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

STT	Quá trình công nghệ	Loại máy	Khối lượng	Đơn vị	Năng suất	Số ca
1	T-ới nhựa dính bảm(0.5 kg/m <sup>2</sup> )	D164A	1.2	T	30	0.04
2	Vận chuyển Rải BTN hạt thô	HD270 BF 300p	277.68	m <sup>3</sup>	118.6	2.34
3	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V = 3 km/h	D469A	0.3	Km	0.61	0.49
4	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	BW 27RH	0.3	Km	0.5	0.6
5	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400	0.3	Km	0.45	0.67

## 2.2. Thi công lớp mặt đường BTN hạt mịn

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

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

STT	Quá trình công nghệ thi công	Yêu cầu máy móc
1	Vận chuyển BTN	HD270
2	Rải hỗn hợp BTN	BF 300p
3	Lu bằng lu nhẹ lớp BTN 4 lần/điểm; V = 3 km/h	D469A
4	Lu bằng lu nặng bánh lốp lớp BTN 10 lần/điểm; V = 4 km/h	BW 27RH
5	Lu bằng lu nặng lớp BTN 6 lần/điểm; V = 3 km/h	D400

Khối lượng BTN hạt mịn cần thiết theo ĐMXD cơ bản với lớp BTN dày 4cm:  $9.696(T/100m^2)$

Khối lượng cho đoạn dài 300 m, bề rộng 6.5 m là:

$$V = 6.5 \times 9.696 \times 3 = 189.07(T)$$

Năng suất lu lèn BTN: Sử dụng lu nhẹ bánh sắt D469A, lu lớp BW 27RH, lu nặng bánh thép D400, khi tính toán năng suất lu theo công thức nh- với BTN hạt thô ta đ-ợc

Loại lu	Công việc	$N_{yc}$	n	$N_{ht}$	N	V(Km/h)	$P_{lu}(Km/ca)$
D469	Lu nhẹ bánh thép	4	2	12	22	3	0.61
BW 27RH	Lu nặng bánh lớp	10	2	8	40	4	0.5
D400	Lu nặng bánh thép	6	2	12	36	3	0.45

Chọn máy rải BF 300p, các thông số của máy rải như sau:

- Tên máy: BF 300p

- Bề rộng rải lớn nhất: 3.5m

Tính vận tốc rải phù hợp với xe tải

Tính chiều dài rải với chiều dày lớp vật liệu là 0.04m và bề rộng rải 3.25m

$$L = \frac{v_{xe}}{v_d} = \frac{5.5}{0.04 \times 3.25 \times 1.02} = 41.5m \text{ lấy } 40m$$

Tính thời gian để rải hết khối lượng vận chuyển 1 xe với vận tốc 0.6km/h

$$t = \frac{L}{V_r} = \frac{40 \times 10^{-3}}{0.6} = 0.07h = 4.2 \text{ phút}$$

Năng suất vận chuyển BTN: HD 270

$$P_{vc} = \frac{P \cdot T \cdot K_t \cdot K_{tt}}{\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + t} \quad (m^3/ca)$$

P: Trọng tải xe 12T

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 = 2Km

T : thời gian xếp là 8 phút, thời gian đổ là 4.2phút

$V_1$ : Vận tốc xe khi có hàng chạy trên đ-ờng tạm  $V_1 = 30 \text{ Km/h}$

$V_2$ : Vận tốc xe khi không có hàng chạy trên đ-ờng tạm  $V_2 = 35 \text{ Km/h}$

$$P_{vc} = \frac{8 \times 12 \times 0.8 \times 1}{\frac{2}{30} + \frac{2}{35} + \frac{8+4.2}{60}} = 234.75(T/ca)$$

Dung trọng của BTN ch- a lèn ép là:  $2.2(T/m^3)$  hệ số đầm nén BTN là: 1.02

Vận năng suất của xe HD 270 vận chuyển BTN là:  $\frac{234.75}{2.1} = 111.78(\text{m}^3/\text{ca})$

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	Vận chuyển và rải BTN	HD270	189.0 7	M <sup>3</sup>	111.78	1.69
2	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.3	Km	0.61	0.5
3	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm; V = 4 km/h	BW27RH	0.3	Km	0.5	0.6
4	Lu là phẳng 6 lần/điểm; V = 3 km/h	DU8A	0.3	km	0.45	0.67

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	San gạt hiệu chỉnh lấy cao độ lòng đường	CLG418	0.37	2	0.19	1.52
2	Lu nặng bánh thép 4 lần/điểm; V = 3km/h	D400	0.22	2	0.22	1.76
3	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270	1.64	10	0.164	1.3
	Máy ủi + công nhân hiệu chỉnh cao độ	BF 300p D40p				
4	Lu lèn lu sơ bộ lu nhẹ 6-7 tấn 4 lần/điểm, V= 3km/h	D469A	0.15	2	0.15	1.2
5	Lu rung 8 lần/điểm, V= 3km/h	D400	0.27	2	0.27	2.2
6	Lu bù chặt 27tấn 20 lần/điểm, V= 4km/h	TS280	0.31	2	0.31	2.48
7	Vận chuyển và rải cấp phối đá dăm loại II	HD270	1.64	10	0.164	1.3
	Máy ủi + công nhân hiệu chỉnh cao độ	BF300p D40p				
8	Lu lèn lu sơ bộ lu nhẹ 6-7 tấn 4 lần/điểm, V= 3km/h	D469A	0.25	2	0.25	1.2
9	Lu rung 8 lần/điểm,	D400	0.27	2	0.27	2.2



	V= 3km/h					
10	Lu bù chặt 27 tấn 20 lần/điểm, V= 4km/h	TS280	0.31	2	0.31	2.48
11	Vận chuyển CP cát gia cố xi măng	HD270	1.27	10	0.13	1.04
12	Lu sơ bộ bằng lu nhẹ 4 lần/điểm, V=3 Km/h	D469A	0.185	2	0.185	1.2
13	Lu lèn bằng lu lớp 10 lần/điểm; V= 4 Km/h	TS280	0.21	2	0.21	2.08
14	Lu lèn chặt bằng lu nặng 4 lần/điểm; V=3 km/h	D400	0.2	2	0.2	1.6

Tính toán lựa chọn số máy và thời gian thi công giai đoạn II						
17	Tối nhựa dính bám(0.5 lít/m <sup>2</sup> )	D164A	0.04	1	0.04	0.32
18	Vận chuyển và rải BTN hạt thô	HD270	2.34	10	0.234	1.88
19	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm; V =2 km/h	D469A	0.5	2	0.25	2
20	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm V = 4 km/h	BW 27RH	0.6	2	0.3	2.4
21	Lu là phẳng 6 lần/điểm V = 3 km/h	DU8A	0.67	2	0.33	2.64
22	Vận chuyển và rải BTN hạt mịn	HD270	1.69	10	0.169	1.35
23	Lu bằng lu nhẹ 4 lần/điểm V =2 km/h	D469A	0.5	2	0.25	2
24	Lu bằng lu lớp 10 lần/điểm V = 4 km/h	BW 27RH	0.6	2	0.3	2.4
25	Lu là phẳng 6 lần/điểm V = 3 km/h	D400	0.67	2	0.33	2.64

## CHƯƠNG VI TIẾN ĐỘ THI CÔNG CHUNG TOÀN TUYẾN

Theo dự kiến công tác xây dựng tuyến đường khoảng 2 tháng. Như vậy để thi công các hạng mục công trình toàn đội máy móc thi công được chia làm các đội như sau :

### 1. Công tác chuẩn bị

Công việc: làm đường tạm , xây dựng lán trại, dọn dẹp đào bỏ chất hữu cơ, chuẩn bị mặt bằng thi công.

Đội công tác chuẩn bị gồm:

1 xe ủi D40P

1 máy kinh vĩ

1 máy thủy bình

9 Công nhân

⇒ Thời gian 8 ngày

### 2. Xây dựng cống

Công việc: xây dựng công trình thoát nước

Đội thi công cống bao gồm:

1 Máy Đào Pc2006

2 máy ủi D40P-1

2 Xe HD270

1 Máy trộn bê tông 250l

1 Máy đầm bàn

2 Mỏy đầm cóc

25 Công nhân

Đội thi công cống trong thời gian 6 ngày

### 3. Thi công nền gồm hai đội

**Đội I:** - 1 máy ủi D40p-1

- 1 Máy san CLG418

- 2 Máy lu D400

- 1 Máy đào + 10 ô tô

- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 22 ngày

**Đội II:** -1 máy ủi D40p-1

- 1 Máy san CLG418
- 2 Máy lu 400
- 1 Máy đào +5ô tô
- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 19 ngày

**Đội III:**

- 1 máy ủi D40p-1
- 1 Máy san CLG418
- 2 Máy lu 400
- 1 Máy đào +5ô tô
- 15 công nhân theo máy để hoàn thiện thi công trong 12 ngày

**4. Thi công mặt đường**

**a.Thi công móng**

- + 1 Máy rải BF 300p
  - + 10 ô tô tự đổ HD-270
  - + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
  - + 2 lu nặng bánh thép D400
  - + 2 lu nặng bánh lốp TS280
  - + 25 công nhân
- ⇒ Thời gian : 23 ngày

**b.Thi công mặt**

- + 1 Máy rải BF 300p
  - + 10 ô tô tự đổ HD-270
  - + 2 lu nhẹ bánh thép D469A
  - + 2 lu nặng bánh thép D400
  - + 2 lu nặng bánh lốp BW 27RH
  - + 25 công nhân
- ⇒ Thời gian : 12 ngày

**5. Đội hoàn thiện : làm nhiệm vụ thu dọn vật liệu, trồng cỏ, cắm cọc**

- 1 Xe vận chuyển HD270
  - 10 Công nhân
  - 1 máy ủi D40p-1
- ⇒ Thời gian : 10 ngày