

PHẦN I

DỰ ÁN KHẢ THI

CHƯƠNG I

GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Vị trí xây dựng cầu :

Cầu A bắc qua sông Hoàng Long thuộc tỉnh Ninh Bình. Cầu dự kiến được xây dựng tại Km X trên quốc Lộ 1A.

Căn cứ quyết định số 538/CP-CN ngày 19/4/2004 Thủ T- ớng Chính phủ, cho phép đầu t- dự án đ- ờng 1 và cơ sở pháp lý có liên quan, Ban QLDA hạ tầng tải nạy đã giao nhiệm vụ cho tổng công ty T- vấn thiết kế GTVT lập thiết kế kỹ thuật, tổng dự toán của dự án.

1.2. Căn cứ lập thiết kế

- Nghị định số ... NĐ-CP của Chính phủ về quản lý dự án đầu t- xây dựng công trình.
- Nghị định số NĐ-CP ngày ... của Chính phủ về quản lý chất l- ợng công trình xây dựng.
- Quyết định số... QĐ-TT ngày...tháng...năm của Thủ t- ớng Chính phủ về việc phê duyệt quy hoạch chung.
- Văn bản số.../CP-CN của Thủ t- ớng chính phủ về việc thông qua về mặt công tác nghiên cứu khả thi dự án.
- Hợp đồng kinh tế số ... Ngày...tháng...năm...giữa ban quản lý dự án hạ tầng tải nạy với Tổng công ty T- vấn thiết kế GTVT về việc lập thiết kế kỹ thuật và tổng dự toán của Dự án xây dựng đ- ờng 5 kéo dài.

Một số văn bản liên quan khác.

1.3. Hệ thống quy trình quy phạm áp dụng

- Quy trình khảo sát đ- ờng ô tô 22TCN 263- 2000
- Quy trình khoan tham dò địa chất 22TCN 259- 2000
- Quy định về nội dung tiến hành lập hồ sơ Báo cáo nghiên cứu tiền khả thi và khả thi các dự án xây dựng các dự án kết cấu hạ tầng GTVT 22TCN268-2000

- Quy phạm thiết kế kỹ thuật đ- ờng phố, đ- ờng quảng tr- ờng đô thị 20 TCN104-83
- Tiêu chuẩn thiết kế đ- ờng TCVN 4054- 98
- Tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN272-05
- Quy phạm thiết kế áo đ- ờng mềm 22TCN211-93
- Quy chuẩn xây dựng Việt Nam 2000
- Tiêu chuẩn thiết kế chiếu sáng nhân tạo bề ngoài công trình xây dựng dân dụng 20 TCN95-83

CHƯƠNG II

ĐẶC ĐIỂM VỊ TRÍ XÂY DỰNG CẦU

2.1. Điều kiện địa hình

Vị trí xây dựng cầu A thuộc tỉnh Ninh Bình về phía th- ượng l- u của sông Hoàng Long.

Do vị trí xây dựng cầu nằm ở vùng đồng bằng nên hai bờ sông có bãi rộng mức n- ớc thấp, lòng sông t- ơng đối bằng phẳng, địa chất ổn định ít có hiện t- ượng xói lở. Hình dạng chung của mặt cắt sông không đối xứng, mà có xu h- ướng sâu dần về bờ bên trái.

2.2. Điều kiện địa chất

2.2.1. Điều kiện địa chất công trình

Căn cứ tài liệu đo vẽ, khoan địa chất công trình và kết quả thí nghiệm trong các phòng, địa tầng khu vực tuyến đi qua theo thứ tự từ trên xuống d- ưới bao gồm các lớp nh- sau.

Lớp số 1: Sét dẻo cứng

Lớp số 2: Cát pha sét

Lớp số 3: Cát nện

Lớp số 4: Cát vừa chặt

2.2.2. Điều kiện địa chất thủy văn

Mức n- ớc cao nhất : $H_{CN} = 18.0 \text{ m}$

Mức n- ớc thấp nhất : $H_{TN} = 8.0 \text{ m}$

Mức n- ớc thông thuyền : $H_{TT} = 14.0 \text{ m}$

Sông thông thuyền cây trôi. Khổ thông thuyền cấp III (50x7 m)

Vào mùa khô mức n- ớc thấp thuận lợi cho việc triển khai thi công công trình.

CHƯƠNG III

THIẾT KẾ CẦU VÀ TUYẾN

3.1. Lựa chọn các tiêu chuẩn kỹ thuật và quy mô công trình

3.1.1. Quy mô công trình

Cầu đ-ợc thiết kế vĩnh cửu bằng bê tông cốt thép, thép.

3.1.2. Tiêu chuẩn thiết kế

3.1.2.1. Quy trình thiết kế

Công tác thiết kế dựa trên tiêu chuẩn thiết kế cầu 22TCN272-05 do Bộ GTVT ban hành năm 2005. Ngoài ra tham khảo các quy trình, tài liệu:

- Quy phạm thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn 22TCN18-79
- AASHTO LRFD (1998). Quy trình thiết kế cầu của Hiệp hội đ-ờng ô tô liên bang và các cơ quan giao thông Hoa kỳ.

Các quy trình và tiêu chuẩn liên quan.

3.1.2.2. Tiêu chuẩn kỹ thuật

- Cấp quản lý: Cấp 3
- Cấp kỹ thuật $V > 80\text{Km/h}$
- Tải trọng thiết kế: Hoạt tải HL93

Cấp độ đất: Cấp 8

- Khổ cầu đ-ợc thiết kế cho 2 làn xe ô tô: $K = 10.0\text{m}$
- Tổng bề rộng mặt cầu kể cả lan can: $B = 10.0 + 2 \times 0.5 = 11.0\text{ m}$
- Khổ thông thuyền cấp 3, $B = 50\text{m}$ và $H = 7\text{m}$.

3.2. Lựa chọn các giải pháp kết cấu

3.2.1. Lựa chọn kết cấu

3.2.1.1. Nguyên tắc lựa chọn

- Thỏa mãn các yêu cầu kỹ thuật.
- Phù hợp với các công nghệ thi công hiện có.
- Phù hợp với cảnh quan khu vực.

- Không gây ảnh hưởng tới đê sông Hoàng Long
- Thuận tiện trong thi công và thời gian thi công nhanh.
- Hợp lý về kinh tế.
- Thuận tiện trong khai thác, duy tu bảo dưỡng

3.2.1.2. Lựa chọn nhịp cầu chính

Các sơ đồ nhịp đưa ra nghiên cứu gồm:

- ✓ Phương án cầu dầm liên tục bê tông cốt thép DUL+ nhịp dẫn.
- ✓ Phương án kết cấu cầu giàn thép + nhịp dẫn.
- ✓ Phương án kết cấu cầu giàn thép.

3.2.1.3. Lựa chọn nhịp cầu dẫn

Kiến nghị sử dụng kết cấu dầm đơn giản BTCT DUL bán lắp ghép căng sau : Chiều dài nhịp 36.0m và 41.0m , MCN cầu rộng 11.0 m bao gồm 6 dầm tiết diện chữ I chiều cao dầm như hình vẽ , khoảng cách giữa các dầm 1,8m. Bản mặt cầu đổ tại chỗ dày 20cm. Loại kết cấu này có rất nhiều ưu điểm như : Công nghệ thi công đơn giản, đảm bảo chất lượng, tận dụng được công nghệ thi công và thiết bị hiện có trong nước, giá thành khá rẻ, thời gian thi công nhanh.

3.2.1.4. Giải pháp móng

Căn cứ vào cấu tạo địa chất khu vực cầu, chiều dài nhịp và quy mô mặt cắt ngang cầu, kiến nghị dùng phương án móng cho phần cầu chính và cầu dẫn như sau:

- Phần cầu chính: Dùng móng cọc khoan nhồi D1,2m .
- Phần cầu dẫn : Dùng móng cọc khoan nhồi D1,2m

3.3. Phương án I:

Phương án cầu dầm 5 nhịp liên tục bê tông cốt thép DUL+4 nhịp dẫn

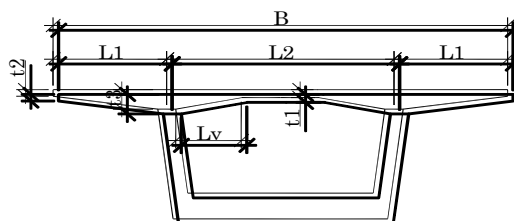
3.3.1. Phương án kết cấu

Sơ đồ nhịp: $(2 \times 36 + 50 + 3 \times 80 + 50 + 2 \times 36)$ m; Tổng chiều dài cầu tính đến đuôi hai mố là 484 m.

- Nhịp chính gồm 5 nhịp dầm BTCTDUL liên tục đúc hẫng có sơ đồ $(50 + 3 \times 80 + 50)$ chiều dài nhịp chính 80 m.

Các kích thước cơ bản dầm liên tục được chọn như sau:

-Dầm liên tục có mặt cắt ngang hộp 1 ngăn, thành xiên có chiều cao thay đổi.



Các kích thước mặt cắt ngang dầm.

+ Chiều cao dầm ở vị trí trụ Hp = (1/12 - 1/ 17)L = (6.67 - 4.70), chọn

$$H_p = 5.00(\text{m}).$$

+ Chiều cao dầm ở vị trí giữa nhịp và ở mố h = $(1/40 - 1/60)L = (2.0 - 1.3)$,

chọn $h = 2.0(\text{m})$.

+ Khoảng cách tim của hai s-ờn dầm $L_2 = (1/1,9 - 1/2)B$, trong đó $B=11\text{m}$ là bề rộng mặt cầu. chọn khoảng cách tim của hai s-ờn dầm là $L_2 = (5,79 - 5,5) \text{ (m)}$. chọn $L_2=5,5\text{m}$.

+ Chiều dài cánh hằng $L1 = (0,45 - 0,5)L2 = (2,475 - 2,75)$, chọn $L1 = 2,75$ (m).

+ Chiều dày tại giữa nhịp chọn $t_1 = 250(\text{mm})$.

+ Chiều dày mép ngoài cánh hẫng (t2) chọn $t_2 = 250(\text{mm})$.

+ Chiều dày tại điểm giao với sườn hộp $t_3 = (2 - 3)t_2 = 500-750(\text{mm})$, chọn $t_3 = 600(\text{mm})$.

+ Chiều dài vút thường lấy $L_v = 1,5(m)$.

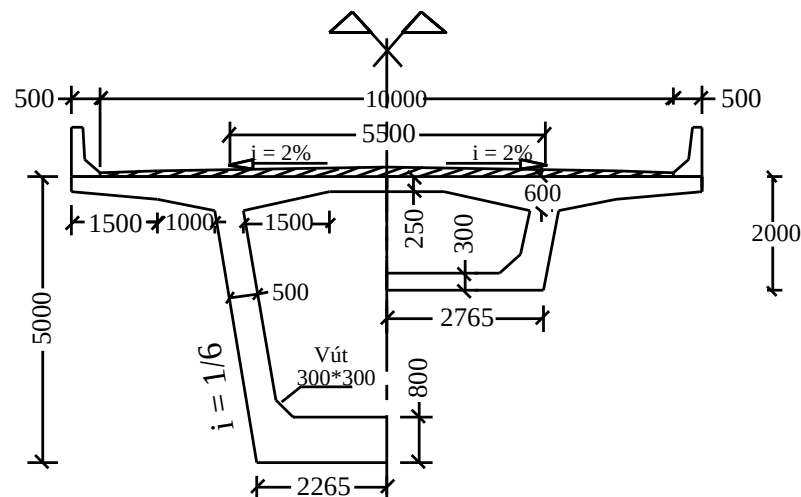
+ Chiều dày của s- ờn dầm chọn 500 (mm).

+ Bản biên d-ới ở gổĩ $(1/75 - 1/200)74 = 0.98 - 0.37(\text{m})$, chọn 800 mm.

+ Bản biên d- ới ở giữa nhịp lấy 300(mm).

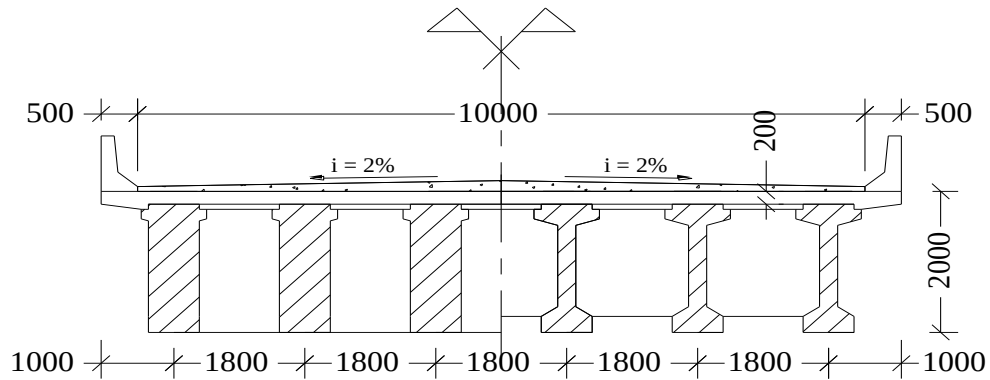
-Với kích thước đo chọn và khổ cầu ta sơ bộ chọn mặt cắt ngang kết cấu nhịp nh-

hình vẽ:



Tiết diện dầm hộp.

- Nhịp dẫn : cầu dầm BTCT DƯL bán lắp ghép căng sau : gồm 4 nhịp dài 36m đối xứng mỗi phía 2x36m .

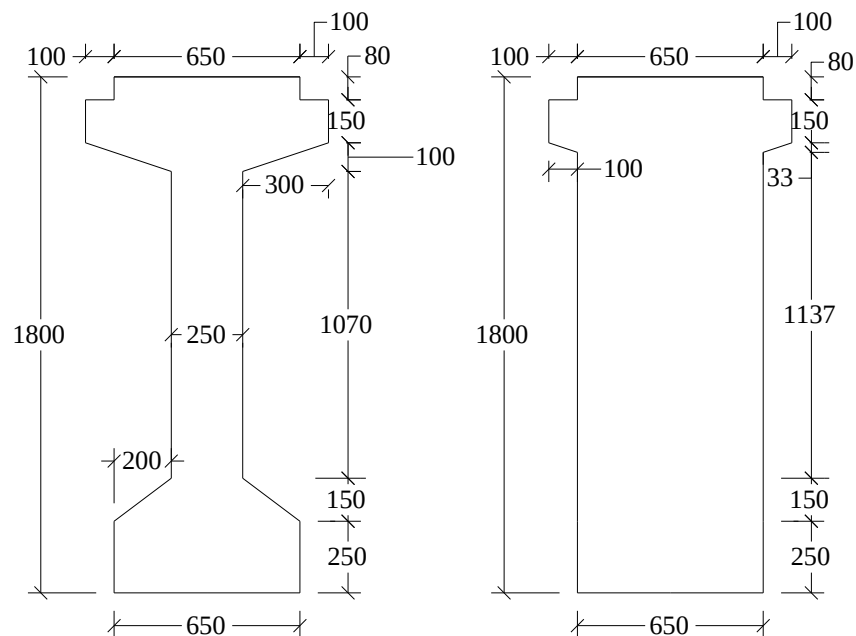


Mặt cắt dầm dẫn

Tiết diện bán lắp ghép, căng sau gồm 6 dầm I đặt cách nhau 1,8m

Chiều cao dầm 1,8m , bản mặt cầu 20cm

Các kích thước như hình vẽ:



Tiết diện dầm chủ tại giữa dầm và đầu dầm

3.3.2. Cấu tạo móng, trụ

Cấu tạo trụ:

Thân trụ rộng 3.0m-2m tương ứng theo phương dọc cầu và 6m -8m theo phương ngang cầu và được vuốt tròn theo đường tròn bán kính $R = 1\text{m}-1.5\text{m}$.

Bệ móng cao 2.0m-3.0m, rộng 6.0m-9.6m theo phương dọc cầu, 9.6m-11.0m theo phương ngang cầu.

Dùng cọc khoan nhồi D120cm.

Cấu tạo mố

Dạng mố có t-ờng cánh ng-ọc bê tông cốt thép

Bệ móng mố dày 2m, rộng 6.0m, dài 12.4m .

Dùng cọc khoan nhồi D120cm.

3.4. Ph-ơng án II: Cầu giàn thép**3.4.1. Ph-ơng án kết cấu**

❖ Sơ đồ bố trí nhịp : (6x80 m); Tổng chiều dài toàn cầu tính đến đuôi hai mố $L=480m$.

Chọn sơ đồ dàn chủ là loại dàn thuộc hệ tĩnh định, có 2 biên song song, có đ-ờng xe chạy d-ới. Từ yêu cầu thiết kế phần xe chạy 10 m nên ta chọn khoảng cách hai tim dàn chủ là 11.1m.

Chiều cao dàn chủ: Chiều cao dàn chủ chọn sơ bộ theo kinh nghiệm với biên song song:

$$h = \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{10} \right) l_{nhịp} = \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{10} \right) 80 = (13.3 \div 8.0)m \text{ và } h > H + h_{dng} + h_{mc} + h_{cc}$$

+ Chiều cao tĩnh không trong cầu : $H = 4.5 m$

+ Chiều cao dầm ngang: $h_{dng} = \left(\frac{1}{7} \div \frac{1}{12} \right) B = (1.58 - 0.925)m \Rightarrow$ chọn $h_{dng}=1,4 m$

+ Chiều dày bản mặt cầu chọn: $h_{mc} = 0,2m$

+ Chiều cao cổng cầu: $h_{cc} = (0.15 \div 0.3)B = 1.665 - 3.33$ Chọn $h_{cc} = 3.0m$

Chiều cao cầu tối thiểu là: $h > 4,5 + 1,4 + 0,2 + 3,0 = 9,1m$

Chiều dài mỗi khoang $d=(0.6-0.8)h=(6-8)m$ chọn $d=8.0 m$.

Chọn chiều cao dàn sao cho góc nghiêng của thanh dàn so với ph-ơng ngang

$\alpha = 45^\circ - 60^\circ$, hợp lý nhất $\alpha = 50^\circ - 55^\circ$. Chọn $h = 10m \Rightarrow \alpha = 51^\circ$ hợp lý.

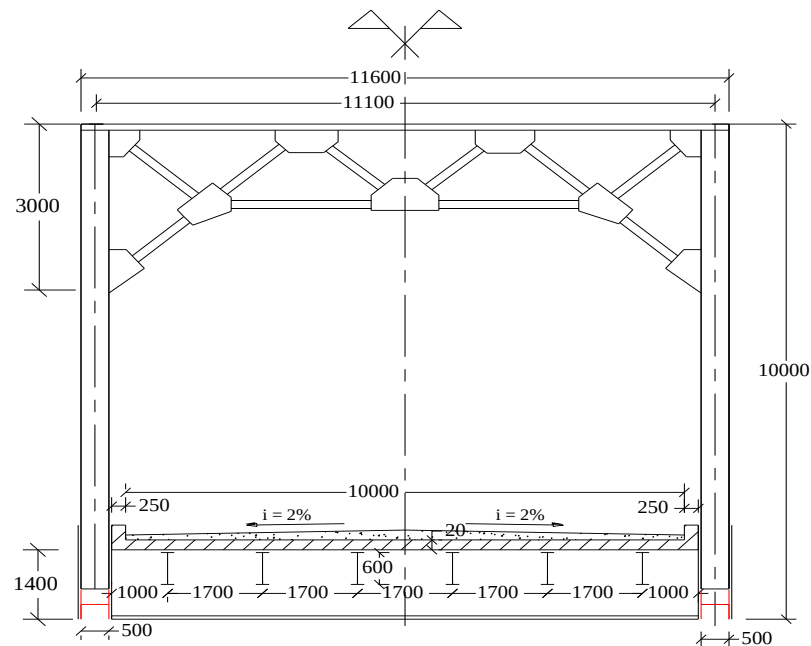
Cấu tạo hệ dầm mặt cầu:

Chọn 6 dầm dọc đặt cách nhau 1.70 m. Chiều cao dầm dọc sơ bộ chọn theo kinh nghiệm :

$$h_{dd} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} \right) d = 0.8 - 0.53m \Rightarrow \text{chọn } h_{dd} = 0,6m$$

Bản xe chạy kê tự do lên dầm dọc.

Cấu tạo hệ liên kết gồm có liên kết dọc trên, dọc d-ới, hệ liên kết ngang.



Cấu tạo hệ dầm mặt cầu

Cấu tạo mặt cầu

Độ dốc ngang cầu là 2% về hai phía.

❖ Kết cấu phần trên

- Kết cấu nhịp chính : Gồm 6 nhịp chính dài 80m.với chiều cao dầm là 10m, góc nghiêng giữa các thanh xiên là 51° . Chiều dài mỗi khoang là 8,0m
- Kết cấu cầu đối xứng hai bên.

3.4.2. Cấu tạo móng trụ.

Cấu tạo trụ:

Dùng trụ Thân cột rộng 2.5m .

Bệ móng cao 2.5m, rộng 6.0m theo ph- ơng dọc cầu, 15.1m theo ph- ơng ngang cầu .
Dùng cọc khoan nhồi D120cm.

Cấu tạo móng:

Dạng móng có t- ờng cánh ng- ọc bê tông cốt thép

Bệ móng móng dày 2m, rộng 6.0m, dài 15.8 m .

Dùng cọc khoan nhồi D120cm.

3.5. Ph- ơng án III: Cầu giàn thép + nhịp dẫn

3.5.1. Ph- ơng án kết cấu

- ❖ Sơ đồ bố trí nhịp : $(4 \times 41 + 2 \times 80 + 4 \times 41)$;
- ❖ Tổng chiều dài toàn cầu tính đến đuôi hai móng L = 488 m.

➤ Nhịp chính : giàn thép 2x80,0m

Chọn sơ đồ dàn chủ là loại dàn thuộc hệ tĩnh định, có 2 biên song song, có đường xe chạy d-ới. Từ yêu cầu thiết kế phần xe chạy 10 m nên ta chọn khoảng cách hai tim dàn chủ là 11.1m.

Chiều cao dàn chủ: Chiều cao dàn chủ chọn sơ bộ theo kinh nghiệm với biên song song:

$$h = \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{10} \right) l_{nhp} = \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{10} \right) 80 = (13.3 \div 8.0)m \text{ và } h > H + h_{dng} + h_{mc} + h_{cc}$$

+ Chiều cao tĩnh không trong cầu : $H = 4.5 \text{ m}$

+ Chiều cao dầm ngang: $h_{dng} = \left(\frac{1}{7} \div \frac{1}{12} \right) B = (1.58 - 0.925)m \Rightarrow$ chọn $h_{dng} = 1,4 \text{ m}$

+ Chiều dày bản mặt cầu chọn: $h_{mc} = 0,2m$

+ Chiều cao cổng cầu: $h_{cc} = (0.15 \div 0.3)B = 1.665 - 3.33$ Chọn $h_{cc} = 3.0m$

Chiều cao cầu tối thiểu là: $h > 4,5 + 1,4 + 0,2 + 3,0 = 9,1m$

Chiều dài mỗi khoang $d = (0.6 - 0.8)h = (6 - 8)m$ chọn $d = 8.0 \text{ m}$.

Chọn chiều cao dàn sao cho góc nghiêng của thanh dàn so với phương ngang $\alpha = 45^\circ - 60^\circ$, hợp lý nhất $\alpha = 50^\circ - 55^\circ$. Chọn $h = 10m \Rightarrow \alpha = 51^\circ$ hợp lý.

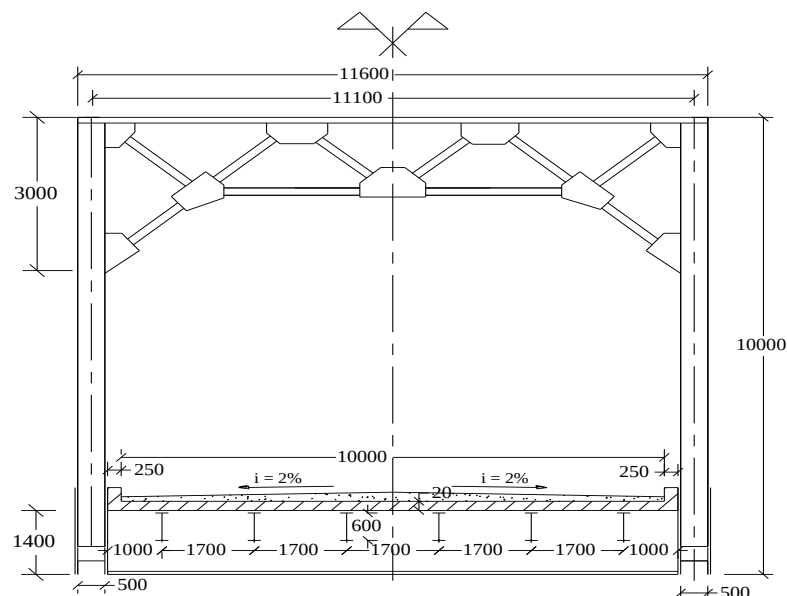
Cấu tạo hệ dầm mặt cầu:

Chọn 6 dầm dọc đặt cách nhau 1.70 m. Chiều cao dầm dọc sơ bộ chọn theo kinh nghiệm :

$$h_{dd} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} \right) d = 0.8 - 0.53m \Rightarrow \text{chọn } h_{dd} = 0,6m$$

Bản xe chạy kê tự do lên dầm dọc.

Cấu tạo hệ liên kết gồm có liên kết dọc trên, dọc d-ới, hệ liên kết ngang.



Cấu tạo hệ dầm mặt cầu

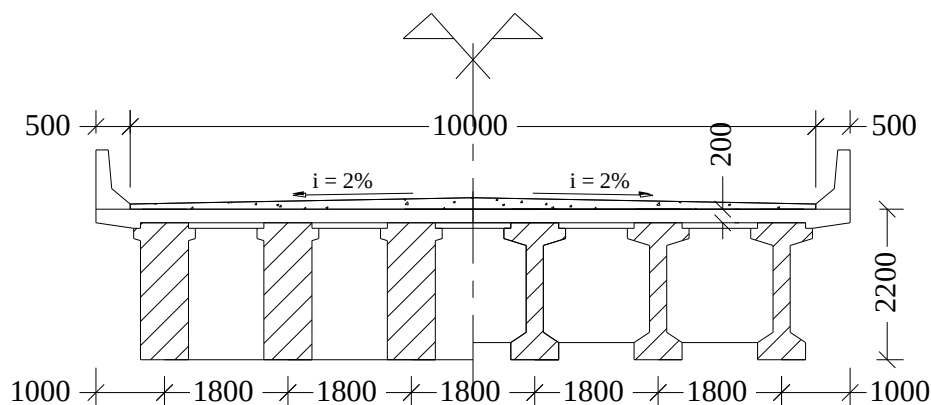
Cầu tạo mặt cầu

Độ dốc ngang cầu là 2% về hai phía.

Kết cấu phần trên

- Kết cấu nhịp chính : Gồm 2 nhịp chính dài 80m.với chiều cao dầm là 10m, góc nghiêng giữa các thanh xiên là 51° .Chiều dài mỗi khoang là 8,0m
- Kết cấu cầu đối xứng hai bên.

➤ Nhịp dẫn : cầu dầm BTCT DƯL bán lắp ghép căng sau : gồm 8 nhịp dài 41m đối xứng mỗi phía 4x41m .

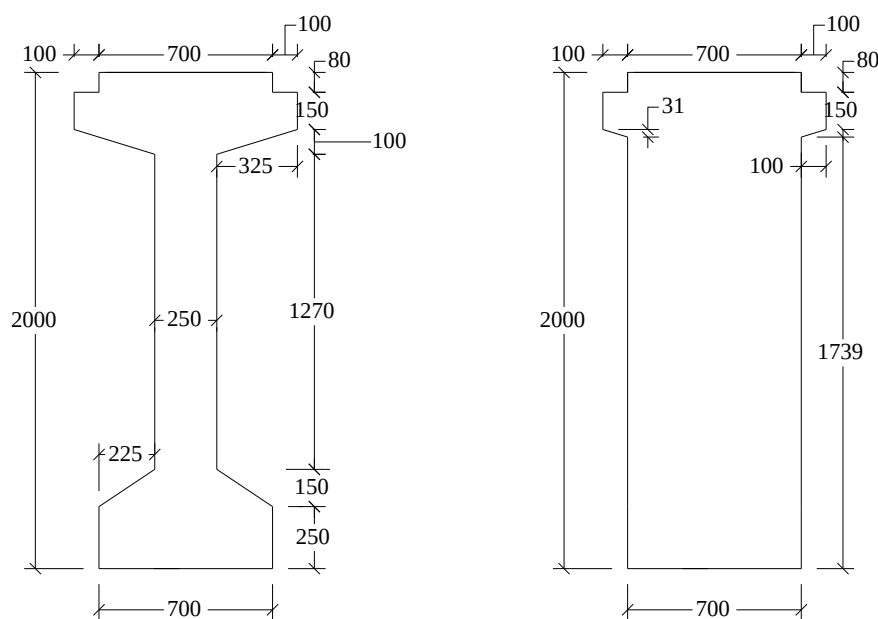


Mặt cắt dầm dẫn

Tiết diện bán lắp ghép, căng sau gồm 6 dầm I đặt cách nhau 1,8m

Chiều cao dầm 2,0m , bản mặt cầu 20cm

Các kích thước nh- hình vẽ:



Tiết diện dầm chủ tại giữa dầm và đầu dầm

Cầu tạo mặt cầu

Độ dốc ngang cầu là 2% về hai phía.

3.5.2. Cấu tạo móng trụ.**Cấu tạo trụ:**

- Nhịp chính**

Dùng trụ Thân cột rộng 2.5m .

Bệ móng cao 2.0m, rộng 6.0m theo ph- ơng dọc cầu, 14.8m theo ph- ơng ngang cầu .
Dùng cọc khoan nhồi D120cm.

- Nhịp dẫn**

Thân trụ rộng 2m t- ơng ứng theo ph- ơng dọc cầu và 6m theo ph- ơng ngang cầu và đ- ợc vuốt tròn theo đ- ờng tròn bán kính $R = 1m$

Bệ móng cao 2.0m, rộng 6.0m theo ph- ơng dọc cầu, 9.6m theo ph- ơng ngang cầu.

- Dùng cọc khoan nhồi D120cm

Cấu tạo móng:

Dạng móng có t- ờng cánh ng- ọc bê tông cốt thép

Bệ móng móng dày 2m, rộng 6.0m, dài 12.4 m .

Dùng cọc khoan nhồi D120cm.

Các ph- ơng án bố trí chung cầu dùng để so sánh, thực hiện trong bảng sau:

Ph- ơng án	Thông thuyền (m)	Khổ cầu (m)	Sơ đồ	$\sum L(m)$	Nhịp chính
I	50×7	10	2x36+50+3x80+50+2x36	484	Cầu 5 nhịp liên tục BTCTĐƯL
II	50×7	10	6x80	480	Cầu giàn thép
III	50×7	10	4x41+2x80+4x41	488	Cầu giàn thép

CHƯƠNG IV

TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CÁC PHẦN CÔNG AN

4.1. Phần công án 1: Cầu dầm 5 nhịp liên tục+4nhịp dẫn

- Khổ cầu: Cầu được thiết kế cho 2 làn xe

$$K = 10(\text{m})$$

- Tổng bề rộng cầu kể cả lan can và giải phân cách:

$$B = 10 + 2 \times 0,5 = 11 (\text{m})$$

- Sơ đồ nhịp: : $2 \times 36 + 50 + 3 \times 80 + 50 + 2 \times 36 = 484 (\text{m})$

1. Tính toán sơ bộ khối lượng phần công án kết cấu nhịp

1.1. Kết cấu nhịp liên tục

Dầm hộp có tiết diện thay đổi với phần trình chiều cao dầm theo công thức:

$$y = \frac{(H_p - h_m)}{L^2} \cdot x^2 + h_m$$

Trong đó:

$H_p = 5.0\text{m}$; $h_m = 2.0 \text{ m}$, chiều cao dầm tại đỉnh trụ và tại giữa nhịp.

L : Phần dài của cánh hằng $L = \frac{80-5}{2} = 37.5\text{m}$

$$\text{Thay số ta có: } Y = \frac{(5.0 - 2.0)}{37.5^2} \cdot x^2 + 2.0$$

Bề dày tại bản đáy hộp tại vị trí bất kỳ cách giữa nhịp một khoảng L_x được tính theo công thức sau:

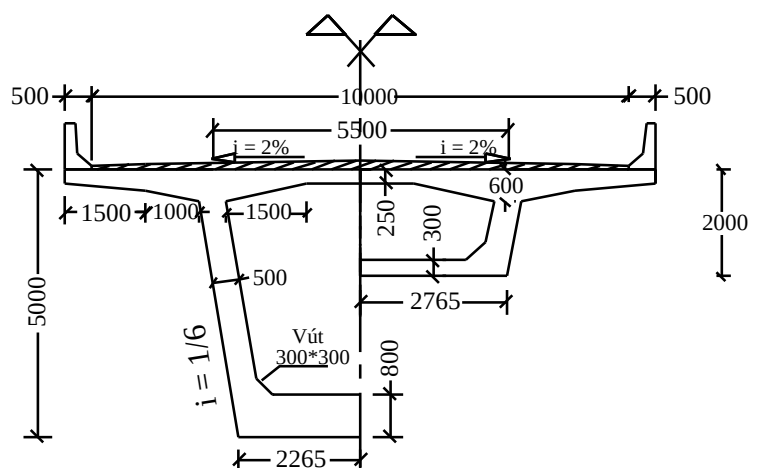
$$h_x = h_1 + \frac{(h_2 - h_1)}{L} \times L_x$$

Trong đó:

h_2, h_1 : Bề dày bản đáy tại đỉnh trụ và giữa nhịp $= 0.8 ; 0.3 \text{ m}$

L : Chiều dài phần cánh hằng

Thay số vào ta có phần trình bậc nhất:



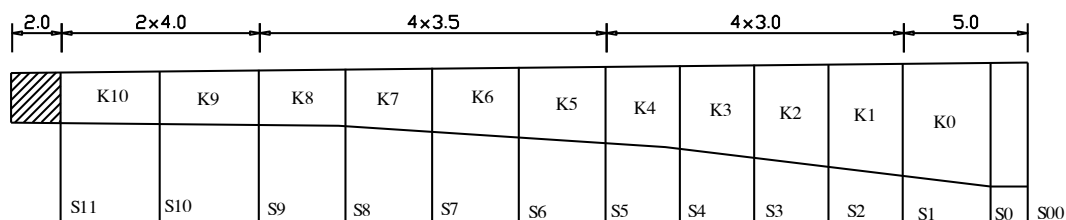
$$h_x = 0.3 + 0.5/37.5 \times L_x$$

Việc tính toán khối lượng kết cấu nhịp sẽ được thực hiện bằng cách chia dầm thành những đốt nhỏ (trùng với đốt thi công để tiện cho việc tính toán), tính diện tích tại vị trí đầu các nút, từ đó tính thể tích của các đốt một cách tương đối bằng cách nhân diện tích trung bình của mỗi đốt với chiều dài của nó.

Phân chia các đốt dầm như sau:

- + Khối K₀ trên đỉnh trụ dài 10 m
- + Đốt hợp long nhịp biên và giữa dài 2,0m
- + Số đốt trung gian $n = 4 \times 3 + 4 \times 3.5 + 2 \times 4$ m.
- + Khối đúc trên đà giáo dài 9m

Tên đốt	Lđốt (m)
Đốt K0	5
Đốt K1	3
Đốt K2	3
Đốt K3	3
Đốt K4	3
Đốt K5	3.5
Đốt K6	3.5
Đốt K7	3.5
Đốt K8	3.5
Đốt K9	4
Đốt K10	4



Hình 4.12. Sơ đồ chia đốt dầm

- Tính chiều cao tổng đốt đáy dầm hộp biên ngoài theo đ-ờng cong có ph-ơng trình là:

$$Y_1 = a_1 X^2 + b_1$$

$$a_1 = \frac{5.0 - 2.0}{37.5^2} = 2.13 \times 10^{-3}, b_1 = 2.0m$$

Thứ tự	Tiết diện	a_1	$b_1(m)$	$x(m)$	$h(m)$
1	S00	0.0021	2	39	5
2	S0	0.0021	2	37.5	5
3	S1	0.0021	2	34	4.462
4	S2	0.0021	2	31	4.407
5	S3	0.0021	2	28	3.670
6	S4	0.0021	2	25	3.331
7	S5	0.0021	2	22	3.031
8	S6	0.0021	2	18.5	2.729
9	S7	0.0021	2	15	2.497
10	S8	0.0021	2	11.5	2.282
11	S9	0.0021	2	8	2.136
12	S10	0.0021	2	4	2.034
13	S11	0.0021	2	0	2

Bảng tính diện tích các mặt cắt tại các vị trí

TT	Tên mặt cắt	Chiều dài đốt (m)	X (m)	Chiều cao hộp (m)	Chiều dày bản đáy (m)	Chiều rộng bản đáy (m)	Diện tích mặt cắt (m ²)
1	S00	1.5	39	5	0.8	4.53	12.24

2	S0	3.5	37.5	5	0.8	1.53	12.24
3	S1	3	34	4.43	0.753	5.016	11.63
4	S2	3	31	4.02	0.713	5.062	11.16
5	S3	3	28	3.65	0.673	5.132	10.71
6	S4	3	25	3.31	0.633	5.224	10.27
7	S5	3.5	22	3.02	0.593	5.341	9.87
8	S6	3.5	18.5	2.72	0.547	5.482	9.42
9	S7	3.5	15	2.47	0.5	5.622	9.00
10	S8	3.5	11.5	2.28	0.453	5.781	8.63
11	S9	4	8	2.13	0.407	5.957	8.29
12	S10	4	4	2.03	0.353	6.151	7.96
13	S11	0	0	2	0.3	5.440	7.70

Tính khối lượng các khối đúc:

+Thể tích = Diện tích trung bình x chiều dài

+Khối lượng = Thể tích x 2.5 T/m^3 (Trọng lượng riêng của BTCT)

Bảng xác định khối lượng các đốt đúc

STT	Khối Đúc	Diện tích Tbình(m ²)	Chiều dài (m)	Thể tích(m ³)	Khối L- ượng (T)
1	1/2 đỉnh trụ	12.24	1.5	18.36	45.9
2	1/2 K ₀	11.935	3.5	41.77	104.43
3	K1	11.395	3	34.19	85.46
4	K2	10.935	3	32.81	82.01
5	K3	10.49	3	31.47	78.68
6	K4	10.07	3	30.21	75.53
7	K5	9.645	3.5	33.76	84.39
8	K6	9.21	3.5	32.24	80.59

9	K7	8.815	3.5	30.85	77.13
10	K8	8.46	3.5	29.61	74.03
11	K9	8.125	4	32.5	81.25
12	K10	7.83	4	31.32	78.3
13	Tổng 12 đốt đúc		39	379.09	947.7
14	KN(hộp long)	7.7	2	15.4	38.5
15	KT(đúc trên đà giáo)	7.7	9	69.3	173.25

Vậy tổng thể tích bê tông dùng cho 1 nhịp biên là: $V_1 = 463.79 \text{ m}^3$

Vậy tổng thể tích bê tông dùng cho nhịp giữa là: $V_2 = 773.58 \text{ m}^3$

Vậy tổng tính cho 5 nhịp liên tục là: $V = 2V_1 + 3V_2 = 3248.95 \text{ m}^3$

Khối lượng cốt thép cho kết cấu nhịp (chọn hàm lượng cốt thép là 160 kg/m^3):

$$G = 3248.95 \times 0.16 = 519.832 \text{ (T)}$$

Trọng lượng lớp phủ mặt cầu (tính cho toàn cầu)

-Lớp phủ mặt cầu gồm 4 lớp:

+ Bê tông asphan 5 cm

+ Lớp bảo vệ (bê tông cốt thép) 3 cm

+ Lớp phòng nước 2cm

+Lớp đệm tạo dốc 2 cm

+ Chiều dày trung bình của lớp phủ mặt cầu $d_{tb} = 12 \text{ cm}$ và $\gamma = 2.25 \text{ T/m}^3$

- Vậy trọng lượng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0.12 \times 10 \times 2.25 = 2.7 \text{ T/m}$$

- Vậy thể tích lớp phủ mặt cầu

$$V_{lp} = 0.12 \times 10 \times 340 = 408 \text{ m}^3$$

- Trọng lượng lan can:

$$g_{lc} = [(1.050 \times 0.180) + (0.50 - 0.18) \times 0.075 + 0.050 \times 0.255 + 0.535 \times 0.050 / 2 + (0.50 - 0.230) \times 0.255 / 2] \times 2.4 = 0.563 \text{ T/m}$$

Thể tích lan can: $V_{lc} = 2 \times 0.2347 \times 340 = 159.6 (m^3)$

Cốt thép lan can: $m_{lc} = 0.15 \times 159.6 = 23.94 T$ (hàm lượng cốt thép trong lan can và gờ chắn bánh lấy bằng $150 kg/m^3$)

1.2. Kết cấu nhịp dẫn

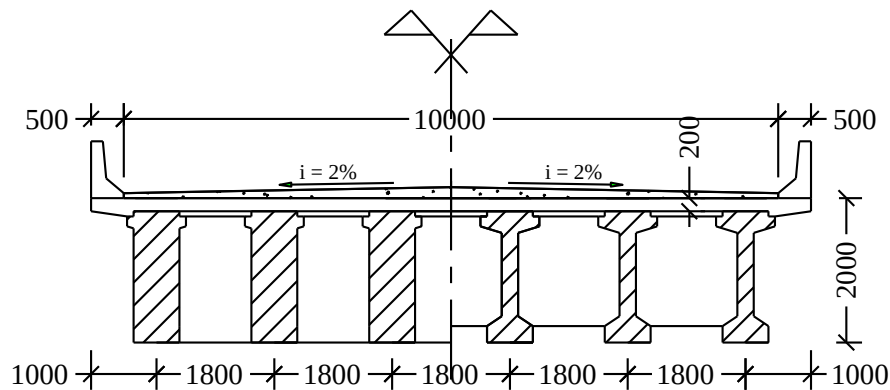
Nhịp dẫn gồm 6 dầm tiết diện chữ I định hình có dầm ngang với chiều dài $L = 36 (m)$.

+ chiều cao $H = 1.8 (m)$.

+ bề dày sườn dầm $b_0 = 25 (cm)$

+ bề dày bản mặt cầu $20 (cm)$

MẶT CẮT NGANG NHỊP DẪN
TL 1:100



Khối lượng dầm nhịp dẫn dài 36 m

- Phần nhịp dẫn dùng kết cấu nhịp dầm dài 36 m. Mặt cắt ngang gồm có 6 dầm, khoảng cách giữa các dầm là 1.8m, chiều cao dầm 1,8m.

- Chiều dài tính toán là: $L_{tt} = 36,0 m$
- Diện tích mặt cắt ngang một dầm chủ:

$$F_{dc} = 0.732 m^2$$

- Diện tích dầm ngang: $F_{dn} = 1.25 \times 0.2 = 0.25 m^2$, dầm dài 8.15 m
- Diện tích tấm đan: $F_{td} = 0.08 \times 1.15 = 0.092 m^2$
- Diện tích bản mặt cầu: $F_{bmc} = 0.2 \times 11 = 2.2 m^2$

Thể tích bê tông 1 nhịp là :

$$V = 6 \times 0.732 \times 36 + 5 \times 0.092 \times 36 + 7 \times 0.25 \times 8.15 + 2.2 \times 36 = 268.135 (m^3)$$

Tổng thể tích bê tông cho cả 4 nhịp là: $V = 4 \times 268.135 = 1072.54 (m^3)$

Khối lượng cốt thép cho một nhịp dẫn sơ bộ (chọn hàm lượng cốt thép là $160 kg/m^3$)

$$G = 1072.54 \times 0.16 = 171.606 \text{ (T)}$$

- Lớp phủ mặt cầu gồm 4 lớp:

+ Bê tông asphan 5 cm

+ Lớp bảo vệ (bê tông l- ối thép) 3 cm

+ Lớp phòng n- ớc 2cm

+Lớp đệm tạo dốc 2 cm

+ Chiều dày trung bình của lớp phủ mặt cầu $d_{tb} = 12 \text{ cm}$ và $\gamma_{tb} = 2,25 \text{ T/m}^3$

- Vậy trọng l- ợng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0,12 \times 10 \times 2,25 = 2,7 \text{ T/m}$$

- Vậy thể tích lớp phủ mặt cầu cho một 4 nhịp dẫn là :

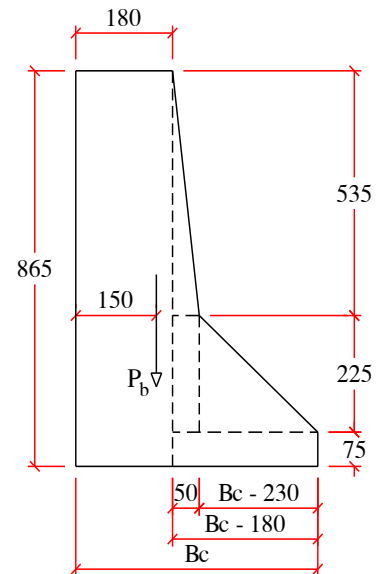
$$V_{lp} = 0,12 \times 10 \times 4 \times 36 = 172,8 \text{ m}^3$$

- Trọng l- ợng lan can:

$$\begin{aligned} g_{lc} &= [(1,050 \times 0,180) + (0,50 - 0,18) \times 0,075 + 0,050 \times 0,255 \\ &\quad + 0,535 \times 0,050 / 2 + (0,50 - 0,230) \times 0,255 / 2] \times 2,4 \\ &= 0,563 \text{ T/m} \end{aligned}$$

$$\text{Thể tích lan can: } V_{lc} = 2 \times 0,2347 \times 4 \times 36 = 67,594 \text{ (m}^3\text{)}$$

Cốt thép lan can: $m_{lc} = 0,15 \times 67,594 = 10,139 \text{ T}$ (hàm l- ợng cốt thép trong lan can và gờ chắn bánh lấy bằng 150 kg/m^3)



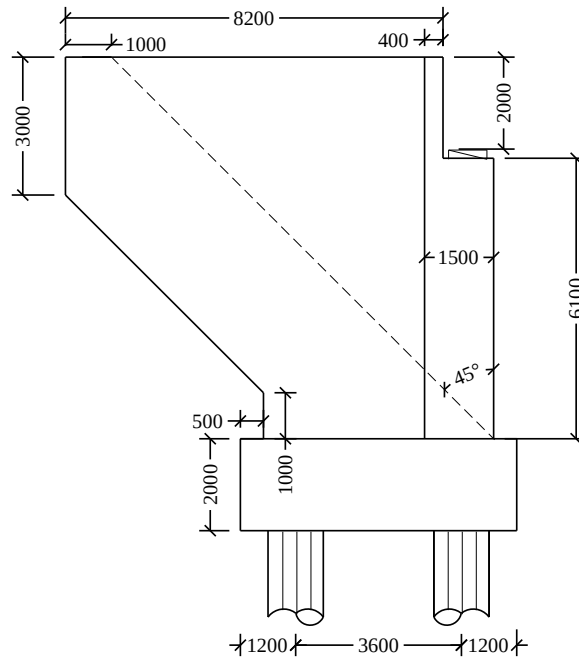
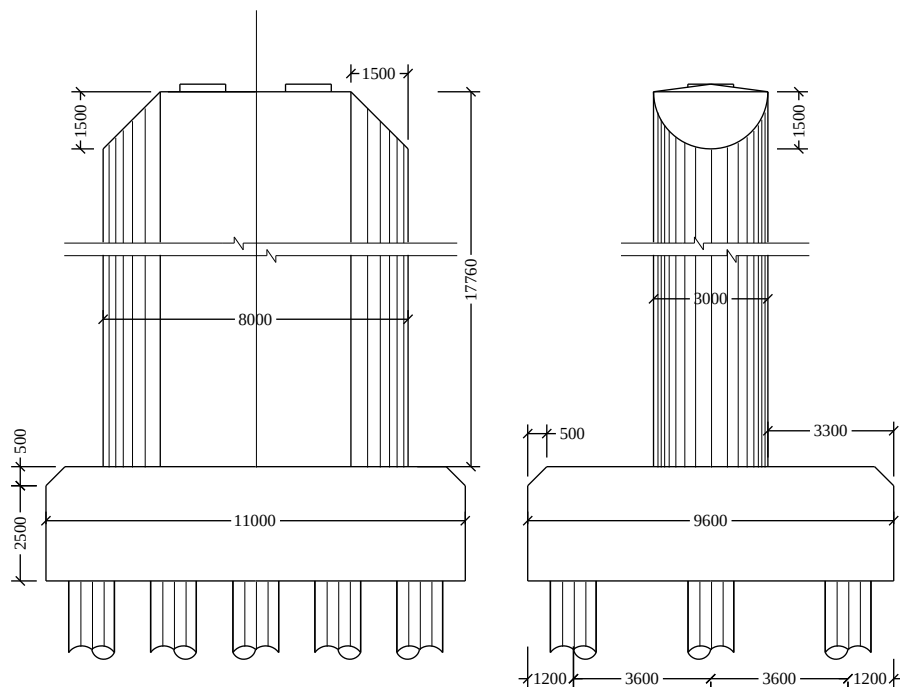
2. Khối l- ợng công tác mố, trụ

2.1. Cấu tạo mố, trụ cầu

- Mố : Hai mố đối xứng, dùng loại mố nặng chữ U, bằng BTCT t- ờng thẳng, đặt trên nền móng cọc khoan nhồi đ- ờng kính D1,2m.

- Bản quá độ : Hay bản giảm tải có tác dụng làm tăng độ cứng nền đ- ờng khi vào đầu cầu, tạo điều kiện cho xe chạy êm thuận, giảm tải cho mố hoạt tải đứng trên lạng thể tr- ợt. Bản quá độ bằng BTCT dày 30cm, dài 5,0 m, rộng 1m. Bản quá độ đ- ợc đặt nghiêng 10%, một đầu gối kê lên vai kê, một đầu gối lên dầm bằng BTCT, đ- ợc thi công lắp ghép.

- Trụ cầu: Trụ đặc BTCT, đ- ợc đặt trên nền móng cọc khoan nhồi D1,2m.

Cầu tạo mố*Cầu tạo trụ T4*

2.2. Công tác mố cầu

Khối lượng mố cầu :

Khối lượng t-ờng cánh : $V_{tc}=2 \times (3 \times 7.8 + (7.8 + 3.5) \times 4.3 / 2 + 1 \times 3.5) \times 0.5 = 51.195 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng thân mố :
 $V_{tn}=(6.1 \times 1.5 \times 11)=100.65 \text{ m}^3$

Khối lượng t-ờng đỉnh: $V_{td}=0.4 \times 2.2 \times 11=9.68 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng bệ mố : $V_{bm}=6 \times 2 \times 12.4=148.8 \text{ m}^3$

➤ Ta có khối lượng một mố : $V_M = 51.195 + 100.65 + 9.68 + 148.8 = 310.325 m^3$

➤ Khối lượng hai mố : $V = 310.325 \times 2 = 620.65 (m^3)$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép trong mố $80 \text{ kg} / m^3$

Khối lượng cốt thép trong 2 mố là : $G = 0.08 \times 620.65 = 49.652 T$

2.3. Công tác trụ cầu

Khối lượng trụ cầu :

❖ Khối lượng trụ liên tục :

Bốn trụ có MCN giống nhau nên ta tính gộp cả bốn trụ T3 , T4, T5, T6:

➤ Thể tích thân trụ : T3

$$V_{tt} = [(5 \times 3 + 3.14 \times 1.5^2) \times 15] = 330.975 (m^3)$$

➤ Thể tích thân trụ : T4

$$V_{tt} = [(5 \times 3 + 3.14 \times 1.5^2) \times 17.76] = 391.874 (m^3)$$

➤ Thể tích thân trụ : T5

$$V_{tt} = [(5 \times 3 + 3.14 \times 1.5^2) \times 15.91] = 331.054 (m^3)$$

➤ Thể tích thân trụ : T6

$$V_{tt} = [(5 \times 3 + 3.14 \times 1.5^2) \times 12.67] = 279.56 (m^3)$$

➤ Thể tích móng trụ : $V_{mt} = (3 \times 9.6 \times 11) = 316.8 (m^3)$

➤ Thể tích trụ T3 : $V = 330.975 + 316.8 = 647.775 (m^3)$

➤ Thể tích trụ T3 : $V = 391.874 + 316.8 = 708.674 (m^3)$

➤ Thể tích trụ T3 : $V = 279.56 + 316.8 = 667.854 (m^3)$

➤ Thể tích trụ T3 : $V = 279.56 + 316.8 = 596.36 (m^3)$

➤ Thể tích 4 trụ : $V = 2620.663 (m^3)$

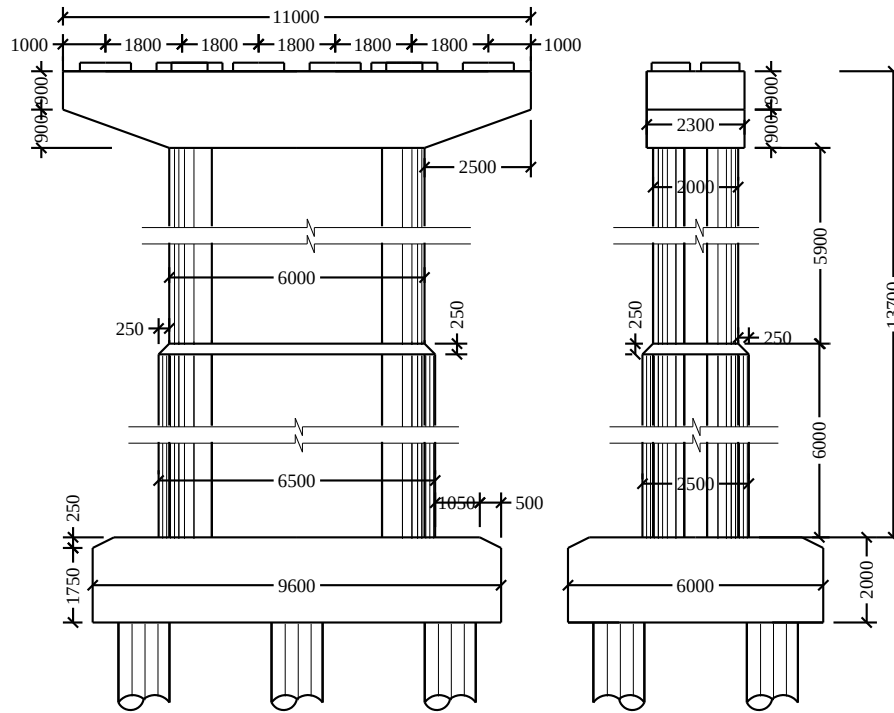
Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép thân trụ là : $100 \text{ kg} / m^3$, hàm lượng thép trong móng trụ là $80 \text{ kg} / m^3$

Nên ta có : khối lượng cốt thép trong 4 trụ là

$$G = 0.08 \times 316.8 \times 4 + 0.1 \times (330.975 + 391.874 + 351.054 + 279.56) = 160.69 T$$

❖ Khối lượng trụ dẫn :

➤ Trụ T2 :



Cấu tạo trụ T2

+ Khối l- ợng BTCT mũ trụ :

$$V_{mt} = [11 \times 2.3 \times 1.8 + 11 \times 0.5 \times 1.15 - 2 \times \frac{2.5 \times 0.9 \times 2.3}{2}] = 46.69 (m^3)$$

+ Khối l- ợng BTCT thân trụ :

$$V_{tt} = (4 \times 2 + 3.14 \times 1^2) \times 5.9 + (4 \times 2 + 3.14 \times 1.25^2) \times 6 = 143.16 (m^3)$$

+ Khối l- ợng BTCT móng trụ : $V_{mt} = [6 \times 9.6 \times 2] = 115.2 (m^3)$

+ khối l- ợng trụ T3: $V = 46.69 + 143.16 + 115.2 = 305.05 m^3$

+ Khối l- ợng hai trụ : $V = 305.05 \times 2 = 610.1 (m^3)$

Sơ bộ chọn hàm l- ợng cốt thép thân trụ là : $100 kg/m^3$, hàm l- ợng thép trong móng trụ là $80 kg/m^3$, mũ trụ là $100 kg/m^3$

Khối l- ợng cốt thép 2 Trụ T2(T1') :

$$G_{tt} = 2 \times (0.08 \times 115.2 + 0.1 \times (46.69 + 143.16)) = 56.402 T$$

3 . Tính toán sơ bộ số l- ợng cọc trong móng

Tính toán sơ bộ số l- ợng cọc trong móng cho mố và trụ bằng cách xác định các tải trọng tác dụng lên đầu cọc, đồng thời xác định sức chịu tải của cọc. Từ đó sơ bộ chọn số cọc và bố trí cọc.

3.1. Xác định tải trong tác dụng lên dầm mố

❖ Xác định số cọc trong mố M1

- Lực tính toán đ-ợc xác định theo công thức:

$$Q = \sum \eta_i y_i Q_i$$

Trong đó: Q_i = Tải trọng tiêu chuẩn

$\eta_i y_i$: Hệ số điều chỉnh và hệ số tải trọng

- Hệ số tải trọng đ-ợc lấy theo bảng 3.4.1-2 (22TCN272-05)

➤ Do tĩnh tải

- Tĩnh tải kết cấu nhịp dẫn phân bố đều trên nhịp

$$g_1 = 1.25 \times 268.135 \times 2.5 / 36 = 23.28 \text{ T/m}$$

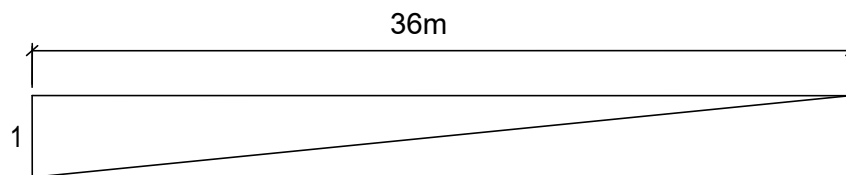
- Tĩnh tải lớp phủ và lan can phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1.5 \times 2.7 + 1.25 \times 0.563 = 4.75 \text{ T/m}$$

- Tổng tĩnh tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 23.28 + 4.75 = 28.03 \text{ t/m}$$

Ta có đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên mố do tĩnh tải nh- hình vẽ:



Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên mố M1

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực mố: $\omega = 18 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 18 \times 23.28 = 289.62 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân mố

$$DC_{mố} = 310.325 \times 2.5 \times 1.25 = 969.766 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 18 \times 4.75 = 85.5 \text{ T}$$

➤ Do hoạt tải

- Do tải trọng HL93

$$LL = n.m.\gamma \cdot \left(1 + \frac{IM}{100}\right) \cdot (P_i \cdot y_i) + 1.75 \varpi (PL + WL)$$

Trong đó:

n : Số làn xe, $n = 2$.

m : Hệ số làn xe, $m = 1$.

IM : Lực xung kích (lực động) của xe, Theo 3.6.2.1.1

γ : Hệ số tải trọng, $\gamma = 1.75$

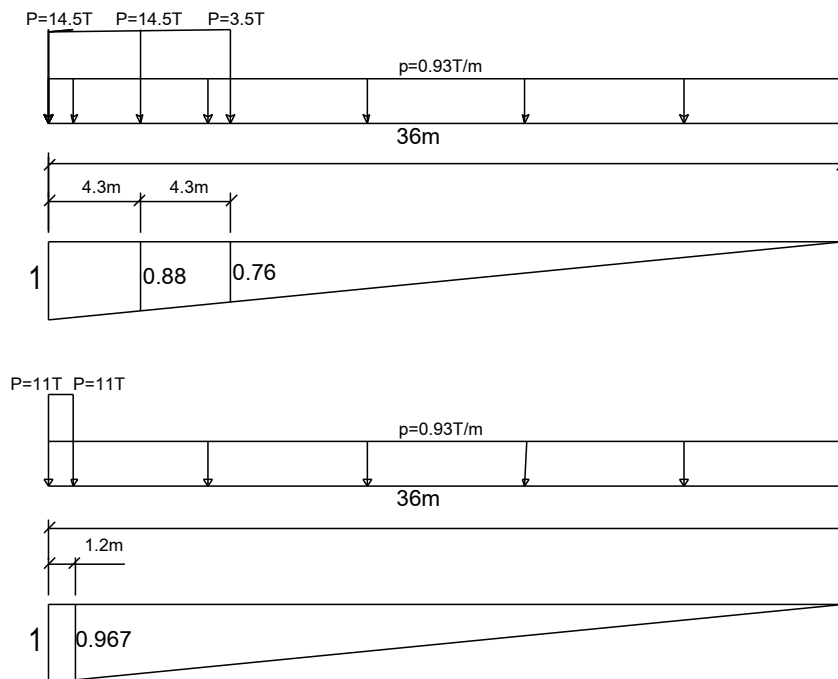
$$\left(1 + \frac{IM}{100}\right) = 1.25, \text{ với } IM = 25\%$$

P_i, y_i : Tải trọng trục xe, tung độ đồ ảnh hưởng.

ω : Diện tích đồ ảnh hưởng.

+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

+ Đồ ảnh hưởng phản lực và sơ đồ xếp xe thể hiện như sau:



Sơ đồ xếp tải lên đồ ảnh hưởng áp lực mố

Từ sơ đồ xếp tải ta xác định được phản lực gối do hoạt tải tác dụng.

- Với tổ hợp HL-93K (xe tải thiết kế + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times (1 + 0.878) + 3.5 \times 0.76 + 18 \times 0.93 = 46.66 \text{ T}$$

- Với tổ hợp HL-93M (xe hai trục + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.967) + 18 \times 0.93 = 38.377 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 46.66 \text{ T}$$

- Khi xếp 2 lần xe bất lợi hơn ta có phản lực lên mố do hoạt tải

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.88) + 3.5 \times 0.76] + 1.75 \times 18 \times 0.93 = 233.4325 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 289.62 + 967.766 + 85.5 + 233.4325 = 1388.76 \text{ T}$$

- Xác định sức chịu tải của cọc:

Dự kiến chiều dài cọc là : 32m

+Theo vật liệu làm cọc:

-Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đ-ờng kính $D = 1.2\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và đến lớp cát chặt vừa

+ Bê tông mác 350 có $R_n = 155 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực $18 \varnothing 25 \text{ AII}$ có $F = 88,36 \text{ cm}^2$, $R_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$

❖ Xác định sức chịu tải của cọc

➤ **Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :**

$$\Rightarrow P_{VL}^c = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó :

- φ : hệ số uốn dọc $\varphi = 1$
- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, do cọc đ-ợc nhồi bê tông theo ph-ơng đứng nên $m_1 = 0,85$
- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến biện pháp thi công $m_2 = 0,7$
- F_b : Diện tích tiết diện cọc $F_{bt} = 1.13 \text{ m}^2$
- R_n : C-ờng độ chịu nén của bê tông cọc
- R_a : C-ờng độ của thép chịu lực
- F_a : Diện tích cốt thép chịu lực

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,155 \times \left(\frac{\pi \cdot 120^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 1169,22 \text{ (T)}$$

➤ **Theo đất nền**

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: Sét dẻo cứng
- Lớp 2: Cát Pha sét
- Lớp 3: Cát mịn
- Lớp 4: Cát chặt vừa

*. Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_n = P_{dn}$

-Sức chịu tải của cọc đ-ợc tính theo công thức sau: (10.7.3.2-2 22TCN-272-05)

Với cọc ma sát: $P_{dn} = \varphi_{pq} \cdot P_p + \varphi_{qs} \cdot P_s$

Có: $P_p = q_p \cdot A_p$

$$P_s = q_s \cdot A_s$$

+ P_p : sức kháng mũi cọc (N)

+ P_s : sức kháng thân cọc (N)

+ q_p : sức kháng đơn vị mũi cọc (MPa)

+ q_s : sức kháng đơn vị thân cọc (MPa)

$$q_s = 0,0025 \cdot N_i \leq 0,19 (\text{MPa}) \text{ Theo Quiros \& Reese (1977)}$$

+ A_s : diện tích bề mặt thân cọc (mm^2)

+ A_p : diện tích mũi cọc (mm^2)

+ φ_{qp} : hệ số sức kháng đối với sức kháng mũi cọc quy định cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất cát $\varphi_{qp} = 0,55$.

+ φ_{qs} : hệ số sức kháng đối với sức kháng thân cọc cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất sét $\varphi_{qs} = 0,65$. Đối với đất cát $\varphi_{qs} = 0,55$.

- Sức kháng thân cọc của Trụ :

Sức chịu tải của cọc móng M1 theo ma sát thành bên

Lớp đất	Chiều dày thực L_t (m)	Chiều dày tính toán L_{tt} (m)	Trạng thái	N	Diện tích bề mặt cọc $A_s = L_{tt} \cdot P$ $= 3,77 \cdot L_{tt}$ (m^2)	$q_s = 0,0025 \cdot N \cdot 10^3$ (KN)	$P_s = A_s \cdot q_s$ (KN)
Lớp 1	6	2	Vừa	12	7.54	30	226.2
Lớp 2	10	10	Vừa	14	37.7	35	1319.5
Lớp 3	9	9	Vừa	22	33.93	55	1866.15
Lớp 4	∞	11	Chật	32	41.47	80	3317.6
ΣP_s							6729.45

-Sức kháng mũi cọc:

$$P_p = 0,057 \cdot N \cdot 10^3 = 0,057 \cdot 32 \cdot 1000 = 1824 (\text{KN})$$

Tổng sức chịu tải của một cọc đơn:

$$P_{dn} = 0,65 \cdot P_p + 0,65 \cdot P_s = 0,65 \times 1824 + 0,65 \times 6729,45 = 5560 \text{ (KN)}$$

$$= 556 \text{ (T)}$$

*Tính số cọc cho móng trụ:

$$n = \beta \times P / P_{cọc}$$

Trong đó:

β : hệ số kể đến tải trọng ngang;

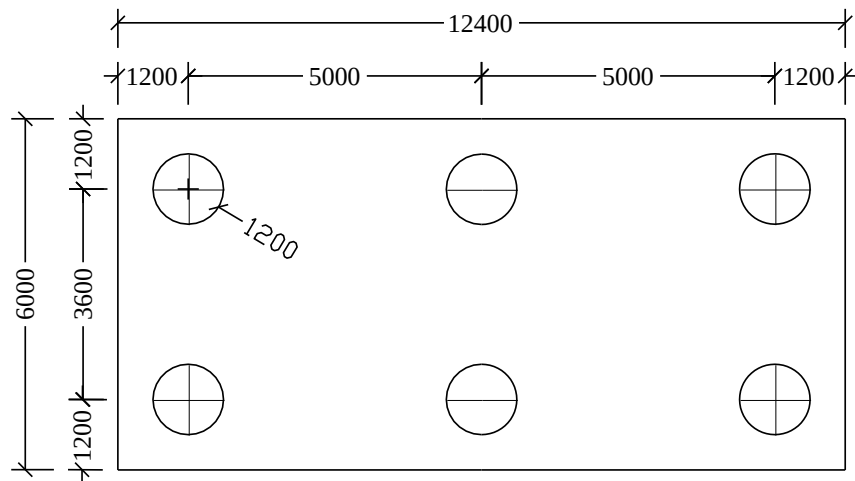
$\beta = 1.5$ cho trụ, $\beta = 2.0$ cho mố (mố chịu tải trọng ngang lớn do áp lực ngang của đất và tác dụng của hoạt tải truyền qua đất trong phạm vi lăng thể trượt của đất đắp trên mố).

$P(T)$: Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên móng mố, trụ đã tính ở trên.

$$P_{cọc} = \min(P_{vl}, P_{nd})$$

Hạng mục	Tên	P_{vl}	P_{nd}	$P_{cọc}$	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T1	1169.22	556	556	1388.76	2	4.996	6

Dùng 6 cọc khoan nhồi $\phi 1.2$ m bố trí trên hình vẽ.



Mặt bằng móng mố M_1

3.2. Xác định số cọc tại trụ T2

-Xác định tải trọng tác dụng lên trụ T2:

➤ **Do tĩnh tải**

- Tĩnh tải kết cấu nhịp dẫn phân bố đều trên nhịp

$$g_1 = 1,25 \times \frac{268.135 \times 2.5 + 463.79 \times 2.5}{36 + 50} = 26.6 \text{ T/m}$$

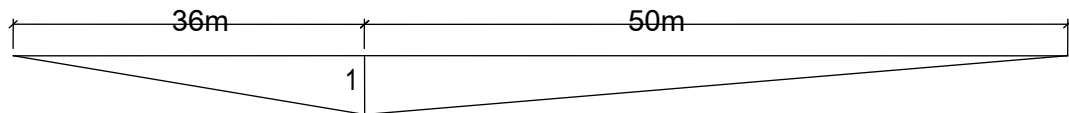
- Tính tải lớp phủ và lan can phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1.5 \times 2.7 + 1.25 \times 2 \times 0.563 = 5.458 \text{ T/m}$$

Tổng tĩnh tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 26.6 + 5.458 = 32.058 \text{ t/m}$$

Ta có đồ- ờng ảnh h- ờng áp lực lên trụ do tĩnh tải nh- hình Vẽ (gần đúng):



Đồ- ờng ảnh h- ờng áp lực lên trụ T2

- Diện tích đồ- ờng ảnh h- ờng áp lực gối: $\omega = 43 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 43 \times 26.6 = 1143.8 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân trụ

$$DC_{trụ} = 1.25 \times 195.553 \times 2.5 = 611.103 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 43 \times 5.458 = 234.694 \text{ T}$$

➤ Do hoạt tải

- Do tải trọng HL93 : $LL = n.m.\gamma \cdot (1 + \frac{IM}{100}) \cdot (P_i \cdot y_i) + 1.75 \varpi W$

Trong đó: n : Số làn xe , $n = 2$.

m : Hệ số làn xe, $m = 1$

IM : Lực xung kích (lực động) của xe, Theo 3.6.2.1.1

γ : Hệ số tải trọng, $\gamma = 1.75$

$$(1 + \frac{IM}{100}) = 1.25, \text{ với } IM = 25\%$$

P_i, y_i : Tải trọng trục xe, tung độ đồ- ờng ảnh h- ờng.

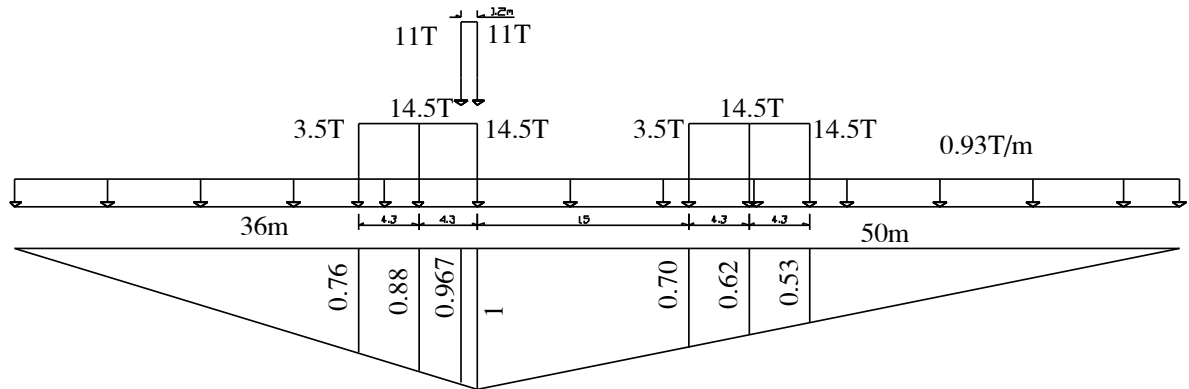
ϖ : Diện tích đồ- ờng ảnh h- ờng.

+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

- Tính phản lực lên mô do hoạt tải

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 86 \text{ m}$

+ Đồ- ờng ảnh h- ờng phản lực và sơ đồ xếp xe thể hiện nh- sau:



Sơ đồ xếp tải lên đường ảnh hưởng áp lực trụ T2

Từ sơ đồ xếp tải ta xác định được phản lực gối do hoạt tải tác dụng.

- Với tổ hợp HL-93K (xe tải thiết kế + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times (1 + 0.88 + 0.62 + 0.53) + 3.5 \times (0.76 + 0.7) + 43 \times 0.93 = 89.035 \text{ T}$$

- Với tổ hợp HL-93M (xe hai trục + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.967) + 43 \times 0.93 = 61.627 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 89.035 \text{ T}$$

- Khi xếp 2 làn xe bất lợi hơn ta có phản lực lên trụ do hoạt tải :

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.88 + 0.62 + 0.53) + 3.5 \times (0.74 + 0.7)] + 1.75 \times 43 \times 0.93 = 284.554 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

Vậy :

$$P_{\text{Đáy đài}} = 1143.8 + 611.103 + 234.694 + 284.554 = 2274.151 \text{ T}$$

• Xác định số lượng cọc khoan nhồi cho móng trụ T2

Dự kiến chiều dài cọc là : 38 m

+ Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đường kính $D = 1.2\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và đến lớp cát chặt vừa

+ Bê tông mác 350 có $R_n = 155 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực $18 \text{ } \varnothing 25 \text{ AII}$ có $F = 88,36 \text{ cm}^2$, $R_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$

❖ Xác định sức chịu tải của cọc

➤ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :

$$\Rightarrow P_{VL}^c = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó :

- φ : hệ số uốn dọc $\varphi = 1$
- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, do cọc được nhồi bê tông theo phương đứng nên $m_1 = 0,85$
- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến biện pháp thi công $m_2 = 0,7$
- F_b : Diện tích tiết diện cọc $F_{bt} = 1.13 \text{ m}^2$
- R_n : Cường độ chịu nén của bê tông cọc

- R_a : Cường độ của thép chịu lực
- F_a : Diện tích cốt thép chịu lực

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,155 \times \left(\frac{\pi \cdot 120^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 1169,22 \text{ (T)}$$

➤ Theo đất nền

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: Sét dẻo cứng
- Lớp 2: Cát pha sét
- Lớp 3: Cát mịn
- Lớp 4: Cát chặt vừa

*. Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_n = P_{dn}$

- Sức chịu tải của cọc được tính theo công thức sau: (10.7.3.2-2 22TCN-272-05)

Với cọc ma sát: $P_{dn} = \varphi_{pq} \cdot P_p + \varphi_{qs} \cdot P_s$

Có: $P_p = q_p \cdot A_p$

$$P_s = q_s \cdot A_s$$

+ P_p : sức kháng mũi cọc (N)

+ P_s : sức kháng thân cọc (N)

+ q_p : sức kháng đơn vị mũi cọc (MPa)

+ q_s : sức kháng đơn vị thân cọc (MPa)

$$q_s = 0,0025 \cdot N_i \leq 0,19 \text{ (MPa)} \text{ Theo Quiros \& Reese (1977)}$$

+ A_s : diện tích bề mặt thân cọc (mm^2)

+ A_p : diện tích mũi cọc (mm^2)

+ φ_{qp} : hệ số sức kháng đối với sức kháng mũi cọc quy định cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất cát $\varphi_{qp} = 0,55$.

+ φ_{qs} : hệ số sức kháng đối với sức kháng thân cọc cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất sét $\varphi_{qs} = 0,65$. Đối với đất cát $\varphi_{qs} = 0,55$

- Sức kháng thân cọc của Trụ :

Sức chịu tải của cọc trụ T2 theo ma sát thành bên

Lớp đất	Chiều dày thực L_t (m)	Chiều dày tính toán L_{tt} (m)	Trạng thái	N	Diện tích bề mặt cọc $A_s = L_{tt} \cdot P$ $= 3,77 \cdot L_{tt} (m^2)$	$q_s = 0,0025 \cdot N \cdot 10^3$ (KN)	$P_s = A_s \cdot q_s$ (KN)
Lớp 1	6	2	Vừa	12	7.54	30	226.2
Lớp 2	9	9	Vừa	14	33.93	35	1187.55
Lớp 3	9	9	Vừa	22	33.93	55	1866.15
Lớp 4	∞	18	Chặt	32	67.86	80	5428.8
ΣP_s							8708.7

-Sức kháng mũi cọc: $P_p = 0,057 \cdot N \cdot 10^3 = 0,057 \cdot 32 \cdot 1000 = 1824(KN)$

Tổng sức chịu tải của một cọc đơn:

$$P_{dn} = 0,55 \cdot P_p + 0,55 \cdot P_s = 0,55 \times 1824 + 0,55 \times 8708.7 = 5793(KN) = 579.3(T)$$

*Tính số cọc cho móng trụ:

$$n = \beta \cdot P / P_{cọc}$$

Trong đó: β : hệ số kể đến tải trọng ngang;

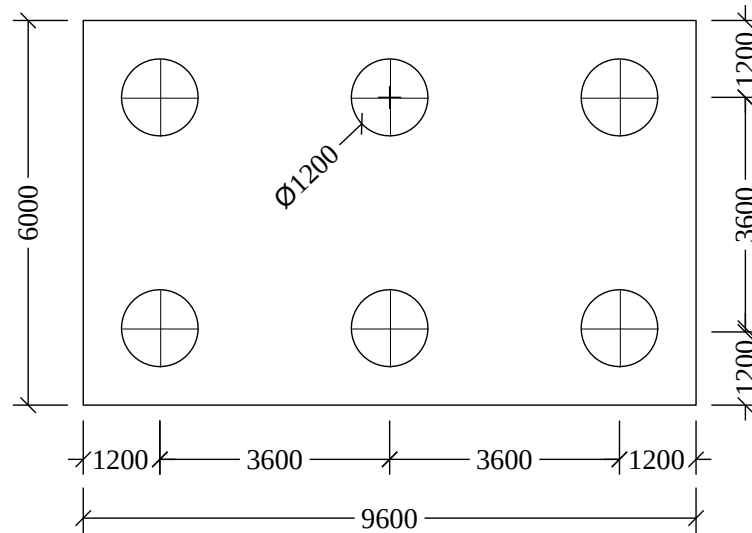
$\beta = 1.5$ cho trụ, $\beta = 2.0$ cho mố (mố chịu tải trọng ngang lớn do áp lực ngang của đất và tác dụng của hoạt tải truyền qua đất trong phạm vi lăng thể trượt của đất đắp trên mố).

$P(T)$: Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên móng mố, trụ đã tính ở trên.

$$P_{cọc} = \min(P_{vl}, P_{nd})$$

Hạng mục	Tên	Pvl	Pnd	Pcọc	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T1	1169.22	579.3	579.3	2274.151	1.5	5.88	6

Dùng 6 cọc khoan nhồi $\phi 1.2$ m bố trí trên hình vẽ.



Mặt bằng móng trụ T_2

* Xác định số cọc tại trụ T4

-Xác định tải trọng tác dụng lên trụ T4:

➤ Do tĩnh tải

- Tĩnh tải kết cấu nhịp dẫn phân bố đều trên nhịp

$$g_1 = 1,25 \cdot \frac{2 \times 1933.95}{2 \times 80} = 30.218 \text{ T/m}$$

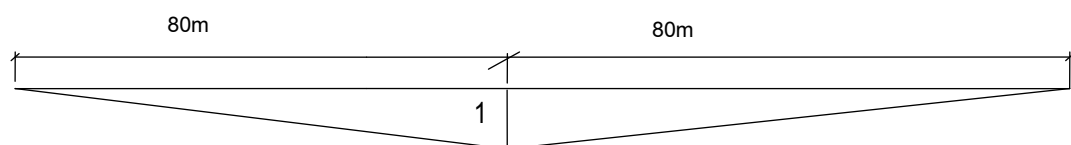
- Tĩnh tải lớp phủ và lan can, gờ chắn phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1.5 \times 2.7 + 1.25 \times 2 \times 0.563 = 5.458 \text{ T/m}$$

Tổng tĩnh tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 30.28 + 5.458 = 35.676 \text{ T/m}$$

Ta có đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên trụ do tĩnh tải nh- hình vẽ(gần đúng xem nh- hình tam giác):



Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên trụ T4

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực gối : $\omega = 80 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 80 \times 30.128 = 2417.44 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân trụ

$$DC_{trụ} = 392 \times 2.5 \times 1.25 = 1225 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 80 \times 5.458 = 436.64 \text{ T}$$

➤ Do hoạt tải

$$- \text{ Do tải trọng HL93 LL} = n.m.\gamma.(1+\frac{IM}{100}).(P_i.y_i)+1.75 \varpi W$$

Trong đó:

n : Số làn xe , $n = 2$.

m : Hệ số làn xe, $m = 1$

IM : Lực xung kích (lực động) của xe, (Theo 3.6.2.1.1)

γ : Hệ số tải trọng, $\gamma = 1.75$

$$(1+\frac{IM}{100}) = 1.25, \text{ với } IM = 25\%$$

P_i, y_i : Tải trọng trục xe, tung độ đ-ờng ảnh h-ởng.

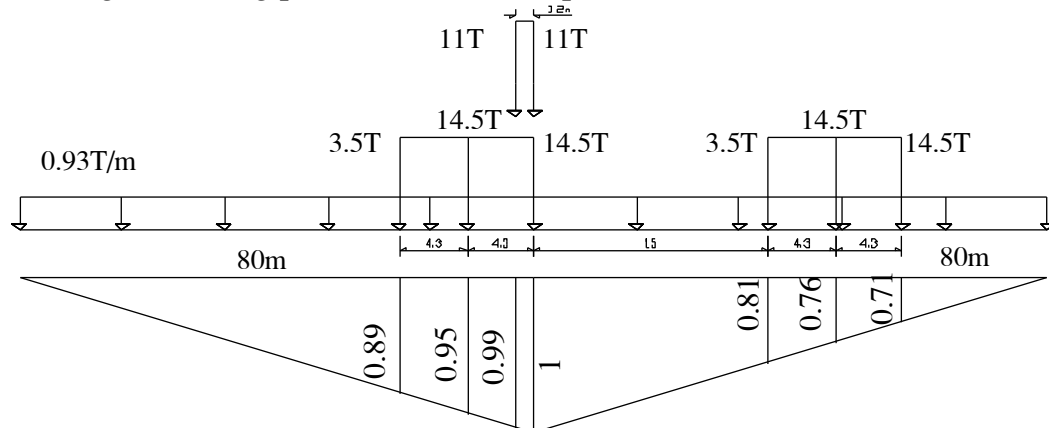
ϖ : Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng.

+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

- Tính phản lực lên mô do hoạt tải

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L=160 \text{ m}$

+ Đ-ờng ảnh h-ởng phản lực và sơ đồ xếp xe thể hiện nh- sau:



Sơ đồ xếp tải lên đ-ờng ảnh h-ởng áp lực trụ T4

Từ sơ đồ xếp tải ta xác định đ-ợc phản lực gối do hoạt tải tác dụng.

- Với tổ hợp HL-93K (xe tải thiết kế + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times (1+0.95+0.76+0.71) + 3.5 \times (0.89+0.81) + 80 \times 0.93 = 129.94 \text{ T}$$

- Với tổ hợp HL-93M (xe hai trục + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1+0.99) + 80 \times 0.93 = 97.22 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{max} = \text{Max}(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 129.94 \text{ T}$$

- Khi xếp 2 lần xe bắt lợi hơn ta có phản lực lên trụ T4 do hoạt tải

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.95 + 0.76 + 0.71) + 3.5 \times (0.89 + 0.81)] +$$

$$+ 1.75 \times 80 \times 0.93 = 373.188 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên dầm đài

Vậy : $P_{\text{Đầm đài}} = 2417.44 + 1225 + 436.64 + 377.188 = 4452.2 \text{ T}$

• **Xác định số lượng cọc khoan nhồi cho móng trụ T4**

Dự kiến chiều dài cọc là : 38m

+ Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đường kính $D = 1.2\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và đến lớp đá granit

+ Bê tông mác 350 có $R_n = 155 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực $18 \varnothing 25 \text{ AII}$ có $F = 88,36 \text{ cm}^2$, $R_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$

❖ **Xác định sức chịu tải của cọc**

➤ **Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :**

$$\Rightarrow P_{VL}^c = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó :

- φ : hệ số uốn dọc $\varphi = 1$
- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, do cọc được nhồi bê tông theo phương đứng nên $m_1 = 0,85$
- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến biện pháp thi công $m_2 = 0,7$
- F_b : Diện tích tiết diện cọc $F_{bt} = 1.13 \text{ m}^2$
- R_n : Cường độ chịu nén của bê tông cọc
- R_a : Cường độ của thép chịu lực
- F_a : Diện tích cốt thép chịu lực

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,155 \times \left(\frac{\pi \cdot 120^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 1169.22 \text{ (T)}$$

➤ **Theo đất nền**

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: Sét dẻo cứng
- Lớp 2: Cát pha sét
- Lớp 3: Cát mịn
- Lớp 4: Cát chặt vừa

*. Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_n = P_{dn}$

- Sức chịu tải của cọc được tính theo công thức sau: (10.7.3.2-2 22TCN-272-05)

Với cọc ma sát: $P_{dn} = \varphi_{pq} \cdot P_p + \varphi_{qs} \cdot P_s$

Có: $P_p = q_p \cdot A_p$

$$P_s = q_s \cdot A_s$$

+ P_p : sức kháng mũi cọc (N)

+ P_s : sức kháng thân cọc (N)

+ q_p : sức kháng đơn vị mũi cọc (MPa)

+ q_s : sức kháng đơn vị thân cọc (MPa)

$$q_s = 0,0025 \cdot N_i \leq 0,19 \text{ (MPa)} \text{ Theo Quiros \& Reese (1977)}$$

+ A_s : diện tích bề mặt thân cọc (mm^2)

+ A_p : diện tích mũi cọc (mm^2)

+ ϕ_{qp} : hệ số sức kháng đối với sức kháng mũi cọc quy định cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất cát $\phi_{qp} = 0,55$.

+ ϕ_{qs} : hệ số sức kháng đối với sức kháng thân cọc cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất sét $\phi_{qs} = 0,65$. Đối với đất cát $\phi_{qs} = 0,55$

- Sức kháng thân cọc của Trụ : Sức chịu tải của cọc trụ T4 theo ma sát thành bên

Lớp đất	Chiều dày thực L_t (m)	Chiều dày tính toán L_{tt} (m)	Trạng thái	N	Diện tích bề mặt cọc $A_s = L_{tt} \cdot P$ $= 3,77 \cdot L_{tt}$ (m^2)	$q_s = 0,0025 \cdot N \cdot 10^3$ (KN)	$P_s = A_s \cdot q_s$ (KN)
Lớp 1	6	1	Vừa	12	3.77	30	113.1
Lớp 2	9	9	Vừa	14	33.93	35	1187.55
Lớp 3	9	9	Vừa	22	33.93	55	1866.15
Lớp 4	∞	19	Chật	32	71.63	80	5730.4
ΣP_s							8897.2

-Sức kháng mũi cọc: $P_p = 0,057 \cdot N \cdot 10^3 = 0,057 \cdot 32 \cdot 1000 = 1824(\text{KN})$

Tổng sức chịu tải của một cọc đơn:

$$P_{dn} = 0,65 \cdot P_p + 0,65 \cdot P_s = 0,65 \cdot 1824 + 0,65 \cdot 8897,2 = 6968,78(\text{KN}) = 696,9(\text{T})$$

*Tính số cọc cho móng trụ:

$$n = \beta \cdot P / P_{cọc}$$

Trong đó: β : hệ số kể đến tải trọng ngang;

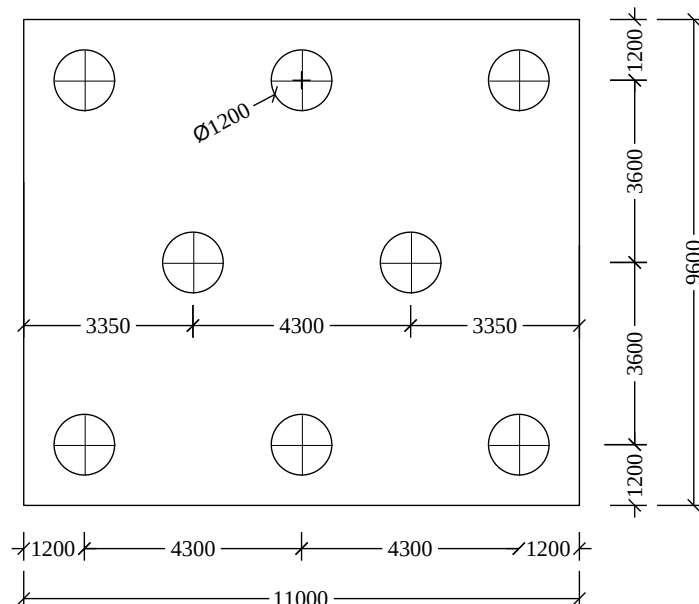
$\beta = 1.5$ cho trụ, $\beta = 2.0$ cho mố (mố chịu tải trọng ngang lớn do áp lực ngang của đất và tác dụng của hoạt tải truyền qua đất trong phạm vi lăng thể trượt của đất đắp trên mố).

$P(T)$: Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên móng mố, trụ đã tính ở trên.

$$P_{cọc} = \min(P_{vl}, P_{nd})$$

Hạng mục	Tên	P_{vl}	P_{nd}	$P_{cọc}$	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T1	1169.22	696.9	396.9	3452.268	1.5	7.43	8

Dùng 8 cọc khoan nhồi $\phi 1.2 \text{ m}$ bố trí trên hình vẽ.



4. Giá trị dự toán xây lắp ph- ơng án II

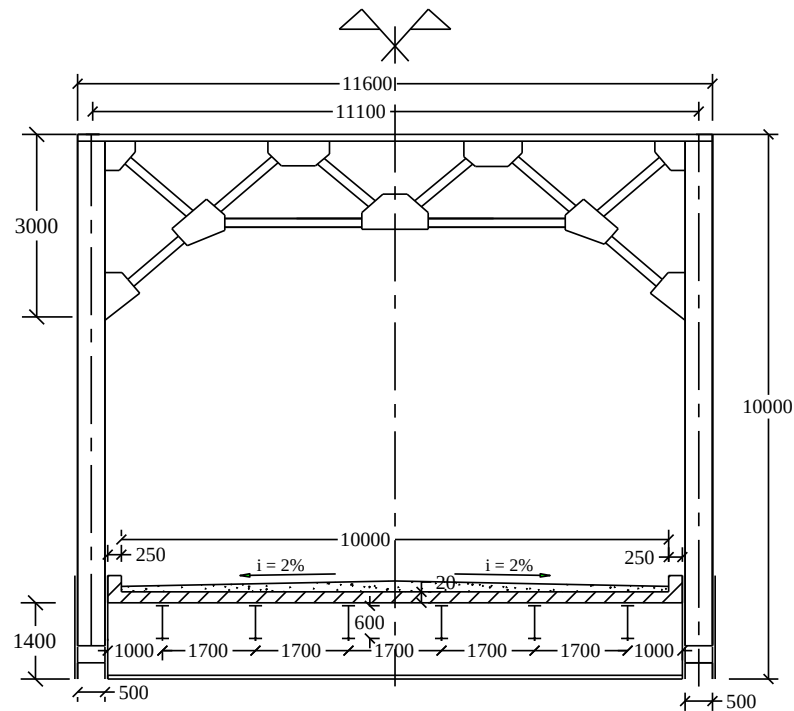
Tổng mức đầu t- ph- ơng án II

TT	Hạng mục công trình	Đơn vị	Khối L- ợng	Đơn giá	Thành tiền
				1000 đ	1000 đ
	Tổng mức đầu t- pa I			A+B+C	127,234,787
A,	Giá trị dự toán xây lắp			I+II+III	111,077,998
I,	Kết cấu phần trên				
1	BTCT Nhịp 36m	m ³	1072.54	15,000	16,088,100
2	BTCT nhịp liên tục	m ³	3248.95	15,000	48,734,250
3	Gối dầm liên tục	Cái	12	5,000	60,000
4	Gối dầm giản đơn	Cái	48	5,000	240,000
5	Khe co giãn	m	66	3,000	198,000
6	Lớp phòng nóc	m ²	5000	120	600,000
7	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	250	2,200	550,000
8	Bê tông lan can	m ³	227.19	2,000	454,380
9	ống thoát n- ớc	Cái	20	150	3,000
10	Đèn chiếu sáng	Cột	136	14,000	1,904,000
TổngI					68,831,730
II,	Kết cấu phần dới				
1	Bê tông mố	m3	620.65	2,000	1,241,300
2	Cốt thép mố	T	49.652	15,000	744,780
3	Bê tông trụ	m3	3840.863	2,000	7,684,726
4	Cốt thép trụ	T	273.494	15,000	4,162,410
5	Cọc khoan nhồi D120	m	2592	5,000	12,960,000
6	Công trình phụ trợ	%	20	1+2+3+4+5	5,358,043
TổngII					32,148,259
I+II					100,979,989
III	Xây lắp khác(%)	%	10%		10,097,999

A=I+II+III					111,077,988
B,	Chi phí khác(%)		10%	I+II	10,097,999
1	Khảo sát thiết kế,QLDA	%			
2	Đền bù , giải phóng mặt bằng	%			
3	Rà phá bom mìn	%			
Tổng B					10,097,999
A+B					121,175,987
C,	Chi phí dự phòng(%)	%	5	A+B	6,058,800

4. 2. Ph- ơng án cầu giàn thép

- Khổ cầu 10 m
- Dàn có đ- ờng biên song song có thanh đứng thanh treo.
- Chiều cao dàn H= 10 m.
- Chiều rộng khoang dàn d = 8 m
- Số khoang dàn n = 10.
- Thép hợp kim thấp có:
 - + C- ờng độ chịu lực dọc trục $R_t=2700\text{kG/cm}^2$.
 - + C- ờng độ chịu nén khi uốn $R_u=2800\text{kG/cm}^2$.
 - + Trọng l- ượng riêng $\gamma=7.85\text{ T/m}^3$.
- Khoảng cách tim 2 dàn chủ :B = 11.1m.
- Chiều dài tính toán dàn cầu L = 80 m.



Cấu tạo hệ dầm mặt cầu

1. Cấu tạo hệ mặt cầu.

-Lớp phủ mặt cầu gồm 4 lớp:

- + Bê tông asphan 5 cm
- + Lớp bảo vệ (bê tông l-ới thép) 3 cm
- + Lớp phòng n-ớc 2cm
- +Lớp đệm tạo dốc 2 cm
- + Chiều dày trung bình của lớp phủ mặt cầu $d_{tb} = 12 \text{ cm}$ và $\gamma = 2,25 \text{ T/m}^3$

2. Xác định tĩnh tải.

* Tĩnh tải giai đoạn I:

-Trọng l- ợng bản BTCT mặt cầu: $g_{mc} = 2.5 \times 0.2 \times 10.5 = 5.25 \text{ T/m}$.

- Trọng l- ợng hệ mặt cầu có dầm dọc, dầm ngang khoảng 0.08 T/m^2

$\Rightarrow$ Tĩnh tải giai đoạn I là :

$$g_{dmc} = 5.25 + 0.08 \times 10.5 = 6.09 (\text{T/m})$$

Tải trọng phân bố cho một dầm là.

$$g_{tt}^1 = 6.09 / 6 = 1.015 (\text{T/m}).$$

* Tĩnh tải giai đoạn II:

-Trọng l- ợng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0,12 \times 10 \times 2,25 = 2.7 \text{ T/m}$$

Vậy thể tích lớp phủ mặt cầu cho một nhịp là :

$$V_{lp} = 0,12 \times 10 \times 80 = 96 \text{ m}^3$$

- Gờ chắn bánh:

Trọng lượng gờ chắn bánh:

$$g_{cb} = 2 \times 0,25 \times 0,3 \times 2,5 = 0,375 \text{ T/m}$$

Thể tích của gờ chắn bánh

$$V = 2 \times 0,25 \times 0,3 \times 80 = 12 \text{ (m}^3\text{)}$$

⇒ Tĩnh tải giai đoạn II là :

$$g_{tc}^2 = 2,7 + 0,375 = 3,075 \text{ T/m}$$

* Trọng lượng giàn chủ được tính bằng công thức:

$$g_{dan} = \frac{a \cdot n_h \cdot k + \left[\frac{1}{2} \cdot g_{dmc} + n_2 (g_{mc} + g_{lk}) \right] \cdot \bar{b}}{\frac{R}{\gamma} - n_2 \cdot b \cdot (1 + \alpha) L} \cdot L$$

Trong đó :

g – Trọng lượng giàn chủ (dầm) trên 1m dài

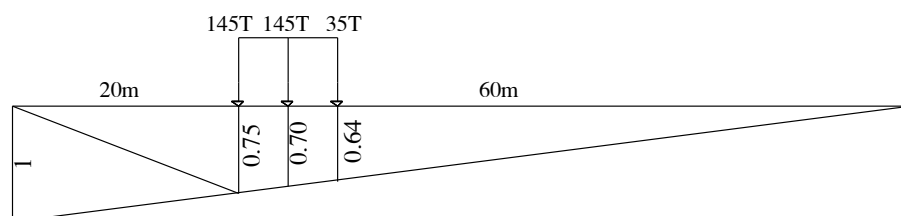
n_h, n_t', n_t : là các hệ số vượt tải hoạt tải, tĩnh tải và các lớp mặt cầu.

Theo tiêu chuẩn 22TCN 272-05 : $n_h = 1,75, n_t = 1,5, n_t' = 1,25$

K – Tải trọng phân bố đều của hoạt tải có kể đến hệ số xung kích và hệ số phân phối ngang.

$$K = m \left(1 + \frac{IM}{100} \right) n_{HL93} K_{td}$$

Với : k_{td} - Tải trọng tương đương của một làn xe ô tô tra với đường ảnh hưởng tam giác có đỉnh ở $\frac{1}{4}$ nhịp :



$$k_{td} = \frac{P_i \cdot y_i}{\omega} = \frac{14,5 \cdot (0,75 + 0,70) + 3,5 \cdot 0,64}{80 \cdot 0,75 / 2} = 0,7755 \text{ T/m}$$

η - Hệ số phân phối ngang của ô tô

m – Hệ số làn xe = 1 (Hai làn xe)

IM: lực xung kích tính theo phần trăm; IM=25%

η_{lk} : Trọng lượng hệ dầm mặt cầu trên $1m^2$ mặt bằng giữa hai tim giàn (khi có dầm ngang và dầm dọc hệ mặt cầu) lấy sơ bộ là $0.1 T/m^2 \Rightarrow g_{dmc} = 0.1 \times 10.5 = 1.05 T/m$.

R – Cường độ tính toán của vật liệu. $R = 27000 T/m^2$ (Tính với cầu giàn)

γ - Trọng lượng riêng của thép : $\gamma = 7.85 T/m^3$

L – Chiều dài nhịp tính toán của giàn : $l = 80m$.

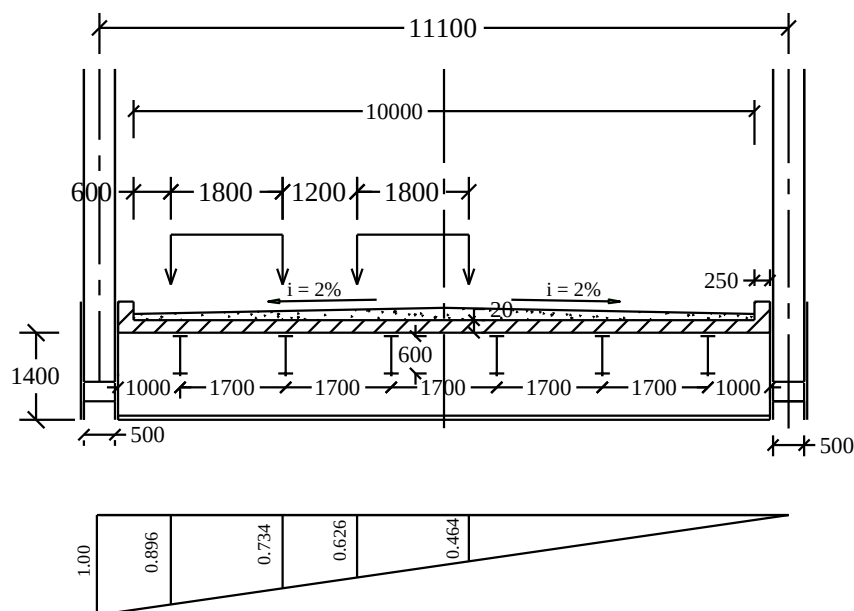
a,b – Hệ số đặc trưng trọng lượng. Sơ bộ chọn: $a = b = 3.5$

α : là hệ số tính đến trọng lượng của hệ liên kết , lấy $= 0.1$

*. Tính toán hệ số phân phối ngang của giàn chủ:

- Tính theo phương pháp đòn bẩy.

Sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Sơ đồ tính hệ số PPN

- Ta xếp tải đoàn xe HL-93. Ta được hệ số phân phối ngang nh- sau.

Đoàn xe HL-93: $\eta_{HL-93} = 0.5 * (0.896 + 0.734 + 0.626 + 0.464) = 1.36$

$\Rightarrow$ Tải trọng t-ong đ-ong :

$$K = m \left(1 + \frac{IM}{100} \right) n_{HL-93} K_{td} = 1 \times 1.25 \times 1.36 \times 0.7755 = 1.318 T/m$$

$$g_{gian} = \frac{a * n_h * k + \sum_{i=1}^n g_{dmc} + n_2 (g_{mc} + g_{lk}) \bar{b}}{\frac{R}{\gamma} - n_2 * b * (1 + \alpha) L} * L$$

$$\Rightarrow g_{gian} = \frac{3.5 * 1.75 * 1.318 + 1.5 * 6.09 + 1.25 * (5.25 + 1.05) * 3.5}{\frac{27000}{7.85} - 1.25 * 3.5 * 1.1 * 80} * 80 = 1.77 T/m$$

- Trọng lượng đơn vị nhân với hệ số cấu tạo $c = 1.8$

$$g_{gian} = 1.8 \times 1.77 = 3.186 \text{ T}$$

- Trọng lượng của hệ liên kết là:

$$g_{lk} = 0.1 \times g_d = 0.1 \times 3.186 = 0.3186 \text{ T/m}$$

- Trọng lượng của 1 giàn chính là:

$$G_g = g_{gian} + g_{lk} = 3.186 + 0.3186 = 3.51 \text{ T/m}$$

=> Trọng lượng thép của toàn bộ 1 kết cấu nhịp là :

$$G_g = 3.51 \times 80 = 280.8 \text{ T}$$

=> Trọng lượng thép của toàn bộ 6 nhịp là :

$$G_{gian} = 6 \times 280.8 = 1684.8 \text{ T}$$

3. Tính toán khối lượng móng mố và trụ cầu

a . Móng mố M_1

❖ Khối lượng móng cầu :

➤ Khối lượng tường cánh: $V_{tc} = 2 \times (3 \times 9.2 + (3.3 + 9.2) \times 6.7 / 2) \times 0.5 = 69.475 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng thân mố :

$$V_{tm} = (1.7 \times 7.7 \times 14.8) = 193.732 \text{ m}^3$$

Khối lượng tường đỉnh: $V_{td} = (0.5 \times 1.8) \times 14.8 = 13.32 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng bệ mố : $V_{bm} = 6 \times 2 \times 15.2 = 181.2 \text{ m}^3$

➤ Ta có khối lượng một mố : $V_M = 69.475 + 193.732 + 13.32 + 181.2 = 457.727 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng hai mố : $V =$

$$457.727 \times 2 = 915.454 \text{ (m}^3\text{)}$$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép trong mố 80 kg / m^3

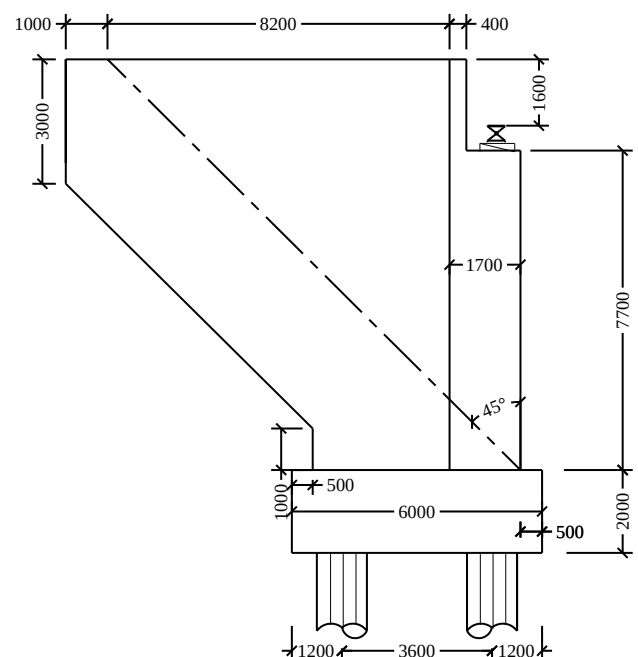
Khối lượng cốt thép trong mố là :

$$G = 0.08 \times 915.454 = 73.236 \text{ T}$$

❖ Xác định số cọc trong mố M_1

- Lực tính toán đơn vị xác định theo công

$$\text{thức: } Q = \sum \eta_i y_i Q_i$$



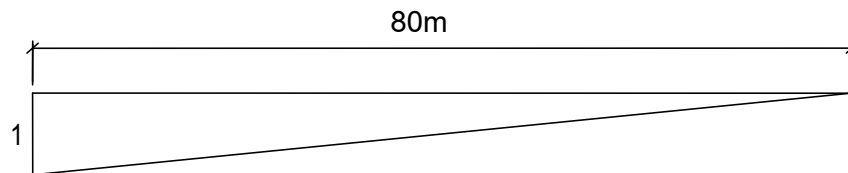
Trong đó: Q_i = Tải trọng tiêu chuẩn

$\eta_i y_i$: Hệ số điều chỉnh và hệ số tải trọng

- Hệ số tải trọng đ- ợc lấy theo bảng 3.4.1-2 (22TCN272-05)

➤ **Do tĩnh tải**

Đ- ờng ảnh h- ỡng áp lực lên gối



Đ- ờng ảnh h- ỡng áp lực lên mố M1

- Diện tích đ- ờng ảnh h- ỡng áp lực gối : $\omega = 40 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 1.25 \cdot (6.09 + 3.51) \cdot 40 = 480 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân Mố

$$DC_{mố} = 1.25 \cdot 457.727 \cdot 2.5 = 1430.4 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can gờ chắn

$$DW = 1.5 \cdot 3.075 \cdot 40 = 184.5 \text{ T}$$

➤ **Do hoạt tải**

Do hoạt tải - Do tải trọng HL93

$$LL = n \cdot m \cdot \gamma \cdot \left(1 + \frac{IM}{100}\right) \cdot (P_i \cdot y_i) + 1.75 \varpi WL$$

Trong đó:

n : Số làn xe , $n = 2$.

m : Hệ số làn xe, $m = 1$.

IM : Lực xung kích (lực động) của xe, Theo 3.6.2.1.1

γ : Hệ số tải trọng, $\gamma = 1.75$

$$\left(1 + \frac{IM}{100}\right) = 1.25, \text{ với } IM = 25\%$$

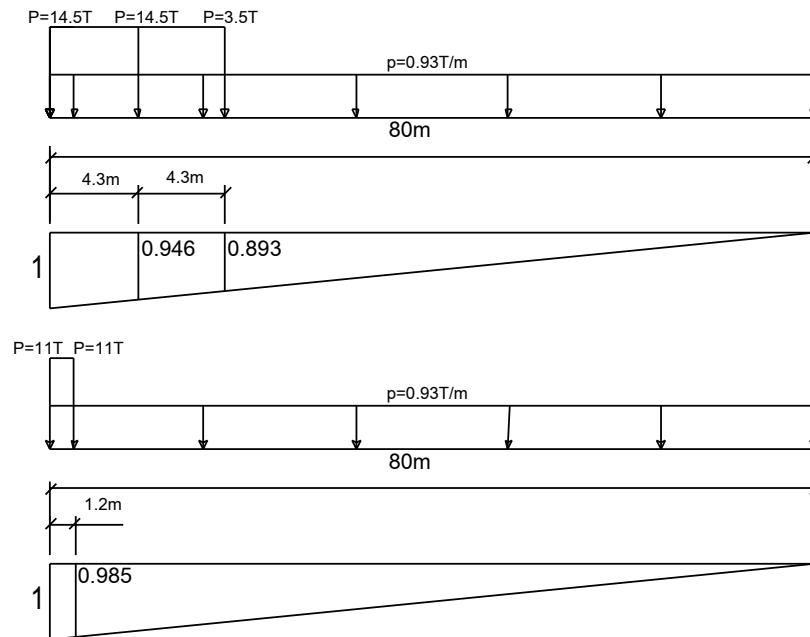
P_i, y_i : Tải trọng trục xe, tung độ đường ảnh hưởng.

ω : Diện tích đường ảnh hưởng.

+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 80$ m

+ Đường ảnh hưởng phản lực và sơ đồ xếp xe thể hiện như sau:



Sơ đồ xếp tải lên đường ảnh hưởng áp lực mố

Từ sơ đồ xếp tải ta xác định được phản lực gối do hoạt tải tác dụng.

- Với tổ hợp HL-93K (xe tải thiết kế + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times (1 + 0.946) + 3.5 \times 0.893 + 40 \times 0.93 = 68.543 \text{ T}$$

- Với tổ hợp HL-93M (xe hai trục + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.985) + 40 \times 0.93 = 59.035 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 68.543 \text{ T}$$

- Khi xếp 2 làn xe bất lợi hơn ta có phản lực lên mố do hoạt tải

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.946) + 3.5 \times 0.893] + 1.75 \times 40 \times 0.93 = 202.223 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 520.65 + 1465.35 + 294.9 + 261.71 = 2542.61 \text{ T}$$

- Xác định sức chịu tải của cọc:

Dự kiến chiều dài cọc là : 40m

+Theo vật liệu làm cọc:

-Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đ- ờng kính $D = 1.2\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và đến lớp cát chặt vừa

+ Bê tông mác 350 có $R_n = 155 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực $18 \varnothing 25 \text{ AII}$ có $F = 88,36 \text{ cm}^2$, $R_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$

❖ Xác định sức chịu tải của cọc

➤ **Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :**

$$\Rightarrow P_{VL}^c = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó : φ : hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, do cọc đ- ợc nhồi bê tông theo ph- ơng đứng nên

$$m_1 = 0,85$$

- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến biện pháp thi công $m_2 = 0,7$

- F_b : Diện tích tiết diện cọc $F_{bt} = 1.13 \text{ m}^2$

- R_n : C- ờng độ chịu nén của bê tông cọc

- R_a : C- ờng độ của thép chịu lực

- F_a : Diện tích cốt thép chịu lực

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,155 \times \left(\frac{\pi \cdot 120^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 1169,22 \text{ (T)}$$

➤ **Theo đất nền**

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: Sét dẻo cứng
- Lớp 2: Cát Pha sét
- Lớp 3: Cát mịn
- Lớp 4: Cát chặt vừa

*. Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_n = P_{dn}$

-Sức chịu tải của cọc đ- ợc tính theo công thức sau: (10.7.3.2-2 22TCN-272-05)

Với cọc ma sát: $P_{dn} = \varphi_{pq} \cdot P_p + \varphi_{qs} \cdot P_s$

Có: $P_p = q_p \cdot A_p$, $P_s = q_s \cdot A_s$

+ P_p : sức kháng mũi cọc (N)

+ P_s : sức kháng thân cọc (N)

+ q_p : sức kháng đơn vị mũi cọc (MPa)

+ q_s : sức kháng đơn vị thân cọc (MPa)

$$q_s = 0,0025 \cdot N_i \leq 0,19 \text{ (MPa)} \text{ _Theo Quiros\& Reese (1977)}$$

+ A_s : diện tích bề mặt thân cọc (mm^2)

+ A_p : diện tích mũi cọc (mm^2)

+ φ_{qp} : hệ số sức kháng đối với sức kháng mũi cọc quy định cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất cát $\varphi_{qp} = 0,55$.

+ φ_{qs} : hệ số sức kháng đối với sức kháng thân cọc cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất sét $\varphi_{qs} = 0,65$. Đối với đất cát $\varphi_{qs} = 0,55$.

- Sức kháng thân cọc của Tru :

Sức chịu tải của cọc móng M1 theo ma sát thành bên

Lớp đất	Chiều dài thực L_t (m)	Chiều dài tính toán L_{tt} (m)	Trạng thái	N	Diện tích bề mặt cọc $A_s = L_{tt} \cdot P$ $= 3,77 \cdot L_{tt}$ (m^2)	$q_s = 0,0025 \cdot N \cdot 10^3$ (KN)	$P_s = A_s \cdot q_s$ (KN)
Lớp 1	6	2	Vừa	12	7.54	30	226.2
Lớp 2	10	10	Vừa	14	37.7	35	1319.5
Lớp 3	9	9	Vừa	22	33.93	55	1866.15
Lớp 4	∞	19	Chật	32	71.63	80	5730.4
ΣP_s							7634.25

-Sức kháng mũi cọc:

$$P_p = 0,057 \cdot N \cdot 10^3 = 0,057 \cdot 32 \cdot 1000 = 1824(\text{KN})$$

Tổng sức chịu tải của một cọc đơn:

$$P_{dn} = 0,65 \cdot P_p + 0,65 \cdot P_s = 0,65 \times 1824 + 0,65 \times 7634,25 = 6148 \text{ (KN)}$$

$$= 614,8 \text{ (T)}$$

*Tính số cọc cho móng trụ:

$$n = \beta \cdot P / P_{cọc}$$

Trong đó:

β : hệ số kể đến tải trọng ngang;

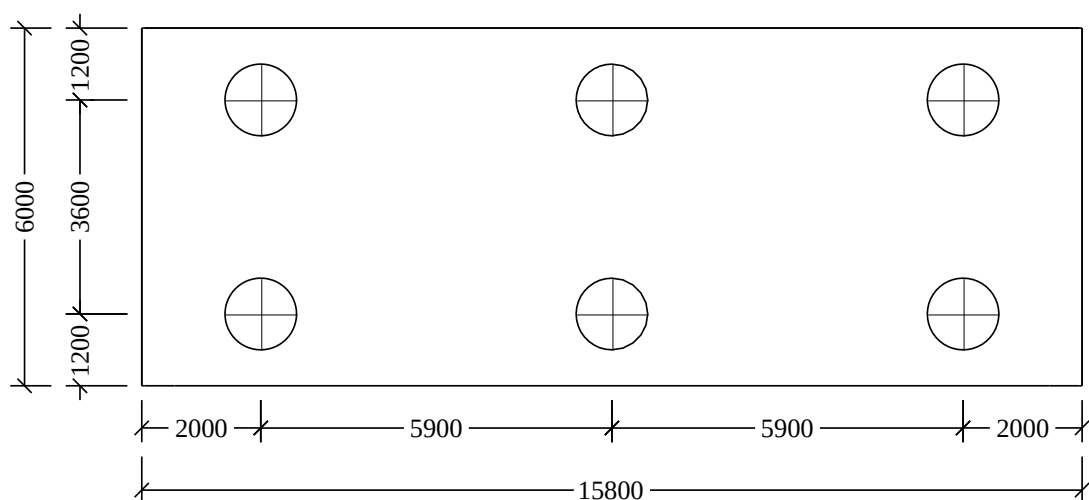
$\beta = 1.5$ cho trụ, $\beta = 2.0$ cho mố (mố chịu tải trọng ngang lớn do áp lực ngang của đất và tác dụng của hoạt tải truyền qua đất trong phạm vi lăng thể trượt của đất đắp trên mố).

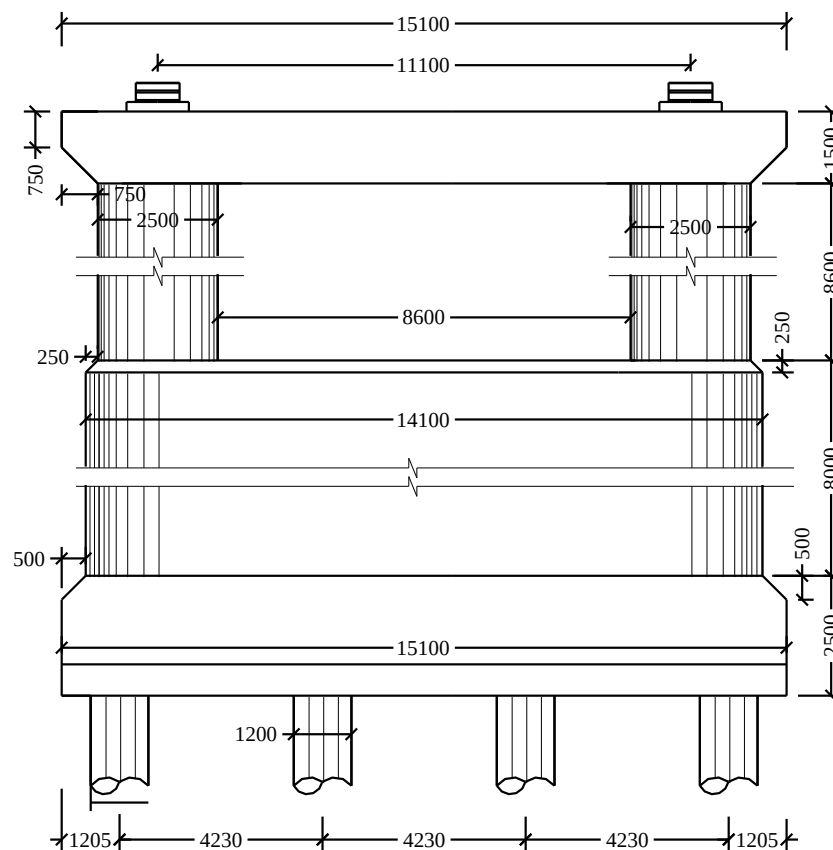
$P(T)$: Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên móng mố, trụ đã tính ở trên.

$$P_{cọc} = \min(P_{vl}, P_{nd})$$

Hạng mục	Tên	P_{vl}	P_{nd}	$P_{cọc}$	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T1	1169.22	614.8	614.8	2297.123	2	5.6	6

Dùng 6 cọc khoan nhồi $\phi 1.2$ m bố trí trên hình vẽ.



b . Móng trụ cầu T2**Cấu tạo trụ**

➤ Khối lượng thân trụ :

$$V_{tt} = 2 \times (3.14 \times 2.5^2 \times 8.6 / 4) + (3.14 \times 3^2 \times 8 / 4 + 10.1 \times 3 \times 8) = 3973438 (m^3)$$

➤ Khối lượng móng trụ : $V_{mt} = (2.5 \times 6 \times 15.1) = 226.5 (m^3)$

➤ Khối lượng đỉnh trụ : $V_d = 2.8 \times 1.5 \times 15.1 - 0.75 \times 0.75 = 62.86 (m^3)$

➤ Khối lượng trụ T2: $V = 397.438 + 226.5 + 62.86 = 686.798 (m^3)$

Khối lượng 5 trụ: $V = 686.798 \times 5 = 3433.99 (m^3)$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép thân trụ, đỉnh trụ là : 150 kg/m^3 , hàm lượng thép trong móng trụ là 80 kg/m^3

Nên ta có : khối lượng cốt thép trong 5 trụ là :

$$G = [0.15 \times 397.438 + 0.08 \times 226.5 + 0.15 \times 62.86] \times 5 = 435.824 \text{ T}$$

❖ Xác định số cọc trong trụ T3

- Lực tính toán để xác định theo công thức:

$$Q = \sum \eta_i y_i Q_i$$

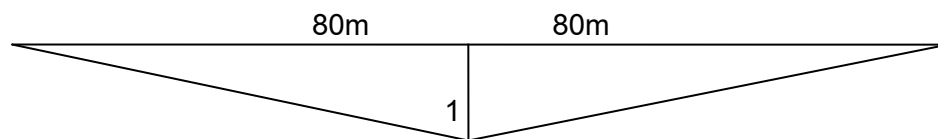
Trong đó: Q_i = Tải trọng tiêu chuẩn

$\eta_i y_i$: Hệ số điều chỉnh và hệ số tải trọng

- Hệ số tải trọng đ-ợc lấy theo bảng 3.4.1-2 (22TCN272-05)

➤ Do tĩnh tải

Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên trụ



Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên trụ T2

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực gối : $\omega = 80 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 1.25 \times (6.09 + 3.51) \times 80 = 960 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân Trụ

$$DC_{trụ} = 1.25 \times 686.798 \times 2.5 = 2146.24 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 1.5 \times 3.075 \times 80 = 369 \text{ T}$$

➤ Do hoạt tải

Do hoạt tải : - Do tải trọng HL93

$$LL = n.m.\gamma \cdot \left(1 + \frac{IM}{100}\right) \cdot (P_i \cdot y_i) + 1.75 \varpi WL$$

Trong đó: n : Số làn xe , $n = 2$.

m : Hệ số làn xe, $m = 1$.

IM : Lực xung kích (lực động) của xe, Theo 3.6.2.1.1

γ : Hệ số tải trọng, $\gamma = 1.75$

$$\left(1 + \frac{IM}{100}\right) = 1.25, \text{ với } IM = 25\%$$

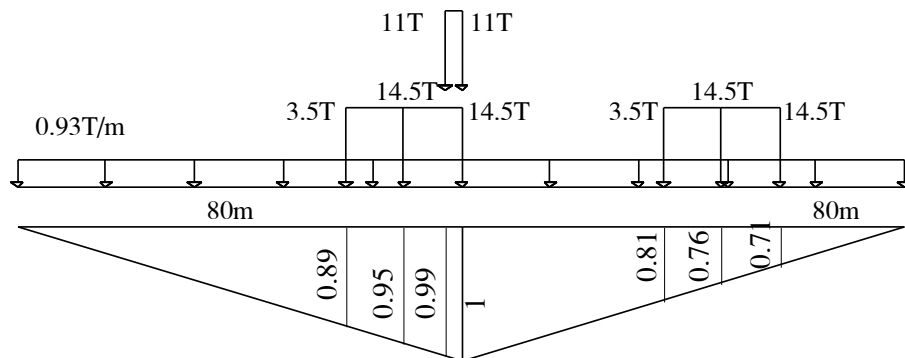
P_i, y_i : Tải trọng trục xe, tung độ đ-ờng ảnh h-ởng.

ω : Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng.

+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 160 \text{ m}$

+ Đ-ờng ảnh h-ởng phản lực và sơ đồ xếp xe thể hiện nh- sau:



Sơ đồ xếp tải lên đ-ờng ảnh h-ởng áp lực trụ T2

Từ sơ đồ xếp tải ta xác định đ-ợc phản lực gối do hoạt tải tác dụng.

- Với tổ hợp HL-93K (xe tải thiết kế + tải trọng làn)

$$\begin{aligned} LL_{HL-93K} &= 14.5 \times (1 + 0.95 + 0.76 + 0.71) + 3.5 \times (0.89 + 0.81) + 80 \times 0.93 \\ &= 116.816T \end{aligned}$$

- Với tổ hợp HL-93M (xe hai trục + tải trọng làn)

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.99) + 78 \times 0.93 = 94.43 T$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 116.816 T$$

- Khi xếp 2 làn xe bất lợi hơn ta có phản lực lên mố do hoạt tải

$$\begin{aligned} LL &= 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.95 + 0.76 + 0.71) + 3.5 \times (0.89 + 0.81)] + 1.75 \times 80 \times 0.93 \\ &= 348.89 T \end{aligned}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 960 + 2146.24 + 369 + 348.89 = 3824.13 T$$

❖ **Xác định sức chịu tải của cọc:**

Dự kiến chiều dài cọc là : 40m

+ Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đường kính $D = 1.2\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và đến lớp đá granits

+ Bê tông mác 350 có $R_n = 155 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực $18 \varnothing 25 \text{ AII}$ có $F = 88,36 \text{ cm}^2$, $R_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$

❖ **Xác định sức chịu tải của cọc**➤ **Sức chịu tải của cọc theo vật liệu :**

$$\Rightarrow P_{VL}^c = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó : φ : hệ số uốn dọc $\varphi = 1$

- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, do cọc được nhồi bê tông theo phương đứng nên $m_1 = 0,85$
- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến biện pháp thi công $m_2 = 0,7$
- F_b : Diện tích tiết diện cọc $F_{bt} = 1.13 \text{ m}^2$
- R_n : Cường độ chịu nén của bê tông cọc
- R_a : Cường độ của thép chịu lực
- F_a : Diện tích cốt thép chịu lực

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,155 \times \left(\frac{\pi \cdot 120^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 1169,22 \text{ (T)}$$

➤ **Theo đất nền**

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: Sét dẻo cứng
- Lớp 2: Cát pha sét
- Lớp 3: Cát mịn
- Lớp 4: Cát chặt vừa

*. Sức chịu tải của cọc theo đất nền: $P_n = P_{dn}$

- Sức chịu tải của cọc được tính theo công thức sau: (10.7.3.2-2 22TCN-272-05)

Với cọc ma sát: $P_{dn} = \varphi_{pq} \cdot P_p + \varphi_{qs} \cdot P_s$

Có: $P_p = q_p \cdot A_p$, $P_s = q_s \cdot A_s$

$+P_p$: sức kháng mũi cọc (N)

$+P_s$: sức kháng thân cọc (N)

$+q_p$: sức kháng đơn vị mũi cọc (MPa)

$+q_s$: sức kháng đơn vị thân cọc (MPa)

$$q_s = 0,0025 \cdot N_i \leq 0,19 \text{ (MPa)} \text{ Theo Quiros \& Reese (1977)}$$

$+A_s$: diện tích bề mặt thân cọc (mm^2)

$+A_p$: diện tích mũi cọc (mm^2)

$+\varphi_{qp}$: hệ số sức kháng đối với sức kháng mũi cọc quy định cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất cát $\varphi_{qp} = 0,55$.

$+\varphi_{qs}$: hệ số sức kháng đối với sức kháng thân cọc cho trong Bảng 10.5.5-3 dùng cho các phương pháp tách rời sức kháng của cọc do sức kháng của mũi cọc và sức kháng thân cọc. Đối với đất sét $\varphi_{qs} = 0,65$. Đối với đất cát $\varphi_{qs} = 0,55$.

- Sức kháng thân cọc của Tru :

Sức chịu tải của cọc tru T2 theo ma sát thành bên

Lớp đất	Chiều dài thực L_t (m)	Chiều dài tính toán L_{tt} (m)	Trạng thái	N	Diện tích bề mặt cọc $A_s = L_{tt} \cdot P = 3,77 \cdot L_{tt}$ (m^2)	$q_s = 0,0025 \cdot N \cdot 10^3$ (KN)	$P_s = A_s \cdot q_s$ (KN)
Lớp 1	6.5	2	Vừa	12	7.54	30	226.2
Lớp 2	8	8	Vừa	14	30.16	35	1055.6
Lớp 3	9.6	9.6	Vừa	22	36.192	55	1990.56
Lớp 4	∞	20.4	Chật	32	76.908	80	6152.64
ΣP_s							9425

-Sức kháng mũi cọc: $P_p = 0,057 \cdot N \cdot 10^3 = 0,057 \cdot 32 \cdot 1000 = 1824(\text{KN})$

Tổng sức chịu tải của một cọc đơn:

$$P_{dn} = 0,65 \cdot P_p + 0,65 \cdot P_s = 0,65 \cdot 1824 + 0,65 \cdot 9425 = 7311.85(\text{KN}) = 731.185(\text{T})$$

*Tính số cọc cho móng trụ:

$$n = \beta \cdot P / P_{cọc}$$

Trong đó: β : hệ số kể đến tải trọng ngang;

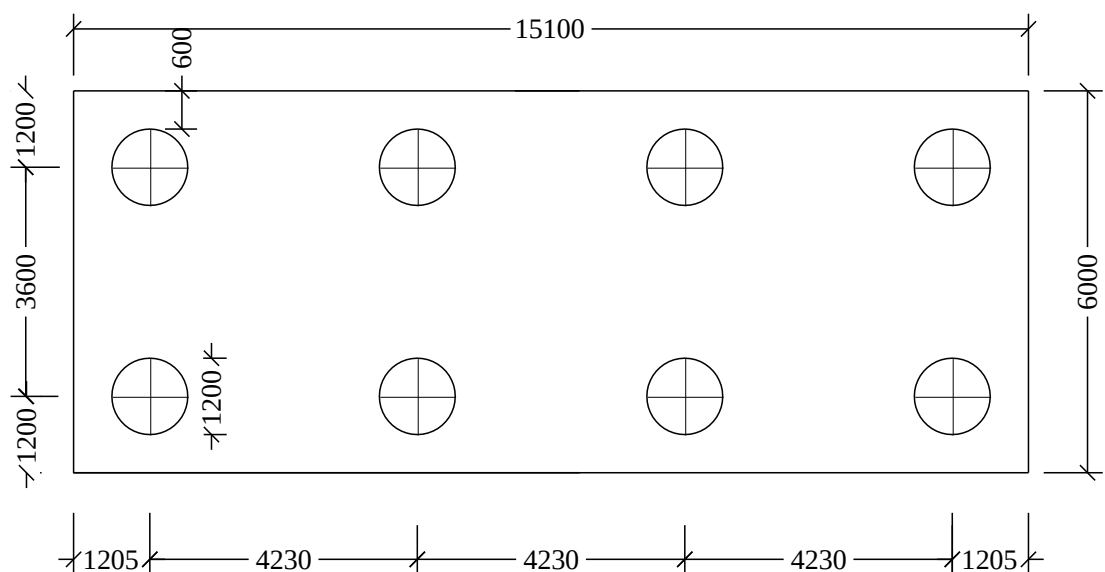
$\beta = 1.5$ cho trụ, $\beta = 2.0$ cho mố (mố chịu tải trọng ngang lớn do áp lực ngang của đất và tác dụng của hoạt tải truyền qua đất trong phạm vi lăng thể trượt của đất đắp trên mố).

$P(T)$: Tải trọng thẳng đứng tác dụng lên móng mố, trụ đã tính ở trên

$$P_{cọc} = \min(P_{vl}, P_{nd})$$

Hạng mục	Tên	P_{vl}	P_{nd}	$P_{cọc}$	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T1	1169.22	731.185	731.185	3824.13	1.5	7.84	8

Dùng 8 cọc khoan nhồi $\phi 1.2 \text{ m}$ bố trí trên hình vẽ.



Mặt bằng móng trụ T2

4.Lập tổng mức đầu t-

Tổng mức đầu t- ph- ơng án III

TT	Hạng mục công trình	Đơn vị	Khối l- ợng	Đơn giá	Thành tiền
				1000 đ	1000 đ
	Tổng mức đầu t- pa III			A+B+C	171,888,231
A	Giá trị dự toán xây lắp			I+II+III	155,907,692
I	Kết cấu phần trên				
1	Sáu nhịp giàn thép	T	1684.8	24,000	40,435,200
2	Bê tông bản mặt cầu	m ³	1008	2,000	2,016,000
3	Bê tông gờ chắn	m ³	72	2,000	144,000
4	Bê tông átphan mặt cầu	m ³	240	2,200	528,624
5	Gối cầu thép	Cái	14	1,000	14,000
6	Khe co giãn	m	81.2	3,000	243,600
7	Lớp phòng n- ớc	m ²	5040	120	604,800
8	Hệ thống chiếu sáng	Cột	134	14,000	1,876,000
9	ống thoát nước	Cái	14	750	10,500
	TổngI				45,872,100
II	Kết cấu phần d- ới				
1	Bê tông mố	m ³	915.454	2,000	1,830,908
2	Cốt thép mố	T	73.236	15,000	1,098,540
3	Bê tông trụ	m ³	3433.99	2,000	6,867,980
4	Cốt thép trụ	T	435.824	15,000	6,537,360
5	Cọc khoan nhồi D120	m	2080	5,000	10,400,000
6	Công trình phụ trợ	%	20	1+2+3+4+5	5,346,958
	TổngII				32,081,746
	I+II				77,953,846

III	Xây lắp khác(%)	%	10%		77,953,846
A=I+II+III					155,907,692
B,	Chi phí khác(%)		10%	I+II	7,795,385
1	Khảo sát TK,QLDA	%			
2	Đền bù , gpmb	%			
3	Rà phá bom mìn	%			
Tổng B					7,795,385
A+B					163,703,077
C,	Chi phí dự phòng(%)	%	5	A+B	8,185,154

4.3. Ph- ơng án 3: Cầu giàn thép 2 nhịp đơn giản+8nhịp dẫn

- Khổ cầu: Cầu đ- ọc thiết kế cho 2 làn xe

$$K = 10(m)$$

- Tổng bề rộng cầu kể cả lan can và giải phân cách:

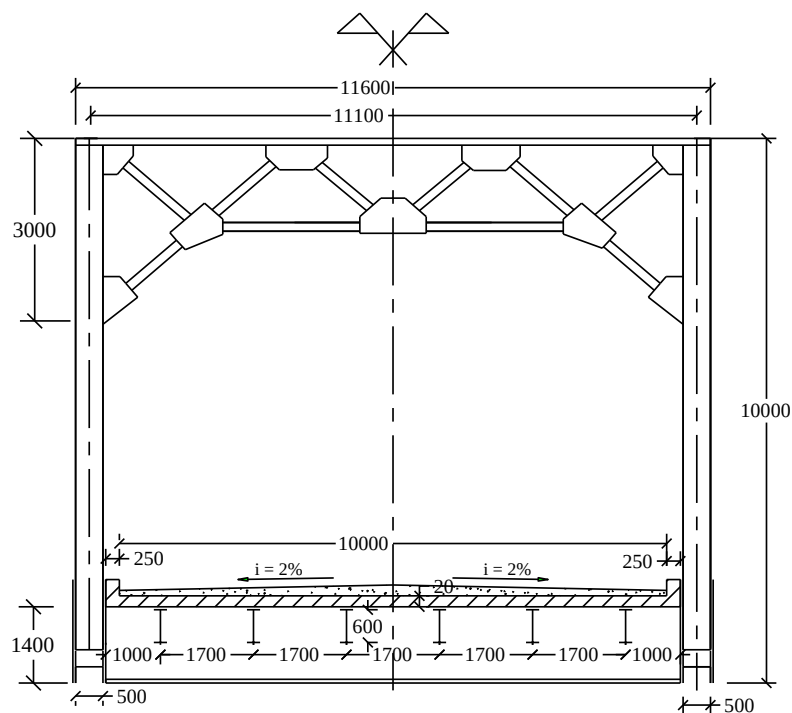
$$B = 10 + 2 \times 0,5 = 11 (m)$$

- Sơ đồ nhịp: : $4 \times 4 + 2 \times 80 + 4 \times 41 = 488 (m)$

1. Tính toán sơ bộ khối l- ượng ph- ơng án kết cấu nhịp

1.1. Kết cấu giàn thép

- Khổ cầu 10 m
- Dàn có đ- ờng biên song song có thanh đứng thanh treo.
- Chiều cao dàn $H = 10 m$.
- Chiều rộng khoang dàn $d = 8 m$
- Số khoang dàn $n = 10$.
- Thép hợp kim thấp có:
 - + C- ờng độ chịu lực dọc trục $R_t = 2700 \text{ kG/cm}^2$.
 - + C- ờng độ chịu nén khi uốn $R_u = 2800 \text{ kG/cm}^2$.
 - + Trọng l- ượng riêng $\gamma = 7.85 \text{ T/m}^3$.
- Khoảng cách tim 2 dàn chủ : $B = 11.1 m$.
- Chiều dài tính toán dàn cầu $L = 80 m$.



Cấu tạo hệ dầm mắt cầu

1. Cấu tạo hệ mặt cầu.

-Lớp phủ mặt cầu gồm 4 lớp:

- + Bê tông asphan 5 cm
- + Lớp bảo vệ (bê tông l-ới thép) 3 cm
- + Lớp phòng n-ớc 2cm
- +Lớp đệm tạo dốc 2 cm
- + Chiều dày trung bình của lớp phủ mặt cầu $d_{tb} = 12$ cm và $\gamma = 2,25 \text{ T/m}^3$

2. Xác định tính tải.

* Tính tải giai đoạn I:

- Trọng l- ợng bản BTCT mặt cầu: $g_{mc} = 2.5 \times 0.2 \times 10.5 = 5.25 \text{ T/m}$.
- Trọng l- ợng hê mặt cầu có dầm dọc, dầm ngang khoảng 0.08 T/m^2

⇒ Tính tải giai đoạn I là :

$$g_{dmc} = 5.25 + 0.08 \times 10.5 = 6.09 (\text{T/m})$$

Tải trọng phân bố cho một dầm là.

$$g_{ff}^1 = 6.09/6 = 1.015 \text{ (T/m)}.$$

* **Tình tải giai đoạn II:**

- Trọng lượng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0,12 \times 10 \times 2,25 = 2.7 \text{ T/m}$$

Vậy thể tích lớp phủ mặt cầu cho một nhịp là :

$$V_{lp} = 0,12 \times 10 \times 80 = 96 \text{ m}^3$$

- Gờ chắn bánh:

Trọng lượng gờ chắn bánh:

$$g_{cb} = 2 \times 0,25 \times 0,3 \times 2,5 = 0,375 \text{ T/m}$$

Thể tích của gờ chắn bánh

$$V = 2 \times 0,25 \times 0,3 \times 80 = 12 \text{ (m}^3\text{)}$$

⇒ Tính tải giai đoạn II là :

$$g_{tc}^2 = 2,7 + 0,375 = 3,075 \text{ T/m}$$

* Trọng lượng giàn chủ được tính bằng công thức:

$$g_{dan} = \frac{a \cdot n_h \cdot k + \sum_1 g_{dmc} + n_2 (g_{mc} + g_{lk}) \cdot \bar{b}}{\frac{R}{\gamma} - n_2 \cdot b \cdot (1 + \alpha) L} \cdot L$$

Trong đó :

g – Trọng lượng giàn chủ (dầm) trên 1m dài

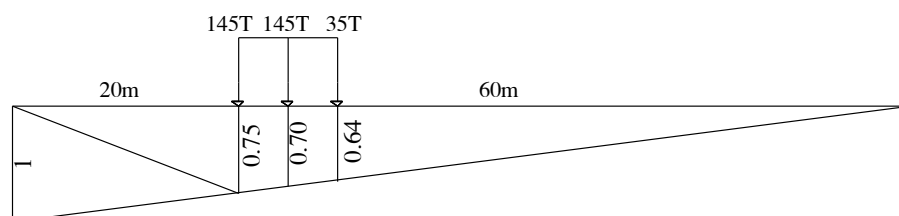
n_h, n_t', n_t : là các hệ số vượt tải hoạt tải, tĩnh tải và các lớp mặt cầu.

Theo tiêu chuẩn 22TCN 272-05 : $n_h = 1,75, n_t = 1,5, n_t' = 1,25$

K – Tải trọng phân bố đều của hoạt tải có kể đến hệ số xung kích và hệ số phân phối ngang.

$$K = m \left(1 + \frac{IM}{100} \right) n_{HL93} K_{td}$$

Với : k_{td} - Tải trọng tương đương của một làn xe ô tô tra với đường ảnh hưởng tam giác có đỉnh ở $\frac{1}{4}$ nhịp :



$$k_{td} = \frac{P_i \cdot y_i}{\omega} = \frac{14,5 \cdot (0,75 + 0,70) + 3,5 \cdot 0,64}{80 \cdot 0,75 / 2} = 0,7755 \text{ T/m}$$

η - Hệ số phân phối ngang của ô tô

m – Hệ số làn xe = 1 (Hai làn xe)

IM: lực xung kích tính theo phần trăm; IM=25%

η_{lk} : Trọng lượng hệ dầm mặt cầu trên $1m^2$ mặt bằng giữa hai tim giàn (khi có dầm ngang và dầm dọc hệ mặt cầu) lấy sơ bộ là $0.1 T/m^2 \Rightarrow g_{dmc} = 0.1 \times 10.5 = 1.05 T/m$.

R – Cường độ tính toán của vật liệu. $R = 27000 T/m^2$ (Tính với cầu giàn)

γ - Trọng lượng riêng của thép : $\gamma = 7.85 T/m^3$

L – Chiều dài nhịp tính toán của giàn : $l = 80m$.

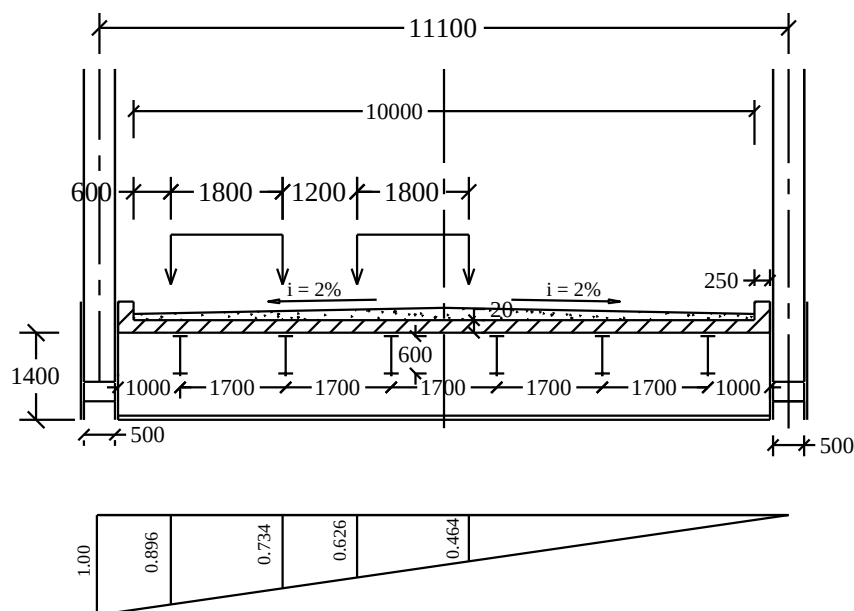
a,b – Hệ số đặc trưng trọng lượng. Sơ bộ chọn: $a = b = 3.5$

α : là hệ số tính đến trọng lượng của hệ liên kết , lấy $= 0.1$

*. Tính toán hệ số phân phối ngang của giàn chủ:

- Tính theo phương pháp đòn bẩy.

Sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Sơ đồ tính hệ số PPN

- Ta xếp tải đoàn xe HL-93. Ta đ-ợc hệ số phân phối ngang nh- sau.

Đoàn xe HL-93: $\eta_{HL-93} = 0.5 \cdot (0.896 + 0.734 + 0.626 + 0.464) = 1.36$

$\Rightarrow$ Tải trọng t-ơng đ-ợng :

$$K = m \left(1 + \frac{IM}{100} \right) n_{HL-93} K_{td} = 1 \times 1.25 \times 1.36 \times 0.7755 = 1.318 T/m$$

$$g_{gian} = \frac{a \cdot n_h \cdot k + \sum_{i=1}^n g_{dmc} + n_2 (g_{mc} + g_{lk}) \cdot \bar{b}}{\frac{R}{\gamma} - n_2 \cdot b \cdot (1 + \alpha) L} \cdot L$$

$$\Rightarrow g_{gian} = \frac{3.5 \cdot 1.75 \cdot 1.318 + 1.5 \cdot 6.09 + 1.25 \cdot (5.25 + 1.05) \cdot 3.5}{\frac{27000}{7.85} - 1.25 \cdot 3.5 \cdot 1.1 \cdot 80} \cdot 80 = 1.77 T/m$$

- Trọng lượng đơn vị nhân với hệ số cấu tạo $c = 1.8$

$$g_{\text{gian}} = 1.8 \times 1.77 = 3.186 \text{ T}$$

- Trọng lượng của hệ liên kết là:

$$g_{\text{lk}} = 0.1 \times g_{\text{d}} = 0.1 \times 3.186 = 0.3186 \text{ T/m}$$

- Trọng lượng của 1 giàn chính là:

$$G_{\text{g}} = g_{\text{gian}} + g_{\text{lk}} = 3.186 + 0.3186 = 3.51 \text{ T/m}$$

=> Trọng lượng thép của toàn bộ 1 kết cấu nhịp là :

$$G_{\text{g}} = 3.51 \times 80 = 280.8 \text{ T}$$

=> Trọng lượng thép của toàn bộ 2 nhịp là :

$$G_{\text{gian}} = 2 \times 280.8 = 561.6 \text{ T}$$

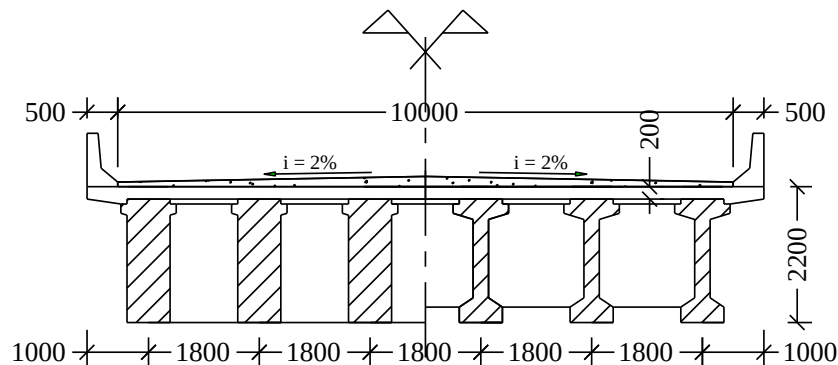
1.2. Kết cấu nhịp dẫn

Nhịp dẫn gồm 6 dầm tiết diện chữ I định hình có dầm ngang với chiều dài $L = 41(\text{m})$.

+ chiều cao $H = 2(\text{m})$.

+ bề dày sườn dầm $b_0 = 25(\text{cm})$

+ bề dày bản mặt cầu $20(\text{cm})$



Khối lượng dầm nhịp dẫn dài 41 m

- Phân nhịp dẫn dùng kết cấu nhịp dầm dài 41 m. Mặt cắt ngang gồm có 6 dầm, khoảng cách giữa các dầm là 1.8m, chiều cao dầm 2m.

- Chiều dài tính toán là: $L_{\text{tt}} = 41\text{m}$

- Diện tích mặt cắt ngang một dầm chủ:

$$F_{\text{dc}} = 0.824 \text{ m}^2$$

- Diện tích dầm ngang: $F_{\text{dn}} = 1.25 \times 0.2 = 0.25 \text{ m}^2$, dầm dài 8.15 m

- Diện tích tấm đan : $F_{\text{td}} = 0.08 \times 1.15 = 0.092 \text{ m}^2$

- Diện tích bản mặt cầu : $F_{\text{bmc}} = 0.2 \times 11 = 2.2 \text{ m}^2$

Thể tích bê tông 1 nhịp là :

$$V = 6 \times 0.824 \times 41 + 5 \times 0.092 \times 41 + 7 \times 0.25 \times 8.15 + 2.2 \times 41 = 330.455 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng thể tích bê tông cho cả 8 nhịp là: $V = 8 \times 330.455 = 2643.64 \text{ (m}^3\text{)}$

Khối lượng cốt thép cho một nhịp dẫn sơ bộ (chọn hàm lượng cốt thép là 160 kg/m^3)

$$G = 2643.64 \times 0.16 = 422.98 \text{ (T)}$$

- Lớp phủ mặt cầu gồm 4 lớp:

+ Bê tông asphal 5 cm

+ Lớp bảo vệ (bê tông l-ới thép) 3 cm

+ Lớp phòng n-ớc 2 cm

+ Lớp đệm tạo dốc 2 cm

+ Chiều dày trung bình của lớp phủ mặt cầu $d_{tb} = 12 \text{ cm}$ và $\gamma_{tb} = 2,25 \text{ T/m}^3$

- Vậy trọng lượng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0,12 \times 10 \times 2,25 = 2,7 \text{ T/m}$$

- Vậy thể tích lớp phủ mặt cầu cho một 4 nhịp dẫn là :

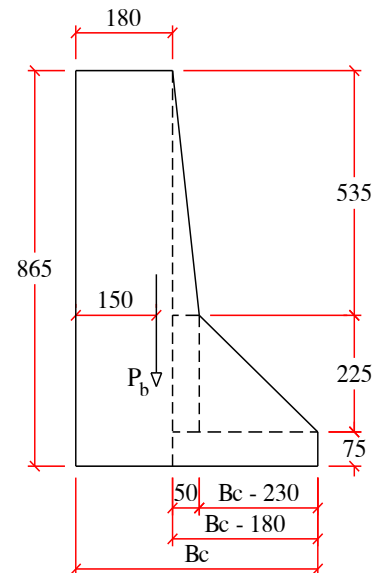
$$V_{lp} = 0,12 \times 10 \times 4 \times 36 = 172,8 \text{ m}^3$$

- Trọng lượng lan can:

$$\begin{aligned} g_{lc} &= [(1,050 \times 0,180) + (0,50 - 0,18) \times 0,075 + 0,050 \times 0,255 \\ &\quad + 0,535 \times 0,050 / 2 + (0,50 - 0,230) \times 0,255 / 2] \times 2,4 \\ &= 0,563 \text{ T/m} \end{aligned}$$

$$\text{Thể tích lan can: } V_{lc} = 2 \times 0,2347 \times 8 \times 41 = 153,96 \text{ (m}^3\text{)}$$

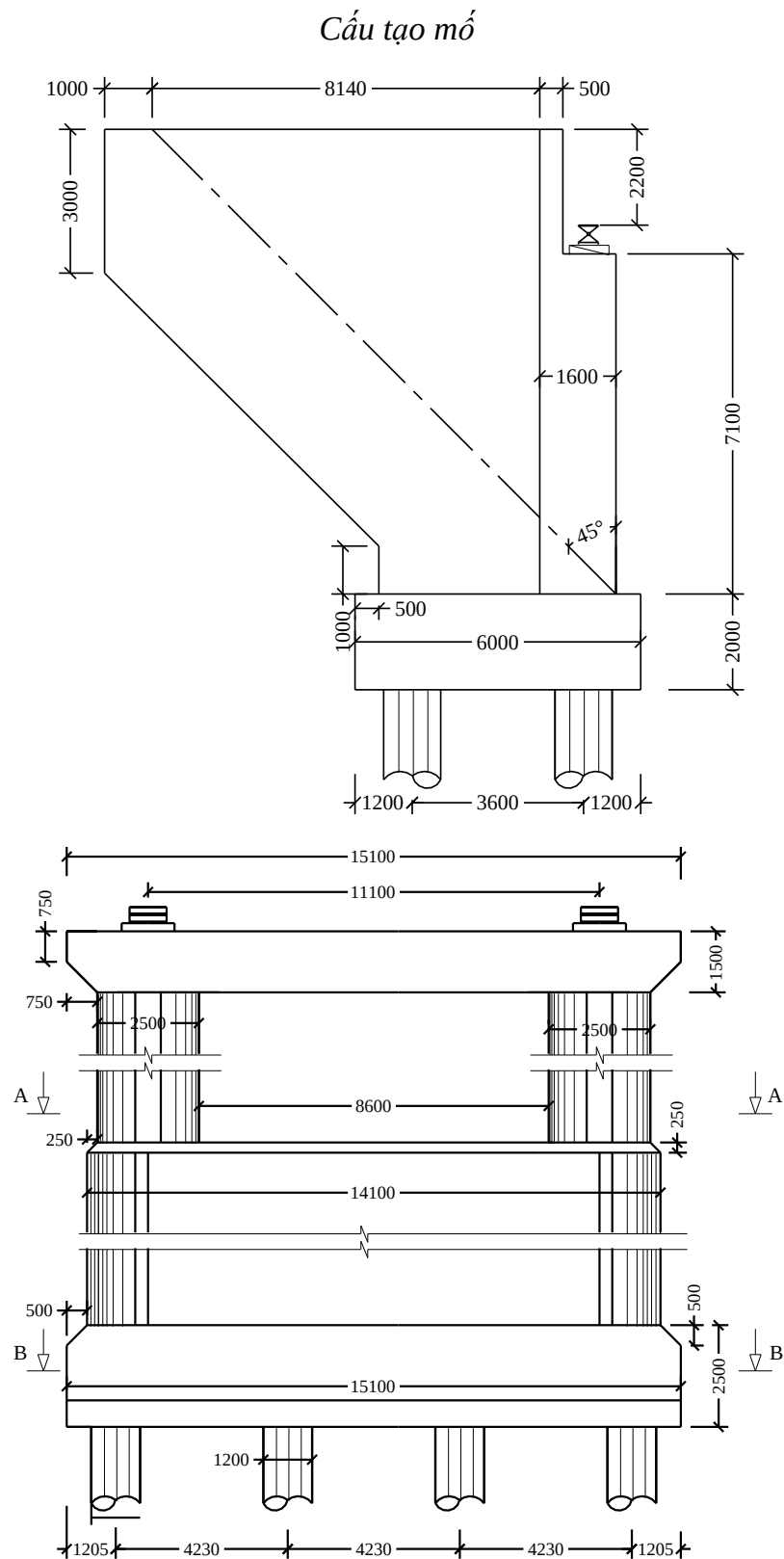
Cốt thép lan can: $m_{lc} = 0,15 \times 153,96 = 23,1 \text{ T}$ (hàm lượng cốt thép trong lan can và gờ chắn bánh lấy bằng 150 kg/m^3)

**2. Khối lượng công tác móng, trụ****2.1. Cấu tạo móng, trụ cầu**

- Mố : Hai mố đối xứng, dùng loại mố nặng chữ U, bằng BTCT t-ờng thẳng, đặt trên nền móng cọc khoan nhồi đ-ờng kính D1,2m.

- Bản quá độ : Hay bản giảm tải có tác dụng làm tăng độ cứng nền đ-ờng khi vào đầu cầu, tạo điều kiện cho xe chạy êm thuận, giảm tải cho mố hoạt tải đứng trên lăng thể tr-ợt. Bản quá độ bằng BTCT dày 30cm, dài 5,0 m, rộng 1m. Bản quá độ đ-ợc đặt nghiêng 10%, một đầu gối kê lên vai kê, một đầu gối lên dầm bằng BTCT, đ-ợc thi công lắp ghép.

- Trụ cầu: Trụ đặc BTCT, đ-ợc đặt trên nền móng cọc khoan nhồi D1,2m.



2.2. Công tác mố cầu

Khối lượng mố cầu :

Khối lượng tổng cánh : $V_{tc} = 2 \times (3 \times 9.24 + (9.24 + 3.4) \times 5.5 / 2 + 1 \times 3.4) \times 0.5 = 65.88 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng thân mố :

$$V_{\text{tn}}=(7.1 \times 1.6 \times 11.8)=134 \text{ m}^3$$

$$\text{Khối l- ợng t- ờng đỉnh: } V_{\text{td}}=0.5 \times 2.4 \times 11=13.2 \text{ m}^3$$

- Khối l- ợng bệ mố : $V_{\text{bm}}=6 \times 2 \times 12.4=148.8 \text{ m}^3$
- Ta có khối l- ợng một mố : $V_{\text{M}}=65.88+134+13.2+148.8=361.88 \text{ m}^3$
- Khối l- ợng hai mố : $V = 361.88 \times 2 = 723.76 (\text{m}^3)$

Sơ bộ chọn hàm l- ợng cốt thép trong mố $80 \text{ kg} / \text{m}^3$

$$\text{Khối l- ợng cốt thép trong 2 mố là : } G=0.08 \times 723.76=57.9 \text{ T}$$

2.3. Công tác trụ cầu

Khối l- ợng trụ cầu :

❖ Khối l- ợng trụ giàn :

Ba trụ có MCN giống nhau nên ta tính gộp cả bốn trụ T4,T5,T6:

➤ Khối l- ợng thân trụ :

$$V_{\text{tt}}= 2 \times (3.14 \times 2.5^2 \times 8.6 / 4) + (3.14 \times 3^2 \times 8 / 4 + 10.1 \times 3 \times 8) = 3973438 (\text{m}^3)$$

➤ Khối l- ợng móng trụ : $V_{\text{mt}}= (2.5 \times 6 \times 15.1)=226.5 (\text{m}^3)$

➤ Khối l- ợng đỉnh trụ : $V_{\text{d}}=2.8 \times 1.5 \times 15.1 - 0.75 \times 0.75 = 62.86 (\text{m}^3)$

➤ Khối l- ợng trụ T5: $V=397.438+226.5+62.86=686.798 (\text{m}^3)$

$$\text{Khối l- ợng 3 trụ: } V=686.798 \times 3=2060.4 (\text{m}^3)$$

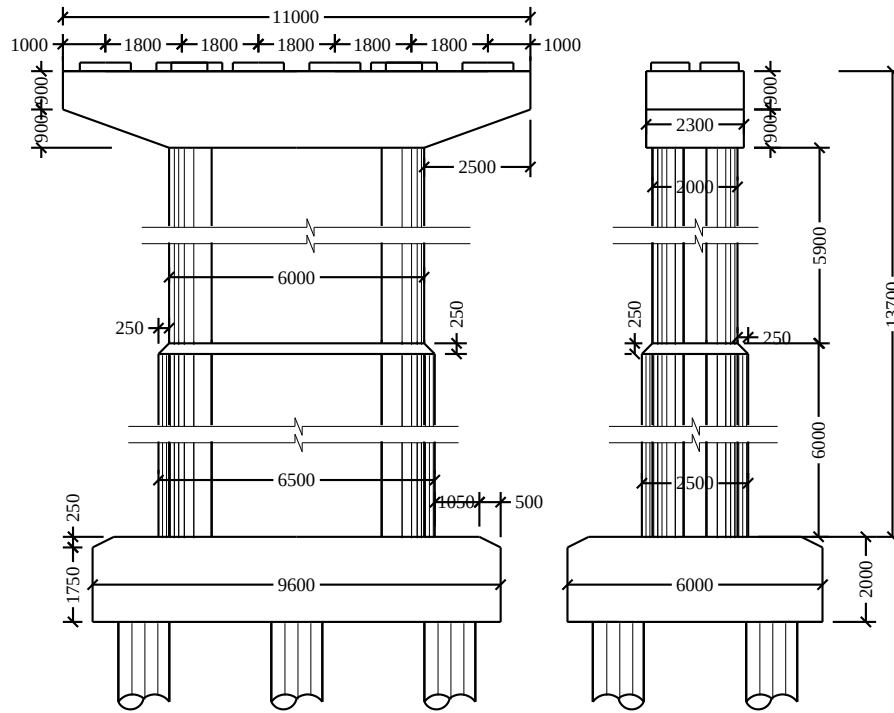
Sơ bộ chọn hàm l- ợng cốt thép thân trụ, đỉnh trụ là : $150 \text{ kg} / \text{m}^3$, hàm l- ợng thép trong móng trụ là $80 \text{ kg} / \text{m}^3$

Nên ta có : khối l- ợng cốt thép trong 3 trụ là :

$$G=[0.15 \times 397.438 + 0.08 \times 226.5 + 0.15 \times 62.86] \times 3 = 261.5 \text{ T}$$

❖ Khối l- ợng trụ dẫn :

➤ Trụ T2 :



Cấu tạo trụ T2

+ Khối l- ợng BTCT mũ trụ :

$$V_{mt} = [11 \times 2.3 \times 1.8 + 11 \times 0.5 \times 1.15 - 2 \times \frac{2.5 \times 0.9 \times 2.3}{2}] = 46.69 (m^3)$$

+ Khối l- ợng BTCT thân trụ :

$$V_{tt} = (4 \times 2 + 3.14 \times 1^2) \times 5.9 + (4 \times 2 + 3.14 \times 1.25^2) \times 6 = 143.16 (m^3)$$

+ Khối l- ợng BTCT móng trụ : $V_{mt} = [6 \times 9.6 \times 2] = 115.2 (m^3)$

+ khối l- ợng trụ T2: $V = 46.69 + 143.16 + 115.2 = 305.05 m^3$

+ Khối l- ợng 6 trụ : $V = 305.05 \times 6 = 1830.3 (m^3)$

Sơ bộ chọn hàm l- ợng cốt thép thân trụ là : $100 kg/m^3$, hàm l- ợng thép trong móng trụ là $80 kg/m^3$, mũ trụ là $100 kg/m^3$

Khối l- ợng cốt thép 6 Trụ :

$$G_{tt} = 6 \times (0.08 \times 115.2 + 0.1 \times (46.69 + 143.16)) = 169.206 T$$

3. Giải pháp móng cọc

Căn cứ địa chất , tính toán ở 2 phương án trên ta chọn

- Mố M1 ,M2 : 6 cọc khoan nhồi, đường kính 1,2m, dài 35m
- Trụ dẫn T1,2,3,7,8,9: 6 cọc khoan nhồi, đường kính 1,2m, dài 40m
- Trụ giàn thép : 8 cọc khoan nhồi , đường kính 1,2m, dài 40m

4. Giá trị dự toán xây lắp ph- ơng án III

Tổng mức đầu t- ph- ơng án III

TT	Hạng mục công trình	Đơn vị	Khối L- ợng	Đơn giá	Thành tiền
				1000 đ	1000 đ
	Tổng mức đầu t- pa I			A+B+C	125,255,960
A,	Giá trị dự toán xây lắp			I+II+III	109,350,441
I,	Kết cấu phần trên				
1	BTCT Nhịp 41m	m ³	2643.64	15,000	39,654,600
2	2 nhịp giàn thép	T	561.6	24,000	13,478,400
3	BT Bmc,gờ chắn giàn	m ³	360	15,000	5,400,000
4	Gối giàn thép	Cái	8	5,000	40,000
5	Gối dầm giản đơn	Cái	96	3,000	288,000
6	Khe co giãn	m	121	3,000	363,000
7	Lớp phòng nước	m ²	5368	120	644,160
8	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	244	2,200	536,800
9	Bê tông lan can	m ³	153.96	2,000	307,920
10	ống thoát n- ớc	Cái	20	150	3,000
11	Đèn chiếu sáng	Cột	136	14,000	1,904,000
TổngI					62,619,880
II,	Kết cấu phần dới				
1	Bê tông mố	m3	723.76	2,000	1,447,520
2	Cốt thép mố	T	57.9	15,000	868,500
3	Bê tông trụ	m3	3890.7	2,000	7,781,400
4	Cốt thép trụ	T	430.706	15,000	6,460,590
5	Cọc khoan nhồi D120	m	2820	5,000	14,100,000
6	Công trình phụ trợ	%	20	1+2+3+4+5	6,131,602
TổngII					36,789,612
I+II					99,409,492

III	Xây lắp khác(%)	%	10%		9,940,949
A=I+II+III					109,350,441
B,	Chi phí khác(%)		10%	I+II	9,940,949
1	Khảo sát TK,QLDA	%			
2	Đền bù , gpmb	%			
3	Rà phá bom mìn	%			
Tổng B					9,940,949
A+B					119,291,391
C,	Chi phí dự phòng(%)	%	5	A+B	5,964,570

CHƯƠNG V

SO SÁNH VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN

5.1. Phương án cầu 5 nhịp liên tục +4 nhịp dẫn

❖ Ưu điểm

- + Dáng cầu đẹp, phù hợp với cảnh quan kiến trúc thành phố.
- + Vượt được nhịp lớn.
- + Không cần mặt bằng thi công rộng do đúc hẫng tại chỗ
- + Kết cấu hiện đại, có ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật, phù hợp với công nghệ thi công hiện nay cũng như phù hợp với xu thế phát triển của ngành cầu, đảm bảo giao thông thủy tốt, mặt bằng cầu thông thoáng.
- + Khắc phục được các nhược điểm của cầu thép. Cầu BTCT bảo dưỡng ít hơn rất nhiều so với cầu thép.
- + Mặt bằng cầu thông thoáng.

+ ít khe biến dạng, đường xe chạy là đường cong trơn nên xe chạy êm thuận.

+ Tận dụng vật liệu địa phương

❖ **Nhược điểm**

+ Kết cấu là hệ siêu tĩnh nên xuất hiện ứng suất phụ do lún không đều, do nhiệt độ, từ biến.

+ Thời gian thi công lâu.

+ Dùng vật liệu bê tông nên trọng lượng bản thân lớn

+ Thi công phức tạp.

+ Phải nhập ngoại một số cấu kiện đặc chủng: Cáp UST, gối cầu.

+ Tốn kém và công việc đối phức tạp khi chuẩn bị hệ đà giáo đúc đoạn sát trụ

5.2. Phương án cầu giàn thép 6 nhịp giản đơn

❖ **Ưu điểm**

+ Kết cấu chế tạo gần như hoàn toàn trong công xưởng nên thời gian thi công có thể rút ngắn, chất lượng cấu kiện được đảm bảo

+ Vật liệu sử dụng : Thép là loại vật liệu có ứng suất chịu lực cao nên vượt được khẩu độ lớn trọng lượng kết cấu nhẹ => Giảm khối lượng vật liệu cho móng, trụ cũng như toàn cầu

+ Công nghệ thi công lao kéo dọc cũng là công nghệ quen thuộc với công nhân Việt Nam nên việc thi công có nhiều thuận lợi

+ Việc tháo lắp các cấu kiện bằng thép công việc dễ dàng do đó công tác thay thế sửa chữa sau này có thuận lợi .

+ Thi công không đòi hỏi nhiều thiết bị thi công phức tạp .

+ Do vật liệu thép nhẹ đồng nhất, khả năng làm việc chịu nén và chịu kéo là như nhau, do đó khả năng vượt nhịp lớn.

+ Có thể định hình hoá các cấu kiện và sản xuất hàng loạt trong nhà máy.

❖ **Nh- ọc điể**

- Vì thép dễ bị môi tr- ờng xâm thực, dễ bị rỉ và ăn mòn nên đòi hỏi công tác duy tu, bảo d- ỡng th- ờng xuyên, rất khó khăn và tốn kém trong quá trình khai thác.
- Nhiều khe biến dạng gây lực xung kích lớn, xe chạy không êm thuận.
- Tốn vật liệu và giá thành cao hơn cầu BTCT.
- Thép phải nhập ngoại do trong n- ớc ch- a đáp ứng đ- ợc yêu cầu.
- Kém về khai thác, gây ồn.
- Kết cấu siêu tĩnh chịu ảnh h- ưởng của tác dụng nhiệt, lún không đều của móng trụ.

5.3. Ph- ơng án cầu 2nhịp giàn đơn giản + 8 nhịp dẫn❖ **Ưu điể**

- + Kết cấu giàn thép chế tạo gần nh- hoàn toàn trong công x- ưởng nên thời gian thi công có thể rút ngắn, chất l- ợng cấu kiện đ- ợc đảm bảo
- + Vật liệu sử dụng : Thép là loại vật liệu có ứng suất chịu lực cao nên v- ợt đ- ợc khẩu độ lớn trọng l- ợng kết cấu nhẹ => Giảm khối l- ợng vật liệu cho móng, trụ cũng nh- toàn cầu
- + Nhịp dẫn sử dụng Công nghệ thi công lao kéo dọc cũng là công nghệ quen thuộc với công nhân Việt Nam nên việc thi công có nhiều thuận lợi
- + Việc tháo lắp các cấu kiện bằng thép t- ơng đối dễ dàng do đó công tác thay thế sửa chữa sau này có thuận lợi .
- + Tận dụng vật liệu địa ph- ơng

❖ **Nh- ọc điể**

- + Dùng vật liệu bê tông nên trọng l- ợng bản thân lớn
- + Thi công phức tạp.
- + Phải nhập ngoại một số cấu kiện đặc chủng: Cáp UST, gối cầu.
- + Nhiều khe co giãn.
- + Số lượng trụ nhiều hạn chế về kiến trúc , cản trở lòng sông

5.4. Lựa chọn ph- ơng án và kiến nghị

Qua so sánh, phân tích - u, nh- ọc điểm, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các ph- ơng án. Xét năng lực, trình độ công nghệ, khả năng vật t- thiết bị của các đơn vị xây lắp trong n- ớc, nhằm nâng cao trình độ, tiếp cận với công nghệ thiết kế và thi công tiên tiến, đáp ứng cả hiện tại và t- ơng lai phát triển của khu kinh tế. Cảnh quan kiến trúc xung quanh. Nhận thấy ph- ơng án 1 là hợp lý. Cầu thi công theo công nghệ đúc hẫng cân bằng là công nghệ khá phổ biến hiện nay. Do đó có thể tận dụng tốt kinh nghiệm của các nhà thầu trong n- ớc.

Kiến nghị: Xây dựng cầu A theo ph- ơng án 1

Cầu liên tục 5 nhịp liên tục+ 4nhịp dẫn : $36 \times 2 + 50 + 3 \times 80 + 50 + 36 \times 2$ m có tiết diện với chiều cao thay đổi. Tổng chiều dài toàn cầu là 484 m.

Vị trí xây dựng

Quy mô và tiêu chuẩn

Cầu vĩnh cửu bằng BTCT UST và BTCT th- ờng

Khổ thông thuyền ứng với sông cấp III là: $B = 50\text{m}$, $H = 7\text{m}$

Khổ cầu: $B = 10\text{ m}$

Tải trọng: xe HL93

Tần suất lũ thiết kế: $P = 1\%$

Quy phạm thiết kế: Quy trình thiết kế cầu cống theo trạng thái giới hạn 22TCN-272.05 của Bộ GTVT