

# THIẾT KẾ KỸ THUẬT



THƯ VIỆN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

## GIỚI THIỆU CHUNG

### 1.1. Giới thiệu đoạn tuyến thiết kế:

Sau khi lập dự án khả thi cho tuyến đường, luận chứng kinh tế kỹ thuật của các phương án tuyến ta chọn phương án I để thiết kế kỹ thuật.

### 1.2. Xác định các đặc điểm, điều kiện cụ thể của đoạn tuyến :

Địa hình khu vực tuyến đi qua tương đối bằng phẳng độ dốc ngang sườn trung bình từ 0.54- 29.46%.

Các yếu tố của đường cong nằm bán kính  $R = 125\text{m}$  :

$\alpha : 11^{\circ}33'56$

T : 12.66

P : 0.64

K : 25.24

Các yếu tố của đường cong đứng lồi :

-R = 60m

-K = 49.93m

-T = 26.51m

-P = 5.6m

Các yếu tố của đường cong đứng lõm :

-R = 400m

-K = 51.17m

-T = 25.62m

-P = 0,82m

Cống tròn 2Ø 100



## Chương 2: THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ

### 2.1. Lập bảng cấm cọc chi tiết:

Nguyên tắc và phương pháp thiết kế bình đồ đã được trình bày ở phần thiết kế sơ bộ lập dự án khả thi. Do trong phần thiết kế kỹ thuật đòi hỏi sự chính xác cao hơn và để tính toán chính xác khối lượng. Do đó ngoài các cọc KM, cọc H, cọc TĐ, cọc P và cọc TC, ... Ta phải cấm thêm các cọc chi tiết, và được quy định như sau:

- 5m trên đường cong có bán kính  $R < 100(m)$ .
- 10m trên đường cong có bán kính  $R = 100 \div 500(m)$ .
- 20m trên đường cong có bán kính  $R > 500m$  và trên đường thẳng.

### 2.2. Thiết kế chi tiết đường cong nằm:

Căn cứ vào bình đồ tuyến ở phần lập dự án khả thi, đoạn tuyến từ KM0+500 KM1 có 1 đường cong nằm bán kính  $R=70$  m, có các yếu tố sau

Tên đỉnh	$\alpha$	R(m)	T(m)	P(m)	K(m)	$L_{ct}(m)$
P1	$47^{\circ}14'39''$	70	30,61	6.4	57,72	110

Vì đường cong nằm có bán kính nhỏ và địa hình là vùng đồi, do đó ta áp dụng phương pháp cấm cong nhiều tiếp tuyến để cấm cong (xem ở phần cấm các điểm chi tiết trên đường cong nằm). Khoảng cách giữa các cọc chi tiết là 10m.

### 2.3. Thiết kế đường cong chuyển tiếp :

\* Tác dụng của đường cong chuyển tiếp :

+ Để thay đổi góc ngoặt của bánh xe trước một cách từ từ để đạt được một góc quay cần thiết tương ứng với góc quay tay lái ở đầu đường cong tròn, đảm bảo dạng đường cong chuyển tiếp phù hợp với dạng của quỹ đạo xe chạy từ đoạn thẳng vào đoạn cong tròn .

+ Đảm bảo lực ly tâm tăng từ từ do đó không gây khó chịu cho hành khách và lái xe.

+ Tuyến đường có dạng hài hòa, lượn đều không bị gãy khúc.

\* Dạng của đường cong chuyển tiếp : để thực hiện mục đích thiết kế của đường cong chuyển tiếp như đã phân tích ở trên, dạng của nó tốt nhất được thiết kế theo phương trình Clôtôit :

Trong đó : C - thông số không đổi ; ρ- bán kính đường cong tại điểm tính toán có chiều dài đường cong S.

\* Cách cắm đường cong chuyển tiếp :Việc cắm đường cong chuyển tiếp được thực hiện theo các trình tự như sau:

1>.Tính toán các yếu tố cơ bản của đường cong tròn theo  $\alpha$  (góc kẹp ở đỉnh) và bán kính R. Các yếu tố cơ bản là T (tiếp tuyến của đường cong) và K (chiều dài đường cong cơ bản):

$$T = R \times \operatorname{tg}(\alpha/2) = 70 \times \operatorname{tg}\left(\frac{47'14'39''}{2}\right) = 30.61 \text{ (m)}$$

$$K = R \times \alpha = 70 \times 47'14'39'' \times \frac{\pi}{180} = 57.719 \text{ (m)}$$

2>. Chọn chiều dài đường cong chuyển tiếp:

$$L = \frac{V^3}{471R} = \frac{60^3}{47 \times 0,5 \times 70} = 131.30 \text{ (m)}$$

Theo [1]  $L_{\text{nsc}}^{\min} = 130 \text{ m}$ . Vậy ta chọn  $L_{\text{ct}} = 110 \text{ m}$ .

Xác định thông số đường cong:

$$A = \sqrt{R \times L_{\text{ct}}} = \sqrt{70 \times 110} = 87.74 \text{ m}$$

3>.Tính góc kẹp giữa đường thẳng nằm ngang và tiếp tuyến ở điểm cuối đường đường cong chuyển tiếp :

$$\alpha_0 = \frac{L_{\text{ct}}}{2R} = \frac{110}{2 \times 70} = 0,78(\text{rad}) = 0^{\circ}26'24''$$

Ta có góc chuyển hướng  $\alpha = 11^{\circ}33'56''$  rất lớn so với  $2\alpha_0$  do đó thoả mãn điều kiện  $\alpha \geq 2\alpha_0$

4>. Xác định các tọa độ  $X_0$  và  $Y_0$  tại điểm cuối đường cong chuyển tiếp

:

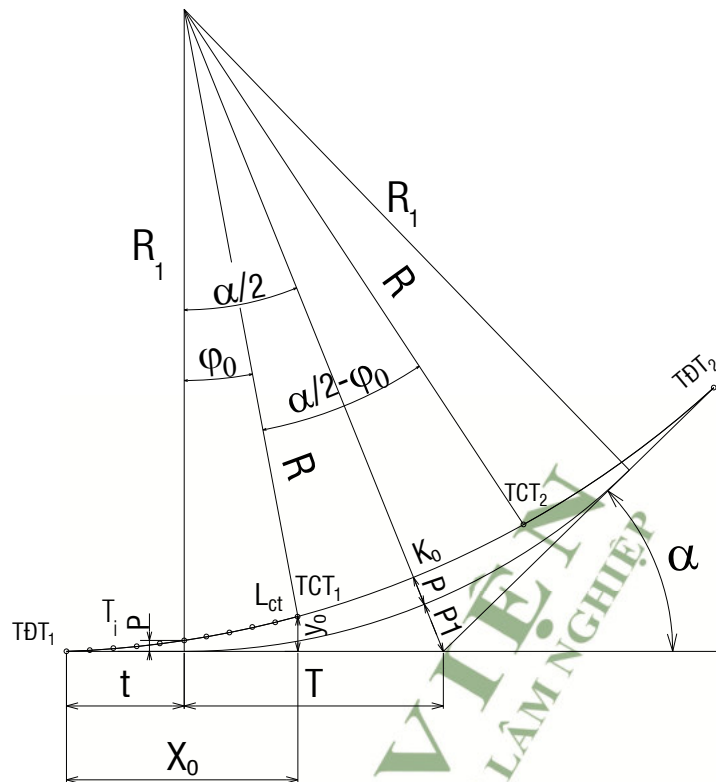
Ứng với chiều dài  $L_{\text{ct}} = 110 \text{ m}$  ta có

$$S = \frac{L_{\text{ct}}}{A} = \frac{110}{127.6} = 0,8620$$

Tra bảng ta có  $X = 0,5824$ ;  $Y = 0,0125$

Vậy :  $X_0 = X.A = 0,5824 \times 87,74 = 51.09$

$Y_0 = Y.A = 0,0125 \times 87,74 = 1.096$



Hình II.2.1: Bố trí đường cong chuyển tiếp

5>. Xác định trị số độ dịch chuyển đoạn cong tròn p và tiếp đầu đường cong t

:

$$P = Y_0 - R (1 - \cos \varphi_0)$$

$$= 1.096 - 70 [1 - \cos (0^{\circ}26'24'')] = 1.094 \text{ m}$$

$$t = X_0 - R \cdot \sin \varphi_0 \approx L_{ct} / 2 = 31,125 \text{ (m)}$$

6>. Xác định phần còn lại của đường cong tròn  $K_0$

$$K_0 = R \cdot (\alpha - 2\varphi_0) = (70 - 1.094) \times \pi \times (47^{\circ}14'39'' - 2 \times 0^{\circ}26'24'') / 180 = 55.759 \text{ (m)}$$

7>. Xác định khoảng cách từ đỉnh đường cong tới đường cong tròn  $K_0$

$$F = P + P_1$$

8>. Xác định điểm đầu đường cong chuyển tiếp (TĐT) và điểm cuối của đường cong chuyển tiếp (TCT):

$$TĐT_1 = D - (T + t) = 848,83 - (238,64 + 31,125) = 579,065 \text{ (m)}$$

$$TCT_1 = TĐT_1 + L_{CT} = 579,065 + 62,25 = 641,315 \text{ (m)}$$

9>. Xác định tọa độ các điểm trung gian trên đường cong chuyển tiếp :

Khoảng cách các điểm trung gian là 6,225 m

Ta có  $\frac{S_1}{A} = \frac{6,225}{87,74} = 0,709$  , tra bảng

$$X = 0,0422 ; Y = 0,00001$$

$$\text{Vậy: } X_1 = X.A = 0,0422 \times 87,74 = 6,225$$

$$Y_1 = Y.A = 0,00001 \times 87,74 = 0,0014762$$

$$\frac{S_2}{A} = \frac{12,45}{87,74} = 0,0844 \quad , \text{ tra bảng}$$

$$: \quad X_2 = X.A = 0,0844 \times 87,74 = 12,45$$

$$Y_2 = Y.A = 0,0001 \times 87,74 = 0,014762$$

$$\frac{S_3}{A} = \frac{18,675}{87,74} = 0,1266 \quad , \text{ tra bảng}$$

$$X = 0,1266 ; Y = 0,00056$$

$$X_3 = X.A = 0,1266 \times 87,74 = 18,675$$

$$Y_3 = Y.A = 0,00056 \times 87,74 = 0,0827$$

$$\frac{S_4}{A} = \frac{24,9}{87,74} = 0,1688 \quad , \text{ tra bảng}$$

$$X = 0,1688 ; Y = 0,0008$$

$$X_4 = X.A = 0,1688 \times 87,74 = 14,81$$

$$Y_4 = Y.A = 0,0008 \times 87,74 = 0,701$$

$$\frac{S_5}{A} = \frac{31,125}{87,74} = 0,354 \quad ,$$

$$X = 0,211 ; Y = 0,00156$$

$$X_5 = X.A = 0,211 \times 87,74 = 18,51$$

$$Y_5 = Y.A = 0,00156 \times 87,74 = 0,136$$

$$\frac{S_6}{A} = \frac{37,35}{87,74} = 0,42 \quad , \text{ tra bảng}$$

$$X = 0,2532 ; Y = 0,0027$$

$$X_6 = X.A = 0,2532 \times 87,74 = 22,21$$

$$Y_6 = Y.A = 0,0027 \times 87,74 = 0,236$$

$$\frac{S_7}{A} = \frac{43,575}{147,6159} = 0,2954$$

$$X = 0,2954 ; Y = 0,00429$$

$$X_7 = X.A = 0,2954 \times 147,6159 = 43,575$$

$$Y_7 = Y.A = 0,00429 \times 147,6159 = 0,6333$$

$$\frac{S_8}{A} = \frac{49,8}{147,6159} = 0,3376$$

$$X = 0,3376 ; Y = 0,0064$$

$$X_8 = X.A = 0,3376 \times 147,6159 = 49,8$$

$$Y_8 = Y.A = 0,0064 \times 147,6159 = 0,9447$$

$$\frac{S_9}{A} = \frac{56,025}{147,6159} = 0,3798$$

$$X = 0,3796 ; Y = 0,00913$$

$$X_9 = X.A = 0,3796 \times 147,6159 = 56,035$$

$$Y_9 = Y.A = 0,00913 \times 147,6159 = 1,3477$$

**\* Cắm các điểm chi tiết trên đường cong nằm gồm có hai phần :**

+ Đối với phần đường cong chuyển tiếp thì ta áp dụng phương pháp tọa độ vuông góc với gốc tọa độ tại TĐT theo kết quả tính tọa độ các điểm như trên.

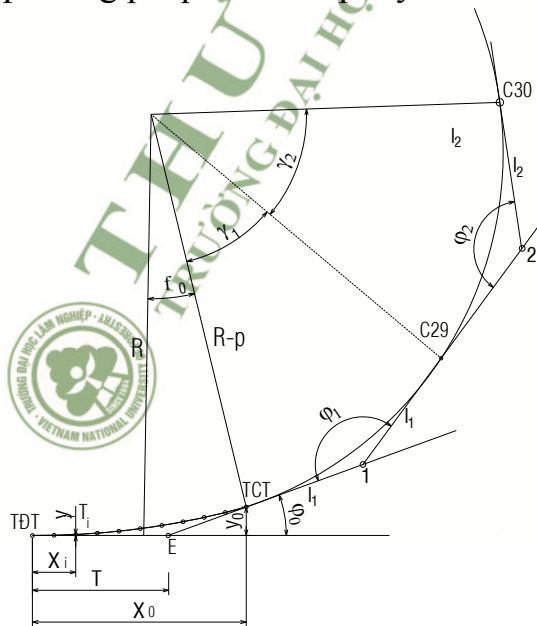
+ Đối với phần đường cong tròn thì áp dụng phương pháp nhiều tiếp tuyến. Để cắm các điểm chi tiết ở phần đường cong tròn trước hết ta phải xác định tiếp tuyến tại tiếp cuối của đường cong chuyển tiếp (TCT) theo phương pháp sau đây :

Từ điểm TĐT đo trên tiếp tuyến T một đoạn bằng T ta được điểm E (hình II.2.2)

$$T_2 = X_0 - Y_0 \cdot \cotg \varphi_0 = 62,25 - 1,8452 \times \cotg(5^{\circ}5'43'') = 41,556 \text{ m}$$

Kéo dài E-TCT ta có được tiếp tuyến cần tìm.

Sau khi xác định được tiếp tuyến ta tiến hành cắm các điểm chi tiết trên đường cong tròn theo phương pháp nhiều tiếp tuyến như sau :



Hình II.2.2: Sơ đồ bố trí các điểm chi tiết trên đường cong nằm

## Chương 3: THIẾT KẾ TRẮC DỌC CHI TIẾT

### 3.1. Các nguyên tắc thiết kế chung:

Thiết kế trắc dọc chi tiết căn cứ vào:

- Tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô **TCVN 4054-2005**.
- Bình đồ tuyến tỷ lệ : 1/1000.
- Cấp thiết kế: Cấp IV.
- Tốc độ thiết kế :60 km/h
- Nguyên tắc và quan điểm thiết kế như phần lập 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 không chế.

- Điểm đầu đoạn : Km2+900 cao độ không chế là: 164,60(m).
- Điểm cuối đoạn : KM3+900 có cao độ không chế là: 175,91(m).
- Cao độ tối thiểu trên cống : 167,22 m
- Chiều dài đoạn dốc đã thiết kế ở phần dự án khả thi.

### 3.2. Thiết kế đường cong đứng:

Đường đò thiết kế có hiệu đại số giữa hai đoạn dốc là  $14\text{‰}$  và  $27\text{‰}$  nên phải thiết kế đường cong đứng lõm và lồi.

Đường cong đứng được thiết kế theo phương trình parabol bậc 2 :

$$y = \pm \frac{x^2}{2R}$$

Trong đó :R là bán kính tại điểm gốc của toạ độ ở đó độ dốc của mặt cắt dọc bằng không ; dấu “+” tương ứng với đường cong lồi ,dấu “-” đường cong lõm;

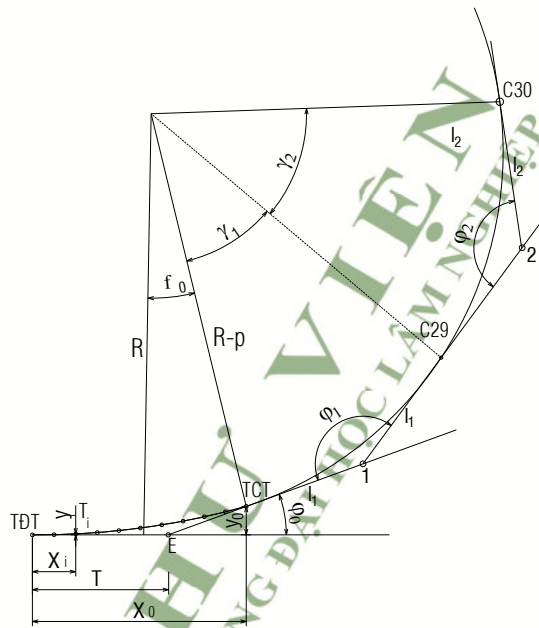
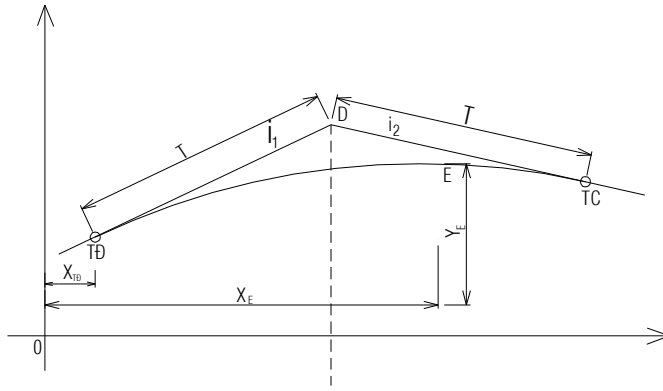
y : tung độ điểm đang xét

x :hoành độ điểm đang xét

#### 3.2.1. Thiết kế đường cong đứng lồi có bán kính R=8000m:

Đường cong đứng lồi được thiết kế theo phương trình parabol bậc 2

$$y = \frac{x^2}{2R}$$



Hình II.2.2: Sơ đồ bố trí các điểm chi tiết trên đường cong nằm

Khoảng cách các điểm chi tiết trên đường cong tròn là  $S_2 = 10\text{m}$ , Khoảng cách từ điểm cuối của đường cong chuyển tiếp (TCT) đến cọc  $H_7$  là  $S_1 = 29,49\text{m}$ .

Ta có :

$$\gamma_1 = \frac{S_1 \cdot 180^\circ}{\pi \cdot R} = \frac{9,49 \times 180^\circ}{350 \times 3,14} = 1^\circ 33' 16'' \quad \Rightarrow \quad \varphi_1 = 180^\circ - \gamma_1 = 180^\circ - 1^\circ 33' 16'' = 178^\circ 26' 44''$$

$$l_1 = R \cdot \text{tg} \frac{\gamma_1}{2} = 350 \times \text{tg} \frac{1^\circ 33' 16''}{2} = 4,748(\text{m})$$

$$\gamma_2 = \frac{S_2 \cdot 180^\circ}{\pi \cdot R} = \frac{10 \times 180^\circ}{350 \times 3,14} = 1^\circ 38' 16''$$

$$\Rightarrow \varphi_2 = 180^\circ - \gamma_2 = 180^\circ - 1^\circ 38' 16'' = 178^\circ 21' 44''$$

$$l_2 = R \cdot \text{tg} \frac{\gamma_2}{2} = 350 \times \text{tg} \frac{1^\circ 38' 16''}{2} = 5,0(\text{m})$$

Từ sơ đồ và các giá trị đã tính toán ta cắm cọc như hình 2.2 : xuất phát từ điểm cuối đường cong chuyển tiếp TCT theo hướng tiếp tuyến vừa tìm được

bố trí một đoạn thẳng  $l_1 = 4,784$  m xác định được điểm 1. Từ điểm 1 đặt máy kinh vĩ đo góc  $\varphi_1$ , trên hướng vừa đo bố trí một đoạn thẳng có  $l_1 = 4,784$  m, xác định được cọc C29 là điểm tiếp xúc với đường cong. Tương tự, từ C29 theo hướng tiếp tuyến mới 1-C29 bố trí một đoạn  $l_2 = 5$  m xác định được điểm 2. Từ điểm 2 đặt máy kinh vĩ đo góc  $\varphi_2$ , trên hướng vừa đo bố trí một đoạn thẳng có  $l_2 = 5$  m, xác định được cọc C30. Cứ như vậy ta sẽ bố trí được các điểm chi tiết khác trên đường cong (các cọc tiếp theo ta bố trí theo  $l_2 = 5$  m và  $\varphi_2 = 178^{\circ}21'44''$ ).

Vậy tương tự ta cắm được cho các cọc còn lại với các khoảng cách  $S_i$  khác nhau



THƯ VIỆN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

## Chương 4:

### THIẾT KẾ TRẮC NGANG CHI TIẾT

#### 4.1. Thiết kế trắc ngang chi tiết:

Tuyến đường có một đường cong bán kính  $R = 350\text{m}$  có bố trí siêu 4%.

Trắc ngang có dạng khác với trắc ngang trên đường thẳng

- Bề rộng nền đường  $B_n = 9\text{ m}$ .
- Bề rộng phần xe chạy  $B_m = 7\text{m}$ .
- Bề rộng lề  $B_l = 2 \times 1,0\text{m}$ .
- + Phần lề gia cố :  $B_{lgc} = 2 \times 0,5\text{m}$ .
- + Phần lề đất  $B_l = 2 \times 0,5\text{m}$ .
- Độ dốc ngang phần mặt đường và phần lề gia cố 4%.
- Độ dốc ngang phần lề đất 6%.
- Rãnh biên tiết diện hình thang có bề rộng đáy 0,4m; ta luy 1:1.
- Taluy nền đào 1:1.
- Taluy nền đắp 1:1,5.

Các đặc trưng hình học của mặt cắt ngang trên đường thẳng:

- Bề rộng nền đường  $B_n = 9\text{ m}$ .
- Bề rộng phần xe chạy  $B_m = 7\text{m}$ .
- Bề rộng lề  $B_l = 2 \times 1,0\text{m}$ .
- + Phần lề gia cố :  $B_{lgc} = 2 \times 0,5\text{m}$ .
- + Phần lề đất  $B_l = 2 \times 0,5\text{m}$ .
- Độ dốc ngang phần mặt đường và phần lề gia cố 2%.
- Độ dốc ngang phần lề đất 6%.
- Rãnh biên tiết diện hình thang có bề rộng đáy 0,4m; ta luy 1:1.
- Taluy nền đào 1:1.
- Taluy nền đắp 1:1,5.

Thiết kế mặt cắt ngang chi tiết là áp áo đường, rãnh biên, mái taluy đường đào, đắp vào mặt cắt ngang, tính các cao độ cần thiết lên mặt cắt ngang từ cao

độ tìm đường thiết kế trắc ngang cho tất cả các cọc có trên trắc dọc. Bản vẽ mặt cắt ngang chi tiết như ở phụ lục 15.

Mục đích thiết kế trắc ngang là để tính toán diện tích của từng mặt cắt ngang chi tiết và từ đó tính chính xác khối lượng đào đắp cho đoạn tuyến thiết kế.

#### **4.2. Tính khối lượng đào đắp:**

Khối lượng đào đắp tính ở phụ lục 16



**THƯ VIỆN**  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC LÂM NGHIỆP

## Chương 5:

### THIẾT KẾ CHI TIẾT CÔNG THOÁT NƯỚC

Đoạn thiết kế kỹ thuật từ KM2+900 KM3+900 của phương án I, căn cứ vào bình đồ và trắc dọc thì ta cần đặt công tính toán 2Ø200 ở vị trí Km3+300 và không có công cấu tạo:

#### 5.1.Xác định lưu lượng tính toán:

Theo các công thức tính toán ở chương IV phần I ta xác định được lưu lượng cực đại chảy về công trình :  $Q_{max} = 11,161(m^3/s)$ .

#### 5.2.Luận chứng chọn loại công, khẩu độ công:

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

- Công tròn :

+ Ưu điểm : Tình hình chịu lực tốt, thích hợp với các loại nền móng, khả năng thoát nước tốt, sử dụng kết cấu lắp ghép, được định hình hóa và được đúc sẵn trong các xí nghiệp sản xuất đảm bảo chất lượng. Do sử dụng kết cấu lắp ghép nên có thể áp dụng cơ giới hóa trong thi công, rút ngắn thời gian thi công và hạ giá thành xây dựng .

+ Nhược điểm : Phải thỏa mãn điều kiện đất đắp tối thiểu trên công lớn hơn 0,5m để đảm bảo điều kiện áp lực phân bố đều trên công. Vì vậy công tròn chỉ thích hợp đối với nền đường đắp cao, ở những chỗ suối sâu.

- Công hộp :

+ Ưu điểm : Khả năng chịu lực tốt, thích hợp với những chỗ nền móng tương đối yếu, được dùng nhiều tại vị trí chiều cao đất đắp trên công thấp.

+ Nhược điểm : Khả năng thoát nước kém hơn công tròn tuy cùng một đơn vị diện tích, thi công đổ tại chỗ nên chất lượng bê tông khó đảm bảo, tốn kém vật liệu, giá thành xây dựng cao.

Trong đoạn tuyến thiết kế kỹ thuật có một công đặt tại KM3+300, cao độ thiết kế 167,22 m; cao độ tự nhiên là 163,72m (chiều cao đắp là 3,50m). Do vậy có thể khắc phục được nhược điểm của công tròn và để tận dụng cấu kiện đúc sẵn ta kiến nghị chọn loại công tròn, làm việc theo chế độ công chảy không áp có miệng công loại thường, tức là  $H < 1,2h_{cv}$ .

Với  $H$  : chiều cao nước dâng trước công .

h<sub>cv</sub>: chiều cao cống ở cửa vào.

Từ lưu lượng cực đại chảy về công trình  $Q_{\max} = 11,161(\text{m}^3/\text{s})$ ,  
chọn khẩu độ  $2\text{Ø} 200(\text{cm})$ .

$\Rightarrow$  Vận tốc nước chảy  $V = 2,99 \text{ m/s}$ .

Chiều cao mực nước dâng :  $H = 1,78\text{m}$ .

### 5.3.Thiết kế cấu tạo cống:

Cống tròn gồm ba thành phần chính :

#### 5.3.1.Cửa ra và cửa vào:

Cửa cống có tác dụng nối tiếp nền đường và miệng cống, điều tiết trạng thái dòng chảy, đảm bảo dòng chảy thông suốt, tránh xói mòn lòng suối thượng hạ lưu, tránh xói móng cống, móng của cống, đảm bảo cho cống làm việc an toàn.

Hình thức của cửa cống còn ảnh hưởng trực tiếp đến khả năng thoát nước của cống và việc lựa chọn hình thức gia cố lòng khe suối. Do đó phải căn cứ vào điều kiện địa hình và đặc tính dòng chảy để chọn hình thức cấu tạo cửa cống cho hợp lý, bao gồm cả việc gia cố thượng hạ lưu và bố trí các biện pháp tiêu năng.

Ta chọn loại tường cánh là loại chữ bát vì kiểu này thi công đơn giản, thoát nước tốt, giá thành thấp, mỹ quan và điều quan trọng hơn nữa là điều chỉnh được dòng chảy.

Để rút ngắn chiều dài tường cánh và dễ thi công, đầu mút của tường cánh ta xây thẳng cao 30cm.

Góc chéo tường cánh lấy  $30^\circ$  cho cả cửa vào và cửa ra.

#### 5.3.2.Thân cống .

Thân cống bao gồm các đốt cống nối với nhau, mỗi đốt cống dài 0,99m .Chiều cao đất đắp trên cống là 3,50m, taluy nền đắp là 1:1,5, với bề rộng nền đường là 9m ta tính được chiều dài thân cống theo công thức :

$$L = \frac{\frac{B}{2} + 1,5(H - h_t)}{1 + 1,5 \times i_0} + \frac{\frac{B}{2} + 1,5(H - h_d)}{1 - 1,5 \times i_0}$$

(II.5.1)

Trong đó :

$B = 9\text{m}$  : chiều rộng nền đường

$H$  : tổng chiều cao đất đắp nền đường từ đáy tim cống đến cao độ vai nền đường  
(m)

$$H = 3,50 - 4,5 \times 0,02 = 3,41\text{m}$$

$h_t = h_d = 2,2\text{m}$  : chiều cao kiến trúc của cửa cống ở phía thượng lưu và hạ lưu .

$i_o$  : độ dốc đáy cống,  $i_o = 4\%$

$$\text{Ta có : } L = \frac{4,5 + 1,5(3,41 - 2,2)}{1 + 1,5 \times 0,04} + \frac{4,5 + 1,5(3,41 - 2,2)}{1 - 1,5 \times 0,04} = 12,68(m)$$

Vậy ta chọn chiều dài cống là 13m.

Bê tông đúc ống cống dùng bê tông mác 200 và thép AI

Cốt thép chịu lực của cống thường dùng hai lớp, bố trí sát thành ngoài và thành trong của ống cống và cuốn theo hình xoắn ruột gà. Ngoài ra còn đặt thêm cốt thép dọc để chống lại lực cắt và để giữ vị trí các đai chịu lực cố định.

Khe nối giữa các ống cống có chiều dày 1cm. Khe nối được nhét chặt bằng đay tằm nhựa đường, bên ngoài ống cống quét hai lớp nhựa đường và phủ hai lớp bao tải tằm nhựa đường tại mỗi nối.

Trong cống chỗ nối giữa hai đốt cống phải đặc biệt chú ý. Yêu cầu các khe nối phải bằng phẳng, không lồi lõm ảnh hưởng đến việc trám khít khe nối sau này, phải bảo đảm bảo hộ nền đường và tính toán thoát nước của cống. Với các kết cấu cống như hiện nay ta dùng nối ghép thẳng.

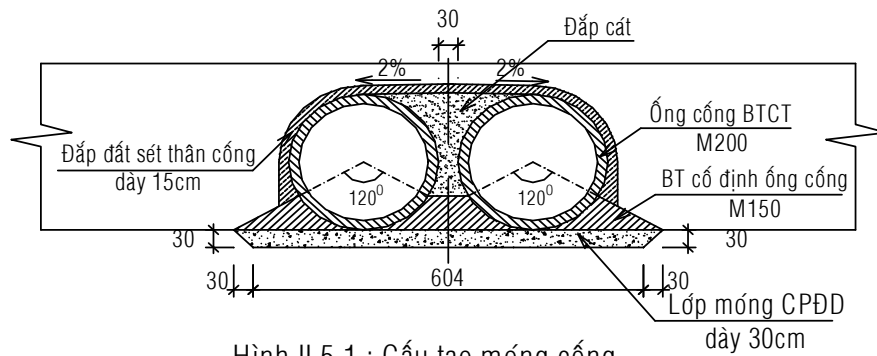
### 5.3.3.Móng cống :

Sự kiên cố, ổn định và bền lâu của móng là điều kiện tất yếu để đảm bảo cho kết cấu xây dựng trên nó bền lâu. Theo điều kiện làm việc dưới tác dụng của tải trọng có hai loại :

+ Móng cứng : do cường độ kháng kéo của vật liệu làm móng tương đối thấp nên khi chịu tải trọng không xét đến khả năng chịu uốn. Vì vậy thường làm bằng các vật liệu như đá, gạch, bê tông. Loại này thường được dùng khi có nước thường xuyên hoặc khi nước dâng trước cống khá cao .

+ Móng mềm : Có khả năng biến dạng dưới tác dụng của tải trọng. Loại móng này được làm bằng bê tông cốt thép, có khi còn đặt trực tiếp trên nền thiên nhiên hoặc trên lớp đệm đá dăm, cấp phối đá dăm.

Cống ở đây chỉ có nước vào mùa mưa và để tận dụng vật liệu sẵn có là cấp phối đá dăm nên ta chọn móng cống thuộc loại móng mềm, đặt trên lớp đệm cấp phối đá dăm dày 30cm.



Hình II.5.1 : Cấu tạo móng cống

#### 5.3.4.Đất đắp trên cống :

Dùng đất đắp nền đường có góc nội ma sát  $\varphi = 25^\circ$  để đắp trên cống. Riêng ở hai bên sát tường cánh để đảm bảo cường độ, độ ổn định của tường cánh và để dễ đầm nén trong quá trình thi công ta dùng cát hạt lớn có  $\varphi = 36^\circ$  để đắp ở hai phía của tường cánh.

#### 5.4.Thiết kế kết cấu cống :

**5.4.1.Nguyên lý thiết kế:** Cống ở đường ô tô là một công trình nhân tạo có đắp đất ở bên trên. Cống không chỉ chịu tác dụng của tải trọng xe chạy mà còn chịu tác dụng của đất đắp trên nó. Khi chiều cao của lớp đất đắp lớn hơn 0,5m lớp đất sẽ làm giảm yếu ảnh hưởng của tải trọng xe chạy đối với cống, vì vậy không xét đến lực xung kích.

Tất cả các công trình cầu cống đều được tính theo 3 trạng thái sau :

- Trạng thái giới hạn thứ nhất : Bảo đảm công trình không bị phá hoại vì mất cường độ và độ ổn định trong điều kiện khai thác tiêu chuẩn .
- Trạng thái giới hạn thứ hai : Bảo đảm công trình không xuất hiện biến dạng chung quá mức trong điều kiện khai thác tiêu chuẩn .
- Trạng thái giới hạn thứ ba : Bảo đảm công trình không xuất hiện biến dạng cục bộ không cho phép trong điều kiện khai thác tiêu chuẩn.

#### 5.4.2.Các giả thiết khi tính toán :

- Cống tròn bê tông cốt thép thuộc loại cống tròn cứng, khi tính toán không xét đến biến dạng của bản thân cống.
- Chiều sâu chôn cống có ảnh hưởng nhất định với việc tính toán ngoại lực. Khi tính toán giả thiết rằng đáy sông xuôi ngang với đáy mặt trong của cống .
- Trong các đốt cống cứng, ảnh hưởng của lực dọc trục ứng với ứng suất tính toán rất nhỏ ( $< 9,5\%$ ), cho nên trong tính toán có thể bỏ qua ứng suất dọc trục .

### 5.4.3.Số liệu thiết kế :

- Tải trọng tính toán ô tô H30, xe nặng HK80.
- Bê tông M25 có  $R_u = 11(\text{MPa})$ .
- Thép CII có  $R_a = 200(\text{MPa})$ .
- Chiều cao đất đắp trên cống : 1,34m.
- Dung trọng đất đắp trên cống :  $\gamma_0 = 1,8(\text{T/m}^3)$  ;  $\varphi = 25^\circ$
- Dung trọng của bê tông cốt thép :  $\gamma_t = 2,5(\text{T/m}^3)$ .
- Móng cấp phối đá dăm đầm chặt dày 30cm.
- Khẩu độ cống  $2\Phi 200$  , chiều dài  $L = 13\text{m}$

### 5.4.4.Các bước tính toán :

#### 5.4.4.1.Chọn sơ bộ chiều dày ống cống :

Khi đất đắp trên cống < 6m, chiều dày ống cống được chọn sơ bộ theo công thức kinh nghiệm :

$$\delta = \frac{1}{12,5} \cdot \phi = \frac{1}{12,5} \times 200 = 16(\text{cm}). \quad (\text{II.5.2}).$$

Chọn  $\delta = 16(\text{cm})$ .

#### 5.4.4.2.Tính ngoại lực :

\* Áp lực thẳng đứng của đất đắp và trọng lượng bản thân cống gây ra :

- Áp lực thẳng đứng của đất đắp :

$$q = \gamma_0 \cdot H = 1,8 \cdot 1,34 = 2,412(\text{T/m}^2). \quad (\text{II.5.3}).$$

- Trọng lượng bản thân cống :

$$g_z = \gamma_t \cdot \delta = 2,5 \cdot 0,16 = 0,40(\text{T/m}^2). \quad (\text{II.5.4}).$$

\* Áp lực thẳng đứng do hoạt tải :

- Theo quy định chiều cao đất đắp trên cống là 1,24m > 0,5m vì vậy không tính đến lực xung kích.

$$p = \frac{\sum G}{a \times b} \quad (\text{II.5.5}).$$

Trong đó:

+ p : Áp lực thẳng đứng do hoạt tải gây ra ( $\text{T/m}^2$ ).

+ G: Trọng lượng của một bánh sau của ô tô hoặc trọng lượng của một bánh xích (T)

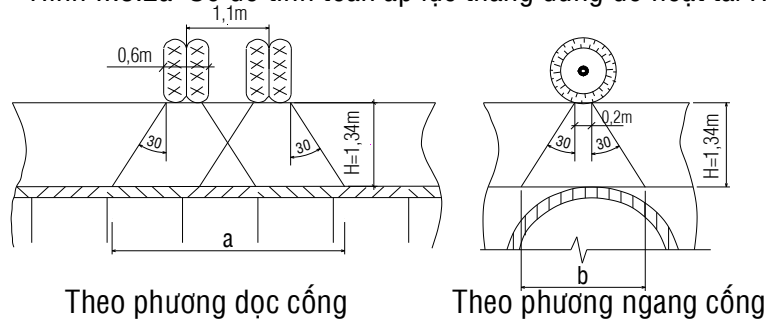
+ a : Chiều rộng của mặt tác dụng áp lực (m).

+ b : Chiều dài của mặt tác dụng áp lực (m).

-Đối với ô tô H30 (trục sau = 12T).

Ta có sơ đồ phân bố tải trọng của ô tô H30 như hình vẽ :

Hình II.5.2a Sơ đồ tính toán áp lực thẳng đứng do hoạt tải H30



$$p = \frac{\sum G}{a \times b} = \frac{2 \times 6}{a \times b}$$

Trong đó:

$$a = 1,1 + 0,6 + 2.H.tg30^0 = 1,7 + 2 \times 1,34 \times tg30^0 = 3,25(m).$$

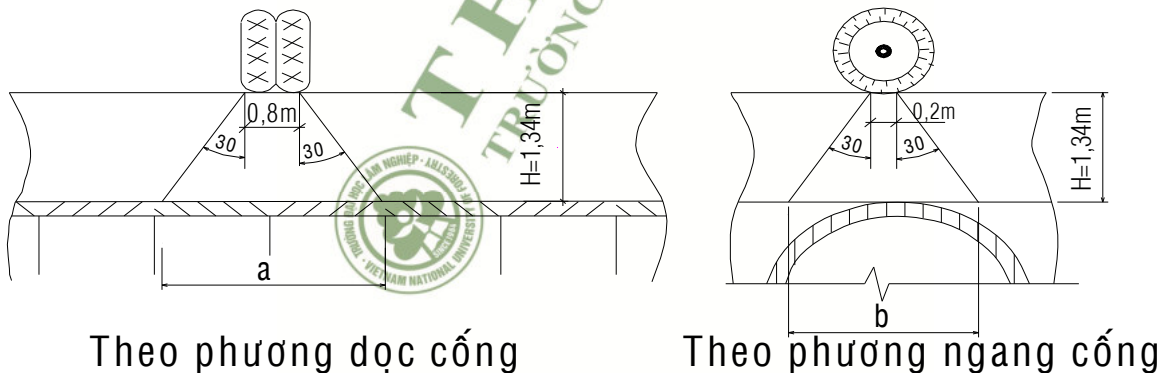
$$b = 0,2 + 2.H.tg30^0 = 0,2 + 2 \times 1,34 \times tg30^0 = 1,75(m).$$

Thay các giá trị vào công thức II.5.5 ta có:

$$p = \frac{12}{3,25 \times 1,75} = 2,11(T/m^2)$$

- Đối với xe nặng HK80:

Hình II.5.2b Sơ đồ tính toán áp lực thẳng đứng do hoạt tải HK80



$$p = \frac{G}{a \times b} = \frac{10}{a \times b}.$$

(II.5.6).

Trong đó

$$a = 0,8 + 2.H.tg30^0 = 0,8 + 2 \times 1,34 \times tg30^0 = 2,35(m).$$

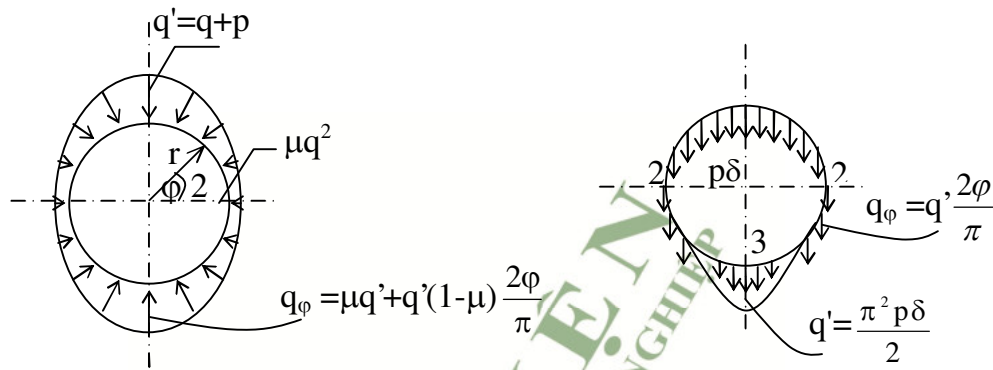
$$b = 0,2 + 2.H.tg30^0 = 0,2 + 2 \times 1,34 \times tg30^0 = 1,75(m).$$

Thay các giá trị vào công thức II.5.6 ta có :

$$p = \frac{10}{2,35 \times 1,75} = 2,432(T/m^2).$$

#### 5.4.4.3. Tính toán nội lực :

Việc tính toán nội lực phụ thuộc vào sự lớn nhỏ của ngoại lực và sơ đồ phân bố ngoại lực. Sơ đồ phân bố áp lực đất và áp lực của tải trọng xe chạy lên công tròn cứng như h5.3a và h5.3b. Do ảnh hưởng của ứng suất dọc trục rất nhỏ cho nên ta chỉ tính toán mômen.



Hình 5.3a: Biểu đồ phân bố áp lực đất và tải trọng xe chạy lên công tròn cứng. Hình 5.3b: Biểu đồ phân bố áp lực đất và tải trọng xe chạy lên công tròn mềm bán thân gây ra.

\* Mômen trong ống công tròn do tác dụng của áp lực đất  $q$  và của tải trọng xe chạy  $p$  tính theo công thức :

$$M_1 = M_2 = M_3 = 0,137 \cdot (q+p) \cdot R^2 \cdot (1-\mu). \quad (\text{II.5.7})$$

Trong đó:

+  $q$ : áp lực thẳng đứng của đất :  $q = 2,412 \text{ T/m}^2$ .

+  $p$ : áp lực thẳng đứng của tải trọng xe chạy:

$$p_{H30} = 2,11 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$p_{HK80} = 2,432 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

+  $R$  : bán kính của đốt công kê từ trục trung hòa.

$$R = \frac{2,00 + 0,16}{2} = 1,08 \text{ m}.$$

-  $\mu$  : Hệ số kháng đàn hồi của đất, với ống công cứng, lấy  $\mu$  bằng hệ số áp lực hông của đất :

$$\mu = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \text{tg}^2 \left( 45^\circ - \frac{25^\circ}{2} \right) = 0,406 \quad (\text{II.5.8})$$

Đối với xe ô tô H30:

$$M_1 = M_2 = M_3 = 0,137 \times (2,412 + 2,11) \times 1,08^2 \times (1 - 0,406) = 0,429 \text{ (T.m)}.$$

Đối với xe nặng HK80:

$$M_1' = M_2' = M_3' = 0,137 \times (2,412 + 2,432) \times 1,08^2 \times (1 - 0,406) = 0,46 \text{ (T.m)}.$$

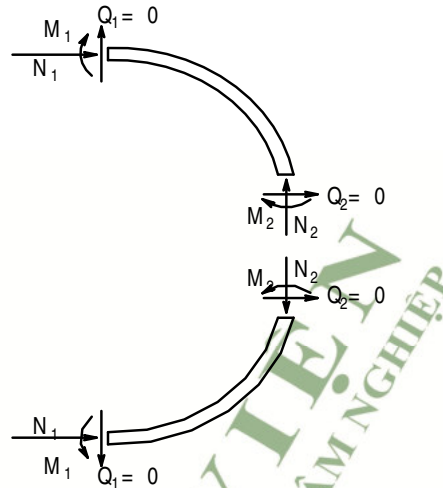
\* Mômen do trọng lượng bản thân công gây ra :

$$M''_1 = 0,304 \cdot g_z \cdot R^2 = 0,304 \times 0,4 \times 1,08^2 = 0,142 \text{ (Tm).}$$

$$M''_2 = 0,337 \cdot g_z \cdot R^2 = 0,337 \times 0,4 \times 1,08^2 = 0,157 \text{ (Tm).}$$

$$M''_3 = 0,369 \cdot g_z \cdot R^2 = 0,369 \times 0,4 \times 1,08^2 = 0,172 \text{ (T.m).}$$

#### 5.4.4.4. Tổng hợp mômen :



Hình 5.4 SƠ ĐỒ TỔNG HỢP MÔMEN

Tiến hành tổ hợp mômen do áp lực thẳng đứng, áp lực do hoạt tải thẳng đứng và do trọng lượng bản thân công gây ra theo sơ đồ như hình 5.4 thì tìm được mômen uốn lớn nhất.

- Đối với ô tô :H30

$$M_{\max} = M_1 + M_3'' = 0,429 + 0,172 = 0,601 \text{ (T.m).}$$

- Đối với HK80 :

$$M_{\max} = M'_1 + M_3'' = 0,46 + 0,172 = 0,632 \text{ (T.m).}$$

Theo quy định kiểm toán đối với xe nặng HK80, cho phép tăng ứng suất của bê tông lên 25%.

$$\text{Vậy } \frac{M'}{1,25} = \frac{0,632}{1,25} = 0,5056 \text{ (T.m)} < 0,601 \text{ (T.m).}$$

Vậy momen lớn nhất :

$$M = 0,601 \text{ (T.m)} = 60100 \text{ (daN.cm).}$$

#### 5.4.4.5. Chọn tiết diện công :

Chiều dài một đốt công là 99cm, khe hở giữa hai đốt công là 1cm, khi tính nội lực lấy  $b = 99\text{cm}$ .

Dùng cốt thép  $\Phi 8$ , bố trí hai hàng đối xứng, chiều dày lớp bảo vệ  $a' = 2\text{cm}$ .

$$a = \frac{\phi}{2} + a' = 2,4\text{cm}$$

$$h_0 = \delta - a = 16 - 2,4 = 13,6\text{cm.}$$

Xác định giá trị của hệ số  $R_0$  theo công thức:

$$R_0 = \frac{h_0}{\sqrt{\frac{M}{R_u \cdot b}}} = \frac{13,6}{\sqrt{\frac{60100}{110 \times 99}}} = 5,789$$

Tra bảng 5.5 của [12] ta được:  $\alpha = 0,0304$ ;  $\alpha_0 = 0,985$ .

Tiết diện cốt thép cần thiết  $F_a$  (cm<sup>2</sup>):

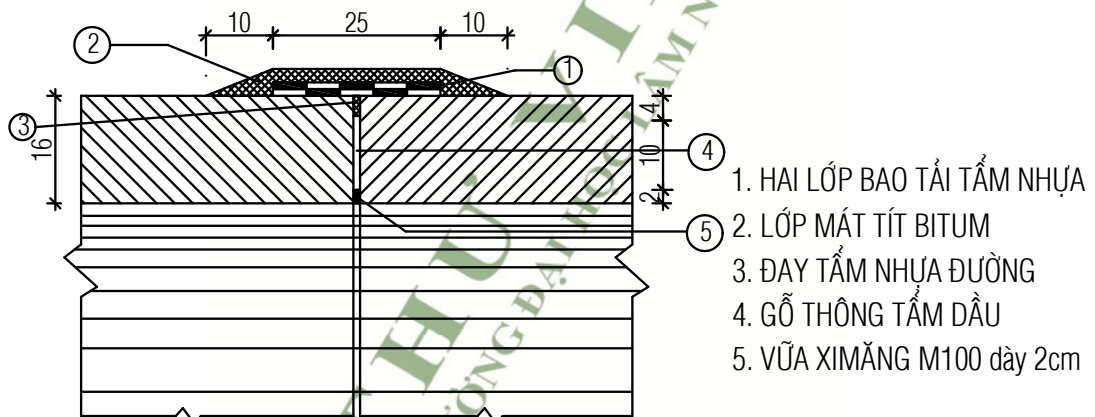
$$F_a = \frac{M}{\gamma_0 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{60100}{0,985 \times 13,6 \times 2000} = 2,243(\text{cm}^2).$$

#### 5.4.5.1. Móng cống:

Như đã phân tích ở trên ta chọn móng cống làm bằng vật liệu cấp phối đá dăm đầm chặt dày 30cm.

#### 5.4.5.2. Mối nối giữa hai cống:

Mối nối giữa hai ống cống như hình II.5.6.



#### 5.4.6. Tính toán tường cánh :

Tại các cửa cống bố trí tường cánh kiểu chéo vì tường cánh này đơn giản, dễ thi công và thoát nước tốt. Đầu mút tường cánh xây thẳng đứng .

#### 5.4.6.1. Nguyên lý tính toán :

Tại các cửa cống có tường cánh chịu áp lực của đất do đó phải dựa vào nguyên lý tường chắn đất để tính toán .

Do chiều cao tường cánh thay đổi do đó ảnh hưởng đến chiều dài của tường. Để dễ tính toán phải chia tường cánh ra một số đoạn và mỗi đoạn tính với chiều cao trung bình.

Khi kiểm tra cường độ và độ ổn định của tường cánh phải tiến hành như sau :

- Tính ứng suất ở mặt cắt đỉnh móng tường cánh.
- Tính áp lực đất ở đáy móng tường cánh.

- Tính hệ số ổn định trượt của tường cánh theo đất đáy móng.
- Tính hệ số ổn định lật.

#### 5.4.6.2. Số liệu thiết kế :

- Tường cánh được làm bằng bê tông xi măng M15.
- Góc lệch cánh bằng  $30^0$ .
- Chiều rộng đỉnh tường :  $b = 0,3(m)$ .
- Chiều cao tường cánh :  $H = 2,16 (m)$ .
- Đất cát đắp có  $\gamma_0 = 1,8 (T/m^3)$  ;  $\varphi = 35^0$ .
- Dung trọng của bê tông M15 :  $\gamma = 2,3(T/m^3)$ .
- Sức chịu tải của đất nền 2,5 (MPa).
- Taluy nền đắp 1:1,5.
- Ứng suất kéo uốn cho phép của bê tông  $[\sigma_{ku}] = 5,5 (daN/cm^2)$ .
- Hệ số ổn định chống trượt  $[K_{tr}] = 1,3$ .
- Hệ số ổn định chống lật  $[K_L] = 1,5$ .
- Độ dốc lưng tường 1:4  $\Rightarrow \alpha = 14^0 02'$ .

#### 5.4.6.3. Tính toán nội lực :

##### a. Áp lực đất chủ động : ( $E_p$ )

Tường cánh kiểu chéo chịu tác dụng của áp lực đẩy  $E_p$  thẳng góc với tường như hình II.5.7 được xác định theo công thức :

$$E_p = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot \mu_a \quad (II.5.12).$$

Trong đó :  $\mu_a = \frac{\cos^2(\varphi - \alpha)}{\left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \varepsilon)}{\cos(\alpha + \delta) \cos(\alpha - \beta)}} \right]^2 \cos^2 \alpha \cdot \cos(\alpha + \delta)}$  (II.5.13).

+  $\varphi$  : góc nội ma sát của cát  $\varphi = 36^0$ .

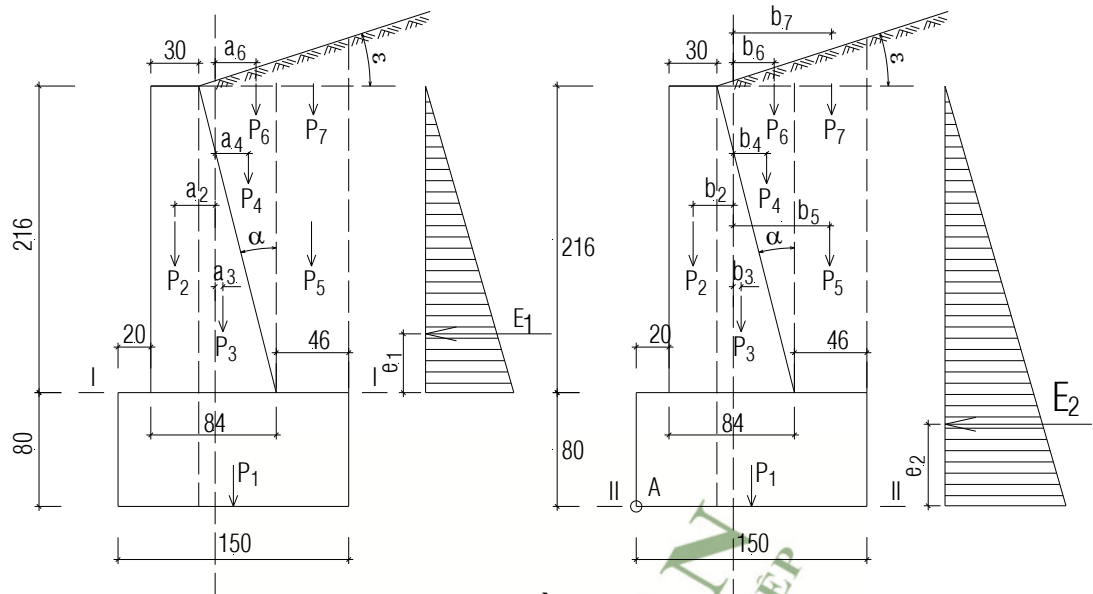
+  $\varepsilon$  : Góc nghiêng của bề mặt đất đắp so với mặt nằm ngang,  $\varepsilon = 18^0 26' 5''$

+  $\alpha$  : Góc kẹp giữa lưng tường với mặt phẳng thẳng đứng,  $\alpha = 14^0 02'$ .

+  $\delta$  : Góc ma sát giữa đất và lưng tường,  $\delta = \frac{\varphi}{2} = \frac{36^0}{2} = 18^0$ .

Thay các giá trị vào công thức II.5.12 ta có:

$$\mu_a = \frac{\cos^2(36^0 - 14^0 02')}{\left[ 1 + \sqrt{\frac{\sin(36^0 + 18^0) \cdot \sin(36^0 - 18^0 26' 05'')}{\cos(14^0 02' + 18^0) \cdot \cos(14^0 02' - 18^0 26' 05'')}} \right]^2 \cos^2 14^0 02' \cdot \cos(14^0 02' + 18^0)} = 0,453$$



Hình II.5.7 Sơ đồ tính toán tường cánh

\* Tính áp lực đất chủ động :

$$E_1 = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H_1^2 \cdot \mu_a = \frac{1}{2} \times 1,8 \times 2,16^2 \times 0,473 = 1,986 \text{ (T)}.$$

$$e_1 = \frac{1}{3} \cdot H_1 = \frac{1}{3} \times 2,16 = 0,72 \text{ (m)}.$$

$$E_2 = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H_2^2 \cdot \mu_a = \frac{1}{2} \times 1,8 \times 2,96^2 \times 0,453 = 3,57 \text{ (T)}.$$

$$e_2 = \frac{1}{3} \cdot H_2 = \frac{1}{3} \times 2,96 = 0,987 \text{ (m)}.$$

\* Tính toán áp lực thẳng đứng :

$$P_i = V_i \cdot \gamma_i.$$

Trong đó : +  $V_i$  : Thể tích khối xây hay đất đắp.

+  $\gamma_i$  : Dung trọng của khối xây hay đất đắp.

Tính  $a_i, b_i, c_i$  là khoảng cách từ điểm đặt lực đến trọng tâm mặt cắt I-I, II-II và mép trước của đáy móng (điểm A).  $a_i, b_i, c_i$  được xác định như sau:

Tên lực	P (Tấn)	$a_i$ (m)	$b_i$ (m)	$c_i$ (m)
$P_1$	$2,3 \times 1,5 \times 0,8 \times 1 = 2,76$	0,13		0,75
$P_2$	$2,3 \times 0,3 \times 2,16 \times 1 = 1,49$	0,27	0,40	0,35
$P_3$	$2,3 \times 0,5 \times 0,54 \times 2,16 \times 1 = 1,34$	0,06	0,07	0,68
$P_4$	$1,8 \times 0,5 \times 0,54 \times 2,16 \times 1 = 1,05$	0,24	0,11	0,86
$P_5$	$1,8 \times 0,46 \times 2,16 \times 1 = 1,79$	0,65	0,52	1,27
$P_6$	$1,8 \times 0,5 \times 0,54 \times 0,54 \times \text{tg}18^0 26'5'' \times 1 = 0,087$	0,24	0,11	0,86
$P_7$	$1,8 \times 0,5 \times (0,18 + 0,33) \times 0,46 \times 1 = 0,211$		0,55	1,30

**b.Kiểm tra ứng suất ở mặt cắt đỉnh móng của tường cánh (Mặt cắt I-I):**

\* Mômen uốn :

$$M_I = E_1.e_1 + P_2.a_2 - P_3.a_3 - P_4.a_4 - P_6.a_6$$

$$= 1,986. 0,72 + 1,49 .0,27 - 1,34. 0,06 - 1,05. 0,24 - 0,087. 0,24 = 1,479$$

(T.m)

\* Xác định lực thẳng đứng:

$$N_I = P_2 + P_3 + P_4 + P_6$$

$$N_I = 1,49 + 1,34 + 1,05 + 0,087 = 3,967 \text{ (T)}.$$

\* Ứng suất tại tiết diện I-I :

$$\sigma = \frac{N_I}{A_I} \pm \frac{M_I}{W_I} \quad (\text{II.5.14}).$$

Trong đó : +  $A_1$ : Diện tích tiết diện đáy tường cánh,  $A_1 = 1 \text{ (m}^2\text{)}$ +  $W_1$ : Mômen chống uốn của tiết diện đáy móng tường cánh

$$W_1 = \frac{1}{6} \times 0,84^2 \times 1 = 0,118 \text{ m}^3.$$

Thay các giá trị vào công thức II.5.13 ta có:

$$\sigma_a = \frac{3,967}{0,84 \times 1} \pm \frac{1,479}{0,118} = 4,723 \pm 12,534 \text{ (T/m}^2\text{)}.$$

$$\sigma_a = 17,3 \text{ (T/m}^2\text{)} = 1,73 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < [\sigma_a] = 6 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$\sigma_a = 7,81 \text{ (T/m}^2\text{)} = 0,781 \text{ (daN/cm}^2\text{)} < [\sigma_{ku}] = 5,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}.$$

**c.Kiểm tra ứng suất ở đáy móng tường cánh (II-II):**

$$M_{II-II} = E_2.e_2 + P_2.b_2 + P_3.b_3 - P_4.b_4 - P_5.b_5 - P_6.b_6 - P_7.b_7.$$

$$M_{II-II} = 3,57. 0,987 + 1,49. 0,4 + 1,34 .0,07 - 1,05.0,11 -$$

$$- 1,79 .0,52 - 0,087 .0,11 - 0,211 .0,55 = 3,04 \text{ (T.m)}.$$

$$N_{II} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7$$

$$N_{II} = 2,76 + 1,49 + 1,34 + 1,05 + 1,79 + 0,087 + 0,211 = 8,728 \text{ (T)}$$

Độ lệch tâm  $e$  của hợp lực  $N_{II}$  so với trọng tâm tiết diện:

$$e = \frac{M_{II-II}}{N_{II}} = \frac{3,04}{8,728} = 0,348 \text{ m}.$$

$$\text{Ta có : } p = \frac{W_2}{A_2} = \frac{\frac{1}{6} \times 1 \times 1,50^2}{1 \times 1,50} = 0,25 \text{ m}.$$

Ta thấy độ lệch tâm của hợp lực tác dụng lên tường cánh  $e > p$  ta chỉ tính ứng suất nén trên nền đất trong khu vực chịu nén. Đối với ứng suất nén của đáy móng tiết diện chữ nhật thì tính theo công thức:

$$\sigma = \frac{2 \sum P}{3.B.x} \quad (\text{II.5.15}).$$

Trong đó:

+ B: Cạnh dài của móng thẳng góc với hướng lệch tâm, B = 1,50m.

+ x: Khoảng cách từ điểm tác dụng hợp lực đến cạnh chịu nén của móng.

$$x = \frac{B}{2} - e = \frac{1,50}{2} - 0,348 = 0,402m$$

+  $\sum P$ : hợp lực thẳng đứng của đáy móng,  $\sum P = N_{II} = 8,728(T)$ .

Thay các giá trị vào công thức II.5.14 ta có:

$$\sigma = \frac{2\sum P}{3.B.x} = \frac{2 \times 8,728}{3 \times 1,50 \times 0,402} = 9,65(T/m^2) = 0,965(daN/cm^2) < [\sigma] = 2,5(daN/cm^2)$$

**d.Kiểm toán hệ số ổn định trượt:**

$$K = \frac{N_{II}.f}{E_2} \geq [K_{tr}]. \quad (II.5.16).$$

Trong đó : f - Là hệ số ma sát trượt giữa đáy móng và nền đất, f = 0,55.

Thay các giá trị vào công thức II.5.15 ta có:

$$K = \frac{8,728 \times 0,55}{3,57} = 1,345 > [K_{tr}] = 1,3.$$

Vậy móng thỏa mãn điều kiện trượt.

**e.Kiểm toán hệ số ổn định lật:**

$$K = \frac{\sum P_i.c_i}{E_2.e_2} \quad (II.5.17).$$

$$\sum P_i.c_i = 2,76.0,75 + 1,49. 0,35 + 1,34. 0,68 + 1,05. 0,86 + 1,79 .1,27 + 0,087.0,86 + 0,211 .1,3 = 7,03 (T.m).$$

Thay các giá trị vào công thức II.5.16 ta có:

$$K = \frac{7,03}{3,57 \times 0,987} = 1,995 > [K_L] = 1,5.$$

Vậy đảm bảo điều kiện chống lật.

Vậy qua kiểm tra thì tường cánh đảm bảo các điều kiện về cường độ và độ ổn định. Tường cánh ở thượng lưu và hạ lưu bố trí giống nhau. Tường đầu được làm bằng bê tông xi măng đá 20x 40 M15, phần gia cố thượng hạ lưu sân công được làm bằng bê tông xi măng đá 40 x60 M15. Kích thước lấy theo cấu tạo.

Kích thước cấu tạo kết cấu và thống kê vật liệu cũng như khối lượng công 2Φ 200 tại KM3+300 được thể hiện chi tiết ở bản vẽ số 11.

**5.4.7. Gia cố thượng hạ lưu công, xác định chiều sâu tường chống xói**

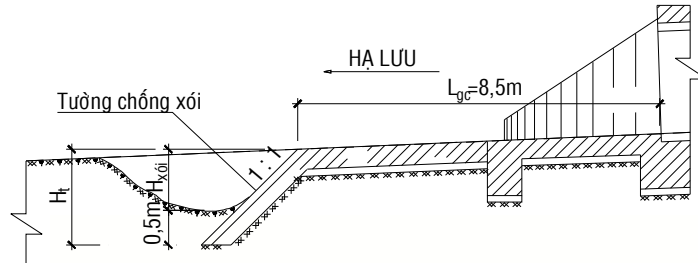
:

- Phần gia cố sân công thượng hạ lưu được làm bằng bê tông xi măng M15

đá (20×40). Kích thước lấy theo cấu tạo :

$$L_{gc} \geq (3 \div 5)D \quad (D: \text{khẩu độ cống}) \quad \text{II.5.18}$$

$$L_{gc} \geq 3 \times 200 \cdot \sqrt{2} = 850 \quad (\text{cm})$$



Hình.II.5.8: Sơ đồ gia cố sau cống.

- Chiều sâu chôn tường chống xói được chọn theo công thức sau :

$$H_t \geq H_x + 0,5m \quad \text{(II.5.19)}$$

$H_x$  : chiều sâu xói tính toán, xác định theo công thức :

$$H_x = 2H \sqrt{\frac{D}{D + 2,5L_{gc}}} \quad \text{(II.5.20)}$$

$H$  : chiều cao nước dâng trước cống,  $H = 1,78m$ .

$D$  : khẩu độ cống,  $D = 2\sqrt{2} \quad m$

$L_{gc}$  : chiều dài gia cố, chọn  $L_{gc} = 8,5m (>3D)$

$$\Rightarrow H_x = 2 \times 1,78 \sqrt{\frac{2\sqrt{2}}{2\sqrt{2} + 2,5 \times 8,5}} = 1,22 (m).$$

$$\Rightarrow H_t = 1,22 + 0,5 = 1,72 (m)$$

Chọn chiều sâu chôn tường chống xói  $H_t = 1,75m$ .

Kích thước cấu tạo kết cấu và thống kê khối lượng vật liệu chi tiết cống.



# THUYẾT MINH

## ĐOẠN 1: TRONG KHU QUY HOẠCH CỬA KHẨU GIANG THÀNH

### BƯỚC: THIẾT KẾ BẢN VẼ THI CÔNG

#### CHƯƠNG I. GIỚI THIỆU DỰ ÁN

##### I.1. KHÁI QUÁT

Huyện Giang Thành nằm lệch về hướng Tây Bắc của tỉnh Kiên Giang, phía Đông giáp huyện Hòn Đất, phía Tây giáp nước bạn Campuchia, phía Nam giáp huyện Kiên Lương, phía bắc giáp tỉnh An Giang và nước bạn Campuchia. Nét đặc thù của huyện Giang Thành là hệ thống kênh rạch chằng chịt, đất nông nghiệp chiếm tỷ lệ cao so với tổng diện tích tự nhiên của huyện.

Huyện Giang Thành được thành lập theo Nghị quyết số 29/NQ-CP ngày 29/6/2009 của Chính phủ. Huyện được lập trên cơ sở tách 5 xã của huyện Kiên Lương. Huyện Giang Thành có biên giới giáp với Campuchia về phía tây, có cửa khẩu quốc gia Giang Thành. Huyện có diện tích: 407,443 km<sup>2</sup> với dân số: gần 28.910 người người với 6.172 hộ .

Đơn vị hành chính: có 5 đơn vị hành chính cấp xã là Phú Mỹ, Phú Lợi, Tân Khánh Hòa, Vĩnh Điều và Vĩnh Phú. Huyện lỵ xây dựng tại ngã ba Đầm Chít, xã Tân Khánh Hòa.





## I.2. CÁC CĂN CỨ PHÁP LÝ.

- Luật xây dựng số 16/2003/QH11 do Quốc Hội nước Cộng hòa XHCN Việt Nam thông qua tại kỳ họp thứ 4, khóa XI;
- 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 19/6/2009;
- Nghị định số 12/2009/NĐ-CP ngày 10/02/2009 của Chính phủ về quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình và Nghị định số 83/2009/NĐ-CP ngày 15/10/2009 về sửa đổi một số điều của Nghị định số 12/2009/NĐ-CP
- Nghị định số 112/2009/NĐ-CP ngày 14/12/2009 của Chính phủ về quản lý chi phí đầu tư xây dựng công trình.
- Nghị định số 209/2004/NĐ-CP ngày 16/12/2004 của Chính phủ về quản lý chất lượng công trình; Nghị định 49/2008/NĐ-CP ngày 18/4/2008 sửa đổi, bổ sung một số điều của Nghị định 209/2004/NĐ-CP.
- Thông tư số 04/2010/TT-BXD ngày 26 tháng 5 năm 2010 của Bộ xây dựng về việc hướng dẫn lập và quản lý chi phí quản lý đầu tư xây dựng công trình;
- Quyết định số 957/QĐ-BXD ngày 29 tháng 9 năm 2009 của Bộ xây dựng về việc công bố định mức chi phí quản lý dự án đầu tư xây dựng công trình;
- Quyết định số 1743/-UBND ngày 12 tháng 8 năm 2010 của Ủy ban nhân dân tỉnh Kiên Giang về việc phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình đường và cầu cửa khâu Giang Thành (đoạn từ biên giới đến trung tâm hành chính huyện Giang Thành);

- Quyết định số 482/QĐ-UBND ngày 23 tháng 2 năm 2011 của Ủy ban nhân dân tỉnh Kiên Giang về việc điều chỉnh Mục 2, Điều 1 của Quyết định số 1743/UBND ngày 12 tháng 8 năm 2010 của Ủy ban nhân dân tỉnh Kiên Giang về việc phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình đường và cầu cửa khẩu Giang Thành (đoạn từ biên giới đến trung tâm hành chính huyện Giang Thành);
- Quyết định số 66/QĐ-SGT ngày 25 tháng 03 năm 2011 của Sở GTVT tỉnh Kiên Giang về việc Phê duyệt nhiệm vụ khảo sát lập TKBVTC công trình: Xây dựng đường và cầu cửa khẩu Giang Thành, địa điểm: huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang.
- Quyết định số 57/QĐ-SGT ngày 14 tháng 4 năm 2011 của Sở GTVT tỉnh Kiên Giang về việc chỉ định thầu gói thầu số 03: Tư vấn khảo sát, lập thiết kế bản vẽ thi công thuộc dự án Đường và cầu cửa khẩu Giang Thành, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang;
- Hợp đồng kinh tế số 01/2011/HĐ-TVTK ngày 09 tháng 05 năm 2011 giữa Sở GTVT tỉnh Kiên Giang với Công ty CP TVTK và Xây dựng HAFICO về việc khảo sát, lập thiết kế bản vẽ thi công dự án Đường và cầu cửa khẩu Giang Thành, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang.
- Thông báo số 35/TB-BQL ngày 09 tháng 08 năm 2011 của BQL các dự án đầu tư và xây dựng chuyên ngành giao thông Kiên Giang về kết luận cuộc họp xem xét, giải quyết kiến nghị của đơn vị tư vấn thiết kế BVTC dự án đường và cầu cửa khẩu Giang Thành, tỉnh Kiên Giang.
- Công văn số 263/CV-BQL ngày 24/8/2011 của BQL các dự án đầu tư và xây dựng chuyên ngành giao thông Kiên Giang về việc điều chỉnh tim đường số 13 thuộc dự án đường và cầu cửa khẩu Giang Thành
- Thông báo số 45/TB-BQL ngày 14 tháng 10 năm 2011 của BQL các dự án đầu tư và xây dựng chuyên ngành giao thông Kiên Giang.
- Báo cáo thẩm tra lần 1 số 25/BCTT ngày 28/9/2011 của Công ty cổ phần giao thông công chính.

### I.3. PHẠM VI DỰ ÁN

Dự án đầu tư xây dựng đường và cầu cửa khẩu Giang Thành nằm trên địa phận của xã Tân Khánh Hòa, huyện Giang Thành, tỉnh Kiên Giang.

Do đặc trưng hiện trạng của từng đoạn tuyến và khu vực xây dựng công trình, dự án được phân thành ba đoạn tuyến:

- **Đoạn 1: trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành (gồm cầu và đường) có tổng chiều dài  $L = 1173,56m$ , bao gồm cả cầu vượt sông Giang Thành có chiều dài  $L = 237.02 m$  (tính đến đuôi mố)**

### I.4. TỔ CHỨC HỒ SƠ

Hồ sơ Thiết kế bản vẽ thi công Dự án đầu tư xây dựng đường và cầu cửa khẩu Giang Thành được tổ chức theo các tập như sau:

- **Đoạn 1: Khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành**
  - o **Tập I.1. Thuyết minh và các bản vẽ phần cầu.**
  - o **Tập I.2. Thuyết minh và các bản vẽ phần đường, công trình trên tuyến.**

## CHƯƠNG II. ĐẶC ĐIỂM ĐIỀU KIỆN TỰ NHIÊN CỦA

### II.1. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA HÌNH KHU VỰC DỰ ÁN

Địa hình trong khu vực dự án tương đối bằng phẳng.

**Đoạn1: trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành :**



*Vị trí xây dựng cầu (chéch về phía thượng lưu của bến phà)*

Chạy dọc 2 bên tuyến chủ yếu là đất ruộng, gần bờ sông Giang Thành là đất thổ cư xen lẫn vườn tạp, nằm ven sông Giang Thành và lộ Ton Hon, người dân nơi đây trồng các loại cây dừa bạch đàn, chàm... chủ yếu là canh tác lúa 2 vụ .



*Phạm vi tuyến nâng cấp mở rộng trong đoạn 1*



*Điểm đầu đoạn 1- khu cửa khẩu*

## **II.2. ĐẶC ĐIỂM ĐỊA CHẤT KHU VỰC DỰ ÁN**

Dựa vào kết quả khảo sát hiện trường và thí nghiệm trong phòng của 10 lỗ khoan, địa tầng từ trên xuống dưới khu vực xây dựng cầu vượt sông Giang Thành được chia thành các lớp như sau:

Lớp 1: Đất đắp- Cát hạt vừa màu xám trắng.

Lớp 2: Bùn sét màu xám đen.

Lớp 4a: Sét màu xám xanh, xám nâu trạng thái dẻo mềm.

Lớp 4b: Sét màu xám hồng, xám ghi trạng thái dẻo cứng.

Lớp 5: Sét màu xám hồng, xám ghi trạng thái nửa cứng.

Lớp 6: Sét màu xám hồng, xám trắng trạng thái cứng.

Lớp 7: Sét màu xám ghi, xám vàng trạng thái nửa cứng.

Lớp 8: Sét pha màu xám vàng trạng thái nửa cứng.

Lớp 9: Sét màu xám trắng, xám vàng trạng thái nửa cứng.

Thấu kính 9a: Sét màu xám vàng trạng thái cứng.

Thấu kính 9b: Sét màu nâu đỏ, xám ghi trạng thái cứng.

Lớp 10: Sét pha màu xám vàng trạng thái nửa cứng.

Lớp 11: Cát pha màu xám vàng trạng thái dẻo.

Lớp 12: Cát vừa màu xám trắng, trạng thái chặt.

Lớp 13: Sét màu xám trắng, xám vàng trạng thái nửa cứng.

Lớp 14: Cát bụi màu xám vàng, kết cấu chặt vừa.

Lớp 15: Sét lẫn dăm sạn màu nâu vàng trạng thái cứng.

Thấu kính 15: Cát vừa màu xám trắng kết cấu chặt.

Lớp 16: Đá sét bột kết màu xám trắng, xám xanh phong hoá nhẹ.

**Các lớp đất được mô tả chi tiết dưới đây:**

**Lớp 1: Đất đắp- Cát hạt vừa màu xám trắng.**

Lớp này phân bố ngay trên bề mặt thiên nhiên và phân bố duy nhất tại lỗ khoan HK-C1 từ mặt đất đến độ sâu 1.50m. Chiều dày của lớp là 1.50m. Lớp này không xuyên thí nghiệm SPT và không lấy mẫu thí nghiệm.

**Lớp 2: Bùn sét màu xám đen.**

Lớp này phân bố tại 07 lỗ khoan trong khu vực nghiên cứu (HK-C4; HK-C5; HK-C6; HK-C7; HK-C8; HK-C9; HK-C10).

- Cao độ đỉnh lớp là cao độ thiên nhiên, chỗ cao nhất lên tới + 0.96m (HK-C8), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C6 là : - 5.36m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 8.35m (HK-C6) đến - 2.35m (HK-C7).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 1.70m (HK-C4; HK-C5) chỗ dày nhất là 5.90m (HK-C10).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 7 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 1 đến 3 búa
- Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 4 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 4a: Sét màu xám xanh, xám nâu trạng thái dẻo mềm.**

Lớp này bắt gặp tại 04 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C7; HK-C8; HK-C9; HK-C10)

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới - 2.35m (HK-C7), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C10 là - 5.81m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 12.55m (HK-C7) đến - 7.44m (HK-C8).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 2.80m (HK-C9) chỗ dày nhất là 10.20m (HK-C7).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 9 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 3 đến 18 búa
- Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 5 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 4b: Sét màu xám hồng, xám ghi trạng thái dẻo cứng.**

Lớp này bắt gặp tại 06 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C1; HK-C2;

HK-C3; HK-C4; HK-C5; HK-C6) .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới - 3.98m (HK-C2), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C6 là - 8.25m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 16.35m (HK-C6) đến - 3.98m (HK-C2).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 3.00m (HK-C4) chỗ dày nhất là 9.30m (HK-C5).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 16 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 8 đến 15 búa  
Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 5 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

#### **Lớp 5: Sét màu xám hồng, xám ghi trạng thái nửa cứng.**

Lớp này bắt gặp tại tất cả các lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu và là lớp dày nhất trong cấu trúc địa tầng .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới - 3.98m (HK-C2), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C6 là - 16.35m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 23.35m (HK-C6) đến - 16.34m (HK-C8).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 4.00m (HK-C5) chỗ dày nhất là 14.60m (HK-C1).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 51 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 10 đến 30 búa  
Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 15 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

#### **Lớp 6: Sét màu xám hồng, xám trắng trạng thái cứng.**

Lớp này bắt gặp tại tất cả các lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu.

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới -16.34m (HK-C8), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C10 là - 22.91m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 28.11m (HK-C10) đến - 20.98m (HK-C2).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 2.30m (HK-C2) chỗ dày nhất là 9.90m (HK-C7).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 34 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 26 đến 41 búa  
Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 9 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 7: Sét màu xám ghi, xám vàng trạng thái nửa cứng.**

Lớp này bắt gặp tại 02 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C1; HK-C2) .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới - 20.98m (HK-C2), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C1 là - 24.90m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 26.60m (HK-C1) đến - 25.28m (HK-C2).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 1.70m (HK-C1) chỗ dày nhất là 4.30m (HK-C2).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 4 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 21 đến 26 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 2 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 8: Sét pha màu xám vàng trạng thái nửa cứng.**

Lớp này bắt gặp tại 02 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C1; HK-C2) .

- Cao độ đỉnh lớp cao nhất là: - 25.28m (HK-C2), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C1 là - 26.60m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 28.30m (HK-C1) đến - 27.18m (HK-C2).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 1.70m (HK-C1) chỗ dày nhất là 1.90m (HK-C2).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 2 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 15 đến 33 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 2 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 9: Sét màu xám trắng, xám vàng trạng thái nửa cứng.**

Lớp này bắt gặp tại 04 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C1; HK-C2; HK-C3; HK-C4) .

- Cao độ đỉnh lớp cao nhất là: - 23.75m (HK-C4), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C2 là - 29.48m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 33.60m (HK-C1) đến - 28.25m (HK-C4).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 2.50m (HK-C2) chỗ dày nhất là 5.80m (HK-C3).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 8 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 19 đến 29 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 4 mẫu đất của lớp này trong

phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

#### **Thấu kính 9a: Sét màu xám vàng trạng thái cứng.**

Thấu kính này chỉ phân bố tại lỗ khoan HK-C2 trong khu vực xây dựng cầu .

- Cao độ đỉnh thấu kính là: - 27.18m.
- Cao độ đáy thấu kính là: -29.48m.
- Chiều dày thấu kính là: 2.30m
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 1 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT là 31 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 1 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

#### **Thấu kính 9b: Sét màu nâu đỏ, xám ghi trạng thái cứng.**

Thấu kính này chỉ phân bố tại lỗ khoan HK-C4 trong khu vực xây dựng cầu .

- Cao độ đỉnh thấu kính là: - 28.25m.
- Cao độ đáy thấu kính là: -30.15m.
- Chiều dày thấu kính là: 1.90m
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 1 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT là 40 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 1 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

#### **Lớp 10: Sét pha màu xám vàng trạng thái nửa cứng.**

Lớp này bắt gặp tại 03 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C4; HK-C5; HK-C6;).

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới – 27.95m (HK-C6), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C4 là – 30.15m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 34.45m (HK-C4) đến - 30.35m (HK-C6).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 2.40m (HK-C6) chỗ dày nhất là 4.30m (HK-C4).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 5 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 13 đến 49 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 3 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

### **Lớp 11: Cát pha màu xám vàng trạng thái dẻo.**

Lớp này bắt gặp tại 02 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C8; HK-C10)

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất là - 26.24m (HK-C8), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C10 là - 28.11m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 30.91m (HK-C10) đến - 27.04m (HK-C8).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 0.80m (HK-C8) nhưng tại lỗ khoan KH-C10 là 2.80m.
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 1 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT là 26 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 2 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

### **Lớp 12: Cát vừa màu xám trắng, trạng thái chặt.**

Lớp này bắt gặp tại 02 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C6; HK-C7) .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới - 26.25m (HK-C7), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C6 là - 30.35m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 31.85m (HK-C6) đến - 28.45m (HK-C7).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 1.50m (HK-C6) chỗ dày nhất là 2.20m (HK-C7).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 2 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 16 đến 31 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 2 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

### **Lớp 13: Sét màu xám trắng, xám vàng trạng thái nửa cứng.**

Lớp này bắt gặp tại 04 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C6; HK-C7; HK-C8; HK-C9) .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới - 27.04m (HK-C8), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C6 là - 31.85m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 33.55m (HK-C6) đến - 29.54m (HK-C8).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 1.70m (HK-C6) chỗ dày nhất là 3.30m (HK-C9).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 6 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 20 đến 40 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 3 mẫu đất của lớp này trong

phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 14: Cát bụi màu xám vàng, kết cấu chặt vừa.**

Lớp này bắt gặp tại 07 lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu (HK-C1; HK-C5; HK-C6; HK-C7; HK-C8; HK-C9; HK-C10) .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới – 29.54m (HK-C8), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C1 là – 33.60m.
- Cao độ đáy lớp thay đổi từ - 36.35m (HK-C6) đến - 32.54m (HK-C8).
- Chiều dày lớp chỗ mỏng nhất là 1.30m (HK-C1) chỗ dày nhất là 4.70m (HK-C5).
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 8 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 8 đến 32 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 5 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 15: Sét lẫn dăm sạn màu nâu vàng trạng thái cứng.**

Lớp này bắt gặp tại tất cả các lỗ khoan trong khu vực xây dựng cầu .

- Cao độ đỉnh lớp chỗ cao nhất lên tới – 31.98m (HK-C2), cao độ thấp nhất gặp tại lỗ khoan HK-C6 là – 36.35m.
- Cao độ đáy lớp tại lỗ khoan HK-C5 là – 42.46m, các lỗ khoan khác chưa xác định được vì khoan tới độ sâu 40m nhưng chưa xuyên qua lớp này.
- Chiều dày lớp tại lỗ khoan HK-C5 là 6.20m. Các lỗ khoan khác chưa xác định được chiều dày lớp này vì chưa khoan qua lớp tại độ sâu 40m.
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 34 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT thay đổi từ 22 đến > 50 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 13 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Thấu kính 15: Cát vừa màu xám trắng kết cấu chặt.**

Thấu kính này chỉ phân bố tại lỗ khoan HK-C3 trong khu vực xây dựng cầu .

- Cao độ đỉnh thấu kính là: - 31.57m.
- Cao độ đáy thấu kính là: -33.67m.
- Chiều dày thấu kính là: 2.10m
- Đã tiến hành xuyên tiêu chuẩn 1 lần trong lớp. Giá trị xuyên tiêu chuẩn SPT là 30 búa

Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 1 mẫu đất của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu các mẫu đất của lớp trình bày trong Bảng tổng hợp chỉ tiêu cơ lý các lớp đất.

**Lớp 16: Đá sét bột kết màu xám trắng, xám xanh phong hoá nhẹ.**

Lớp này gặp tại lỗ khoan HK-C5 trong khu vực xây dựng cầu. Các lỗ khoan khác mặc dù đã khoan sâu tới 40m nhưng chưa gặp, khả năng phân bố lớp này sâu hơn.

- Cao độ đỉnh lớp tại lỗ khoan HK-C5 là -42.46m.
- Cao độ đáy lớp chưa xác định được vì tất cả các lỗ khoan khảo sát trong khu vực chưa khoan qua lớp này.
- Chiều dày lớp cũng chưa xác định được.
- Đã tiến hành lấy mẫu và thí nghiệm chỉ tiêu cơ lý 1 mẫu đá của lớp này trong phòng thí nghiệm. Kết quả thí nghiệm chỉ tiêu mẫu đá được trình bày trong Bảng kết quả thí nghiệm mẫu đá.

***Căn cứ vào cấu trúc địa tầng của khu vực có thể kết luận và kiến nghị như sau:***

- Địa chất khu vực xây dựng cầu trong tương lai có cấu trúc tương đối tốt cho việc thiết kế kết cấu phần dưới của công trình.
- Lớp đất số 2 là lớp bùn sét phân bố từ lỗ khoan HK-C4 đến lỗ khoan HK-C10 gây khó khăn cho việc thiết kế nền đường đầu cầu phía Campuchia. Phải có biện pháp thiết kế cải tạo đất yếu và có biện pháp thi công thích hợp khi thi công đoạn này chống hiện tượng mất ổn định khi đắp đường.
- Các lớp đất còn lại là các lớp đất tốt, cường độ chịu lực tốt rất thuận lợi cho việc bố trí kết cấu móng cọc.
- Nên dùng cọc đóng và mũi cọc cắm vào lớp số 15 là lớp Sét lẫn sạn sỏi trạng thái cứng.

## II.3. KHÍ TƯỢNG THỦY VĂN:

### II.3.1. Đặc điểm khí hậu

Địa phận tỉnh Kiên Giang nói chung và huyện Giang Thành nói riêng nằm trong khu vực vùng nhiệt đới, cận xích đạo ít xuất hiện các hiện tượng thời tiết bất thường như bão lớn, hạn hán. Khí hậu nhiệt đới gió mùa, thời tiết trong năm chia làm hai mùa rõ rệt ( mùa mưa và mùa nắng )

*Nhiệt độ:*

Nhiệt độ trung bình năm vào khoảng 27,3°C. Nhiệt độ thấp nhất trong năm là 18°C cao nhất là 39°C.

*Mưa:*

Chế độ mưa chia làm hai mùa rõ rệt. Mùa mưa bắt đầu từ tháng 5 đến hết tháng 11 trong năm, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 4 năm sau. Lượng mưa trung bình hàng năm từ 1700mm – 2000mm, mỗi năm có khoảng 130 đến 140 ngày mưa. Ngoài hai mùa mưa nắng khu vực này cũng xuất hiện mưa trái mùa tuy nhiên lượng mưa trái mùa này không đồng đều giữa các năm.

*Gió:*

Về mùa mưa thường có gió Tây và Tây Nam, về mùa khô có gió Đông và Đông - Nam. Vận tốc gió trung bình trong khu vực khoảng 2,5m/s-3,5m/s.

*Đông:*

Ít khi xuất hiện, thường tập trung vào mùa mưa.

*Độ ẩm:*

Độ ẩm trung bình năm 80%-83%. Về mùa mưa độ ẩm trung bình 94%, về mùa khô độ ẩm trung bình giảm xuống còn 64%.

### II.3.2. Đặc điểm thủy văn

Vị trí xây dựng công trình nằm ở khu vực đồng bằng có sông chảy qua. Chế độ thủy văn phụ thuộc chủ yếu vào chế độ lũ hằng năm từ thượng nguồn sông Cửu Long đổ về và ảnh hưởng ít bởi chế độ thủy triều của biển Đông. Theo điều tra mực nước qua các năm như sau:

+ Thủy triều bình thường điều tra: +0.2m ÷ +0.5m.

+ Mực nước lũ cao nhất năm 2000: +2.4m

Qua điều tra khảo sát lũ lịch sử trên toàn tuyến thì các năm xuất hiện lũ lớn nhất là:

Năm xuất hiện lũ lớn nhất là 2000.

Năm xuất hiện lũ lớn thứ hai là 1961.

Năm xuất hiện lũ lớn thứ ba là 1996.



## CHƯƠNG III. QUY MÔ VÀ TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

### III.1. QUY PHẠM ÁP DỤNG

#### Tiêu chuẩn áp dụng trong công tác khảo sát.

STT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng	QCXDVN 01:2008/BXD
2	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về xây dựng lưới độ cao	QCVN 11:2008/BTNMT
3	Quy trình khảo sát đường ô tô	22TCN 263-2000
4	Quy trình khoan thăm dò địa chất	22TCN-259-2000
5	Quy trình khảo sát địa chất công trình đường thủy	22TCN-260-2000
6	Quy phạm đo vẽ bản đồ địa hình tỷ lệ 1/500, 1/1000, 1/2000, 1/5000 (phần ngoài trời) do Tổng cục địa chính ban hành năm 1990;	96TCN 43-90
7	Tiêu chuẩn công tác trắc địa trong xây dựng công trình – Yêu cầu chung	TCXDVN 309-2004
8	Quy trình khảo sát nền đường đắp trên nền đất yếu	22TCN 262-2000
9	Quy trình khảo sát địa chất công trình và thiết kế biện pháp ổn định nền đường vùng có hoạt động trượt, sụt lở	22TCN 171-87
10	Khảo sát kỹ thuật phục vụ thiết kế và thi công móng cọc	20TCN 160-87

## Tiêu chuẩn áp dụng thiết kế

STT	Hạng mục	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Thiết kế công trình	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về Quy hoạch xây dựng	QCVN 11:2008/BXD
2	Thiết kế công trình	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về các công trình hạ tầng kỹ thuật đô thị	QCVN07:2010/BXD
3	Thiết kế công trình	Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng	QCVN02:2009/BXD
4	Đường ô tô	Tiêu chuẩn thiết kế	TCVN 4054-05
5	Thiết kế đường phố	Tiêu chuẩn thiết kế đường phố và quảng trường đô thị	TCXDVN 104-07
6	Thiết kế đường (phần nút giao)	Tiêu chuẩn thiết kế đường (phần nút giao)	22TCN 273-01
7	Thiết kế áo đường	Quy trình thiết kế áo đường mềm	22TCN 211-06
8	Thiết kế áo đường	Quy trình thiết kế áo đường cứng	22TCN 223-95
9	Thiết kế cầu	Tiêu chuẩn thiết kế cầu	22TCN 272-05
10	Thiết kế cống	Quy phạm thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn	22TCN 18-79
11	Thiết kế động đất	Thiết kế công trình chịu động đất	TCXDVN 375: 2006
12	Tham khảo	Tải trọng và tác động lên công trình thủy	22TCN 225-95
13	Tải trọng gió	Tiêu chuẩn về tải trọng gió	TCVN 2737-1995
14	Tải trọng do nhiệt	Tiêu chuẩn về tải trọng do nhiệt	TCVN 4088-1985
15	Neo cáp	Neo cáp ASTM	A416

STT	Hạng mục	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
16	Móng cọc	Tiêu chuẩn thiết kế	20TCN 21-86, TCXDVN 205-98
17	Neo bê tông	Neo bê tông dự ứng lực T13, T15 & D13, D15	22TCN 267-2000
18	Đường thủy	Tiêu chuẩn cấp kỹ thuật đường thủy nội địa	TCVN 5664-92
19	Tham khảo	Điều lệ báo hiệu đường bộ Điều lệ báo hiệu đường thủy	22TCN 237-01 22TCN-269-2000
20	Thiết kế chiếu sáng	Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo bên ngoài các công trình công cộng và hạ tầng kỹ thuật đô thị	TCXDVN 333-2005
21	Xử lý nền đất yếu	Quy trình xử lý nền đất yếu bằng bác thấm	22TCN 244-98
22	Vải địa kỹ thuật	Vải địa kỹ thuật trong xây dựng nền đắp trên đất yếu	22TCN 248-98
23	Cống tròn	Cống tròn BTCT lắp ghép	22TCN 159-86
24	Chống ăn mòn	Kết cấu BT và BTCT yêu cầu bảo vệ chống ăn mòn trong môi trường nước biển	TCXDVN 327-2004
25	Tính toán lũ	Tính toán các đặc trưng dòng chảy lũ	22TCN 220-95
26	Lập tổ chức xây dựng và thiết kế	Quy trình lập tổ chức xây dựng và thiết kế TCTC	TCVN 4252-88
27	Sơn tín hiệu và sơn vạch đường	Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử sơn tín hiệu giao thông, sơn vạch đường nhiệt dẻo	22TCN-282-02

## Tiêu chuẩn thí nghiệm vật liệu, thi công và nghiệm thu

STT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
1	Quy trình thí nghiệm SPT	ASTM D1586
2	Quy trình thí nghiệm xác định mô đun đàn hồi chung của áo đường mềm bằng cần Benkelman	22TCN 251-98
3	Tiêu chuẩn vật liệu nhựa đường đặc – yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thí nghiệm	22TCN 279-01
4	Quy trình thí nghiệm mẫu đất đá	TCVN 4195-4202, TCVN 1772-1987
5	Quy trình thí nghiệm xuyên tĩnh CPT và CPTU	22TCN 320-2004
6	Quy trình kiểm tra nghiệm thu độ chặt của nền đất	22TCN 02-71 & QĐ 4313/2001/QĐ- BGTVT
7	Quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô	22TCN 334-06
8	<b>Quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường láng nhựa</b>	<b>22TCN 271-2001</b>
9	Quy trình thi công và nghiệm thu cấp phối thiên nhiên	22TCN 304-03
10	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép lắp ghép.	TCVN 4452-87
11	Quy trình thi công và nghiệm thu dầm cầu bê tông ĐƯL.	22TCN 247-98
12	Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép toàn khối – Quy phạm thi công và nghiệm thu	TCVN 4453-1995
13	Quy phạm thi công và nghiệm thu cầu cống	22TCN 266-2000
14	Tiêu chuẩn thi công và nghiệm thu cọc khoan nhồi	TCXDVN 326-2004
15	Gối cầu cao su và cốt bản thép	AASHTO M251-92
16	Tiêu chuẩn khe co giãn	AASHTO M297- 96, AASHTO M183-96

STT	Tên tiêu chuẩn	Mã hiệu
17	Quy trình đầm nén đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm	22TCN 333-06
18	Quy trình xác định chỉ số CBR của đất, đá dăm trong phòng thí nghiệm	22TCN 332-06

### III.2. QUY MÔ CÔNG TRÌNH

Căn cứ vào quyết định phê duyệt dự án đầu tư xây dựng công trình đường và cầu cửa khẩu Giang Thành thì đây là loại công trình Giao thông kết hợp Hạ tầng kỹ thuật. Cấp công trình có quy mô sau:

- Phần đường: Đường phố chính đô thị (thứ yếu)
- Phần cầu: Cầu đường bộ vượt sông cấp III.

#### III.2.1. Quy mô và cấp hạng của tuyến

Toàn dự án chia làm 3 phân đoạn giao thông bao gồm:

##### a) *Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:*

- Tổng chiều dài đường là : 1.173,56 m (đã bao gồm chiều dài cầu  $L_{\text{cầu}} = 237.02$  m)
- Loại đường : Đường phố chính đô thị (chủ yếu)
- Vận tốc thiết kế : 70 km/h
- Tải trọng trục xe thiết kế : 10T
- Modun đàn hồi yêu cầu :  $E_{yc} \geq 130$  MPa
- Dốc ngang mặt đường : 2,0%
- Cấp mặt đường : Mặt đường cấp cao A2, Cán đá láng nhựa.

### III.3. TIÊU CHUẨN KỸ THUẬT

Căn cứ vào địa hình khu vực tuyến đi qua là vùng đồng bằng và đòi  $i_s = 2 \div 10\%$

Căn cứ vào lưu lượng xe chạy trên tuyến ở năm tương lai. Do số liệu ban đầu là lưu lượng xe quy đổi ở năm đầu tiên:  $N_0 = 500$  xqcđ/ng.đ nên ta phải đổi về số xe con quy đổi ở năm thứ 15.

Lưu lượng xe quy đổi ở năm thứ 15:

$$N_{qd}^{15} = N_0 \times (1+q)^{15-0} = 500 \times (1+0,1)^{15} = 1900 \text{ (xqcđ/ng.đ)}$$

Căn cứ vào tiêu chuẩn thiết kế đường ô tô **TCVN 4054-2005**.

## 1. Xác định cấp thiết kế của đường:

-Từ các căn cứ trên ta chọn cấp thiết kế của đường là cấp I V

## 2. Tốc độ thiết kế:

-Căn cứ vào cấp đường ta có tốc độ thiết kế  $V=70\text{km/h}$  và  $V=40\text{km/h}$

-Căn cứ vào địa hình là đồng bằng ta chọn tốc độ thiết kế là  $V= 70\text{km/h}$

### .1.1- 2.2. TÍNH TOÁN - CHỌN CÁC CHỈ TIÊU KỸ THUẬT:

#### .1.1.1- 2.2.1. Tốc độ thiết kế:

Theo trên ta có tốc độ thiết kế  $V_{tt}=70\text{km/h}$

#### .1.1.2- 2.2.2. Xác định độ dốc dọc lớn nhất:

Độ dốc dọc lớn nhất  $i_{dmax}$  là độ dốc sao cho tất cả các loại xe chạy trên đường đều khắc phục được các điều kiện sau:

- Sức kéo phải lớn hơn tổng sức cản của đường.

- Sức kéo phải nhỏ hơn sức bám giữa lốp xe và mặt đường.

##### 2.2.2.1. Phương trình cân bằng sức kéo:

$$i_{dmax} = D - f$$

(I.2.1).

Trong đó:

+ D: nhân tố động lực của mỗi loại xe.

+ f: Hệ số sức cản lăn phụ thuộc vào tốc độ xe chạy: Do tốc độ thiết

kế của ta là  $70\text{km/h}$  nên :  $f=f_0[1 + 0.01(V - 50)]$

Tra bảng 2 ] ứng với loại mặt đường nhựa ta có  $f_0 = 0,015$ .

$$f=0,015 [1 + 0.01(60 - 50)]=0,0165$$

Loại xe	Thành phần (%)	V (km/h)	D	f	$i_{dmax}\%$
Maz-504 (Xe tải nặng)	9	60	0,036	0,0165	1,9
Zin -130 (Xe tải trung)	47	60	0,039	0,0165	2,2
Raz-51 (Xe tải nhẹ)	29	60	0,045	0,0165	2,8
MOSCOVIT (Xe con)	15	60	0,08	0,0165	6,3

Từ điều kiện này ta chọn độ dốc lớn nhất  $i_{dmax}$  ứng với loại xe Zin 130 là xe chiếm đa số trong thành phần dòng xe (47%).

$$I_{dmax}=2,2(\%).$$

(a)

2.2.2.2. Phương trình cân bằng sức bám:

$$I'_{dmax} = D' - f \quad (I.2.2).$$

$$D' = \frac{\varphi_1 G_k - P\omega}{G} \quad (I.2.3).$$

Trong đó:

+  $D'$ : Nhân tố động lực xác định tùy theo điều kiện bám của ô tô.  
 +  $\varphi_1$ : Hệ số bám dọc của bánh xe với mặt đường tùy theo trạng thái của mặt đường, khi tính toán lấy  $\varphi_1$  trong điều kiện bất lợi tức là mặt đường ẩm ướt,  $\varphi_1 = 0,25$ .

+  $G_k$ : Trọng lượng trục của bánh xe chủ động (kg).

- Xe tải nặng:  $G_k = G$ .

- Xe tải trung:  $G_k = 0,65 G$ .

- Xe tải nhẹ:  $G_k = 0,6 G$ .

- Xe tải con:  $G_k = 0,5 G$ .

+  $G$ : Trọng lượng toàn bộ của ô tô (kg).

+  $P$ : Sức cản của không khí (kg).

$$P\omega = \frac{K.F.V^2}{13} \quad (I.2.4).$$

Trong đó:

-  $K$ : Hệ số sức cản không khí ( $\text{kg}\cdot\text{s}^2/\text{m}^4$ ).

-  $F$ : Diện tích chắn gió của ô tô ( $\text{m}^2$ ).

-  $V$ : Tốc độ thiết kế  $V = V_{tt} = 40 \text{ km/h}$ .

+  $K$  và  $F$  được tra theo bảng 1 của tài liệu [2], kết quả tính thể hiện ở bảng I.2.2:

Bảng 1.2.2

Loại xe	K(kgs <sup>2</sup> /m <sup>4</sup> )	F (m <sup>2</sup> )	V (km/h)	P $\omega$ (kg)
Xe tải nặng	0,07	6	60	116,31
Xe tải trung	0,06	4,5	60	74,77
Xe tải nhẹ	0,05	3,5	60	48,46
Xe con	0,02	2	60	11,08

Kết quả tính toán các giá trị của các công thức I.2.2, I.2.3, I.2.4 được ghi ở bảng I.2.3:

Bảng I.2.3.

Loại xe	$\Phi_1$	G(kg)	Gk(kg)	P $\omega$ (kg)	D'	i <sub>dmax</sub> (%)
Xe tải nặng	0,25	13725	13725	116,31	0,241	21,90
Xe tải trung	0,25	8125	5281,25	74,77	0,153	13,10
Xe tải nhẹ	0,25	5350	3210	48,46	0,141	11,90
Xe con	0,25	4000	2000	11,08	0,122	10,00

Từ điều kiện này ta chọn i<sub>dmax</sub> = 13,10 % (b).

Từ (a) và (b) kết hợp với  $D \geq D \geq f \pm I$  ta chọn độ dốc dọc lớn nhất là:

$$I_{dmax} = 2,2\%.$$

Theo bảng 15 của với đường cấp V đồng bằng thì i<sub>dmax</sub> = 6%, vậy ta chọn i<sub>dmax</sub> = 2,2 %.

Đây là độ dốc hạn chế mà xe có thành phần lớn nhất trong dòng xe chạy đúng với tốc độ thiết kế, trong quá trình thiết kế trắc dọc thì ta nên cố gắng giảm độ dốc thiết kế để tăng khả năng vận doanh khai thác.

Nếu trên đường cong nằm có bố trí siêu cao, theo quỹ đạo xe chạy với độ dốc lớn hơn độ dốc của đường, do đó phải triết giảm độ dốc dọc lớn nhất tại nơi đó. Trị số triết giảm  $\Delta i$  được phép lấy theo]

Bảng

#### I.2.4.

Bán kính đường cong nằm (m)	50-35	35-30	30-25	15-25
Lượng chiết giảm (%)	1,0	1,5	2,0	2,5

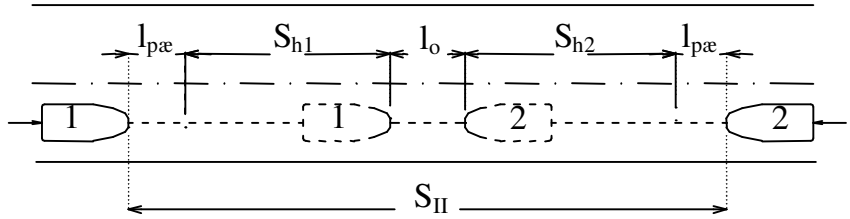
#### 2.2.3. Tầm nhìn trên bình đồ:

Để đảm bảo an toàn xe chạy trên đường người lái xe phải luôn đảm bảo nhìn thấy đường trên một chiều dài nhất định về phía trước để người lái xe kịp



### 2.2.3.2. Tầm nhìn hai chiều:

Có hai xe chạy ngược chiều trên cùng một làn xe, chiều dài tầm nhìn trong trường hợp này gồm hai đoạn phản ứng tâm lí của 2



Hình I.2.2: Sả ảö táöm nhçn trấnh xe hai chiấöu

lái xe, tiếp theo là hai đoạn hãm xe và đoạn an toàn giữa hai xe. Như vậy chiều dài tầm nhìn hai chiều bằng 2 lần chiều dài tầm nhìn một chiều nên chiều dài  $S_{II}$  được tính là:

$$S_{II} = \frac{V}{1,8} + \frac{KV^2\phi_1}{127(\phi_1^2 - i^2)} + l_0$$

(I.2.7).

Trong đó:

- + K: Hệ số sử dụng phanh: đối với xe tải  $k=1,4$ .
- + V: Tốc độ tính toán  $V=60\text{km/h}$ .
- +  $\phi_1$ : Hệ số bám dọc trên đường hãm lấy trong điều kiện bình thường mặt đường sạch:  $\phi_1=0,5$ .
- + i: Độ dốc dọc trên đường, trong tính toán lấy  $i=0$ .

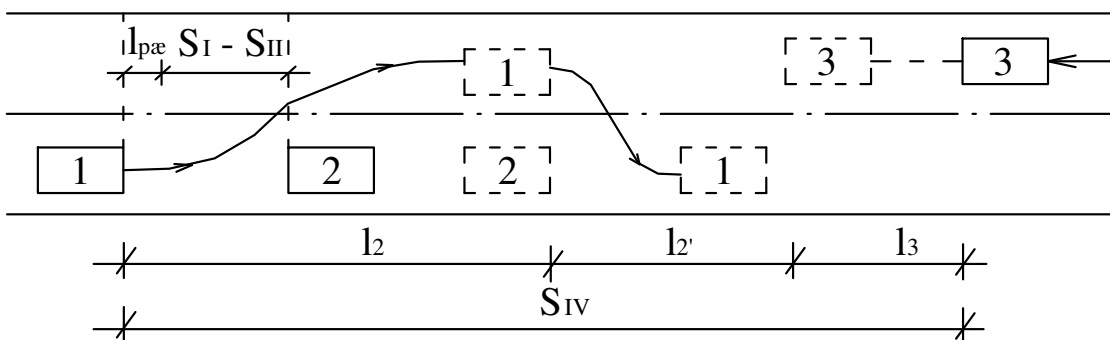
Thay các giá trị vào công thức I.2.8 ta có:

$$S_{II}^{tai} = \frac{60}{1,8} + \frac{1,4 \times 60^2 \times 0,5}{127(0,5^2 - 0)} + 7 = 119,70(m).$$

Theo bảng 10 tài liệu [1] với  $V = 60\text{km/h}$  thì  $S_{II} = 150\text{m}$ .

Vậy ta chọn  $S_{II} = 150\text{m}$ .

### 2.2.3.3. Tầm nhìn vượt xe:



### Hình I.2.3. Sơ đồ tầm nhìn vượt xe

Một xe chạy nhanh bám theo một xe chạy chậm với khoảng cách an toàn  $S_{h1}-S_{h2}$ , khi quan sát thấy làn xe trái chiều không có xe, xe sau lợi dụng làn trái chiều để vượt.

Thời gian vượt xe gồm 2 giai đoạn:

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

Thời gian vượt xe được tính:

$$t_{vx} = t_1 + t_2 = \frac{S_{h1} - S_{h2}}{V_1 - V_2} + \frac{l_2}{V_1 - V_2} \quad (I.2.8).$$

Khoảng cách  $l_2$  dài không đáng kể, do đó để đơn giản hoá việc tính toán và có nghiêng về an toàn, ta lấy  $l_2$  bằng chiều dài hãm xe của xe 2.

Công thức trên được viết lại là:

$$t_{vx} = \frac{S_{h1}}{V_1 - V_2} = \frac{V_1^2}{2g(V_1 - V_2)} \quad (I.2.9).$$

Tầm nhìn vượt xe là chiều dài xe 1 quan sát được xe trái làn(xe 3), do đó:

$$S_{IV} = l_{pur} + t_{vx} + (V_1 - V_2) + l_0 \quad (I.2.10).$$

Ta xét trường hợp nguy hiểm nhất là xe trái chiều(xe 3) cũng chạy cùng vận tốc với xe vượt.

$$S_{IV} = \frac{V_1}{3,6} + \frac{kV_1^2}{254 \cdot 3,6} + \frac{V_3^2}{127(V_1 - V_2)} + l_0 \quad (I.2.11).$$

Công thức trên còn có thể viết đơn giản hơn, nếu như người ta dùng thời gian vượt xe thống kê được trên đường. Trị số này trong trường hợp bình thường, khoảng 10s và trong trường hợp cưỡng bức, khi đông xe... khoảng 7s. Lúc đó tầm nhìn vượt xe có thể có 2 trường hợp:

- Bình thường:  $S_{IV} = 6V$ .

- Cưỡng bức:  $S_{IV} = 4V$ .

Chọn:  $S_{IV} = 6V = 6 \times 60 = 360m$ .

Theo bảng 10 tài liệu [1] với  $V = 60km/h$  thì  $S_{IV} = 350m$ .

Vậy ta chọn  $S_{IV} = 360m$ .

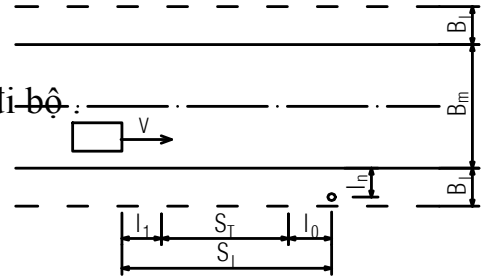
2.2.3.4. Tầm nhìn ngang dọc 2 bên đường :

Sơ đồ tầm nhìn như hình vẽ :

Gọi  $V$ ,  $V_n$  là vận tốc của xe và của người đi bộ :

Tầm nhìn ngang được tính theo công thức :

$$l_n = \frac{S_T}{V} \cdot V_n = \frac{75}{60} \cdot 5 = 6,25m$$



2.2.4. Bán kính đường cong nằm  $R_{\min}^{sc}$ ,  $R_{\min}^{osc}$ :

Thực chất của việc xác định trị số bán kính của đường cong nằm là xác định trị số lực ngang và độ dốc ngang một mái  $i_{sc}$  một cách hợp lý nhằm để đảm bảo xe chạy an toàn, êm thuận khi vào đường cong nằm có bán kính nhỏ.

2.2.4.1. Khi làm siêu cao:

$$R_{sc}^{\min} = \frac{V^2}{127 \cdot (0,15 + i_{sc}^{\max})} \quad (m) \quad (I.2.12).$$

Trong đó:

+  $V$ : Tốc độ thiết kế  $V = 70\text{km/h}$ .

+  $0,15$ : Hệ số lực ngang lớn nhất khi có làm siêu cao.

+  $i_{sc}^{\max}$ : Độ dốc siêu cao lớn nhất:  $i_{sc}^{\max} = 7\%$ .

Thay các giá trị vào công thức 1.2.13 ta có:

$$R_{sc}^{\min} = \frac{70^2}{127 \times (0,15 + 0,07)} = 128,85(m).$$

Theo tài liệu bảng 13 của tài liệu với  $V = 70 \text{ km/h}$  thì  $R_{sc}^{\min} = 125 \text{ m}$ , ta chọn  $R_{sc}^{\min} = 130 \text{ m}$ .

2.2.4.2. Khi không làm siêu cao:

$$R_{osc}^{\min} = \frac{V^2}{127 \cdot (0,08 - i_n)} \quad (m) \quad (I.2.13).$$

Trong đó:

+  $V$ : Tốc độ thiết kế  $V = 70\text{km/h}$ .

+  $0,08$ : Hệ số lực ngang khi không làm siêu cao.

+  $i_n$ : Độ dốc ngang của mặt đường, chọn  $i_n = 2\%$ .

Thay vào công thức I.2.14 ta có:

$$R_{osc}^{\min} = \frac{70^2}{127(0,08 - 0,02)} = 472,44(m).$$

Theo bảng 13 tài liệu với  $V = 70\text{km/h}$  thì  $R_{0sc}^{\min} = 1500\text{m}$ , ta chọn  $R_{0sc}^{\min} = 1500\text{m}$ .

#### 2.2.4.3. Bán kính đường cong nằm tối thiểu đảm bảo tầm nhìn ban đêm:

Ở những đoạn đường cong có bán kính đường cong bán kính nhỏ thường không bảo đảm an toàn giao thông nếu xe chạy với tốc độ tính toán vào ban đêm vì tầm nhìn bị hạn chế. Theo điều kiện này:

$$R = \frac{30.S_I}{\alpha} \quad (\text{m}). \quad (\text{I.2.14}).$$

Trong đó:

+  $S_I$ : Tầm nhìn một chiều (m),  $S_I = 75\text{ m}$ .

+  $\alpha$ : Góc chiếu sáng của pha đèn ô tô,  $\alpha = 2^\circ$

Thay vào I.2.14 ta có:

$$R = \frac{30 \times 75}{2} = 1125 \quad (\text{m})$$

#### 2.2.5. Độ dốc siêu cao:

Độ dốc siêu cao được áp dụng khi xe chạy vào đường cong bán kính nhỏ hơn bán kính đường cong tối thiểu không làm siêu cao. Siêu cao là dốc một mái của phần xe chạy hướng vào phía bụng đường cong. Nó có tác dụng làm giảm lực ngang khi xe chạy vào đường cong, nhằm để xe chạy vào đường cong có bán kính nhỏ được an toàn và êm thuận.

Theo bảng 13 của [1] quy định độ dốc siêu cao tối đa là 7% ứng với tốc độ 60km/h, độ dốc siêu cao nhỏ nhất lấy theo độ dốc mặt đường và không nhỏ hơn 2%.

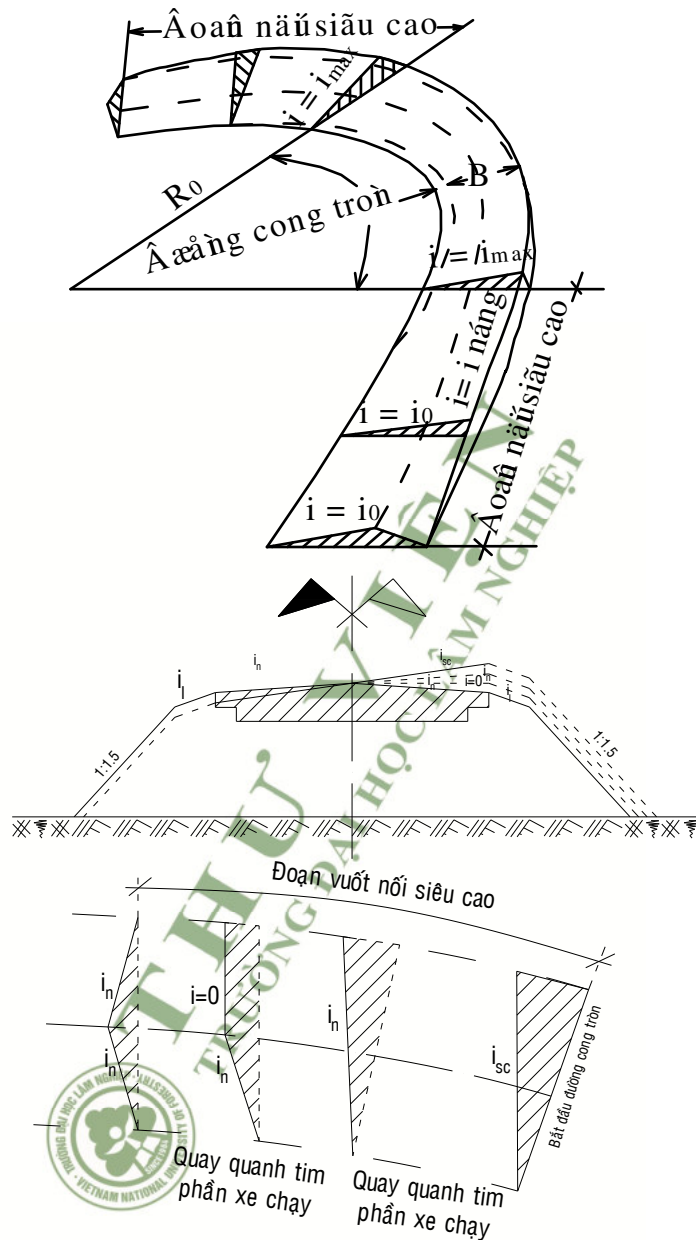
Độ dốc siêu cao có thể tính theo công thức:

$$i_{sc} = \frac{V^2}{127.R} - \mu \quad (\text{I.2.15}).$$

Thay các giá trị vào I.2.15 ta tính được  $i_{sc}$  ở bảng I.2.5 :

R(m)	125	150	175	200	250	300	1500
$\mu$	0,15	0,13	0,12	0,11	0,09	0,085	0.08
$i_{sc}^{tt} \%$	7,6	5,9	4,2	3,2	2,3	0,95	-
$i_{sc}^{qp} \%$	7	6	5	4	3	2	2
$i_{sc}^{chọn} \%$	7	6	5	4	3	2	2

### 2.2.6. Vuốt nổi siêu cao:



Hình I.2.4: Siêu cao và đoạn vuốt nổi siêu cao

Đoạn vuốt nổi siêu cao là đoạn chuyển tiếp cắt ngang mặt đường từ dốc hai mái sang dốc một mái và nâng lên bằng độ dốc siêu cao qui định:

Bước thực hiện, được tiến hành bằng phương pháp: Quay phần xe chạy ở phía lưng đường cong quanh tim đường để phần xe chạy có độ dốc  $i_n=0$  , sau đó vẫn tiếp tục quay phần xe chạy ở phía lưng đường cong quanh tim đường để phần xe chạy có độ dốc  $i_n$  sau đó vẫn tiếp tục quay quanh tim đường tới lúc đạt độ dốc siêu cao.

Khi có đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao bố trí trùng với đường cong chuyển tiếp. Khi không có đường cong chuyển tiếp, đoạn nối siêu cao bố trí một nửa ngoài đường thẳng và một nửa nằm trong đường cong tròn.

Chiều dài đoạn nối siêu cao được xác định:

$$L_{nsc} = \frac{(B + \Delta) \times i_{sc}}{i_n} \quad (I.2.16).$$

Trong đó :

+ B : Bề rộng phần xe chạy(m), B=7 m.

+  $\Delta$  : Độ mở rộng của phần xe chạy (m).

+  $i_{sc}$ : Độ dốc siêu cao (%).

+  $i_n$  : Độ dốc nâng siêu cao (%) với đường có  $V_{tk}=60\text{km/h}$  thì  $i_n=0,5\%$ .

Các giá trị của công thức I.2.16 được ghi ở bảng I.2.6:

Bảng I.2.6.

R (m)	125	150	175	200	250	300	1500
$i_{sc}$ (%)	7	6	5	4	3	2	2
$\Delta$ (m)	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0	0
$L_{nsc}$ (m)	110,6	92,4	77	60,8	45,6	28	28

### 2.2.7. Độ mở rộng trong đường cong nằm:

Khi xe chạy trên đường cong, trục sau cố định luôn hướng tâm còn bánh trước luôn hợp với trục xe một góc nên xe yêu cầu có một chiều rộng lớn hơn khi xe chạy trên đường thẳng.

Phần mở rộng bố trí ở phía bụng đường cong.

Đoạn nối mở rộng làm trùng hoàn toàn với đoạn nối siêu cao và đường cong chuyển tiếp.

Độ mở rộng E được tính theo công thức sau với đường 2 làn xe:

$$E = \frac{L_A^2}{R} + \frac{0,1V}{\sqrt{R}} \quad (I.2.17).$$

Trong đó:

+  $L_A$ : Khoảng cách từ badsoc của xe đến trục sau cùng của xe:  $L_A = 8$  (m).

+ V : Vận tốc xe chạy tính toán,  $V = 60$  km/h.

+ R : Bán kính đường cong nằm.

Kết quả tính toán ở bảng I.2.7:

Bảng

I.2.7

R(m)	30 ÷ 50	50 ÷ 70	70 ÷ 100	100 ÷ 150	150 ÷ 200	200 ÷ 250
$E^{tt}$ (m)	2,55	1,84	1,47	1,02	0,80	0,70
$E^{qp}$ (m)	2,00	1,50	1,20	0,90	0,70	0,60
$E^{chon}$ (m)	2,60	1,90	1,50	1,10	0,80	0,70

**2.2.8. Đường cong chuyển tiếp:**

Khi xe chạy từ đường thẳng vào đường cong, phải chịu các sự thay đổi.

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

- Gia tốc li tâm từ chỗ bằng 0 đạt tới giá trị  $\frac{Gv^2}{gR}$ .

Những biến đổi đột ngột đó gây cảm giác khó chịu cho lái xe và hành khách. Vì vậy để đảm bảo sự chuyển biến điều hòa về lực li tâm và cảm giác của hành khách, cần làm một đường cong chuyển tiếp giữa đường thẳng và đường cong tròn.

Theo [1] với đường có  $V_{tt} \geq 60$  km/h thì phải bố trí đường cong chuyển tiếp.

Đường cong chuyển tiếp bố trí trùng với đoạn nổi siêu cao và đoạn nổi mở rộng phần xe chạy. Chiều dài đường cong chuyển tiếp  $L_{cht}$  không nhỏ hơn chiều dài các đoạn nổi siêu cao và đoạn nổi mở rộng, được tính theo công thức :

$$L_{cht} = \frac{V_{tt}^3}{23,5R} \quad (I.2.18).$$

Trong đó :  $V_{tt}$  : tốc độ tính toán (km/h).

R : Bán kính đường cong trên bình đồ (m).

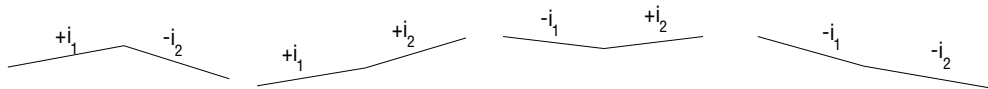
Bảng I.2.8

R(m)	350	400	500	600	900
$V_{tt}$ (km/h)	80	80	80	80	80
$L_{cht}$ (m)	62,25	54,47	43,57	36,31	24,21

### 2.2.9. Bán kính đường cong đứng $R_{l\ddot{a}i}^{min}$ , $R_{l\ddot{o}m}^{min}$ :

Đường cong đứng được thiết kế ở những chỗ có đường đò đò d\ddot{o}c tại đò có hiệu đ\ddot{a}i số giữa 2 đò d\ddot{o}c lớn hơn hoặc bằng 1% đò i với đò đường c\ddot{a}p 70

Trong đò ký hiệu đò d\ddot{o}c như sau:



$i_1, i_2$ : là đò d\ddot{o}c đòc của hai đòạn đò đường đò g\ddot{a}y khúc:

- Khi lên đòc lấy đ\ddot{a}u (+).
- Khi xuống đòc lấy đ\ddot{a}u (-).

$\omega = |i_1 - i_2| > 1\%$  thì ta thiết kế đò đường cong đò đứng

#### 2.2.9.1: Bán kính đò đường cong đò đứng l\ddot{a}i $R_{l\ddot{a}i}^{min}$ :

Đò i với đò đường có 2 làn xe xác đònh  $R_{l\ddot{a}i}$  theo đò iều kiện đ\ddot{a}m bảo tầm nhìn 2 chiều:

$$R_{l\ddot{a}i}^{min} = \frac{S_{II}^2}{8 \cdot d_1} = \frac{150^2}{8 \times 1,2} = 2343,75 \text{ (m)}.$$

Trong đò:

- +  $S_{II}$ : tầm nhìn 2 chiều,  $S_{II} = 150 \text{ m}$ .
- +  $d_1$ : Chiều cao tầm mắt của người lái xe, lấy  $d_1 = 1,2 \text{ m}$ .

Theo bảng 19 của [1] với  $V_{tt} = 70 \text{ km/h}$  thì  $R_{l\ddot{a}i}^{min} = 4000 \text{ m}$ .

Chọn  $R_{l\ddot{a}i}^{min} = 4000 \text{ m}$ .

#### 2.2.9.2: Bán kính đò đường cong đò đứng l\ddot{o}m $R_{l\ddot{o}m}^{min}$ :

Trị số bán kính min đòc xác đònh theo giá trị vượt tải cho phép của nhíp xe, tương ứng với trị số gia tốc ly tâm không lớn hơn 0,5 - 0,7  $\text{m/s}^2$ . Chọn  $a = 0,5 \text{ m/s}^2$ .

Công thức tính toán:

$$R_{l\ddot{o}m}^{min} = \frac{V^2}{6,5} \text{ (m)} \quad \text{(I.2.19).}$$

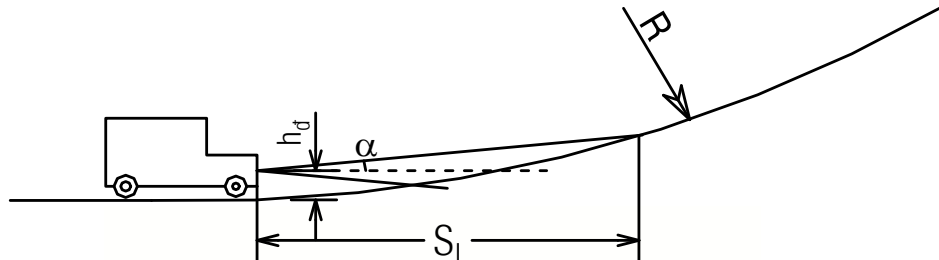
+  $V$ : Là tốc đò tính toán  $V = 70 \text{ km/h}$ .

V\ddot{a}y 
$$R = \frac{70^2}{6,5} = 553,85 \text{ (m)}.$$

Theo bảng 19 của [1] với  $V_{tt} = 70 \text{ km/h}$ , thì  $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 1500 \text{ (m)}$ .

V\ddot{a}y chọn  $R_{l\ddot{o}m}^{min} = 1500 \text{ m}$ .

\* Ngoài ra bán kính tối thiểu của đường cong đứng lõm còn phải được xác định theo điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm trên mặt đường (sử dụng cho đường có nhiều xe chạy vào ban đêm) .



Sử dụng điều kiện đảm bảo tầm nhìn ban đêm trên đường cong đứng lõm

$$R = \frac{S_1^2}{2(h_d + S_1 \sin \alpha)} \text{ (m)} \quad (\text{I.2.20}).$$

Trong đó:

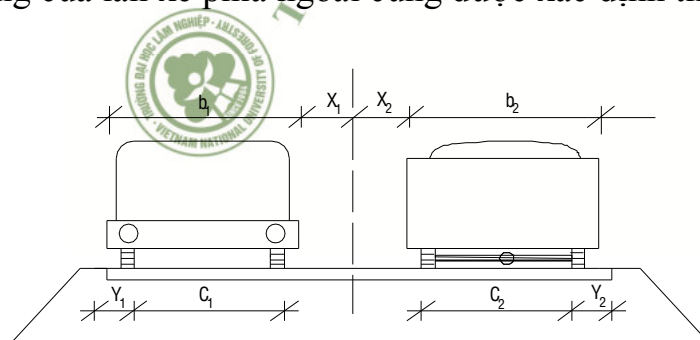
- +  $S_1$ : Tầm nhìn một chiều  $S_1 = 75\text{m}$ .
- +  $h_d$ : Chiều cao của pha đèn trên mặt đường;  $h_d = 0,8\text{ m}$ .
- +  $\alpha$  : Góc chiếu của 1/2 pha đèn;  $\alpha = 1^\circ$ .

Thay vào công thức 1.2.20 ta có:

$$R = \frac{75^2}{2 \times (0,8 + 75 \times \sin 1^\circ)} = 1333,6 \text{ (m)}.$$

### 2.2.10. Chiều rộng làn xe :

Chiều rộng của làn xe phía ngoài cùng được xác định theo sơ đồ xếp xe của Zamakhaép:



$$B = \frac{b+c}{2} + x + y. \quad (\text{I.2.21}).$$

Trong đó:

- +  $b$ : Chiều rộng thùng xe;  $b = 2,5\text{m}$ .
- +  $c$ : Cự ly giữa 2 bánh xe;  $c = 1,9\text{m}$  (tính cho xe Zin130).
- +  $x$ : Cự ly từ sườn thùng xe đến làn xe bên cạnh (m).

+ y: Khoảng cách từ giữa vệt bánh xe ngoài đến mép phần xe chạy (m).

x,y được xác định theo công thức của Zamakhaép .

$$x = 0,5 + 0,005V \text{ (hai xe chạy ngược chiều).}$$

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

$$\text{Suy ra } x = y = 0,5 + 0,005 \times 60 = 0,8 \text{ (m).}$$

$$\text{Vậy bề rộng làn xe : } B = \frac{2,5 + 1,9}{2} + 0,8 + 0,8 = 3,8\text{m.}$$

Theo bảng 6 của [1] với đường cấp IV tốc độ  $V_{tt}=70\text{km/h}$  thì  $B=3.8\text{m}$

Thực tế khi hai xe chạy ngược chiều nhau thường giảm tốc độ xuống đồng thời xét theo mục đích, ý nghĩa phục vụ của tuyến đường nên ta chọn bề rộng làn xe theo qui phạm  $B=3,5\text{m}$

### 2.2.11.Số làn xe:

Số làn xe yêu cầu được tính theo công thức:

$$n = \frac{N_{\text{câgio}}}{Z \times N_{\text{th}}} \quad (\text{I.2.22}).$$

Trong đó :+ n : Số làn xe yêu cầu .

+  $N_{\text{th}}$ : Năng lực thông hành tối đa, khi không có phân cách trái chiều và ô tô chạy chung với xe thô sơ thì theo ta có :  $N_{\text{th}}=1000 \text{ (xcqđ/h)}$ .

+ Z : Hệ số sử dụng năng lực thông hành, với  $V_{tt}= 60\text{km/h}$  thì  $Z = 0,55$

+  $N_{\text{cdgio}}$ : Lưu lượng xe thiết kế giờ cao điểm

$$N_{\text{cdgio}} = 0,1 \cdot N_{\text{qđ}}^{1,5} = 0,1 \cdot 1900 = 190 \text{ (xcqđ/h)}.$$

Thay các giá trị vào I.2.22 ta có:

$$n_{\text{lx}} = \frac{190}{0,55 \times 1000} = 0,35 \text{ (làn)}.$$

Theo bảng 6 với đường cấp IV số làn xe yêu cầu là 4 làn.

Vậy ta chọn  $n = 2$  làn .

### 2.2.12. Môđuyen đàn hồi yêu cầu và loại mặt đường :

#### 2.2.12.1.Xác định tải trọng tính toán :

Căn cứ vào mục đích ý nghĩa phục của tuyến đường chọn :

- Tải trọng trực tính toán (trục đơn) :  $P= 100\text{KN}$ .

- Áp lực tính toán của bánh xe lên mặt đường :  $p= 0,6 \text{ (MPa)}$ .

- Đường kính vệt bánh xe tương đương :D= 33cm.

#### 2.2.12.2.Xác định môduyn đàn hồi yêu cầu và loại mặt đường:

Từ mục đích ý nghĩa phục vụ của tuyến, cấp đường (cấp IV), vận tốc thiết kế

$V_{tt} = 70\text{km/h}$  ta chọn loại mặt đường cấp cao chủ yếu A1 có trị số môduyn đàn hồi tối thiểu theo 22TCN -211- 06 :

$E_{yc}^{\min} = 130 \text{ MPa}$  đối với kết cấu áo đường phần xe chạy.

$E_{yc}^{\min} = 110 \text{ MPa}$  đối với kết cấu áo đường phần lề gia cố.

#### Tiêu chuẩn hình học

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	Căn cứ
1	Loại đường phố		Đường phố chính đô thị	Bảng 4
2	Tốc độ thiết kế	km/h	70	Bảng 6
3	Chiều rộng 1 làn xe	M	3.50	Bảng 10
4	Số làn xe tối thiểu	Làn	4	Bảng 10
5	Chiều rộng tối thiểu dải phân cách	M	2.5	
6	Chiều rộng tối thiểu lề đường	M	1.5-2.5	
7	Chiều rộng tối thiểu dải mép	M	0.75	
8	Chiều rộng tối thiểu hè đường	m	7.5	
9	Độ dốc ngang phần xe chạy	%	1.5-2.5	Bảng 12
10	Độ dốc ngang hè đường	%	1-:-3	Mục 8.6.6
11	Tầm nhìn: - Tầm nhìn dừng xe tối thiểu - Tầm nhìn ngược chiều tối thiểu - Tầm nhìn vượt xe tối thiểu	m m m	85 175 450	Bảng 19
12	Bán kính đường cong nằm: - Tối thiểu giới hạn	m	175	Bảng 20

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	Căn cứ
	- Tối thiểu thông thường	m	300	
	- Không cần làm siêu cao	m	2000	
13	Độ dốc siêu cao lớn nhất	%	7	Bảng 22
14	Độ dốc siêu cao lớn nhất lựa chọn	%	4	Mục 10.5.7
15	Độ dốc dọc lớn nhất	%	5	Bảng 24
16	Độ dốc dọc lớn nhất lựa chọn	%	4	Điều 11.2.1
17	Chiều dài tối đa trên dốc dọc (ứng với $i_{\max}=4\%$ )	m	950	Bảng 26
18	Chiều dài tối thiểu đoạn dốc dọc	m	120	Bảng 27
19	Bán kính đường cong đứng tối thiểu tiêu chuẩn:			Bảng 29
	- Đường cong đứng lồi	m	2000	
	- Đường cong đứng lõm	m	1500	
20	Bán kính đường cong đứng tối thiểu mong muốn:			Bảng 29
	- Đường cong đứng lồi	m	3000	
	- Đường cong đứng lõm	m	2000	
20	Chiều dài tối thiểu tiêu chuẩn đường cong đứng	m	60	Bảng 29

Tiêu chuẩn thiết kế nút giao cùng mức.

Tiêu chuẩn thiết kế nút giao cùng mức xác định theo TCXDVN 104:2007.

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị	Giá trị	Căn cứ
1	Tốc độ thiết kế xe rẽ, thiết kế nâng cao	km/h	30	Mục 12.7.1
2	Tốc độ thiết kế xe rẽ, thiết kế tối thiểu	km/h	15	Mục 12.7.1

## .1- THIẾT KẾ BÌNH ĐỒ TUYẾN

### 3.1. Nguyên tắc thiết kế:

Thiết kế bình đồ phải tuân thủ các nguyên tắc:

- + Vạch tuyến phải đi qua các điểm khống chế .
- + Thiết kế bình đồ đảm bảo phối hợp giữa các yếu tố trên bình đồ : Giữa các đoạn thẳng - đoạn cong và giữa các đoạn cong với nhau.
- + Phối hợp các yếu tố mặt cắt dọc và bình đồ.
- + Phối hợp giữa tuyến và công trình.
- + Phối hợp giữa tuyến và cảnh quan.

### 3.2. Xác định các điểm khống chế:

- Tuyến thiết kế nằm trong khu vực có sông và không giao cắt các công trình giao thông khác... nên điểm khống chế tuyến phải đi qua bao gồm.

- + Điểm đầu tuyến A.
- + Điểm cuối tuyến B.
- + Điểm vượt sông thuận lợi.

- Khu vực tuyến có điều kiện và địa chất, địa chất thủy văn thuận lợi không có đầm lầy, đất yếu, trượt lở và không có mực nước ngầm hoạt động cao, nên không có những điểm cần tránh.

### 3.3. Quan điểm thiết kế và xác định bước compa:

#### 3.3.1. Quan điểm thiết kế:

Ta phải thiết kế tuyến nối hai điểm A - B đi qua tất cả các điểm khống chế đã nêu, đồng thời sao cho tuyến phải thỏa mãn các tiêu chuẩn kỹ thuật đã tính toán. Trên bình đồ, tuyến đường gồm các đoạn thẳng và các đoạn đường cong tròn. Đường có  $V_{tt}=60$  km/h nên giữa đường thẳng và đường cong tròn được chuyển tiếp bằng đường cong chuyển tiếp clôtôit. Chiều dài các đoạn thẳng không dài quá 3km. Giữa các đường cong tròn, phải có đoạn chêm đủ dài để bố trí các đường cong chuyển tiếp, và không nhỏ hơn  $2V(m)$  giữa hai đường cong ngược chiều.

Ngoài ra phải thiết kế tuyến sao cho khối lượng đào đắp, các công trình và chiều dài tuyến là ít nhất, để giảm chi phí xây dựng và nâng cao khả năng vận doanh khai thác của tuyến .

### 3.3.2. Xác định bước compa:

Để xác định vị trí đường dẫn hướng tuyến dốc đều trên bình đồ, dùng cách đi bước

compa cố định có chiều dài:

$$l = \frac{\Delta h}{i_d} \times \frac{1}{M} \quad (\text{mm}). \quad (\text{I.3.1}).$$

Trong đó:

+  $\Delta h$ : Chênh lệch giữa hai đường đồng mức gần nhau,  $\Delta h=10000\text{mm}$ .

+  $I_d = (0,9 \text{ } 0,95) i_{d\max} (\%)$ .

+  $i_{d\max} = 2,5 (\%)$  Độ dốc dọc lớn nhất đã chọn đối với đường cấp 60.

$$I_d = 0,025 \times 0,95 = 0,024$$

+  $\frac{1}{M}$ : Tỷ lệ bình đồ,  $\frac{1}{M} = \frac{1}{20000}$

Thay các số liệu vào công thức 1.3.1 ta được:

$$l = \frac{10000}{0,024} \times \frac{1}{20000} = 21$$

(mm).

#### Các công trình phụ trợ

Trên tuyến, toàn bộ hệ thống cọc tiêu, tôn lượn sóng hộ lan, biển báo, sơn mặt đường được thiết kế đảm bảo an toàn giao thông theo tiêu chuẩn Điều lệ báo hiệu đường bộ 22TCN 237 - 01.

Trên cầu bố trí hệ thống chờ sẵn cho các tuyến ống dẫn nước, thông tin tín hiệu v.v.. vượt qua sông trong tương lai.

## CHƯƠNG IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ

### IV.1. THIẾT KẾ ĐƯỜNG

#### IV.1.1. Bình diện tuyến

Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành: từ ngã 3 Tân Khánh Hòa tuyến đi thẳng theo đường xuống bến phà đến vị trí xây dựng cầu Giang Thành mới (Cách bến phà 35m về phía thượng lưu) và rẽ phải đi đến khu vực kênh biên giới Campuchia và kết thúc tại đây.

#### IV.1.2. Thiết kế trắc dọc

Trắc dọc tuyến đường

Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành: cao độ không chế theo mực nước tần suất  $p=4\%$  tính theo công thức :  $H_{tk}^{\min}=H_{10\%}+0.5m$  và các cao độ khống chế trong phạm vi 2 đầu cầu cũng như các vị trí giao cắt khác. Trên đoạn này có Cầu Giang Thành với bán kính cong đỉnh cầu  $R=500m$ , dốc 2 đầu cầu  $i=5\%$

### THIẾT KẾ TRẮC DỌC TUYẾN

#### Nguyên tắc thiết kế :

Sau khi chọn được hai phương án tuyến trên bản đồ đường đồng mức ta tiến hành lên trắc dọc các phương án đó tại các cọc 100m (cọc H), cọc địa hình (cọc nơi địa hình thay đổi), cọc khống chế (điểm đầu, điểm cuối nơi giao nhau, cầu, cống...). Từ đó nghiên cứu kỹ địa hình để vạch đường đò cho phù hợp với các yêu cầu kinh tế, kỹ thuật theo các nguyên tắc cơ bản sau :

- Đối với mọi cấp đường đảm bảo đường đò thiết kế lượn đều với độ dốc hợp lý .

+ Khi địa hình cho phép nên dùng các chỉ tiêu kỹ thuật cao.

+ Khi địa hình thật khó khăn mới sử dụng tới tiêu chuẩn giới hạn.

+ Khi chọn các chỉ tiêu kỹ thuật thiết kế cho từng đoạn tuyến phải phải so sánh các chỉ tiêu kinh tế, kỹ thuật.

- Nên tránh dùng những đoạn dốc ngược chiều khi tuyến đang liên tục lên hoặc liên tục xuống.

- Đảm bảo thoát nước mặt tốt và không phải làm rãnh sâu thì nền đường đào và nền nửa đào, nửa đắp không nên thiết kế độ dốc dọc nhỏ hơn 5‰.(cá biệt 3‰)

- Đảm bảo các chỉ tiêu kỹ thuật ban đầu (trong chương II); độ dốc ;  
 $R_{\min}^{\text{lặt}} : R_{\min}^{\text{loãn}}$  .

- Đường cong đứng phải được bố trí ở những chỗ đường đổi dốc mà hiệu đại số giữa hai độ dốc :  $\omega = |i_1 - i_2| \geq 1 \%$

- Đường cong đứng thiết kế dạng đường cong tròn hay dạng parabol bậc hai.

- Phải đảm bảo cao độ của những điểm khống chế .

- Khi vạch đường đo cố gắng bám sát những cao độ mong muốn để đảm bảo các yêu cầu về kinh tế kỹ thuật và điều kiện thi công. Độ cao của những điểm mong muốn được xác định trên cơ sở vẽ các biểu đồ  $H = f$  (giá thành F). Định ra các chiều cao kinh tế cho từng cọc hay cho từng đoạn tuyến có địa hình giống nhau về độ dốc ngang sườn, về địa chất

#### **. Xác định các cao độ khống chế:**

Cao độ điểm khống chế là cao độ mà tại đó bắt buộc đường đo phải đi qua như cao độ điểm đầu, điểm cuối của tuyến, cao độ mặt cầu, hoặc cao độ đường đo phải cao hơn hoặc bằng cao độ tối thiểu như cao độ tối thiểu đắp trên cống, điểm yên ngựa, cao độ nền đường bị ngập nước hai bên, cao độ nền đường ở những nơi có mức nước ngầm cao. Các điểm khống chế trên trắc dọc cũng là những điểm nếu không đảm bảo được sẽ ảnh hưởng đến tuổi thọ cũng như chất lượng của công trình.

Trong hai phương án tuyến các điểm khống chế cao độ như sau:

- Điểm đầu tuyến A: 6.51m

- Điểm cuối tuyến B : 10.62m.

Lý trình : km 0.00 → km 2+ 321.48

Cao độ min( m ) : 6.51 → 10.62

#### **.Xác định các cao độ mong muốn :**

Cao độ mong muốn là những điểm làm cho  $F_{\text{đào}} = F_{\text{đắp}}$  , để làm được điều này phải lập đồ thị quan hệ giữa diện tích đào và đắp . Do khi thiết kế đường đo còn phụ thuộc vào rất nhiều yếu tố nên ở đây ta không xác định cụ thể điểm mong

muốn mà tùy theo thực tế trắc dọc ta vạch đường đở cố gắng làm sao cho  $F_{đào} \approx F_{đắp}$  trong điều kiện có thể được.

**Quan điểm thiết kế:**

Khi thiết kế đường đở cố gắng bám sát các điểm khống chế, thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật của tuyến : độ dốc dọc lớn nhất, độ dốc dọc tối thiểu ở nền đào, bán kính của đường cong đứng, phối hợp vị trí đỉnh của đường cong đứng và đường cong nằm nhằm đảm bảo sự đều đặn của tuyến trong không gian. Tuyến thiết kế có vận tốc thiết kế 60km/h nên chấp nhận đào đắp nhiều để đảm bảo thỏa mãn các chỉ tiêu kỹ thuật và nâng cao khả năng vận doanh khai thác của tuyến sau này.

Địa hình khu vực tuyến đi qua là vùng đồi nên trắc dọc cao độ tự nhiên thay đổi liên tục nên ta chọn quan điểm thiết kế đường theo phương pháp đường cắt. Khi thiết kế cần cân bằng giữa khối lượng đào và đắp để tận dụng vận chuyển dọc hoặc vận chuyển ngang từ phần nền đào sang phần nền đắp.

**.Thiết kế đường đở - lập bảng cấm cọc hai phương án :**

Xuất phát từ A ( cao độ 6.51 ) đi qua các cao độ khống chế như trên, khi qua cầu phải đi với độ dốc 0(‰), điểm kết thúc là B (cao độ 10.62m) .Chiều dài và độ dốc từng đoạn chi tiết như trên trắc dọc sơ bộ.

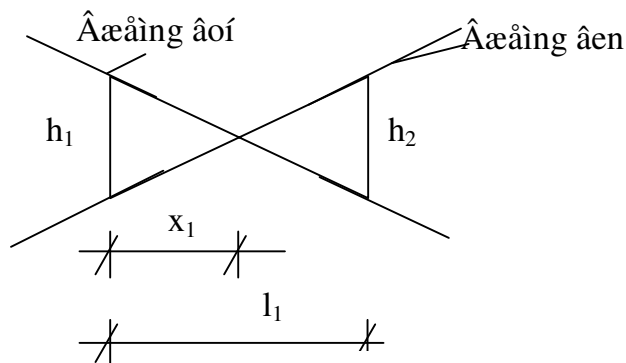
Xác định cao độ và chiều cao đào đắp đất ở các cọc.

Khi vạch đường đở và tính toán chiều cao đào đắp ở tất cả các cọc cần xác định điểm xuyên để phục vụ cho việc tính toán khối lượng công tác sau này.

$$x_1 = l_1 \frac{h_1}{h_1 + h_2} \text{ (m).}$$

Trong đó:

+  $x_1$ : Là khoảng cách tính từ cọc có chiều cao đào hay đắp là  $h_1$ .



+  $l_1$ : Là khoảng cách giữa hai cọc (chọn hai cọc gần điểm xuyên).

+  $h_1, h_2$ : Là chiều cao đào đắp tại hai cọc gần điểm xuyên.

- Đường đở là đường cong đứng hình I.5.2b.

$$x_2 = R.J \pm \sqrt{R^2.J^2 + 2.R(l_2.J - h)}$$

(m).

Trong đó:

R: bán kính đường cong đứng.

J: độ dốc tự nhiên mặt đất.

$x_2$ : Khoảng cách từ điểm xuyên đến điểm O có độ dốc  $i=0$  trên đường cong đứng.

$l_2$ : khoảng cách giữa điểm O với một cọc chi tiết gần nhất.

Từ các điều kiện nêu trên ta lập được bảng cấm cọc của hai phương án tuyến.

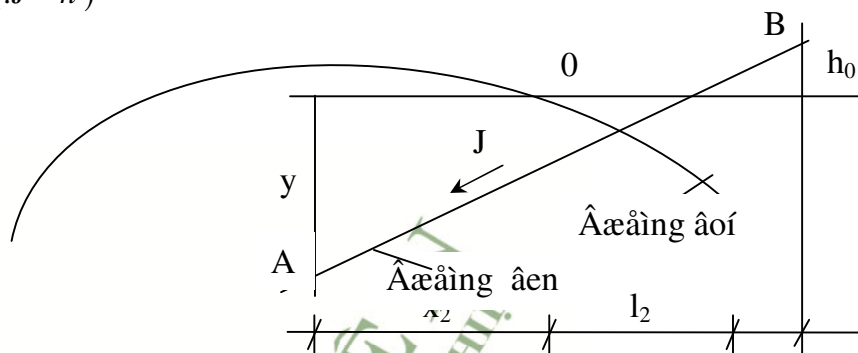
Các đường trong Khu trung tâm hành chính huyện Giang Thành (đường số 4, đường số 13 và một phần đường số 3, số 9, số 10): cao độ thiết kế tuân thủ theo cao độ quy hoạch của khu trung tâm hành chính huyện Giang Thành đã được phê duyệt.

#### IV.1.3. Thiết kế mặt cắt ngang

**Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:**

- Bề rộng mặt đường : 14m-:-32m
- Bề rộng lề đường : 7m-:-25m
- Bề rộng nền đường : 24m-:-45m
- Dốc ngang mặt đường : 2,0%
- Dốc ngang lề đường : 4,0%
- Modun đàn hồi yêu cầu :  $E_{yc} \geq 130 \text{ MPa}$
- Dốc ngang mặt đường : 2,0%
- Cấp mặt đường : Mặt đường cấp cao A2, Cán đá láng nhựa.

(Xem chi tiết từng cắt ngang điển hình trong hồ sơ)



Hình I.5.2

#### **IV.1.4. Thiết kế nút giao.**

##### ***Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:***

- Có 01 vị trí nút giao trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành. Nút giao được thiết kế cùng mức bố trí đảo giao thông tròn bán kính  $R=16m$  dẫn hướng. Hệ thống vạch sơn biển báo tuân theo đúng tiêu chuẩn báo hiệu đường bộ 22TCN237-01.

##### ***Đoạn đường trục chính Khu trung tâm hành chính huyện Giang Thành (bao gồm đường số 4, đường số 13 và một phần đường số 3, số 9, số 10):***

- Có tổng số 8 vị trí nút giao trong khu trung tâm hành chính ( nút giao tuyến số 4-13, 3-9, 4-tuyến N1, 4-2, 4-3A, 4-9, 4-12, 13-tuyến N1) các nút giao được thiết kế nút giao cùng mức. Riêng vị trí nút giao giữa tuyến số 4 với tuyến số 13 bố trí đảo tam giác dẫn hướng, các vị trí còn lại tổ chức giao thông theo phương pháp tự điều chỉnh. Hệ thống vạch sơn biển báo tuân theo đúng tiêu chuẩn báo hiệu đường bộ 22TCN237-01.

#### **IV.1.5. Thiết kế kết cấu mặt đường.**

##### ***Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:***

- Mặt đường làm mới  $E_{yc} > 130Mpa$ , kết cấu mặt đường theo thứ tự từ trên xuống như sau:

+ Láng nhựa 3 lớp dày 3.5cm, tiêu chuẩn 4,5kg/m<sup>2</sup>

+ Tưới nhựa dính bám 1,0kg/m<sup>2</sup>

+ Lớp đá dăm nước dày 18cm

+ Cấp phối đá dăm loại 1 dày 32cm

+ Lớp nền thượng  $E \geq 30Mpa$

- Kết cấu tăng cường được áp dụng trên phần làn xe cơ giới của mặt đường cũ, để đảm bảo  $E_{yc} > 130Mpa$  kết cấu tăng cường sẽ phụ thuộc các yếu tố sau:

+ Cường độ mặt đường cũ  $E_0$ .

+ Chênh cao giữa cao độ thiết kế và cao độ mặt đường cũ (phụ thuộc đường đỏ).

- Trong phạm vi đoạn tuyến này dùng kết cấu mặt đường tăng cường như sau:

+ Láng nhựa 3 lớp dày 3.5cm, tiêu chuẩn 4,5kg/m<sup>2</sup>

- + Tưới nhựa dính bảm 1,0kg/m<sup>2</sup>
- + Lớp đá dăm nước dày 18cm
- + Bù vênh bằng cấp phối đá dăm loại 1

#### **IV.1.6. Thiết kế nền đường.**

##### ***Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:***

Đoạn tuyến trong khu quy hoạch cửa khẩu đi trùng với tuyến đường hiện hữu. Phần mở rộng hai bên chủ yếu là đất ruộng.

Đối với nền đắp: trước khi đắp đất thân nền đường cần đào bỏ tầng hữu cơ trên mặt dày khoảng 30cm, đối với phần tuyến đắp qua ruộng chiều dày đào bỏ tầng đất hữu cơ 1,0m (chiều dày cụ thể sẽ được quyết định tại hiện trường tùy theo từng vị trí) rải vải địa kỹ thuật rồi đắp bằng cát đảm bảo độ chặt K95. Dưới kết cấu áo đường đắp 50cm K98. Lê đường và phân bao mái taluy đắp đất tận dụng, taluy mái đắp 1/1.5.

##### ***Đoạn từ kênh Hà Giang đến ngã ba đường trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:***

Đoạn tuyến này tìm tuyến cách tìm đường hiện hữu khoảng 1,75m về bên phải tuyến. Phần mở rộng bên phải chủ yếu là đất ruộng, bên trái tuyến tiếp giáp với kênh thủy lợi.

Đối với nền đắp: trước khi đắp đất thân nền đường cần đào bỏ tầng hữu cơ trên mặt dày khoảng 30cm, đối với phần tuyến đắp qua ruộng chiều dày đào bỏ tầng đất hữu cơ 1,0m (chiều dày cụ thể sẽ được quyết định tại hiện trường tùy theo từng vị trí) rải vải địa kỹ thuật rồi đắp bằng cát đảm bảo độ chặt K95. Dưới kết cấu áo đường đắp 50cm K98. Lê đường và phân bao mái taluy đắp đất tận dụng, taluy mái đắp 1/1.5.

#### **IV.1.7. Thiết kế thoát nước, cấp nước.**

##### ***Đoạn trong khu quy hoạch cửa khẩu Giang Thành:***

Trên toàn đoạn tuyến bố trí một vị trí cống thoát nước ngang D1500 trên kênh biên giới Việt Nam – CamPuChia

## THIẾT KẾ QUY HOẠCH THOÁT NƯỚC

### . RÃNH THOÁT NƯỚC:

Hệ thống thoát nước đường ô tô bao gồm hàng loạt các công trình và các biện pháp kỹ thuật được xây dựng để nền đường đảm bảo không bị ẩm ướt. Các công trình này có tác dụng tập trung và thoát nước nền đường, hoặc ngăn chặn không cho nước ngấm vào phần trên của nền đất. Mục đích của việc xây dựng hệ thống thoát nước trên đường nhằm đảm bảo chế độ ẩm của nền đất luôn luôn ổn định, không gây nguy hiểm cho mặt đường.

Đối với tuyến đường đang thiết kế thì những công trình của hệ thống thoát nước là những công trình thoát nước mặt nó bao gồm:

- Hệ thống rãnh: rãnh dọc, rãnh đỉnh, rãnh thoát nước và rãnh tập trung nước nhằm mục đích thoát nước mặt nền đường và trong khu vực.
- Hệ thống các công trình vượt dòng nước như cầu và cống.

#### **Rãnh biên:**

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

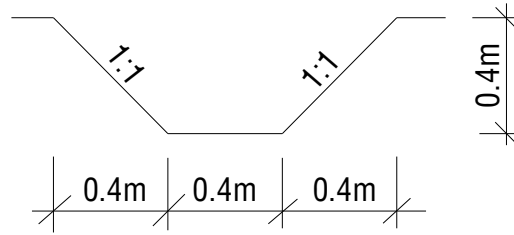
Kích thước của rãnh lấy theo cấu tạo mà không tính toán thủy lực. Chỉ yêu cầu tính toán khi rãnh dọc không chỉ dùng để thoát nước mặt mà còn dùng để thoát nước cho một phần đáng kể của sườn lưu vực với bề rộng đáy rãnh nhỏ nhất là 0,4m.

Tiết diện và độ dốc của rãnh được xác định phụ thuộc vào điều kiện địa chất, địa hình khu vực tuyến qua : hình thang, hình tam giác hay hình máng tròn.

- Tiết diện hình thang có chiều rộng đáy lòng rãnh 0,4m, chiều sâu tối đa của rãnh là 0,8m tính từ mặt đất .

- Tiết diện hình tam giác thường dùng ở những nơi có điều kiện thoát nước tốt, đất đá, cứng thi công bằng máy.

Với tuyến thiết kế ta chọn dùng rãnh tiết diện hình thang, kích thước rãnh như hình I.4.1



Hình I.4.1 :Rãnh thoát nước tiết diện hình thang

- Độ dốc của rãnh được quy định theo điều kiện đảm bảo không lắng đọng phù sa ở đáy rãnh, thường lấy theo độ dốc dọc của đường đỏ, nhưng tối thiểu phải lớn hơn hoặc bằng 5 ‰, cá biệt có thể lấy lớn hơn hoặc bằng 3 ‰. Đối với rãnh có tiết diện hình thang đã chọn, khoảng 500m phải bố trí một cống cầu tạo ngang đường có đường kính nhỏ để thoát nước từ rãnh dọc chảy sang phía bên kia của nền đường.

#### **Rãnh đỉnh:**

Rãnh đỉnh dùng để thoát nước và thu nước từ sườn lưu vực không cho nước chảy về rãnh dọc.

Được bố trí ở những nơi sườn núi có độ dốc ngang khá lớn và diện tích lưu vực tụ nước lớn mà rãnh dọc không thoát kịp.

Tiết diện rãnh thường được dùng dạng hình thang, bề rộng đáy tối thiểu là 0,5m, bờ rãnh có ta luy 1:1,5 còn chiều sâu rãnh phải xác định từ tính toán thủy lực nhưng không nên quá 1,5m. Phân chia rãnh từng đoạn ngắn và dựa vào sự phân đoạn ở trên, khoanh lưu vực tụ nước trên bình đồ, xác định lưu lượng tính toán cho từng đoạn.

Độ dốc của rãnh xác định giống như rãnh dọc  $i_{\min} = 3 \div 5\%$ .

Đối với 2 tuyến thiết kế thì diện tích lưu vực nhỏ, độ dốc ngang sườn không quá (2,0 ÷ 10%) nên ta không cần thiết kế rãnh đỉnh.

#### **CÔNG TRÌNH VƯỢT DÒNG NƯỚC:**

Tại tất cả các nơi trũng trên bình đồ, trắc dọc và có sông suối đều phải bố trí công trình thoát nước bao gồm cầu, cống v.v...

Đối với cống tính toán ta chọn loại cống không áp, khẩu độ phải được chọn theo tính toán thủy văn.

Đối với cầu cũng được chọn theo tính toán thủy văn và từ đó dựa vào lượng nước tính toán mà chọn ra khẩu độ cầu định hình.

## . Cống:

*Xác định vị trí cống:*

Các vị trí cần đặt cống hoặc cầu nhỏ là những suối nhỏ, các đường tụ thủy.

*Xác định lưu vực cống:*

Diện tích lưu vực được xác định dựa vào bình đồ địa hình, ta khoanh từng lưu vực nước chảy về công trình theo ranh giới của các đường phân thủy, sau đó tính diện tích của từng lưu vực .

**Tính toán lưu lượng nước cực đại chảy về công trình:**

Xác định lưu lượng cực đại chảy về công trình theo công thức tính  $Q_{max}$  22TCN 220-95 của Bộ giao thông vận tải Việt Nam được áp dụng cho sông suối không bị ảnh hưởng của thủy triều.

Công thức tính có dạng:

$$Q_p = A_p \times \alpha \times H_p \times \delta \times F \quad (m^3/s) \quad (I.4.1).$$

Trong đó:

- +  $F$  : Diện tích của lưu vực ( $km^2$ ).
- +  $H_p$ : Lượng mưa ngày (mm)
- +  $\alpha$  : Hệ số dòng chảy lũ lấy theo **bảng 9-7** tài liệu tùy thuộc cấp đất, lượng mưa ngày thiết kế ( $H_{p\%}$ ) và diện tích lưu vực ( $F$ ).
- + Cấp đất xác định theo bảng 9-8 tài liệu ta có đất cấp **IV** với hàm lượng cát 45%.
- +  $A_p$ : Môduyn dòng chảy đỉnh lũ ứng với tần suất thiết kế trong điều kiện  $\delta=1$ , xác định theo **phụ lục 13**, phụ thuộc vào  $\Phi_{LS}$  và  $\tau_{sd}$ . tài liệu
- + : Hệ số chiết giảm lưu lượng do đầm, ao hồ,  $\delta = 1$ . tài liệu

### IV.1.8. Công trình phòng hộ, an toàn giao thông.

- Bố trí hệ thống công trình phòng hộ, an toàn giao thông theo đúng quy định trong điều lệ biển báo hiệu đường bộ 22TCN237-01, chủ yếu bao gồm:
  - Tôn sóng: bố trí tại các đoạn đường đầu cầu, công ngang đường các đoạn đi sát kênh. - Biển cảnh giới khi vào các đường cong, qua các khu dân cư, các điểm tập chung người qua đường...

- Các biển chỉ hướng đi, biển báo địa danh hành chính, tên các cầu...
- Biển báo công trường thi công.

#### IV.2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG ĐIỆN CHIẾU SÁNG

*Xem hồ sơ riêng*

### CHƯƠNG V. BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

- Trước khi triển khai thi công cần tiến hành giải phóng mặt bằng, giải toả nhà cửa, các công trình kiến trúc và cơ sở hạ tầng kỹ thuật khác như cấp điện, cấp nước, thông tin liên lạc...đặc biệt lưu ý tại các vị trí có mật độ dân cư rất đông. Đây là một bước quan trọng và rất phức tạp vì đòi hỏi sự phối hợp của chính quyền địa phương và các cơ quan chuyên ngành khác.

- Để đảm bảo giao thông thông suốt và an toàn cho các phương tiện lưu thông trên tuyến đường phải sử dụng hàng rào tôn, hàng rào thép, đèn tín hiệu và người hướng dẫn giao thông. Việc thi công phải thực hiện cho phần mở rộng (ở một bên tuyến) trước, sau đó sử dụng phần đường mở rộng này đảm bảo giao thông để thi công phần còn lại. Nhà thầu sẽ căn cứ vào năng lực, thiết bị để lập công tác tổ chức thi công chi tiết.

- Trình tự thi công tổng quát được thể hiện theo các bước như sau:

#### V.1. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ.

Công tác chuẩn bị bao gồm những công việc chính như sau:

- Khảo sát vật liệu, bao gồm các vật liệu đắp nền, mặt đường và các vật liệu nhập khẩu như khe co giãn, gói cầu...
- Tổ chức khai thác vật liệu;
- Khảo sát và lập phương án để vận chuyển vật tư, thiết bị đến công trường;
- Tổ chức các bãi đúc cầu kiện tại công trường;
- Tổ chức các trạm trộn bê tông dọc tuyến;
- Tổ chức xây dựng nhà điều hành của chủ đầu tư, lán trại, nhà làm việc cho nhà thầu, nhà ở cho tổ chức tư vấn giám sát;
- Tổ chức xây dựng các phòng thí nghiệm hiện trường;

## V.2. TRÌNH TỰ THI CÔNG

### V.2.1. Hệ thống thoát nước

- **Hệ thống thoát nước ngang.**

- Để tổ chức thi công nền và mặt đường được thuận tiện, phần hệ thống thoát nước nên làm trước một bước trước khi thi công đắp thân nền đường.

- Kết cấu ống cống, móng cống được thiết kế đúc sẵn trong xưởng vì vậy khối lượng công tác ở hiện trường còn lại chủ yếu là thi công đào móng, lắp đặt móng cống, ống cống, làm môi nối và làm cửa cống. Trình tự thi công như sau:

- Đào hố móng;
- Vệ sinh, đầm chặt nền đất;
- Thi công lớp đá dăm đệm;
- Lắp đặt móng cống, lắp đặt ống cống;
- Thi công đầu cống, thân cống, tường cánh;
- Đắp cát lưng cống theo từng lớp theo quy trình đối xứng theo hai bên thân cống;
- Thi công gia cố taluy. Trước sân cống.

- **Hệ thống thoát nước dọc**

- Đào hố móng
- Thi công lớp móng rãnh;
- Lắp đặt rãnh rọc;
- Đổ đoạn rãnh nối;
- Đắp đất hố móng;
- Lắp đan rãnh, hoàn thiện;

### V.2.2. Thi công đường.

- **Thi công nền đường**

- Thu dọn mặt bằng
- Đào đất đến cao độ quy định trên trên các bản vẽ mặt cắt ngang chi tiết;
- Đắp nền đường đến đáy lớp đáy móng;

- **Thi công các lớp kết cấu áo đường, dải phân cách**

- Thi công lớp cấp phối đá dăm, lớp đá dăm nước, các lớp cấp phối đá dăm của các kết cấu áo và lề đường cần được thi công thành từng lớp, đảm bảo chiều dày tối ưu theo quy trình;

- Thi công lớp láng nhựa bằng bộ thiết bị chuyên dùng. Trước khi thi công lớp láng nhựa lên mặt lớp cấp phối đá dăm cần tưới nhựa dính bám;

- Thi công lắp đặt dải phân cách.

- **Hoàn thiện**

- Công tác hoàn thiện bao gồm các hạng mục: sơn, kẻ mặt đường; lắp đặt cọc tiêu, biển báo.

- Trước khi sơn cần làm sạch, khô mặt đường, không có màng bụi, đất;

- Các vạch sơn phải thẳng nét, ngay hàng, lớp sơn phải màu sắc đồng đều, các cạnh của vạch sơn phải rõ nét, gọn thẳng;

- Cọc tiêu, biển báo, cột Km cần được thi công lắp đặt theo đúng quy định.

### V.2.3. Yêu cầu chung.

- **Về vật liệu**

- Việc lựa chọn vật liệu xây dựng cần phải trên cơ sở thoả mãn các yêu cầu chung trong các quy trình hiện hành. Đặc biệt cần lưu ý các yêu cầu đối với các loại vật liệu chính sau:

- Đối với cấp phối đá dăm làm móng kết cấu áo đường: theo quy trình thi công và nghiệm thu lớp cấp phối đá dăm trong kết cấu áo đường ô tô 22TCN – 334 – 2006;

- Đối với bê tông nhựa: theo quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa 22TCN – 249 – 98. Nhựa đường dùng loại đặc gốc dầu mỏ, trị số độ kim lún 60/70;

- Đối với nhựa dính bám: dùng nhựa pha dầu, tỷ lệ giữa dầu và nhựa theo trọng lượng phải tuân thủ theo quy trình thi công và nghiệm thu mặt đường bê tông nhựa 22TCN – 249 – 98;

- Đắp đất thân nền đường: đất đòi chọn lọc, có hàm lượng hữu cơ, bùn rác <3%;

- Vải địa kỹ thuật dùng cho việc ngăn cách giữa cát đắp và bùn: sử dụng loại vải không dệt

- + Cường độ chịu rách :  $>12\text{kN}$
- + Kích thước lỗ hữu hiệu trên vải:  $O95 > 0,125\text{mm}$ , trong đó O95 là đường kính lỗ của vải.
- + Hệ số thấm ứng với áp lực  $1\text{KG/cm}^2$ :  $K_g > 1,4 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$  (BS 9606 – 3)
- + Cường độ thấm xuyên thủng (CBR):  $> 1,5\text{kN}$  (BS 6906 – 4).
- Cát đắp thân nền đường là cát hạt mịn trở lên, có các yêu cầu sau:
  - + Lượng lọt sàng  $0,14\text{mm}$ :  $< 10\%$
  - + Hàm lượng hữu cơ:  $< 5\%$
- Đất đắp trên lưng cống như đất đắp thân nền đường
- Vật liệu lớp đáy móng: dùng loại đất hoặc cấp phối phù hợp với 22TCN 211 – 06.
- Đá dăm đổ bê tông: có đường kính  $D_{\text{max}} = 2,0\text{cm}$  phù hợp với TCVN 7570 – 2006;
  - Cát đổ bê tông: dùng cát núi hoặc cát sông nước ngọt, phù hợp với TCVN 7575 – 2006;
  - Xi măng: dùng xi măng poocăng PC30/PCB30 hoặc PC40/PCB40 được sản xuất trong hoặc ngoài nước của các nhà máy đã được cấp chứng chỉ sản xuất theo quy mô công nghiệp, phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 2682 – 1999
  - Cốt thép thường: dùng loại sản xuất trong hoặc ngoài nước của các hãng đã đăng ký sản phẩm tại Việt Nam, phù hợp với yêu cầu của TCVN 1651 – 1:2008 với cốt thép trơn và TCVN 1651 – 2:2008 với cốt thép vằn;
  - Nước phục vụ thi công: phải đáp ứng được tiêu chuẩn nước dùng cho bê tông theo TCXDVN 302:2004;
  - Sơn mặt đường: sơn dùng loại sơn hệ nước, có phản quang tuân theo 22TCN 282 – 02. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử – Sơn tín hiệu giao thông, sơn vạch đường nhiệt dẻo.
  - Biển báo: lớp phản quang tuân theo tiêu chuẩn 22TCN 285 – 02. Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử – Sơn tín hiệu giao thông, lớp phủ phản quang trên biển tín hiệu.
- **Về công tác đảm bảo giao thông và vệ sinh môi trường**
  - Khi thi công phần mở rộng sẽ cho xe lưu thông trên phần đường hiện hữu;

- Đặt cọc tiêu, biển báo ngăn cách phân thi công và phân đang lưu thông; tổ chức điều phối giao thông;

- Cần đặc biệt lưu ý đến việc đảm bảo vệ sinh môi trường: bụi, trơn trượt mặt đường, tiếng ồn ... Vì vậy, cần thực hiện thi công dứt điểm từng đoạn từ nền đến mặt. Về mùa khô cần phải tưới nước tạo ẩm bề mặt các lớp nền – mặt đường trong quá trình lu lèn. Vào mùa mưa không được để các hố trũng tụ nước, đảm bảo mặt đường sạch sẽ thuận lợi – an toàn cho việc lưu thông.

• **Thiết bị thi công chủ yếu:**

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| - Cần cẩu 25T       | :01 chiếc  |
| - Máy ủi            | :02 chiếc  |
| - Xe lu             | :02 chiếc  |
| - Lu chân cừu       | :01 chiếc  |
| - Máy xúc gầu ngược | :02 chiếc  |
| - Máy san           | : 02 chiếc |
| - Ô tô              | :5 chiếc   |

**V.2.4. Tiến độ thi công.**

Dự kiến 18 tháng



## CHƯƠNG VI. MỘT SỐ VẤN ĐỀ CẦN LƯU Ý

**Giải pháp thiết kế đã trình bày ở trên, cần lưu ý một số nội dung sau:**

- Đối với các công trình hạ tầng kỹ thuật khác: đường cáp quang, đường điện trung thế, hạ thế, hệ thống chiếu sáng và các công trình ngầm khác ... nằm trong phạm vi ảnh hưởng khi mở rộng nền mặt đường, trước khi thi công mở rộng nền – mặt đường cần phải di dời hệ thống này ra bên ngoài phạm vi ảnh hưởng. Trong tổ chức và tiến hành thi công cần lưu ý các biện pháp nhằm đảm bảo an toàn khai thác cho các công trình kỹ thuật này. Trước khi thi công cần định vị rõ các công trình ngầm trên thực địa bằng cách đối chiếu các sơ đồ do các cơ quan quản lý chuyên ngành cung cấp và tiến hành đào thăm dò theo khuyến cáo của các cơ quan quản lý chuyên ngành, để đảm bảo an toàn cho các công trình ngầm bên dưới, không được sử dụng các thiết bị có thể gây chấn động. Trong quá trình thi công cũng cần thường xuyên theo dõi, nếu phát hiện vướng mắc với các công trình kỹ thuật nêu trên cần thông báo ngay cho Tư vấn giám sát, Ban quản lý dự án, và Tư vấn thiết kế để kịp thời xử lý.

**Lưu ý:** cần phải thực hiện ngay công tác này trước khi triển khai thi công vì đây là các công trình kỹ thuật do các cơ quan chuyên ngành quản lý và vấn đề này sẽ ảnh hưởng đến tiến độ thi công một khi chưa được quan tâm thoả đáng;

- Do tuyến đường nằm trong khu vực có dân cư sinh sống, cần có biện pháp đảm bảo an toàn và vệ sinh môi trường. Việc thi công cần tiến hành theo dây chuyền, dứt điểm trong công đoạn. Không được phép kéo dài thời gian và chiều dài các công đoạn đó. Khi đào hố móng và thi công cống thoát nước, rãnh dọc, hay khi mở rộng nền đường, láng nhựa nhất thiết phải lắp đặt hệ thống cảnh giới để tạo hành lang an toàn để đảm bảo an toàn giao thông. Tổ chức việc điều phối giao thông ở những vị trí thắt hẹp mặt cắt ngang vào giờ cao điểm để gây tắc xe;

- Việc thi công và nghiệm thu cần thực hiện theo đúng các quy trình hiện hành của Bộ GTVT, Bộ Xây Dựng, và các bộ, ngành liên quan. Phải nghiệm thu xong trước rồi mới thực hiện các bước tiếp theo;

- Do thời gian thi công kéo dài cường độ mặt đường cũ có thể thay đổi, trước khi thi công lớp tăng cường trên mặt đường cũ cần đo kiểm tra lại cường độ mặt đường cũ để quyết định chiều dày lớp tăng cường (nếu cần thiết)

- Do được chia thành những hạng mục khác nhau, nên cần phải đặc biệt lưu ý về tính phối hợp trong việc triển khai thi công giữa các hạng mục nhằm tránh hiện tượng chông chéo trong quá trình thi công.

## CHƯƠNG VII. DỰ TOÁN

*Xem chi tiết trong hồ sơ dự toán*

## CHƯƠNG VIII. KIẾN NGHỊ

- Dự án công trình đường và cầu cửa khẩu Giang Thành là công trình giao thông quan trọng trong việc phát triển huyện Giang Thành nói riêng và tỉnh Kiên Giang nói chung.

- Công ty CP Tư vấn thiết kế và xây dựng Hafico đã hoàn tất hồ sơ thiết kế bước thiết kế bản vẽ thi công, kính trình các cấp có thẩm quyền phê duyệt để triển khai các công tác tiếp theo nhằm sớm đưa công trình vào khởi công xây dựng.

**Người viết thuyết minh**

*Nguyễn Trọng Dương*

