

PHẦN I

DỰ ÁN KHẢ THI

CH- ƠNG I

GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Vị trí xây dựng cầu :

Cầu Đổ bắc qua sông Đà Nẵng thuộc tp ĐN. Cầu dự kiến đ- ợc xây dựng Km X trên quốc Lộ 1.

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 t- ả ngân 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 t- ả ngân 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 bê ngoài công trình xây dựng dân dụng 20 TCN95-83

CH- ƠNG II

ĐẶC ĐIỂM VỊ TRÍ XÂY DỰNG CẦU

2.1. Điều kiện địa hình

Vị trí xây dựng cầu Đổ thuộc tp ĐN về phía th- ợng l- u của sông X

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- ợng đối bằng phẳng ,địa chất ổn định ít có hiện t- ợng xói lở.Hình dạng chung của mặt cắt sông không đối xứng, mà có xu h- ớng 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- ới bao gồm các lớp nh- sau.

Lớp số 1: Sét pha dẻo mềm

Lớp số 2: Cát trung lẫn dăm sạn

Lớp số 3: Sét pha dẻo cứng

2.2.2. Điều kiện địa chất thủy văn

Mức n- ớc cao nhất $H_{CN} = +6m$

Mực n- ớc thấp nhất $H_{TN} = 3.45m$

Mực n- ớc thông thuyền $H_{TT} = 4.5m$

Sông thông thuyền cây trôi. Khổ thông thuyền cấp II(60x9m)

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

CH- ƠNG 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

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, ng- ời $0,3\text{T/m}^2$
- Cấp động đất: Cấp 8
- Khổ cầu đ- ợc thiết kế cho 2 làn xe ô tô và 2 làn ng- ời đi.

$$K = 8.0 + 2 \times 1.0 = 10.0\text{m}$$

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

$$B = 10.0 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.25 = 11.5 \text{ m}$$

- Khổ thông thuyền cấp 2, $B = 60\text{m}$ và $H = 9\text{m}$.

3.2. Lựa chọn các giải pháp kết cấu

3.2.1. Lựa chọn kết cấu

3.2.1.1. Nguyên tắc lựa chọn

- Thoả 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 đề sông X
- 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 đề ra nghiên cứu gồm:

- ✓ Phương án cầu dầm liên tục bê tông cốt thép DUL+cầu giản đơn.
- ✓ Phương án cầu dầm liên tục BTƯST thi công theo phương pháp đúc hẫng cân bằng.
- ✓ 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 : Chiều dài nhịp 33.0m, MCN cầu rộng 11.5m bao gồm 5 dầm tiết diện chữ T chiều cao dầm 1.7 m, khoảng cách giữa các dầm 2,3m. Bản mặt cầu đổ tại chỗ dày 20cm. Loại kết cấu này có rất nhiều ưu điểm như : Công nghệ thi công đơn giản, dễ 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 D1,0m .
- Phần cầu dẫn: Dùng móng cọc khoan nhồi D1,0m

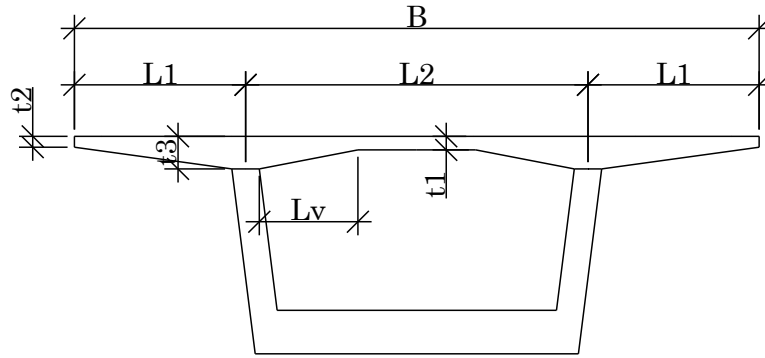
3.3. Phương án I: Phương án cầu dầm liên tục bê tông cốt thép DUL+cầu giản đơn.

3.3.1. Phương án kết cấu

- Sơ đồ nhịp: (33+55+85+55+33)m; Tổng chiều dài cầu tính đến đuôi hai mố là 277.15m
- Nhịp chính gồm 3 nhịp dầm BTCTDUL liên tục đúc hẫng có sơ đồ (55+85+55) chiều dài nhịp chính 85 m.

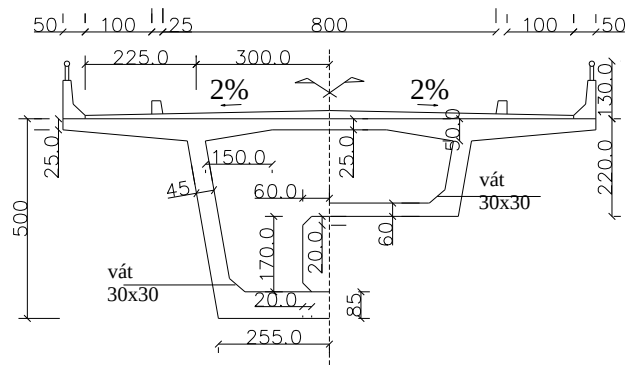
Các kích thước cơ bản dầm liên tục đề xuất chọn như sau:

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



Hình 3.1. Các kích thước mặt cắt ngang dầm.

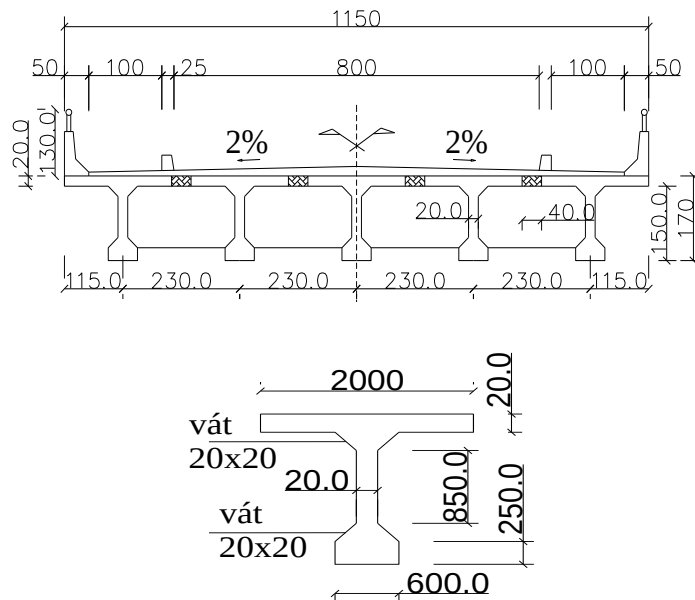
- + Chiều cao dầm ở vị trí trụ $H_p = (1/16 - 1/20)L_1 = (5.3 - 4.25)$, chọn $H_p = 5.0(m)$.
- + Chiều cao dầm ở vị trí giữa nhịp và ở mố $h = (1/30 - 1/40)L_1 = (2.8 - 2.1)$, chọn $h = 2.2(m)$.
- + Khoảng cách tim của hai sườn dầm $L_2 = (1/1.9 - 1/2)B$, trong đó $B=12m$ là bề rộng mặt cầu. chọn khoảng cách tim của hai sườn dầm là $L_2 = 12/2 = 6(m)$. chọn $L_2=6 m$.
- + Chiều dài cánh hẫng $L_1 = (0.45 - 0.5)L_2 = (2.7 - 3.0)$, chọn $L_1 = 2.75(m)$.
- + Chiều dày tại giữa nhịp chọn $t_1 = 250(mm)$.
- + Chiều dày mép ngoài cánh hẫng (t_2) chọn $t_2 = 250(mm)$.
- + Chiều dày tại điểm giao với sườn hộp $t_3 = (2 - 3)t_2 = 500 - 750(mm)$, chọn $t_3 = 500(mm)$.
- + Chiều dài vút thường lấy $L_v = 1.5(m)$.
- + Chiều dày của sườn dầm chọn $400 (mm)$.
- + Bản biên d-ới ở gối $(1/75 - 1/200)74 = 0.98 - 0.37(m)$, chọn $8500 mm$.
- + Bản biên d-ới ở giữa nhịp lấy $600(mm)$.
- Với kích thước đo chọn và khổ cầu ta sơ bộ chọn mặt cắt ngang kết cấu nhịp nh- hình vẽ:



Hình 3.2. Tiết diện dầm hộp.

Kết cấu cầu đối xứng một bên gồm 1 cầu dẫn nhịp 33 m .

- Chiều rộng cánh dầm 2.4m.
- Chiều dày bản mặt cầu 20 cm.
- Chiều cao dầm 1.65 m.
- Chiều dày sườn dầm 20 cm.
- Khoảng vát 20x20 cm.



Hình 3.3. Mặt cắt dầm dẫn

Cấu tạo trụ:

Thân trụ rộng 2.0m-1.6m t-ơng ứng theo ph-ơng dọc cầu và 7.0-7.6m theo ph-ơng ngang cầu và đ-ợc vuốt tròn theo đ-ờng tròn bán kính R = 2.0-1.6m.

Bệ móng cao 2.5m, rộng 8.0m theo ph- ơng dọc cầu, 11m theo ph- ơng ngang cầu.

Dùng cọc khoan nhồi D100cm.

Cấu tạo mố

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

Bệ móng mố dày 2.0m, rộng 6.0m, dài 12m .

Dùng cọc khoan nhồi D100cm.

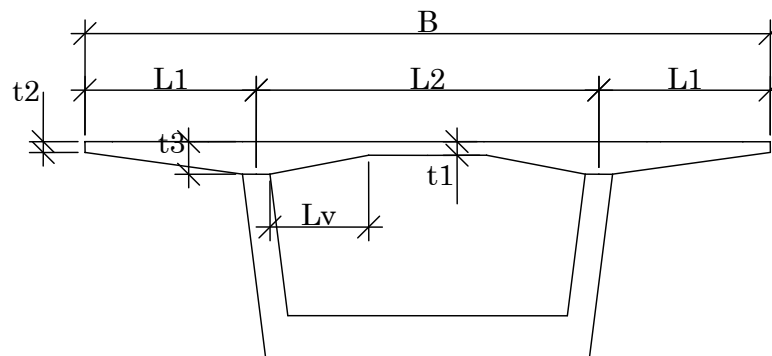
3.4. Ph- ơng án II:

3.4.1. Ph- ơng án kết cấu Ph- ơng án cầu dầm liên tục BTƯST thi công theo ph- ơng pháp đúc hẫng cân bằng.

• Sơ đồ nhịp gồm 3nhịp : (75+110+75)m; Tổng chiều dài cầu tính đến đuôi hai mố là 276.7m .

Các kích th- ớc cơ bản dầm liên tục đ- ợc chọn nh- sau:

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



Hình 3.4. Các kích th- ớc mặt cắt ngang dầm.

+ Chiều cao dầm ở vị trí trụ $H_p = (1/16 \text{ - } 1/20)L_1 = (6.8 \text{ - } 5.5)$, chọn $H_p = 6.0(\text{m})$.

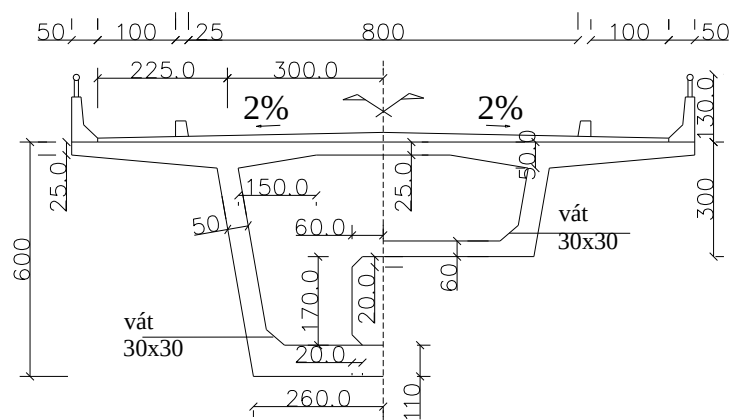
+ Chiều cao dầm ở vị trí giữa nhịp và ở mố $h = (1/30 \text{ - } 1/40)L_1 = (3.6 \text{ - } 2.75)$ chọn $h = 3.0(\text{m})$.

+ Khoảng cách tim của hai s- ờn dầm $L_2 = (1/9 \text{ - } 1/2)B$, trong đó $B=12\text{m}$ là bề rộng mặt cầu. chọn khoảng cách tim của hai s- ờn dầm là $L_2 = 12/2 = 6(\text{m})$. chọn $L_2=6 \text{ m}$.

+ Chiều dài cánh hẫng $L_1 = (0,45 \text{ - } 0,5)L_2 = (2.7 \text{ - } 3.0)$, chọn $L_1 = 2.75(\text{m})$.

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

- + Chiều dày mép ngoài cánh hẫng (t_2) chọn $t_2 = 250(\text{mm})$.
 - + Chiều dày tại điểm giao với s-ờn hộp $t_3 = (2 - 3)t_2 = 500-750(\text{mm})$, chọn $t_3 = 500(\text{mm})$.
 - + Chiều dài vút thường lấy $L_v = 1,5(\text{m})$.
 - + Chiều dày của s-ờn dầm chọn $400(\text{mm})$.
 - + Bản biên d-ới ở gối $(1/75 - 1/200)110 = 1.46 - 0.55(\text{m})$, chọn 1100 mm .
 - + Bản biên d-ới ở giữa nhịp lấy $600(\text{mm})$.
- Với kích th-ớc đã chọn và khổ cầu ta sơ bộ chọn mặt cắt ngang kết cấu nhịp nh- hình vẽ:



Hình 3.5. Tiết diện dầm hộp.

Cấu tạo trụ:

Thân trụ rộng 3.5m theo ph-ơng dọc cầu và 7 m theo ph-ơng ngang cầu và đ-ợc vuốt tròn theo đ-ờng tròn bán kính $R = 2 \text{ m}$.

Bệ móng cao 2.5m, rộng 8.0m theo ph-ơng dọc cầu, 11m theo ph-ơng ngang cầu.

Dùng cọc khoan nhồi D100cm.

Cấu tạo mố

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

Bệ móng mố dày 2.5m, rộng 6.0m, dài 12m .

Dùng cọc khoan nhồi D100cm.

3.5. Ph- ơng án III: Cầu dàn thép

3.5.1. Ph- ơng án kết cấu

• Sơ đồ bố trí nhịp : (3x87 m); Tổng chiều dài toàn cầu tính đến đuôi hai mố
 $L = 276.76m$

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 phân xe chạy 7.5 m nên ta chọn khoảng cách hai tim dàn chủ là 8.5m.

Chiều cao dàn chủ: Chiều cao dàn chủ chọn sơ bộ theo kinh nghiệm với biên song song: $h = \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{10}\right) l_{nhịp} = \left(\frac{1}{6} \div \frac{1}{10}\right) 87 = (14.5 \div 8.7)m$ và $h > H + h_{dng} + h_{mc} + h_{cc}$

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

+ Chiều cao dầm ngang: $h_{dng} = \left(\frac{1}{7} \div \frac{1}{12}\right) B = (1.71 - 1.0)m \Rightarrow$ chọn $h_{dng} = 1.2 m$

+ Chiều dày bản mặt cầu chọn: $h_{mc} = 0.2m$

+ Chiều cao cổng cầu: $h_{cc} = 1.65m$

Chiều cao cầu tối thiểu là: $h > 4.5 + 1.2 + 0.2 + 1.65 = 7.55m$

Chiều dài mỗi khoang $d = (0.6 - 0.8)h = (7 - 9)m$ chọn $d = 8.7 m$.

Chọn chiều cao dàn sao cho góc nghiêng của thanh dàn so với ph- ơng ngang $\alpha = 45^\circ - 60^\circ$, hợp lý nhất $\alpha = 50^\circ - 53^\circ$. Chọn $h = 10m \Rightarrow \alpha = 51^\circ$ hợp lý.

Cấu tạo hệ dầm mặt cầu:

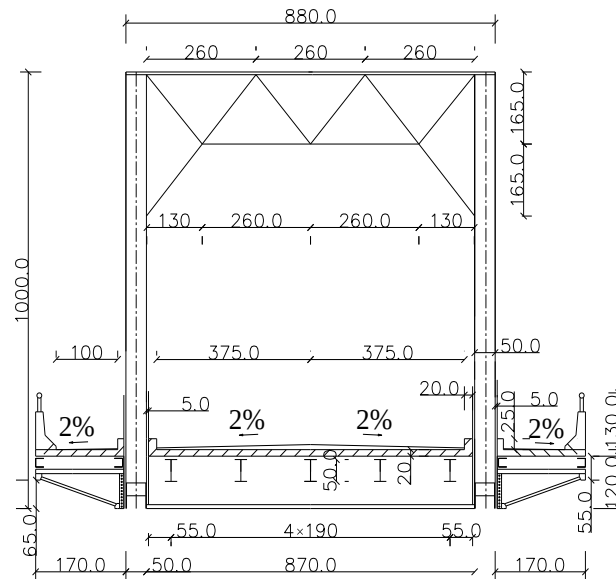
Chọn 5 dầm dọc đặt cách nhau 1.70 m. Chiều cao dầm dọc sơ bộ chọn theo kinh nghiệm :

$$h_{dd} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15}\right) d = 0.8 - 0.5m \Rightarrow \text{chọn } h_{dd} = 0.5m$$

Bản xe chạy kê tự do lên dầm dọc.

Đ- ờng ng- ời đi bộ bố trí ở bên ngoài dàn chủ.

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



Hình 3.6. 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 3 nhịp chính dài 80m.với chiều cao dầm là 10m.góc nghiêng giữa các thanh xiên là 51° .Chiều dài mỗi khoang là 8m

- Kết cấu cầu đối xứng hai bên.

Cấu tạo trụ:

Dùng trụ Thân cột rộng 2.0m .

Bệ móng cao 2m, rộng 8.0m theo ph- ơng dọc cầu, 12m theo ph- ơng ngang cầu . Dùng cọc khoan nhồi D100cm.

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 m .

Dùng cọc khoan nhồi D100cm.

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

P án	Thông thuyền	Khổ cầu	Sơ đồ	$\sum L(m)$	Nhịp chính
I	60×9	8+2×1.0	33+55+85+55+33	277.15	Cầu dầm liên tục BTCTDƯL+giản đơn
II	60×9	8+2×1.0	75+110+75	276.7	Cầu liên tục BT DUL
III	60×9	8+2×1.0	3x87	276.7	Cầu dầm thép

CH- ỞNG IV

TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CÁC PH- ỜNG ÁN

4.1. Ph- ơng án 1: Cầu dầm liên tục+nhịp dầm

- **Khổ câu:** Cầu đ- ọc thiết kế cho 2 làn xe và 2 làn ng- ời đi

$$K = 8.0 + 2 \times 1.0 = 10.0 \text{ (m)}$$

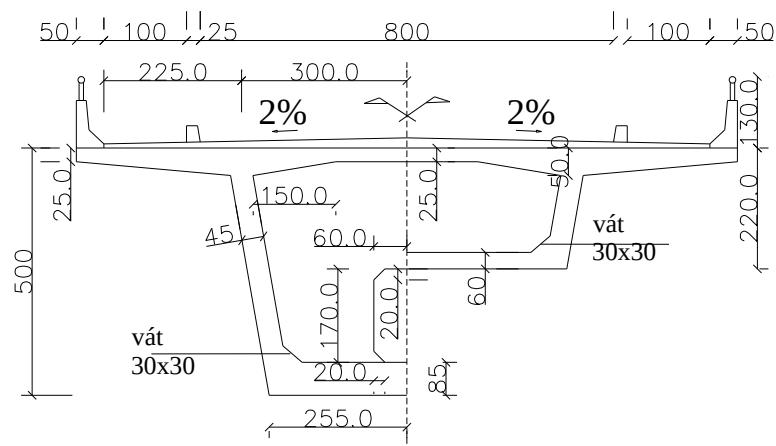
- Tổng bề rộng cầu kể cả lan can và giải phân cách:

$$B = 8.0 + 2 \times 1,0 + 2 \times 0,5 + 2 \times 0.25 = 11.5 \text{ (m)}$$

- Sơ đồ nhịp: : $33+55+85+55+33 = 261$ (m)

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

1.1. Kết cấu nhíp liên tục



Hình 4.1. $1/2$ mắt cắt đỉnh trụ và $1/2$ mắt cắt giữa nhíp

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

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

Trong đó:

$H_p = 5.0\text{m}$; $h_m = 2,2\text{ m}$, chiều cao dầm tại đỉnh trụ và tại giữa nhịp.

L : Phần dài của cánh hẫng $L = \frac{85-2}{2} = 41.5m$

Thay số ta có:

$$Y = \frac{(5.0 - 2.2)}{41.5^2} \cdot x^2 + 2.2$$

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=0.85 ;0.6 m

L : Chiều dài phân cánh hẫng

Thay số vào ta có phương trình bậc nhất:

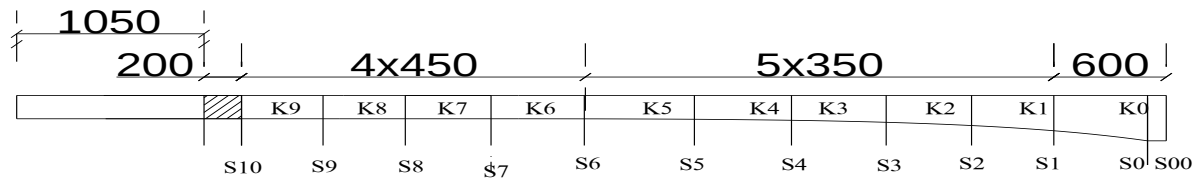
$$h_x = 0.6 + 0.25/41.5 \times L_x$$

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 K_0 trên đỉnh trụ dài 13 m
- + Đốt hợp long nhịp biên và giữa dài 2,0m
- + Số đốt trung gian $n = 7 \times 3,0 + 4 \times 3.5$ m.
- + Khối đúc trên đà giáo dài 10.5m

Tên đốt	Lđốt (m)
Đốt K0	6.0
Đốt K1	3.5
Đốt K2	3.5
Đốt K3	3.5
Đốt K4	3.5
Đốt K5	3.5
Đốt K6	4.5
Đốt K7	4.5
Đốt K8	4.5
Đốt K9	4.5



Hình 4.2. Sơ đồ chia đốt dầm

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

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

$$a_1 = \frac{5.0 - 2.2}{41.5^2} = 1.62 \times 10^{-3}, b_1 = 2.2m$$

Thứ tự	Tiết diện	a_1	$b_1(m)$	$x(m)$	$h(m)$
0	S00	0.00162	2,2	41.5	5
1	S0	0.00162	2,2	40.5	4.8
2	S1	0.00162	2,2	37	4.0
3	S2	0.00162	2,2	33.5	3.6
4	S3	0.00162	2,2	30	3.2
5	S4	0.00162	2,2	26.5	2.9
6	S5	0.00162	2,2	23	2.6
7	S6	0.00162	2,2	18.5	2.4
8	S7	0.00162	2,2	14	2.2
9	S8	0.00162	2,2	9.5	2.2
10	S9	0.00162	2.2	5	2.2
11	S10	0.00162	2.2	1	2.3

Bảng tính diện tích các mặt cắt tại các vị trí:

S TT	Tên mặt cắt	Chiều dài đốt (cm)	X (cm)	Chiều cao hộp (cm)	Chiều dày bản đáy (cm)	Chiều rộng bản đáy (cm)	Diện tích mặt cắt (m ²)
0	S00	0	415	500	85	510	11.05
1	S0	100	405	483.8	83.6	514.7	10.82
2	S1	500	370	403.2	76.4	538.2	10.33
3	S2	350	335	359.5	72.5	551	10.02
4	S3	350	300	321.8	69.1	562	9.53
5	S4	350	265	290	66.3	571.2	9.22
6	S5	350	230	264.1	63.9	578.8	8.75
7	S6	350	185	244.2	62.2	584.6	8.02
8	S7	450	140	227.3	60.7	589.5	7.75
9	S8	450	95	220.2	60	591.6	7.62
10	S9	450	50	223	60.3	590.8	7.53
11	S10	450	1	235.5	61.4	587.1	7.51

Tính khối l- ợng các khối đúc:

+Thể tích = Diện tích trung bình x chiều dài

+Khối l- ợng = Thể tích x 2.5 T/m³ (Trọng l- ợng riêng của BTCT)

Bảng xác định khối l- ợng các đốt đúc

STT	Khối đúc	Diện tích tính (m ²)	Chiều dài (m)	Thể tích (m ³)	Khối lượng (T)
1	1/2 đỉnh trụ	11.05	1	11.05	27.625
2	1/2K0	10.78	5	53.9	134.75
3	K1	10.22	3.5	35.77	89.425
4	K2	9.75	3.5	34.125	85.3125
5	K3	9.45	3.5	33.075	82.6875
6	K4	9.2	3.5	32.2	80.5
7	K5	8.77	3.5	30.695	76.7375
8	K6	8.11	4.5	36.495	91.2375
9	K7	7.85	4.5	35.325	88.3125
10	K8	7.62	4.5	34.29	85.725
11	K9	7.55	4.5	33.975	84.9375
12	Tổng của 9 đốt đúc		35.5	0	0
13	KN(hộp long)	7.55	2	15.1	37.75
14	KT(Đúc trên ĐG)	7.55	10.5	103.18	257.95
15	Tổng tính cho	55		467.5	1168.75
	một nhịp biên				
16	Tổng tính cho	85		722.5	1806.25
	một nhịp giữa 85 m				
17	Tổng tính cho	195		1657.5	4143.75
	toàn nhịp liên tục				

Vậy tổng thể tích bê tông dùng cho 3 nhịp liên tục là:

$$V_1 = 1657.5 \text{ m}^3$$

Khối l- ợng cốt thép cho kết cấu nhịp (chọn hàm l- ợng cốt thép là 220 kg/m³):

$$G = 1657.5 \times 0.22 = 364.65 \text{ (T)}$$

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 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 $\gamma = 2,25 \text{ T/m}^3$

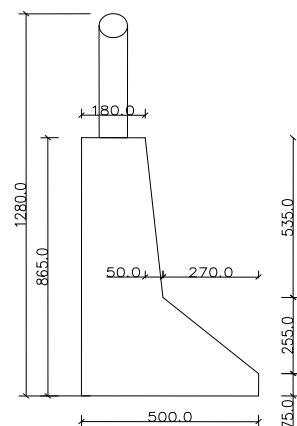
- Vậy trọng lượng lớp phủ mặt cầu

$$G_{lp} = 0,12 \times 10,5 \times 2,25 = 2,835 \text{ T/m}$$

- Vậy thể tích lớp phủ mặt cầu

$$V_{lp} = 0,12 \times 10,5 \times 195 = 245,7 \text{ m}^3$$

- Trọng lượng lan can:



Hình 4.3. Cấu tạo lan can

$$G_{lc} = [(0,865 \times 0,180) + (0,50 - 0,18) \times 0,075 + 0,050 \times 0,255 + 0,535 \times 0,050 / 2 + (0,50 - 0,230) \times 0,255 / 2] \times 2,5 = 0,6006 \text{ T/m}$$

$$\text{Thể tích lan can: } V_{lc} = 2 \times 0,24 \times 195 = 93,6 (\text{m}^3)$$

Cốt thép lan can: $m_{lc} = 0,15 \times 93,6 = 14,04 \text{ T}$ (hàm lượng cốt thép trong lan can và gờ chắn bánh lấy bằng 150 kg/m^3)

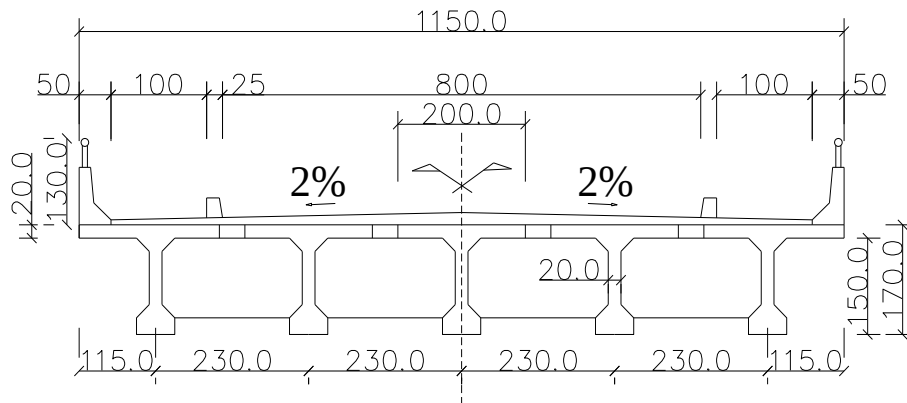
1.2. Kết cấu nhịp dẫn

Nhịp dẫn gồm 5 dầm tiết diện chữ T định hình có dầm ngang với chiều dài $L = 33 \text{ (m)}$.

+ chiều cao $H = 1,70 \text{ (m)}$.

+ bề dày sườn dầm $b_0 = 20 \text{ (cm)}$

+ bề dày bản mặt cầu 20(cm)



Hình 4.5. Mặt cắt ngang nhịp dẫn-

Khối lượng đầm nhíp dẫn dài 33 m

- Phần nhíp dẫn dùng kết cấu nhíp đầm dài 33 m. Mặt cắt ngang gồm có 5 đầm, khoảng cách giữa các đầm là 2,3m, chiều cao đầm 1,7m.

- Chiều dài tính toán là: $L_{tt}=33,0m$

- Diện tích mặt cắt ngang một đầm chủ:

$$F_{dc}=0.2 \times 2 + 2 \times \left\{ (0.2+0.6) \times 0.2 / 2 \right\} + 0.2 \times 0.85 + 0.6 \times 0.25 = 0.88 \text{ m}^2$$

- Diện tích đầm ngang: $F_{dn}=1.2 \times 0.2 = 0.24 \text{ m}^2$, đầm dài 8.4 m

- Diện tích mối nối : $F_{mn}=0.3 \times 0.2 = 0.06 \text{ m}^2$

Thể tích bê tông 1 nhíp là :

$$V=5 \times 0.88 \times 33 + 4 \times 0.06 \times 33 + 0.24 \times 8.4 = 155.136 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng thể tích bê tông cho cả 2 nhíp là: $V = 2 \times 155.136 = 310.272 \text{ (m}^3\text{)}$

Khối lượng cốt thép cho một nhíp dẫn sơ bộ (chọn hàm lượng cốt thép là 190 kg/m³):

$$G = 310.272 \times 0.19 = 58.95 \text{ (T)}$$

-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 $\gamma_{tb} = 2,25 \text{ T/m}^3$

- Vậy trọng lượng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0,12 \times 10,5 \times 2,25 = 2,835 \text{ T/m}$$

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

$$V_{lp} = 0,12 \times 10,5 \times 33 = 41,58 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng của 2 nhịp dẫn là :

$$G = (310,272 + 41,58 \times 2) = 393,432 \text{ T}$$

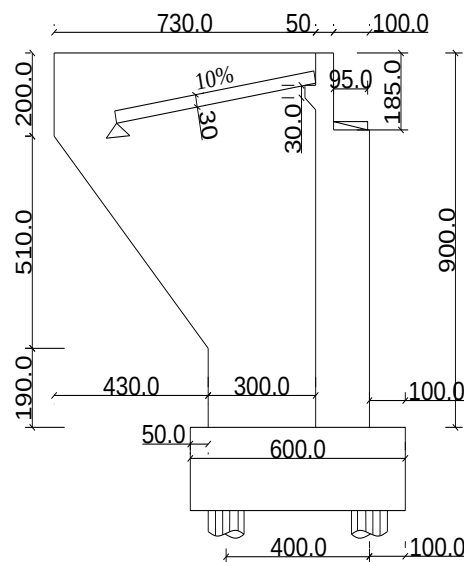
2. Khối lượng công tác móng, trụ

2.1. Cấu tạo móng, trụ cầu

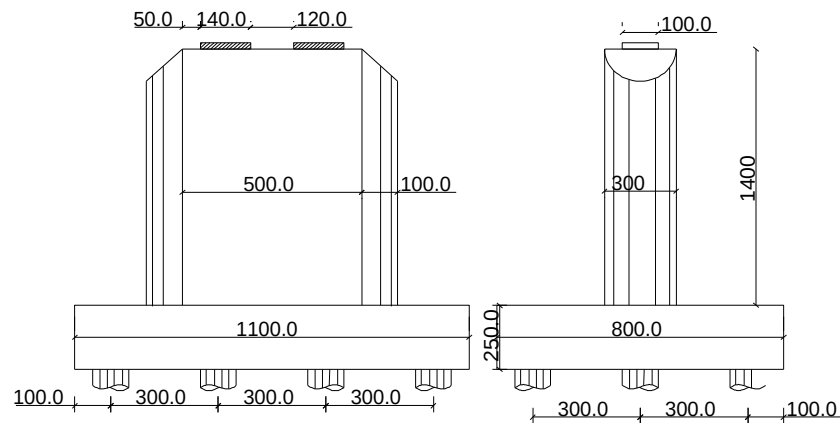
- Mố : Hai mố đối xứng, dùng loại mố nặng chữ U, bằng BTCT thẳng, đặt trên nền móng cọc khoan nhồi đường kính D1,0m.

- Bản quá độ : Hay bản giảm tải có tác dụng làm tăng độ cứng nền đường khi vào đầu cầu, tạo điều kiện cho xe chạy êm thuận, giảm tải cho mố hoạt tải đứng trên lăng thể trượt. Bản quá độ bằng BTCT dày 30cm, dài 5,6 m, rộng 1m. Bản quá độ được đặt nghiêng 10%, một đầu gối kê lên vai kê, một đầu gối lên dầm bằng BTCT, được thi công lắp ghép.

- Trụ cầu: Trụ đặc BTCT, được đặt trên nền móng cọc khoan nhồi D1,0m.



Hình 4.6. Cấu tạo mố



Hình 4.7. Cấu tạo trụ T2

2.2. Công tác mố cầu

Khối lượng mố cầu :

➤ Khối lượng t-ờng cánh : $V_{tc}=2x(2x4.3+5.1x4.3x1/2+9x3)x0.5$
 $=46.565 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng thân mố :

$$V_{tn}=(7.15x1.35x11)=106.1775 \text{ m}^3$$

Khối lượng t-ờng đỉnh: $V_{td}=0.35x1.85+x11=7.1225 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng bệ mố : $V_{bm}=6x2.5x11 =165 \text{ m}^3$

➤ Ta có khối lượng một mố : $V_M=46.565+106.1775 +7.1225$
 $+165=324.86\text{m}^3$

➤ Khối lượng hai mố : $V = 324.86 \times 2 = 649.73(\text{m}^3)$

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

Khối lượng cốt thép trong 2 mố là : $G=0.08x649.73=51.97 \text{ T}$

2.3. Công tác trụ cầu

Khối lượng trụ cầu :

❖ Khối lượng trụ liên tục :

Hai trụ có MCN giống nhau nên ta tính gộp cả hai trụ T2:

➤ Khối lượng thân trụ :

$$V_{tt}= [(5x3+3.14x1^2)x14] =253.96(\text{m}^3)$$

➤ Khối lượng móng trụ : $V_{mt}= (2.5x8x11)=220(\text{m}^3)$

➤ Khối lượng trụ T3 : $V=253.96+220=473.96(\text{m}^3)$

➤ Khối lượng 2 trụ : $V=473.96*2=947.92 \text{ (m}^3\text{)}$

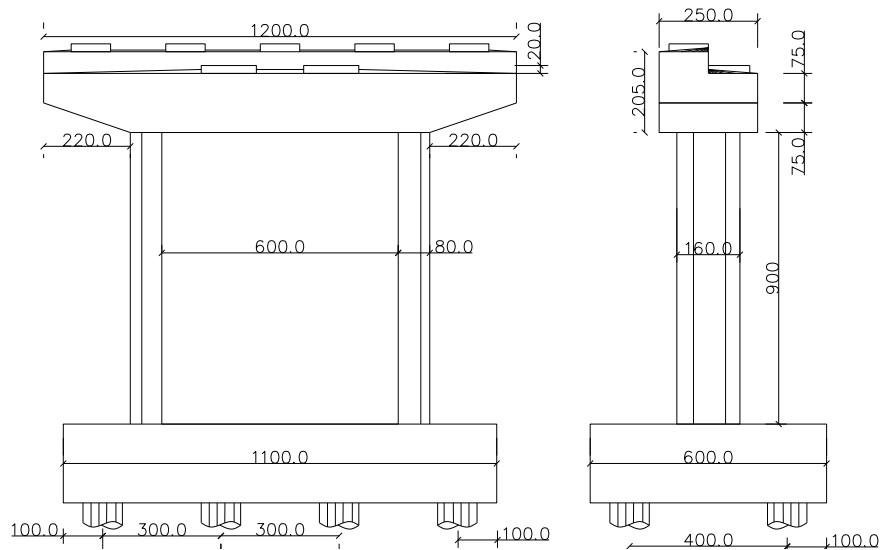
Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép thân trụ là : 120 kg/m^3 , hàm lượng thép trong móng trụ là 80 kg/m^3

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

$$G=2*(0.08*220+0.12*253.96)=96.15 \text{ T}$$

❖ Khối lượng trụ dẫn :

➤ Trụ T1 :



Hình 4.8. Cấu tạo trụ T1

+ Khối lượng BTCT mũ trụ :

$$V_{mt} = [12 \times 2.5 \times 1.5 + 12 \times 0.55 \times 1.25 - 2 \times \frac{2.5 \times 2.2 \times 0.75}{2}] = 49.13 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Khối lượng BTCT thân trụ :

$$V_{tt} = [6 \times 1.6 \times 9.0 + 3.14 \times 0.8^2 \times 9.0] = 102.48 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Khối lượng BTCT móng trụ : $V_{mt} = [11 \times 6 \times 2.5] = 165 \text{ (m}^3\text{)}$

+ khối lượng trụ T1: $V_{T1} = 49.13 + 102.48 + 165 = 316.61 \text{ m}^3$

+ Khối lượng hai trụ : $V = 316.61 \times 2 = 633.22 \text{ (m}^3\text{)}$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép thân trụ là : 120 kg/m^3 , hàm lượng thép trong móng trụ là 80 kg/m^3 , mũ trụ là 100 kg/m^3

Khối lượng cốt thép 2 Trụ T1(T1') :

$$G_{tt} = 2*(0.08*165+0.1*49.13 + 0.12*102.48)=60.81 \text{ T}$$

3 . Tính toán sơ bộ số lượng cọc trong móng

Tính toán sơ bộ số lượng cọc trong móng cho móng 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 trọng tác dụng lên đầu móng

❖ Xác định số cọc trong móng M0

- Lực tính toán được 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 được lấy theo bảng 3.4.1-2 (22TCN272-05)

➤ Do tính tải

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

$$g_1 = 1.25 \times 155.136 \times 2.5 / 33 = 14.69 \text{ T/m}$$

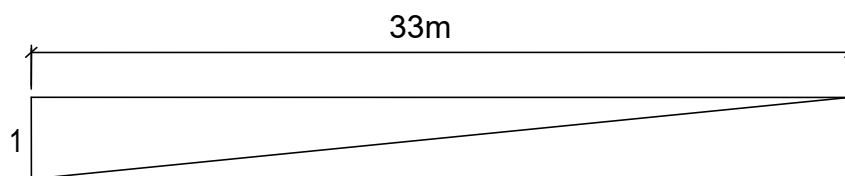
- Tính tải lớp phủ và lan can, gờ chắn phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1.5 \times 2.835 + 1.25 \times (2 \times 0.6006) = 5.75 \text{ /m}$$

- Tổng tính tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 14.69 + 5.75 = 20.44 \text{ t/m}$$

Ta có được ảnh hưởng áp lực lên móng do tính tải như hình vẽ:



Đường ảnh hưởng áp lực lên móng M0

- Diện tích đường ảnh hưởng áp lực móng: $\omega = 16.5 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tính tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 16.5 \times 14.69 = 242.385 \text{ T}$$

+ Phản lực do tính tải bản thân móng

$$DC_{mố} = 324.86 \times 2.5 \times 1.25 = 1015.18 \text{ T}$$

+ Phản lực do tính tải lớp phủ và lan can

$$DW = 16.5 \times 5.75 = 94.875 \text{ T}$$

➤ **Do hoạt tải**

- Do tải trọng HL93 + ng- ời (LL + PL)

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

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, $\gamma = 1.75$

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

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

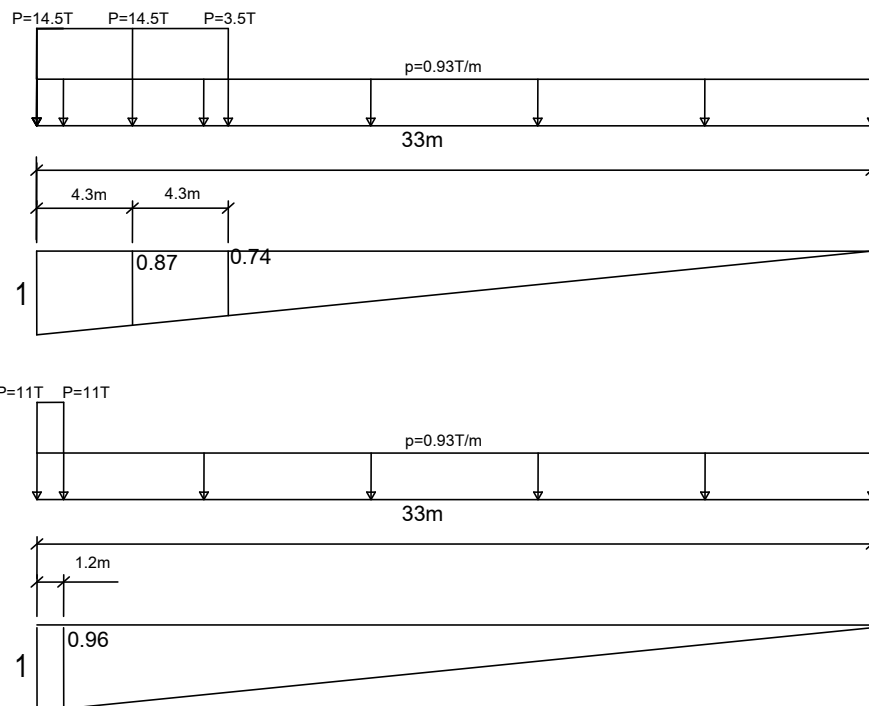
ϖ : Diện tích đ- ờng ảnh h- ởng.

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

+PL : Tải trọng ng- ời, 3 KN/m² $\Rightarrow$ Tải trọng ng- ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là $PL = (1.0*3) = 3.0 \text{ KN/m} = 0.3 \text{ T/m}$

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 33 \text{ m}$

+ 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 mố

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 ng- òi+làn)

$$LL_{HL-93K} = 1.25[14.5 \times (1+0.87) + 3.5 \times 0.74] \\ + 16.5 \times (2 \times 0.3) + 16.5 \times 0.93 \times 1.25 = 66.20(T)$$

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

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1+0.87) + 3.5 \times 0.74] + 1.75 \times 16.5 \times (2 \times 0.3 + 0.93) \\ = 173.9 (T)$$

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

$$LL_{HL-93M} = 1.25 \times 11 \times (1+0.96) + 1.25 \times 16.5 \times 0.93 = 46.12 T \\ \Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 173.9(T)$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 244.04 + 995.97 + 101.9 + 173.9 = 1495.81 T$$

-Xác định sức chịu tải của cọc:37.12

Dự kiến chiều dài cọc là 30.00m

+Theo vật liệu làm cọc:

-Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đ- ờng kính $D = 1.0m$, khoan xuyên qua các lớp đất dính có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và lớp Sét pha có góc ma sát $\varphi_f = 30^\circ$.

+ Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực 18 $\varnothing 25$ 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 $F_{bt} = 7850 \text{ cm}^2 = 0,7850 \text{ m}^2$
- 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

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,130 \times \left(\frac{\pi \cdot 100^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 733,37 \text{ (T)}$$

➤ **Theo đất nền**

Chỉ tiêu lớp đất	Li (m)	Zi (m)	Ti (T/m ²)
sét pha dẻo mềm	5.5	4	3.8
cát trung lẫn dăm sạn sét pha dẻo	8.5	11	6.6

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi tính theo công thức:

$$P = k \cdot m (\alpha_1 R_i F_b + U \sum \alpha_2 T_i L_i)$$

Trong đó: m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất $m = 1$

k - Hệ số đồng nhất của đất $k = 0,7$

U – Chu vi tiết diện ngang cọc $U = 3,14 \text{ m}$

T_i - C-ờng độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

L_i – Chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (m)

α_1 - hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc $\alpha_1 = 1$

R_i - C-ờng độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc (dự kiến cọc dài 30m nên độ sâu chân cọc là 30 m) đất d-ới chân cọc là sét pha dẻo $B = 0,4$

$$\Rightarrow R_i = 340 \text{ T/m}^2$$

α_2 - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào ph-ơng pháp tạo lỗ $\alpha_2 = 0,7$ (tra bảng)

$$\Rightarrow P_{dn}^c = 0,7 \cdot [1 \cdot 340 \cdot 0,785 + 3,14 \cdot 0,7 (8 \cdot 3,8 + 6 \cdot 6,6 + 22 \cdot 4,4)] = 443,47 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P = \min (P_d, P_{vl}) = 443,47 \text{ (T)}$$

• **Xác định số l-ợng cọc khoan nhồi cho móng mố M_0**

Phản lực tại gối do tổ hợp tải trọng ở trạng thái giới hạn c-ờng độ I là:

$$R_{\text{Đáy đài}} = 1495,81 \text{ T}$$

Các cọc đ-ợc bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tim các cọc $a \geq 3d$ (d : Đ-ờng kính cọc khoan nhồi). Ta có :

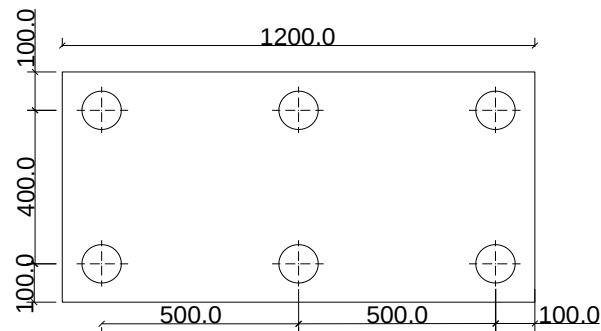
Với $P = 443.47 \text{ T}$

Vậy số cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1.5 \times \frac{1495.81}{443.47} = 5.1 \text{ (cọc)}.$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen $\beta = 1.5$

Dùng 6 cọc khoan nhồi $\phi 1 \text{ m}$ bố trí trên hình vẽ.



Hình 4.9. Mặt bằng móng mố M_0

3.2. Xác định số cọc tại trụ T1

-Xác định tải trọng tác dụng lên trụ T1:

➤ **Do tĩnh tải**

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

$$g_1 = 1.25 \cdot \frac{155.136 \times 2.5 + 1061.15}{33 + 55} = 20.58 \text{ T/m}$$

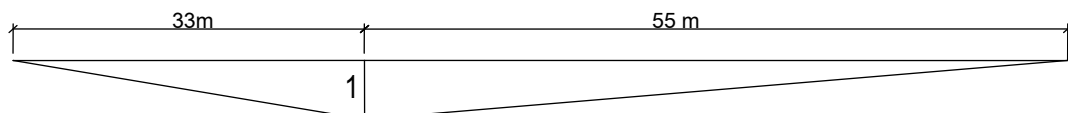
- Tĩnh tải lớp phủ và lan can, gờ chắn phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1.5 \times 2.835 + 1.25 \times 2 \times 0.6006 = 5.75 \text{ T/m}$$

Tổng tĩnh tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 20.58 + 5.75 = 26.33 \text{ t/m}$$

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



Đồ thị ảnh hưởng áp lực lên trụ T1

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực gối: $\omega = 44 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 44 \times 20.58 = 905.52 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân trụ

$$DC_{trụ} = 1.25 \times 316.61 \times 2.5 = 989.4 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 44 \times 5.75 = 253 \text{ T}$$

➤ **Do hoạt tải**

- Do tải trọng HL93 + ng-ời (LL + PL)

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

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.

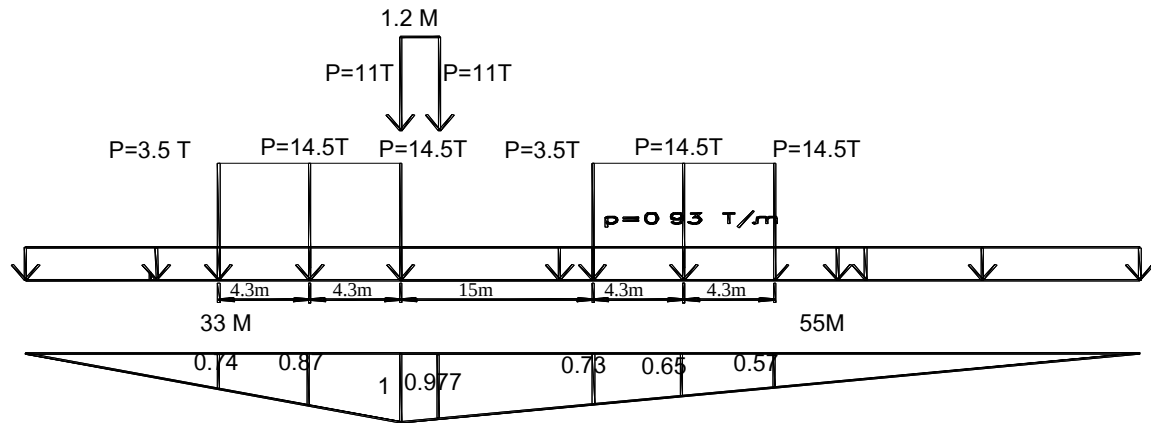
+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

+PL : Tải trọng ng-ời, $3 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow$ Tải trọng ng-ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là $PL = (1.0 * 3) = 3.0 \text{ KN/m} = 0.3 \text{ T/m}$

- Tính phản lực lên mô do hoạt tải

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 88 \text{ m}$

+ 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 T1

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+tải trọng ng-ời)

$$LL_{HL-93K} = 1.25 [14.5 \times (1 + 0.87 + 0.65 + 0.55) + 3.5 \times (0.74 + 0.71)] + 42.5 \times (2 \times 0.3) + (42.5 \times 0.93 \times 1.25) = 101.64 \text{ T}$$

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

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.977) + 44 \times 0.93 = 61.27 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 101.64 \text{ T}$$

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

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.87 + 0.63 + 0.55) + 3.5 \times (0.74 + 0.71)] + 1.75 \times 44 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 329.45 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

Vậy :

$$P_{\text{Đáy đài}} = 905.25 + 972 + 262.48 + 329.45 = 2469.18 \text{ T}$$

• Xác định số l-ợng cọc khoan nhồi cho móng trụ T1

Dự kiến chiều dài cọc là : 30.00m

+Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đ-ờng kính $D = 1.0\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất dính có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và lớp Sét pha có góc ma sát $\varphi_f = 30^\circ$.

+ Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

+ 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 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 $F_{bt} = 0,7850 \text{ m}^2$
- 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

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,130 \times \left(\frac{\pi \cdot 100^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 733,37 \text{ (T)}$$

➤ Theo đất nền

Chỉ tiêu lớp đất	Li (m)	Zi (m)	Ti (T/m ²)
Sét pha dẻo mềm	5.5	2.75	3.45
Cát trung lẫn dăm sạn	8.5	7.4	6.2
Sét pha dẻo cứng	8.5	7.4	4.57

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi tính theo công thức:

$$P = k \cdot m (\alpha_1 R_i F_b + U \sum \alpha_2 T_i L_i)$$

Trong đó: m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất $m = 1$

k - Hệ số đồng nhất của đất $k = 0,7$

U – Chu vi tiết diện ngang cọc $U = 3,14 \text{ m}$

T_i - C- ờng độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

L_i – Chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (m)

α_1 - hệ số điều kiện làm việc của đất d- ới mũi cọc $\alpha_1 = 1$

R_i - C- ờng độ chịu tải của đất d- ới mũi cọc (dự kiến cọc dài 25m nên độ sâu chân cọc là 30 m) đất d- ới chân cọc là sét pha dẻo cứng $B = 0,4$

$$\Rightarrow R_i = 340 \text{ T/m}^2$$

α_2 - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào ph- ơng pháp tạo lỗ $\alpha_2 = 0,7$ (tra bảng)

$$\Rightarrow P_{dn}^c = 0,7 \cdot [1 \cdot 370 \cdot 0,785 + 3,14 \cdot 0,7 (5,5 \cdot 3,45 + 3,8 \cdot 6,2 + 35,4 \cdot 4,57)] = 517,7 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy } P = \text{Min} (P_d, P_{vl}) = 517,7 \text{ (T)}$$

- **Xác định số l- ợng cọc khoan nhồi cho trụ T1**

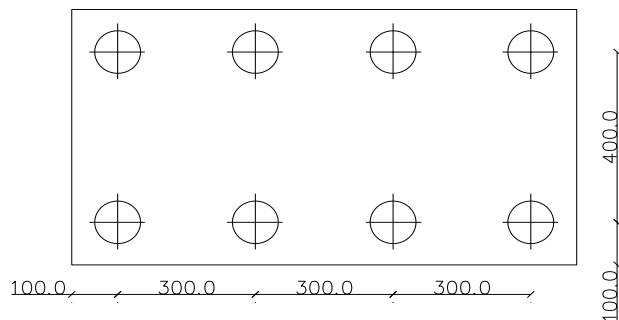
Các cọc đ- ợc bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tim các cọc $a \geq 3d$ (d : Đ- ờng kính cọc khoan nhồi).

Vậy số l- ợng cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1,5 \times \frac{2469,18}{517,7} = 7,1 \text{ (cọc)}.$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen $\beta = 1,5$

Dùng 8 cọc khoan nhồi $\phi 1 \text{ m}$ bố trí trên hình vẽ.



Hình 4.10. Mặt bằng móng trụ T1

❖ **Xác định số cọc tại trụ T2**

- Số cọc của 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

$$g_1 = 1,25 \cdot \frac{1061,15 + 1569,55}{55 + 85} = 23,48 \text{ T/m}$$

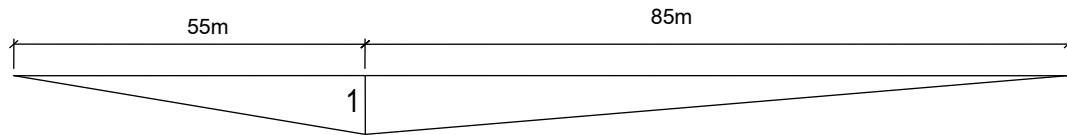
- Tĩnh tải lớp phủ và lan can, gờ chắn phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1,5 \times 2,835 + 1,25 \times 2 \times 0,6006 = 5,75 \text{ T/m}$$

Tổng tĩnh tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 23.48 + 5.75 = 29.23 \text{ T/m}$$

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 T2

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực gối : $\omega = 70 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 70 \times 23.48 = 1643.6 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân trụ

$$DC_{trụ} = 473.96 \times 2.5 \times 1.25 = 1481.125 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 70 \times 5.75 = 402.5 \text{ T}$$

➤ Do hoạt tải

- Do tải trọng HL93 + ng-ời (LL + PL)

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

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, $\gamma = 1.75$

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

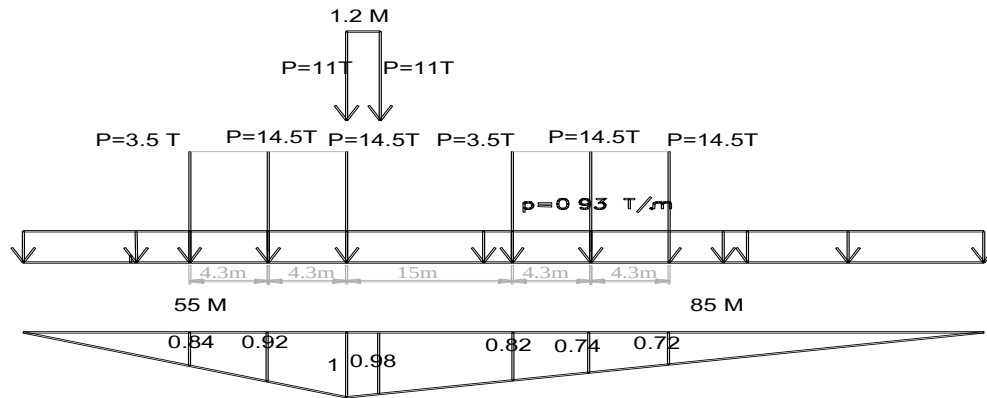
P_i, y_i : Tải trọng trục xe, tung độ đ-ờng ảnh h-ởng.

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.

+ PL : Tải trọng ng-ời, 3 KN/m² $\Rightarrow$ Tải trọng ng-ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là $PL = (1.0 \times 3) = 3.0 \text{ KN/m} = 0.30 \text{ T/m}$

- Tính phản lực lên mô do hoạt tải
 - + Chiều dài tính toán của nhịp $L = 140 \text{ m}$
 - + 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 ng-ời+lan

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times 1.25 \times (1 + 0.92 + 0.74 + 0.68) + 3.5 \times 1.25 \times (0.83 + 0.8) + 70 \times (2 \times 0.3) + 70 \times 0.93 = 174.76 \text{ T}$$

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

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.98) + 70 \times 0.93 = 86.88 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \max(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 174.76 \text{ T}$$

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

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.92 + 0.74 + 0.68) + 3.5 \times (0.83 + 0.8)] + 1.75 \times 70 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 424.72 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

Vậy :

$$P_{\text{Đáy đài}} = 1826.3 + 878.5 + 432.32 + 424.72 = 3561.84 \text{ T}$$

- **Xác định số l-ợng cọc khoan nhồi cho móng trụ T2**

Phản lực tại gối do tổ hợp tải trọng ở trạng thái giới hạn c-ờng độ I là:

$$P_{\text{Đáy đài}} = 3561.84 \text{ T}$$

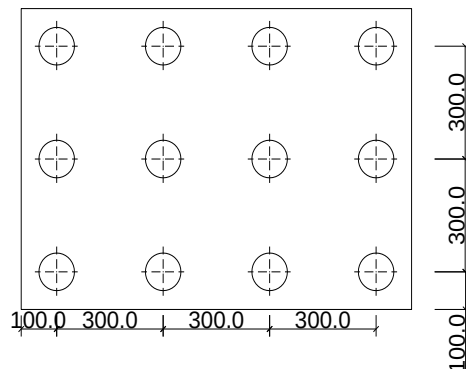
Các cọc đ-ợc bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tim các cọc $a \geq 3d$ (d : Đ-ờng kính cọc khoan nhồi).

Vậy số l- ợng cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1,5 \times \frac{3561.84}{517.7} = 10.3 \text{ (cọc).}$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen $\beta = 1.5$

Dùng 12 cọc khoan nhồi $\phi 1$ m bố trí thể hiện trên hình vẽ.



Hình 4.11. Mặt bằng móng trụ T2

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

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	62,220,387.60
A,	Giá trị dự toán xây lắp			I+II+III	54,319,386.00
I,	Kết cấu phần trên				
1	BTCT Nhịp 33 m.	m ³	310.272	15000	4654080
2	BTCT nhịp liên tục	m ³	1657.5	15,000	24862500
3	Gối dầm liên tục	Cái	8	1000	8000
4	Gối dầm giản đơn	Cái	20	8,000	160000
5	Khe co giãn	m	48	3,000	144000
6	Lớp phòng nớc	m ²	2928	100	292800
7	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	328.86	2,200	723492
8	Bê tông lan can,	m ³	125.28	2000	250560
9	ống thoát nớc	Cái	20	150	3000
10	Đèn chiếu sáng	Cột	12	14000	168000
Tổng I					31,266,432.00

II,	Kết cấu phần dới				
1	Bê tông mố	m3	649.73	2000	1299460
2	Cốt thép mố	T	51.97	15000	779550
3	Bê tông trụ	m3	1581.14	2000	3162280
4	Cốt thép trụ	T	156.96	15000	2354400
5	Cọc khoan nhồi D100	m	1500	5000	7500000
6	Công trình phụ trợ	%	20	1+2+3+4+5	3019138
Tổng II					18,114,828.00
I+II					49,381,260.00
III	Xây lắp khác(%)	%	10%	I+II	4,938,126.00
A=I+II+III					54,319,386.00
B,	Chi phí khác(%)		10%	I+II	4,938,126.00
1	Khảo sát thiết kế,QLDA	%			
2	Đền bù , giải phóng mặt bằng	%			
3	Rà phá bom mìn	%			
Tổng B					4,938,126.00
A+B					59,257,512.00
C,	Chi phí dự phòng(%)	%	5	A+B	2,962,875.60
D	Chỉ tiêu toàn bộ 1 m ² cầu				18,354.37

4.2. Ph- ơng án 2: Cầu dầm liên tục

- Khổ cầu: Cầu đ- ợc thiết kế cho 2 làn xe và 2 làn ng- ời đi

$$K = 8 + 2 \times 1,0 = 10.0(\text{m})$$

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

$$B = 8.0 + 2 \times 1,0 + 2 \times 0,5 + 2 \times 0.25 = 11.5 (\text{m})$$

- Sơ đồ nhịp: $75 + 110 + 75 = 260 (\text{m})$

[illegible]

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

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

$H_p = 6.0\text{m}$; $h_m = 3.0\text{ m}$, chiều cao dầm tại đỉnh trụ và tại giữa nhịp.

L : Phần dài của cánh hẫng $L = \frac{110-2}{2} = 54m$

$$Y = \frac{(6.0 - 3.0)}{54^2} \cdot x^2 + 3.0$$
$$h_x = h_1 + \frac{(h_2 - h_1)}{L} \times L_x$$

h_2, h_1 : Bề dày bản đáy tại đỉnh trụ và giữa nhịp=1.1 ;0.6 m

Thay số vào ta có ph- ơng trình bậc nhất:

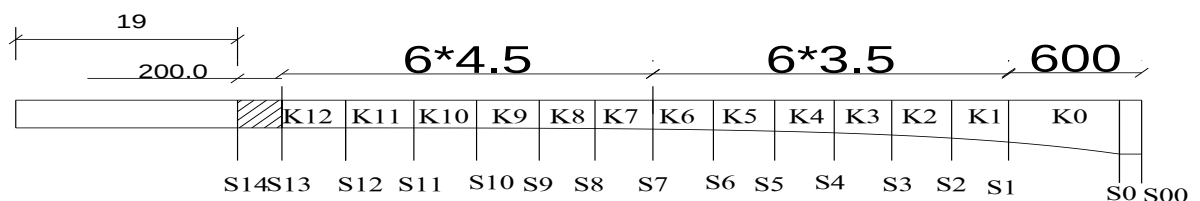
$$h_x = 0.6 + 0.5/54 x L_x$$

Tên đốt	Lđốt (m)
Đốt K0	6
Đốt K1	3.5
Đốt K2	3.5
Đốt K3	3.5
Đốt K4	3.5
Đốt K5	3.5
Đốt K6	3.5
Đốt K7	4,5
Đốt K8	4,5
Đốt K9	4,5
Đốt K10	4,5
Đốt K11	4,5
Đốt K12	4,5

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 12 m
- + Đốt hợp long nhịp biên và giữa dài 2,0m
- + Số đốt trung gian $n = 6 \times 3,5 + 2 \times 4,5$ m.
- + Khối đúc trên đà giáo dài 10m



Hình 4.13. Sơ đồ chia đốt dầm

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

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

$$a_1 = \frac{6.0 - 3.0}{54^2} = 1.02 \times 10^{-3}, b_1 = 3.0m$$

Thứ tự	Tiết diện	a_1	$b_1(m)$	$x(m)$	$h(m)$
1	S00	0.00102	3	48	6
2	S0	0.00102	3	43	5.82
3	S1	0.00102	3	39.5	5.25
4	S2	0.00102	3	36	4.75
5	S3	0.00102	3	32.5	4.31
6	S4	0.00102	3	29	3.93
7	S5	0.00102	3	25.5	3.62
8	S6	0.00102	3	22	3.37
9	S7	0.00102	3	17.5	3.14
10	S8	0.00102	3	13	3.02
11	S9	0.00102	3	8.5	3
12	S10	0.00102	3	4	3.09
13	S11	0.00102	3	1	3.28
14	S12	0.00102	3	0	3.2

Bảng tính diện tích các mặt cắt tại các vị trí:

S 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	48	6	1.1	5	10,2

Tính khối lượng các khối đúc:

S 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	48	6	1.1	5	11.88
	S0	5	43	5.82	1.07	5.05	11.77
3	2	3,5	39.5	5.25	0.97	5.23	11.12
4	S2	3,5	36	4.75	0.89	5.38	10.87
5	S3	3,5	32.5	4.31	0.81	5.52	10.34
6	S4	3,5	29	3.93	0.75	5.63	9.87
7	S5	3,5	25.5	3.62	0.7	5.73	9.32
8	S6	3,5	22	3.37	0.66	5.81	8.95
9	S7	4.5	17.5	3.14	0.62	5.88	8.23
10	S8	4.5	13	3.02	0.624	5.92	7.95
11	S9	4.5	8.5	3	0.604	5.927	7.85
12	S10	4.5	4	3.09	0.602	5.9	7.82
13	S11	4,5	1	3.28	0.601	5.84	7.8
14	S12	4,5	0	3.2	0.6	5.8	7.65

+Thể tích = Diện tích trung bình x chiều dài

+Khối lượng = Thể tích x 2.5 T/m³ (Trọng lượng riêng của BTCT)

Bảng xác định khối l- ợng các đốt đúc

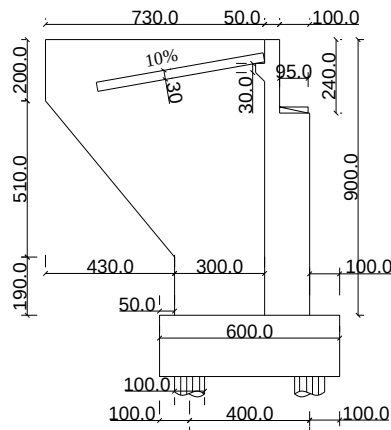
STT	Khối đúc	Diện tích tình (m ²)	Chiều dài (m)	Thể tích (m ³)	Khối lượng (T)
1	1/2 đỉnh trụ	11.88	1	11.88	29.7
2	1/2K0	11.72	5	58.6	146.5
3	K1	11.1	3.5	38.85	97.125
4	K2	10.82	3.5	37.87	94.675
5	K3	10.42	3.5	36.47	91.175
6	K4	9.88	3.5	34.58	86.45
7	K5	9.3	3.5	32.55	81.375
8	K6	8.9	3.5	31.15	77.875
9	K7	8.33	4.5	37.485	93.7125
	K8	7.92	4.5	35.64	89.1
	K9	7.81	4.5	35.145	87.8625
	K10	7.79	4.5	35.055	87.6375
	K11	7.77	4.5	34.965	87.4125
10	K12	7.69	4.5	34.605	86.5125
11	Tổng của 8 đốt đúc		48	0	0
12	KN(hộp long)	7.69	2	15.38	38.45
13	KT(Đúc trên ĐG)	7.69	19	146.11	365.275
14	Tổng tính cho				
	một nhịp biên			668.25	1670.625
15	Tổng tính cho				
	một nhịp giữa 110 m			1079.1	2697.75
16	Tổng tính cho				
	toàn nhịp liên tục			2415.6	6039

Vậy tổng thể tích bê tông dùng cho 4 nhịp liên tục là:

$$V_1 = 2415.6 \text{ m}^3$$

2. Công tác mố cầu

Khối 1- ợng mố câu :



Hình 4.14. Cấu tạo mố M0

- Khối lượng tổng cánh :

$$V_{tc} = 2 \times (2 \times 4.3 + 5.1 \times 4.3 \times 1/2 + 9 \times 3) \times 0.5 = 46.565 \text{ m}^3$$

- Khối lượng thân mố :

$$V_{in} = (6.6 \times 1.5 \times 11) = 108.9 \text{ m}^3$$

Khối lượng tổng định: $V_{td} = 0.5 \times 2.4 \times 11 = 13.2 \text{ m}^3$

- Khối lượng bể mố : $V_{\text{bm}} = 6 \times 2.5 \times 11 = 165 \text{ m}^3$
- Ta có khối lượng một mố :

$$V_M = 46.565 + 108.9 + 13.2 + 165 = 333.665 \text{ m}^3$$

- Khối lượng hai mố : $V = 333.665 \times 2 = 667.33 (m^3)$

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

Khối lượng cốt thép trong móng là : $G=0.08 \times 667.33=53.38 \text{ T}$

❖ Xác định số cọc trong mố M0

- 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 tính tải**

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

$$g_1 = 1.25 \times 1670.62 / 75 = 27.84 \text{ T/m}$$

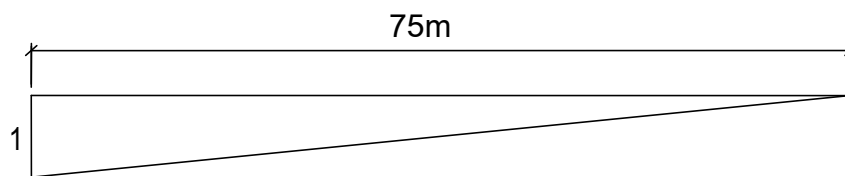
- Tính tải lớp phủ và lan can, gờ chắn phân bố đều trên nhịp

$$g_2 = 1.5 \times 2.835 + 1.25 \times 2 \times 0.6006 = 5.75 \text{ T/m}$$

- Tổng tính tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 27.84 + 5.75 = 33.59 \text{ t/m}$$

Ta có đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên mố do tính tải nh- hình Vẽ (gần đúng xem nh- hình tam giác):



Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên mố M0

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực mố: $\omega = 37.5 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tính tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 37.5 \times 27.84 = 1044 \text{ T}$$

+ Phản lực do tính tải bản thân mố

$$DC_{mố} = 333.665 \times 2.5 \times 1.25 = 1042 \text{ T}$$

Phản lực do tính tải lớp phủ và lan can

$$DW = 24 \times 6.176 = 148,224 \text{ T}$$

Do hoạt tải

- Do tải trọng HL93 + ng-ời (LL + PL)

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

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 ảnh hưởng.

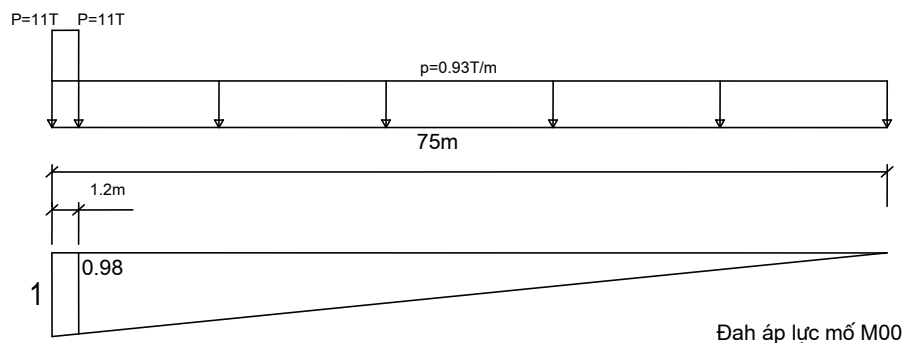
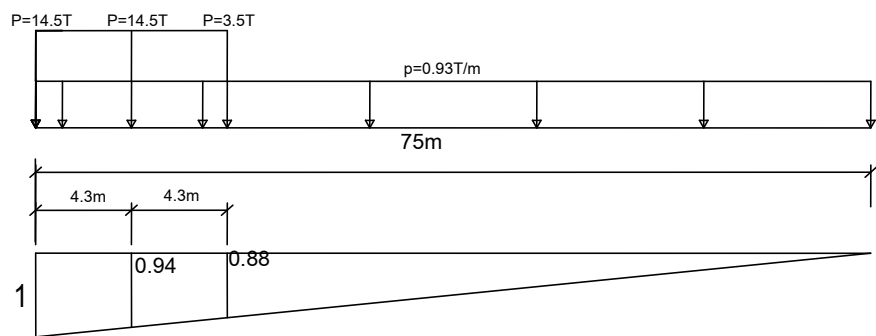
ω : Diện tích ảnh hưởng.

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

+ PL : Tải trọng ng-ời, 3 KN/m² $\Rightarrow$ Tải trọng ng-ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là $PL = (1.0 \times 3) = 3.0 \text{ KN/m} = 0.3T/m$

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 75 \text{ m}$

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



Đáp ứng lực mố M00

Sơ đồ xếp tải lên 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 ng-ời+tải trọng làn)

$$LL_{HL-93K} = 1.25[14.5 \times (1+0.94) + 3.5 \times 0.88] + 37.5 \times (2 \times 0.3) + 37.5 \times 1.25 \times 0.93 = 104.29 \text{ T}$$

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

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1+0.98) + 37.5 \times 0.93 = 56.6 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \text{Max}(LL_{\text{HL-93K}}; LL_{\text{HL-93M}}) = LL_{\text{HL-93K}} = 104.29 \text{ T}$$

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

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1+0.91) + 3.5 \times 0.82] + 1.75 \times 37.5 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 234.10 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 1044 + 1042 + 148,224 + 234.1 = 2468.32 \text{ T}$$

-Xác định sức chịu tải của cọc:

Dự kiến chiều dài cọc là : 25.00m

+Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đường kính $D = 1.2\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất dính có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và lớp Sét pha có góc ma sát $\varphi_f = 30^\circ$.

+ Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

+ Cốt chịu lực 18 $\varnothing 25$ 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 $F_{bt} = 0,7850 \text{ m}^2$
- 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

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,130 \times \left(\frac{\pi \cdot 100^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 733.37 \text{ (T)}$$

➤ Theo đất nền

Chỉ tiêu lớp đất	Li (m)	Zi (m)	Ti (T/m ²)
Sét pha dẻo mềm	5.5	2.75	3.45
Cát trung lẫn dăm sạn	8.5	7.4	6.2
Sét pha dẻo cứng	8.5	7.4	4.57

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi tính theo công thức:

$$P = k \cdot m (\alpha_1 R_i F_b + U \sum \alpha_2 T_i L_i)$$

Trong đó: m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất m = 1

k - Hệ số đồng nhất của đất k = 0,7

U – Chu vi tiết diện ngang cọc U = 3,14 m

T_i - Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

L_i – Chiều dài của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (m)

α₁ - hệ số điều kiện làm việc của đất dưới mũi cọc α₁ = 1

R_i - Cường độ chịu tải của đất dưới mũi cọc (dự kiến cọc dài 25m nên độ sâu chân cọc là 30 m) đất dưới chân cọc là sét dẻo cứng B = 0,4

$$\Rightarrow R_i = 340 \text{ T/m}^2$$

α₂ - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ α₂ = 0,7(tra bảng)

$$\Rightarrow P_{dn}^c = 0,7 \cdot [1 \cdot 340 \cdot 0,785 + 3,14 \cdot 0,7 (8 \cdot 3,8 + 6 \cdot 6,6 + 22 \cdot 4,4)] = 443,47 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P = \min (P_d, P_{vl}) = 443,47 \text{ (T)}$$

• **Xác định số lượng cọc khoan nhồi cho móng móng M_o**

Phản lực tại gối do tổ hợp tải trọng ở trạng thái giới hạn cường độ I là:

$$R_{\text{Đáy dài}} = 2468,32 \text{ T}$$

Các cọc được bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tâm các cọc a ≥ 3d (d : Đường kính cọc khoan nhồi). Ta có :

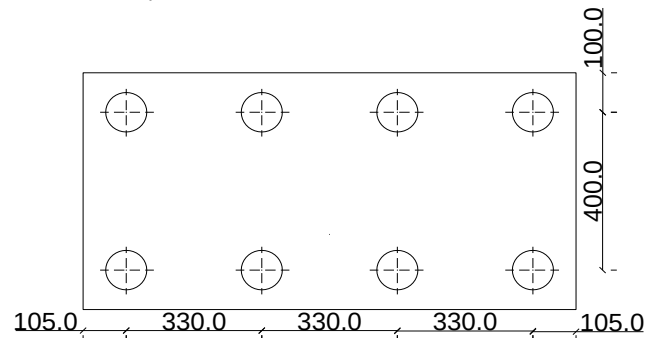
$$\text{Với } P = 443,47 \text{ T}$$

Vậy số lượng cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1.5 \times \frac{2468.32}{443.47} = 8.3 \text{ (cọc)}.$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen $\beta = 1.5$

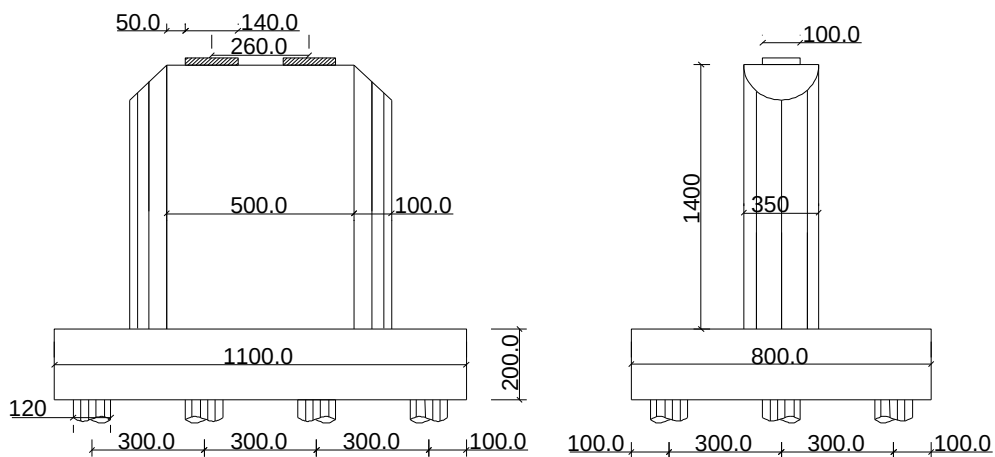
Dùng 8 cọc khoan nhồi $\phi 1$ m bố trí trên hình vẽ.



Hình 4.15. Mặt bằng móng mố M_0

3. Công tác trụ cầu

Khối l-ợng trụ cầu T2 :



Hình 4.16. Cấu tạo trụ T2

➤ Khối l-ợng thân trụ :

$$V_{tt} = [(5 \times 2 + 3.14 \times 1^2) \times 14] = 183.96 (m^3)$$

➤ Khối l-ợng móng trụ : $V_{mt} = (2.5 \times 8 \times 11) = 220 (m^3)$

➤ Khối l-ợng trụ T3 : $V = 183.96 + 220 = 403.96 (m^3)$

➤ Khối l-ợng 3 trụ : $V = 403.96 \times 3 = 1211.88 (m^3)$

Sơ bộ chọn hàm l-ợng cốt thép thân trụ là : 120 kg/m³, hàm l-ợng thép trong móng trụ là 80 kg/m³

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

$$G=3*(0.08*220+0.12*186.96)=120.09 \text{ T}$$

❖ **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

$$g_1 = 1,25 \cdot \frac{1569,55 + 1569,55}{75 + 110} = 21.21 \text{ T/m}$$

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

$$g_2 = 1.5 \times 2.835 + 1.25 \times 2 \times 0.6006 = 5.75 \text{ T/m}$$

Tổng tĩnh tải phân bố đều là:

$$g = g_1 + g_2 = 21.21 + 5.75 = 26.96 \text{ t/m}$$

Ta có đồ hình ảnh hưởng áp lực lên trụ do tĩnh tải như hình vẽ (gần đúng xem như hình tam giác):



Đồ hình ảnh hưởng áp lực lên trụ T2

- Diện tích đồ hình ảnh hưởng áp lực gối: $\omega = 92.5 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tĩnh tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 1.25 \times 21.21 \times 2.5 = 66.28 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải bản thân trụ

$$DC_{trụ} = 1.25 \times 120.09 \times 2.5 = 360.28 \text{ T}$$

+ Phản lực do tĩnh tải lớp phủ và lan can

$$DW = 92.5 \times 5.75 = 531.87 \text{ T}$$

➤ **Do hoạt tải**

- Do tải trọng HL93 + ng-ời (LL + PL)

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

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.

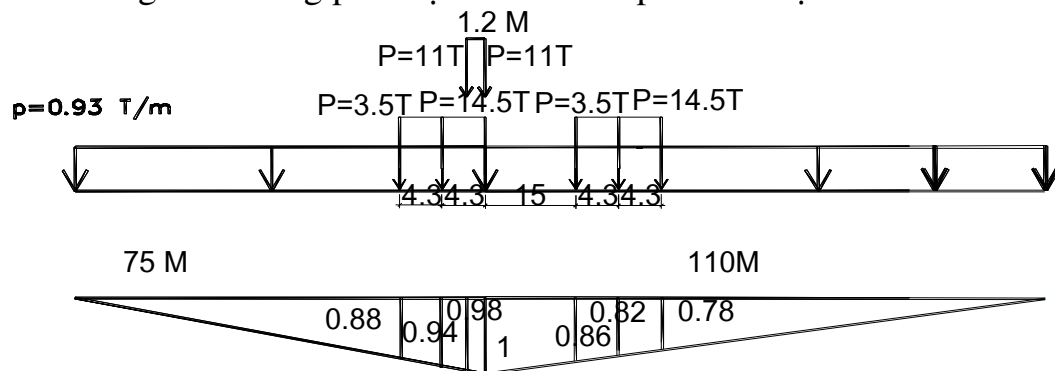
+ Tải trọng làn (LL): Tải trọng làn thiết kế gồm tải trọng 9,3KN/m phân bố đều theo chiều dọc.

+ PL : Tải trọng ng-ời, 3 KN/m² $\Rightarrow$ Tải trọng ng-ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là $PL = (1 \times 3) = 3 \text{ KN/m} = 0.3 \text{ T/m}$

- Tính phản lực lên mô do hoạt tải

+ Chiều dài tính toán của nhịp $L = 185 \text{ m}$

+ 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 + tải trọng ng-ời)

$$LL_{HL-93K} = [14.5 \times (1 + 0.94 + 0.82 + 0.78) + 3.5 \times (0.88 + 0.86)] + 92.5 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 198.94 \text{ T}$$

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

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.975) + 92.5 \times 0.93 = 107.75 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \text{Max}(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 198.94 \text{ T}$$

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

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.94 + 0.82 + 0.78) + 3.5 \times (0.88 + 0.86)] + 1.75 \times 92.5 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 1334.76 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

Vậy :

$$P_{\text{Đáy đài}} = 66.28 + 1262.37 + 1334.76 + 531.87 = 3195.28 \text{ T(lam tiep)}$$

• **Xác định số l- ợng cọc khoan nhồi cho móng trụ T2**

Dự kiến chiều dài cọc là : 30.00m

+Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đ- ờng kính $D = 1.0\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất dính có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và lớp Sét pha có góc ma sát $\varphi_f = 30^\circ$.

+ Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

+ 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 $F_{bt} = 0,7850 \text{ m}^2$
- 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

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,130 \times \left(\frac{\pi \cdot 100^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 733.37 \text{ (T)}$$

➤ Theo đất nền

Chỉ tiêu lớp đất	Li (m)	Zi (m)	Ti (T/m ²)
Cát hạt nhỏ	5.5	2.75	3.45
Cát pha sét	3.8	7.4	6.2
Sét pha cát B = 0.4	35.4	27	4.57

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi tính theo công thức:

$$P = k \cdot m (\alpha_1 R_i F_b + U \sum \alpha_2 T_i L_i)$$

Trong đó: m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất $m = 1$

k - Hệ số đồng nhất của đất $k = 0,7$

U – Chu vi tiết diện ngang cọc $U = 3,14 \text{ m}$

T_i - Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

L_i – Chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (m)

α_1 - hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc $\alpha_1 = 1$

R_i - Cường độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc (dự kiến cọc dài 25m

nên độ sâu chân cọc là 30 m) đất d-ới chân cọc là sét dẻo cứng $B = 0,4$

$$\Rightarrow R_i = 340 \text{ T/m}^2$$

α_2 - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ $\alpha_2 = 0,7$ (tra bảng)

$$\Rightarrow P_{dn}^c = 0,7 * [1 * 370 * 0,785 + 3,14 * 0,7 (5,5 * 3,45 + 3,8 * 6,2 + 35,4 * 4,57)] = 517,7 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P = \text{Min} (P_d, P_v) = 517,7 \text{ (T)}$$

• Xác định số lượng cọc khoan nhồi cho trụ T2

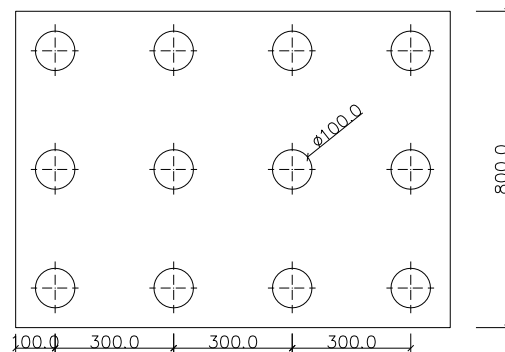
Các cọc được bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tâm các cọc $a \geq 3d$ (d : Đường kính cọc khoan nhồi).

Vậy số lượng cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1,5 \times \frac{3751,85}{517,7} = 10,9 \text{ (cọc)}.$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen $\beta = 1,5$

Dùng 12 cọc khoan nhồi $\phi 1 \text{ m}$ bố trí trên hình vẽ.



Hình 4.17. Mặt bằng móng trụ T2

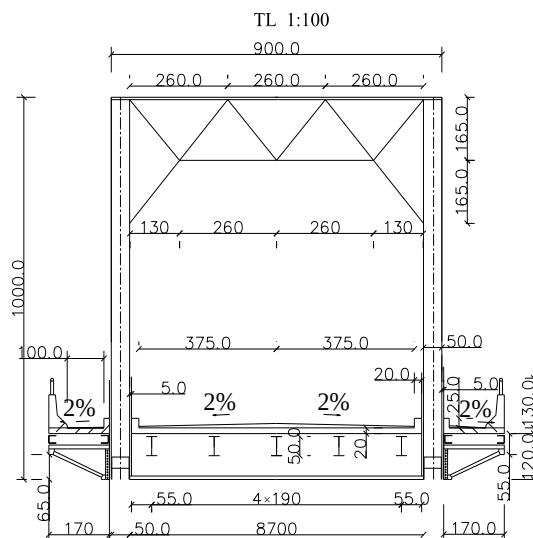
4. Giá trị dự toán xây lắp ph-ong án II

Tổng mức đầu t ph-ong án II					
TT	Hạng mục công trình	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				1000 đ	1000 đ
	Tổng mức đầu t pa II			A+B+C	67,454,426.59
A,	Giá trị dự toán xây lắp			I+II+III	58,888,785.12
I,	Kết cấu phần trên				
1	BTCT 3 nhịp liên tục	m ³	2415.6	15,000	36,234,000.00
2	Gối dầm liên tục	Cái	16	1,000	16,000.00
3	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	307.44	2,200	676,368.00
4	Bê tông lan can, gờ chắn	m ³	150.06	2,000	300,120.00
5	Khe co giãn	m	24	2,000	48,000.00
6	Lớp phòng nóc	m ²	2928	100	292,800.00
7	ống thoát nóc	Cái	20	150	3,000.00
8	Hệ thống chiếu sáng	Cột	16	14,000	224,000.00
TổngI					37,794,288.00
II,	Kết cấu phần d-oi				
1	Bê tông mố	m3	667.33	2200	1,468,126.00
2	Cốt thép mố	T	53.38	15,000	800,700.00
3	Bê tông trụ	m3	823.65	2,000	1,647,300.00
4	Cốt thép trụ	T	120.09	15,000	1,801,350.00
5	Cọc khoan nhồi D100	m	1480	5,000	7,400,000.00
6	Công trình phụ trợ	%	20		2,623,495.20
TổngII					15,740,971.20
I+II					53,535,259.20
III	Xây lắp khác(%)	%	10%	I+II	5,353,525.92
A=I+II+III					40,558,136.08
B,	Chi phí khác(%)		10%	I+II	5,353,525.92
1	Khảo sát thiết kế,QLDA	%			

2	Đền bù , giải phóng mặt bằng	%			
3	Rà phá bom mìn	%			
Tổng B					5,353,525.92
A+B					64,242,311.04
C,	Chi phí dự phòng(%)	%	5	A+B	3,212,115.55
D	Chỉ tiêu toàn bộ 1 m ² cầu				21,198.42

4. 3. Ph- ơng án cầu giàn thép

- Khổ cầu 8+2×1.0m
- Dàn có đ- ờng biên song song có thanh đứng thanh treo.
- Chiều cao dàn H= 10m.
- Chiều rộng khoang dàn d = 8.7 m.
- Số khoang dàn n = 8.
- 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 = 8,50 m.
- Chiều dài tính toán dàn cầu L = 80.0 m.



Hình 4.18. 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 dtb = 12 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: $g_{mc} = 2.5(0.2 \times 8.6 + 0.15 \times 4.4) = 5.95 \text{ T/m}$.

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

- Trọng l- ợng dầm đỡ đ- ờng ng- ời đi bộ 0.04 T/m^2

$\Rightarrow$ Tĩnh tải giai đoạn I là :

$$g_{dmc} = [5.95 + (0.04 \times 2.2) \times 2 + 0.08 \times 8.6] = 6.814 (\text{T/m})$$

Tải trọng phân bố cho một dầm là.

$$g_{tt}^1 = 6.814 / 5 = 1.36 (\text{T/m}).$$

* Tĩnh tải giai đoạn II:

-Trọng l- ợng lớp phủ mặt cầu

$$g_{lp} = 0,12 \times 10.5 \times 2.25 = 2.835 \text{ T/m}$$

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

$$V_{lp} = 0,12 \times 10.5 \times 87 = 109.62 \text{ m}^3$$

- Gờ chắn bánh:

Trọng l- ợng gờ chắn bánh:

$$g_{cb} = 2 \times (0.2 + 0.15) \times 0,25 \times 2.5 = 0.4375 \text{ T/m}$$

Thể tích của gờ chắn bánh

$$V = 2 \times (0.2 + 0.15) \times 0,25 \times 261 = 45.67 (\text{m}^3)$$

Trọng l- ợng lan can:

$$g_{lc} = [(0.865 \times 0.180) + (0.50 -$$

$$0.18) \times 0.075 + 0.050 \times 0.255 + 0.535 \times 0.050 / 2 + (0.50 - 0.230) \times 0.255 / 2] \times 2.5 = 0.6006 \text{ T/m}$$

$$\text{Thể tích lan can: } V_l c = 2 \times 0.24 \times 261 = 125.28 (\text{m}^3)$$

⇒ Tính tải giai đoạn II là :

$$g_{tc}^2 = 2.83 + 0.4375 + 2 \times 0.6006 = 4.47 \text{ T/m}$$

* Trọng lượng giàn chủ được tính bằng công thức:

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

Trong đó :

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

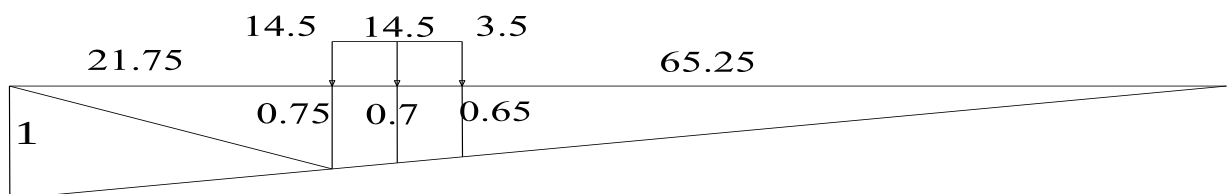
n_h, n_t', n_t : là các hệ số v-ợt tải hoạt tải , tĩnh tải và các lớp mặt cầu .

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.

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

Với : k_{td} - Tải trọng t-ong đ-ơng của một làn xe ô tô tra với đ-ờng ảnh hưởng tam giác có đỉnh ở $\frac{1}{4}$ nhịp :



$$k_{td} = \frac{P_i * y_i}{\omega} = \frac{14.5 * (0.75 + 0.7) + 3.5 * 0.65}{0.5 * 87 * 0.75} = 0.77 \text{ T/m}$$

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_{ng} - hệ số phân phối ngang của người đi bộ .

Tải trọng phân bố đều của ng-ời đi bộ : 0.3 (T/m).

g_{lk} : Trọng l-ợng hệ dầm mặt cầu trên 1m² mặt bằng giữa hai tim gờ (khi có dầm ngang và dầm dọc hệ mặt cầu) lấy sơ bộ là 0.1 T/m² $\Rightarrow g_{dmc} = 0.1 \times 8.5 = 0.85$ T/m.

R – C-ờng độ tính toán của vật liệu. $R = 27000$ T/m² (Tính với cầu gờ)

γ - Trọng l-ợng riêng của thép : $\gamma = 7.85$ T/m³

L – Chiều dài nhịp tính toán của gờ : $l = 87$ m.

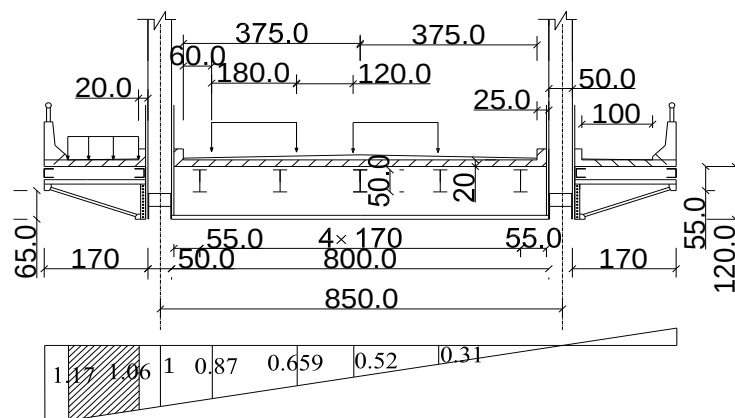
a,b – Hệ số đặc tr- ng trọng l-ợng. Sơ bộ chọn: $a = b = 3.5$

α : là hệ số tính đến trọng l-ợng của hệ liên kết , lấy $\alpha = 0.1$

3. Tính toán hệ số phân phối ngang của gờ chủ:

- Tính theo ph- ơng pháp đòn bẩy.

Sơ đồ tính nh- hình vẽ:



Hình 4.19. Sơ đồ tính hệ số PPN

- Ta xếp tải đoàn xe HL-93, ng-ời. Ta đ- ọc hệ số phân phối ngang nh- sau.

Đoàn xe HL-93: $\eta_{HL-93} = 0.5 \cdot (0.87 + 0.659 + 0.52 + 0.31) = 1.18$

Ng-ời đi bộ : $\eta_{ng-ời} = (1.17 + 1.06) / 2 = 1.115$

$\Rightarrow$ Tải trọng t- ơng đ- ơng :

$$K = m \left(1 + \frac{IM}{100} \right) n_{HL93} K_{td} + n_{ng} b q_{ng} = 1 \cdot 1.25 \cdot 1.18 \cdot 0.77 + 1.115 \cdot 1 \cdot 0.3 = 1.47 \text{ T/m}$$

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

$$\Rightarrow g_{gian} = \frac{3.5 \cdot 1.75 \cdot 1.91 + [1.5 \cdot 4.47 + 1.25 \cdot (6.4 + 0.85)] \cdot 3.5}{\frac{27000}{7.85} - 1.1 \cdot 3.5 \cdot 87} \cdot 87 = 1.87 \text{ T/m}$$

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

$$g_{gian} = 1.8 \cdot 1.81 = 3.366 \text{ T}$$

- Trọng lượng của hệ liên kết là:

$$g_{lk} = 0.1 \times g_d = 0.1 \times 3.366 = 0.3366 \text{ T/m}$$

- Trọng lượng của 1 giàn chính là:

$$G_g = g_{gian} + g_{lk} = 3.366 + 0.3366 = 3.7026 \text{ T/m}$$

$\Rightarrow$ Trọng lượng thép của toàn bộ 1 kết cấu nhịp là :

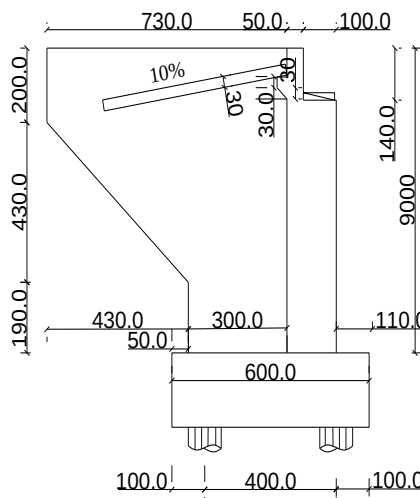
$$G_g = 3.7026 \cdot 87 = 322.126 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Trọng lượng thép của toàn bộ 3 nhịp là :

$$G_{gian} = 3 \cdot 322.126 = 966.37 \text{ T}$$

4. Tính toán khối lượng móng móng và trụ cầu

a . Móng móng M_{0138}



Hình 4.20. Cấu tạo móng

❖ Khối lượng móng cầu

➤ Khối lượng tầng cánh : $V_{tc} = 2 \times (2 \times 4.3 + 4.3 \times 4.3 \times 1/2 + 9 \times 3) \times 0.5 = 44.845 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng thân móng :

$$V_{tn} = (6.6 \times 1.5 \times 11) = 108.9 \text{ m}^3$$

Khối lượng tầng đỉnh: $V_{td} = [(0.5 \times 1.5) \times 11] = 8.25 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng bệ móng : $V_{bm} = 6 \times 2.5 \times 12 = 180 \text{ m}^3$

➤ Ta có khối lượng một mố : $V_M = 42.845 + 108.9 + 8.25 + 180 = 339.99 \text{ m}^3$

➤ Khối lượng hai mố : $V = 339.99 \times 2 = 679.99 (\text{m}^3)$

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

Khối lượng cốt thép trong mố là : $G = 0.08 \times 679.99 = 54.399 \text{ T}$

❖ Xác định số cọc trong mố M0

- Lực tính toán để xác định theo công thức:

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

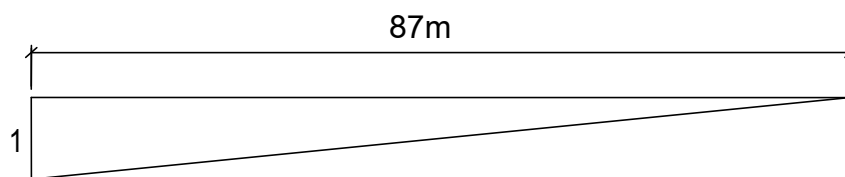
Trong đó: Q_i = Tải trọng tiêu chuẩn

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

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

➤ Do tính tải

Đường ảnh hưởng áp lực lên gối



Đường ảnh hưởng áp lực lên mố M0

- Diện tích đường ảnh hưởng áp lực gối : $\omega = 43.5 \text{ m}^2$

+ Phản lực do tính tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 1.25 \times (6.814 + 2 \times 3.702) \times 43.5 = 773.103 \text{ T}$$

+ Phản lực do tính tải bản thân Mố

$$DC_{trụ} = 1.25 \times 298.86 \times 2.5 = 933.94 \text{ T}$$

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

$$DW = 1.5 \times 4.47 \times 43.5 = 268.2 \text{ T}$$

➤ Do hoạt tải

Do hoạt tải

- Do tải trọng HL93 + người (LL + PL)

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

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, $\gamma = 1.75$

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

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

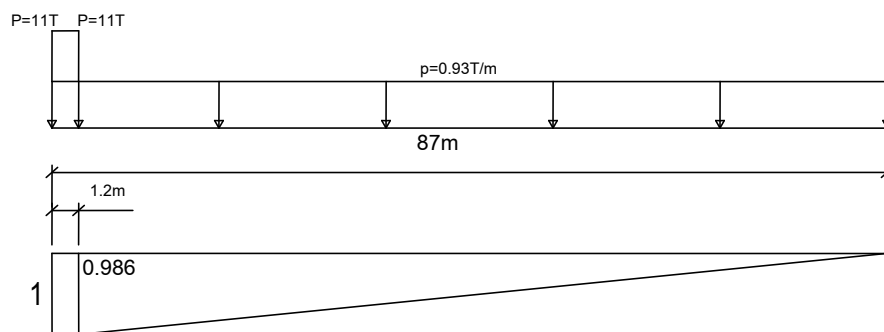
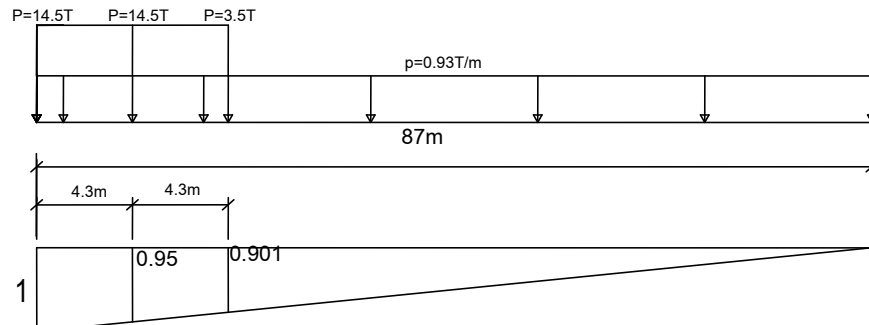
ω : Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng.

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

+PL : Tải trọng ng-ời, 3 KN/m² $\Rightarrow$ Tải trọng ng-ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là PL = (1.*3) = 3.0KN/m=0.3T/m

+ Chiều dài tính toán của nhịp L = 87 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 mố

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 ng- ời)

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times (1+0.95) + 3.5 \times 0.901 + 43.5 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 97.98 \text{ T}$$

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

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1+0.985) + 43.5 \times 0.93 = 62.301 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \text{Max}(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 97.98 \text{ T}$$

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

$$LL = 2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1+0.95) + 3.5 \times 0.901] + 1.75 \times 40 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 244.59 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 773.103 + 933.94 + 268.2 + 244.59 = 2219.83 \text{ T}$$

- **Xác định sức chịu tải của cọc:**

Dự kiến chiều dài cọc là : 25.00m

+ Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đ- ờng kính $D = 1.0\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất dính có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và lớp Sét pha có góc ma sát $\varphi_f = 30^\circ$.

+ Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

+ 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 $F_{bt} = 0,7850 \text{ m}^2$
- 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

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,130 \times \left(\frac{\pi \cdot 100^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 733.37 \text{ (T)}$$

➤ Theo đất nền

Chỉ tiêu lớp đất	Li (m)	Zi (m)	Ti (T/m ²)
Cát pha dẻo	8	4	3.8
Cát trung	6	11	6.6
Sét pha dẻo : B = 0.4	22	25	4.4

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi tính theo công thức:

$$P = k \cdot m (\alpha_1 R_i F_b + U \sum \alpha_2 T_i L_i)$$

Trong đó: m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất m = 1

k - Hệ số đồng nhất của đất k = 0,7

U – Chu vi tiết diện ngang cọc U = 3,14 m

T_i - Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

L_i – Chiều dày của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (m)

α₁ - hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc α₁ = 1

R_i - Cường độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc (dự kiến cọc dài 25m

nên độ sâu chân cọc là 25 m) đất d-ới chân cọc là sét dẻo cứng B = 0,4

$$\Rightarrow R_i = 340 \text{ T/m}^2$$

α₂ - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ α₂ = 0,7(tra bảng)

$$\Rightarrow P_{dn}^c = 0,7 \cdot [1.340 \cdot 0,785 + 3,14 \cdot 0,7(8 \cdot 3.8 + 6 \cdot 6.6 + 22 \cdot 4.4)] = 443.47 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P = \min (P_d, P_{vl}) = 443.47 \text{ (T)}$$

• **Xác định số lượng cọc khoan nhồi cho móng mố M₀**

Phản lực tại gối do tổ hợp tải trọng ở trạng thái giới hạn c-ường độ I là:

$$R_{\text{Đáy đài}} = 2070.3 \text{ T}$$

Các cọc đ-ợc bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tim các cọc a ≥ 3d (d : Đường kính cọc khoan nhồi). Ta có :

$$\text{Với } P = 443.47 \text{ T}$$

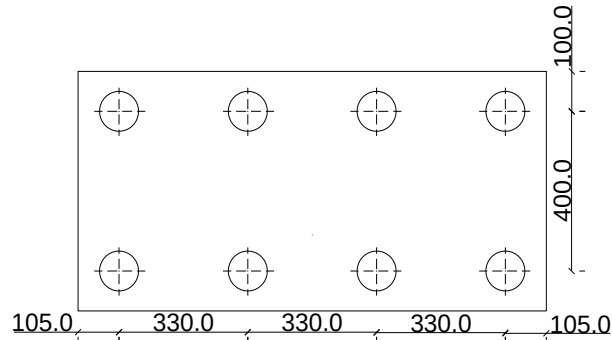
Vậy số lượng cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1.5 \times \frac{2070.3}{443.47} = 7.008 \text{ (cọc).}$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen

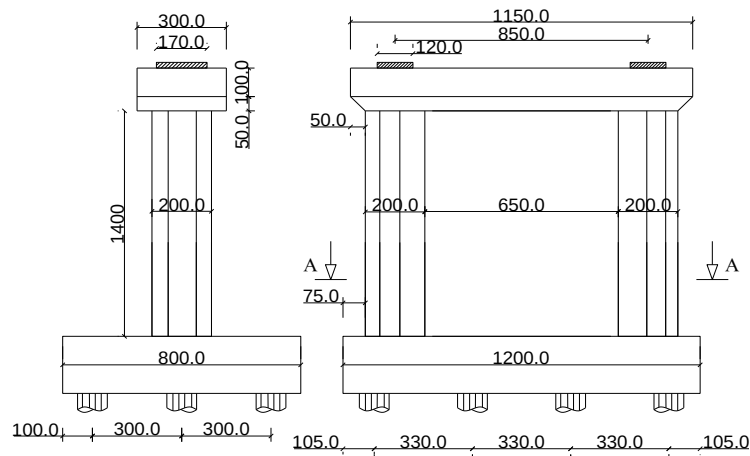
$$\beta = 1.5$$

Dùng 8 cọc khoan nhồi $\phi 1$ m bố trí trên hình vẽ.



Hình 4.21. Mặt bằng móng mố M_0

b . Móng trụ cầu T1



Hình 4.22 . Cấu tạo trụ

➤ Khối lượng thân trụ :

$$V_{tt} = 2 \times (3.14 \times 1^2 \times 14) = 87.92 (m^3)$$

➤ Khối lượng móng trụ : $V_{mt} = (2 \times 8 \times 12) = 192 (m^3)$

➤ Khối lượng đỉnh trụ : $V_d = 3 \times 1.5 \times 11.5 - 2 \times 0.5 \times 0.5 / 2 = 51.5 (m^3)$

➤ Khối lượng trụ T1: $V = 87.92 + 192 + 51.5 = 331.42 (m^3)$

Khối lượng 2 trụ: $V=331.42 \times 2=662.84(m^3)$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép thân trụ là : $120 kg/m^3$, hàm lượng thép trong móng trụ là $80 kg/m^3$

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

$$G=[0.12 \times 87.92+0.08 \times 192+0.1 \times 51.5] \times 2=62.12 T$$

❖ Xác định số cọc trong trụ T2

- Lực tính toán để xác định theo công thức:

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

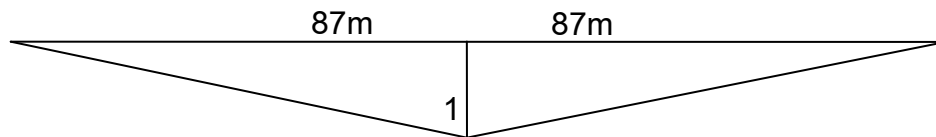
Trong đó: Q_i = Tải trọng tiêu chuẩn

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

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

➤ Do tính tải

Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên trụ



Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên trụ T1

- Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực gối : $\omega=87 m^2$

+ Phản lực do tính tải nhịp

$$DC_{nhịp} = 1.25 \times (6.814 + 2 \times 3.702) \times 87 = 1548.2 T$$

+ Phản lực do tính tải bản thân Mố

$$DC_{trụ} = 1.25 \times 293.11 \times 2.5 = 915.97 T$$

+ Phản lực do tính tải lớp phủ và lan can

$$DW = 1.5 \times 4.47 \times 87 = 583.33 T$$

➤ Do hoạt tải

Do hoạt tải

- Do tải trọng HL93 + ng-ời (LL + PL)

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

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, $\gamma = 1.75$

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

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

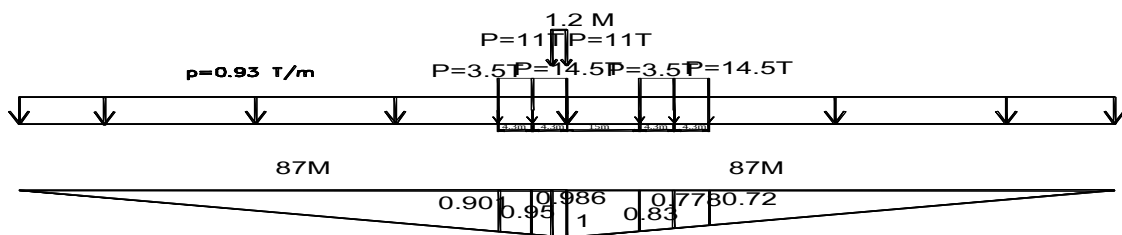
ω : Diện tích đ- ờng ảnh h- ởng.

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

+PL : Tải trọng ng- ời, 3 KN/m² $\Rightarrow$ Tải trọng ng- ời bộ hành phân bố dọc trên cầu là PL = (1.0*3) = 3 KN/m=0.3T/m

+ Chiều dài tính toán của nhịp L = 174 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 T1

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

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

$$LL_{HL-93K} = 14.5 \times (1 + 0.95 + 0.778 + 0.72) + 3.5 \times (0.901 + 0.83) + 87 \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 189.16 \text{ T}$$

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

$$LL_{HL-93M} = 11 \times (1 + 0.986) + 87 \times 0.93 = 102.75 \text{ T}$$

$$\Rightarrow LL_{\max} = \text{Max}(LL_{HL-93K}; LL_{HL-93M}) = LL_{HL-93K} = 189.16 \text{ T}$$

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

LL =

$$2 \times 1 \times 1.75 \times 1.25 \times [14.5 \times (1 + 0.95 + 0.778 + 0.72) + 3.5 \times (0.901 + 0.83)] + 1.75 \times 87 \\ \times (2 \times 0.3 + 0.93) = 478.18 \text{ T}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên đáy đài

$$P_{\text{Đáy đài}} = 1548.2 + 915.97 + 583.33 + 478.18 = 3525.68 \text{ T}$$

❖ Xác định sức chịu tải của cọc:

Dự kiến chiều dài cọc là : 30.00m

+ Theo vật liệu làm cọc:

- Chọn cọc khoan nhồi bằng BTCT đường kính $D = 1.0\text{m}$, khoan xuyên qua các lớp đất dính có góc ma sát $(\varphi_f)_i$ và lớp Sét pha có góc ma sát $\varphi_f = 30^\circ$.

+ Bê tông mác 300 có $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

+ 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 $F_{bt} = 0,7850 \text{ m}^2$
- 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

$$\Rightarrow P_{VL}^c = 0,85 \times 0,7 \times \left[0,130 \times \left(\frac{\pi \cdot 100^2}{4} \right) + 2,4 \times 88,36 \right] = 733.37 \text{ (T)}$$

➤ Theo đất nền

Chỉ tiêu lớp đất	Li (m)	Zi (m)	Ti (T/m ²)
Cát pha dẻo	5.5	2.75	3.45
Cát trung	3.8	7.4	6.2
Sét pha dẻo: B = 0.4	35.4	27	4.57

Sức chịu tải của cọc khoan nhồi tính theo công thức:

$$P = k \cdot m (\alpha_1 R_i F_b + U \sum \alpha_2 T_i L_i)$$

Trong đó: m - hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất m = 1

k - Hệ số đồng nhất của đất k = 0,7

U – Chu vi tiết diện ngang cọc U = 3,14 m

T_i - Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc

L_i – Chiều dài của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc (m)

α₁ - hệ số điều kiện làm việc của đất d-ới mũi cọc α₁ = 1

R_i - Cường độ chịu tải của đất d-ới mũi cọc (dự kiến cọc dài 25m

nền độ sâu chân cọc là 30 m) đất d-ới chân cọc là sét dẻo cứng B = 0,4

$$\Rightarrow R_i = 370 \text{ T/m}^2$$

α₂ - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mặt bên cọc phụ thuộc vào phương pháp tạo lỗ α₂ = 0,7(tra bảng)

$$\Rightarrow P_{dn}^c = 0,7 * [1 * 370 * 0,785 + 3,14 * 0,7 (5.5 * 3.45 + 3.8 * 6.2 + 35.4 * 4.57)] = 517.7 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P = \text{Min} (P_d, P_v) = 517.7 \text{ (T)}$$

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

Phản lực tại gối do tổ hợp tải trọng ở trạng thái giới hạn c-ường độ I là:

$$R_{\text{Đáy đài}} = 3266.3 \text{ T}$$

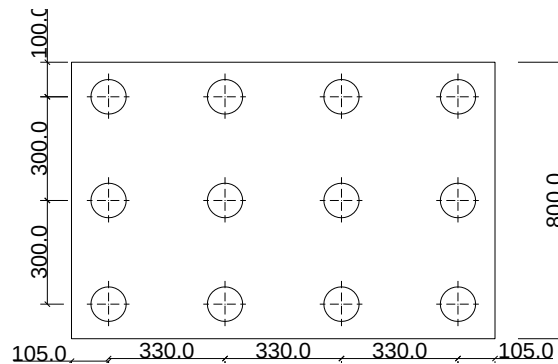
Các cọc đ-ợc bố trí trong mặt phẳng sao cho khoảng cách giữa tim các cọc a ≥ 3d (d : Đường kính cọc khoan nhồi). Ta có :

Vậy số lượng cọc sơ bộ là :

$$n_c = \beta \times \frac{R}{P} = 1.5 \times \frac{3266.3}{517.7} = 9.5 \text{ (cọc)}.$$

Với β - Hệ số kinh nghiệm xét đến lực ngang và mômen $\beta = 1.5$

Dùng 12 cọc khoan nhồi $\phi 1$ m bố trí trên hình vẽ.



Hình 4.23. Mặt bằng móng trụ T1

5.Lập tổng mức đầu t-

Tổng mức đầu t phơng án III					
TT	Hạng mục công trình	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá 1000 đ	Thành tiền 1000 đ
	Tổng mức đầu t pa III			A+B+C	47,075,205.24
A	Giá trị dự toán xây lắp			I+II+III	41,097,401.40
I	Kết cấu phần trên				
1	Ba nhịp giàn thép	T	966.37	25,000	24,159,250.00
2	Bê tông lan can,gờ chắn	m3	170.95	2,000	341,900.00
3	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	327	2,200	719,400.00
4	Gối cầu thép	Cái	12	5,000	60,000.00
5	Khe co giãn	m	53.6	2,000	107,200.00
6	Lớp phòng nớc	m ²	2,952	120	354,240.00
7	Hệ thống chiếu sáng	Cột	14	14,000	196,000.00
8	ống thoát nớc	Cái	20	150	3,000.00
	Tổng I				25,940,990.00
II	Kết cấu phần dưới				
1	Bê tông mố	m3	679.99	2000	491,024.00
2	Cốt thép mố	T	54.399	15,000	392,800.00

3	Bê tông trụ	m ³	662.84	2,000	586,220.00
4	Cốt thép trụ	T	62.12	15,000	423,440.00
5	Cọc khoan nhồi D100	m	1120	8,500	9,520,000.00
6	Công trình phụ trợ	%	20	34,000	6,800.00
Tổng II					11,420,284.00
I+II					37,361,274.00
III	Xây lắp khác(%)	%	10%		3,736,127.40
A=I+II+III					41,097,401.40
B,	Chi phí khác(%)		10%	I+II	3,736,127.40
1	Khảo sát thiết kế, QLDA	%			
2	Đền bù , giải phóng mặt bằng	%			
3	Rà phá bom mìn	%			
Tổng B					3,736,127.40
A+B					44,833,528.80
C,	Chi phí dự phòng(%)	%	5	A+B	2,241,676.44
D	Chỉ tiêu toàn bộ 1 m ² cầu				15683.89313

CH- ƠNG V

SO SÁNH VÀ LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN

5.1. Ph- ơng án cầu liên tục +nhịp dẫn

❖ Ưu điểm

- + Dáng cầu đẹp, phù hợp với cảnh quan kiến trúc thành phố.
- + V- ợt đ- ọc 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 nh- phù hợp với xu thế phát triển của ngành cầu, đảm bảo giao thông thủy tốt, mặt bằng cầu thông thoáng.
- + Khắc phục đ- ọc các nh- ợc điểm của cầu thép. Cầu BTCT bảo d- ỡng ít hơn rất nhiều so với cầu thép.
- + Mặt bằng cầu thông thoáng.
- + ít khe biến dạng, đ- ờng xe chạy là đ- ờng cong trơn nên xe chạy êm thuận.
- + Tận dụng vật liệu địa ph- ơng

❖ Nh- ợc 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 l- ợng bản thân lớn
- + Thi công phức tạp.
- + Phải nhập ngoại một số cấu kiện đặc chủng: Cáp UST, gối cầu.
- + Tốn kém và t- ơng đối phức tạp khi chuẩn bị hệ đà giáo đúc đoạn sát trụ

5.2. Ph- ơng án cầu liên tục 4 nhịp

❖ Ưu điểm

- + Tiết diện dầm hộp nên độ cứng chống xoắn lớn, ít bị ảnh h- ưởng của xung kích do hoạt tải, tiếng ồn nhỏ, dao động ít.
- + Có ít trụ trên sông, ít ảnh h- ưởng đến chế độ thủy văn dòng sông và thông thuyền của sông.

- + Dáng cầu đẹp, phù hợp với cảnh quan kiến trúc thành phố.
- + Không cần mặt bằng thi công rộng do đúc hẫng tại chỗ
- + V- ợt đ- ọc nhịp lớn, có ứng dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật.
- + Kết cấu hiện đại, phù hợp với công nghệ thi công hiện nay, phù hợp với xu thế phát triển của ngành cầu, đảm bảo giao thông đ- ờng thủy tốt.
- + Khắc phục đ- ọc các nh- ọc điểm của cầu thép. Cầu BTCT bảo d- ỡng ít hơn rất nhiều so với cầu thép.
- + ít khe biến dạng, đ- ờng xe chạy là đ- ờng cong trơn nên xe chạy êm thuận.
- + Tận dụng vật liệu địa ph- ơng
- ❖ Nh- ọc điểm
- + Kết cấu là hệ siêu tĩnh nên xuất hiện ứng suất phụ do lún không đều, do nhiệt độ, từ biến.
- + 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.
- + Tốn kém và t- ơng đối phức tạp khi chuẩn bị hệ đà giáo đúc đoạn dầm đầu mố sát .

5.3. Ph- ơng án cầu giàn thép giản đơn

❖ Ưu điểm

- + Kết cấu 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- ọc đảm bảo
- + Vật liệu sử dụng : Thép là loại vật liệu có ứng suất chịu lực cao nên v- ợt đ- ọc khẩu độ lớn trọng l- ợng kết cấu nhẹ => Giảm khối l- ợng vật liệu cho mố, trụ cũng nh- 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 t- ơng đối 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 nh- nhau, do đó khả năng v- ợt đ- ọc nhịp lớn.

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

❖Nh- ọc điểm

- 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.

5.4. 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 they ph- ơng án 2 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 Trà Lý theo ph- ơng án 1

Cầu liên tục 3 nhịp liên tục+nhịp dẫn : 33+55+85+55+33 m có tiết diện với chiều cao thay đổi.Tổng chiều dài toàn cầu là 259.8 m.

Vị trí xây dựng

Lý trình: Km 0+00 đến Km 0+270

Quy mô và tiêu chuẩn

Cầu vĩnh cửu bằng BTCT UST và BTCT th- ờng

Khổ thông thuyền ứng với sông cấp IV là: B = 60m, H = 9m

Khổ cầu: B= 8.0 + 2x1.0 m

Tải trọng: xe HL93 và ng- ời 300 kg/cm²

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

MỤC LỤC