

PHẦN I
THIẾT KẾ CƠ SỞ

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CHUNG

I. NGHIÊN CỨU KHẢ THI

I.1 Giới thiệu chung:

*Cầu A là cầu bắc qua sông Cấm lối liền hai huyện C và D thuộc tỉnh Hải Phòng nằm trên tỉnh lộ X. Đây là tuyến đường huyết mạch giữa hai huyện C và D, nằm trong quy hoạch phát triển kinh tế của tỉnh Hải Phòng. Hiện tại, các phương tiện giao thông vượt sông qua phà A nằm trên tỉnh lộ X

Để đáp ứng nhu cầu vận tải, giải tỏa ách tắc giao thông đường thủy khu vực cầu và hoàn chỉnh mạng lưới giao thông của tỉnh, cần tiến hành khảo sát và nghiên cứu xây dựng mới cầu A vượt qua sông B

I.1.1 Các căn cứ lập dự án

- Căn cứ quyết định số 1206/2004/QĐ - UB ngày 11 tháng 12 năm 2004 của UBND tỉnh Hải Phòng về việc phê duyệt qui hoạch phát triển mạng lưới giao thông tỉnh Hải Phòng giai đoạn 1999 - 2010 và định hướng đến năm 2020.
- Căn cứ văn bản số 215/UB - GTXD ngày 26 tháng 3 năm 2005 của UBND tỉnh Hải Phòng cho phép Sở GTVT lập Dự án đầu tư - cầu A nghiên cứu đầu tư - xây dựng cầu A.
- Căn cứ văn bản số 260/UB - GTXD ngày 17 tháng 4 năm 2005 của UBND tỉnh Hải Phòng về việc cho phép mở rộng phạm vi nghiên cứu cầu E về phía Tây sông B.
- Căn cứ văn bản số 1448/CĐS - QLĐS ngày 14 tháng 8 năm 2001 của Cục đường sông Việt Nam.

I.1.2 Phạm vi của dự án:

*Trên cơ sở quy hoạch phát triển đến năm 2020 của hai huyện C-D nói riêng và tỉnh Hải Phòng nói chung, phạm vi nghiên cứu dự án xây dựng tuyến nối hai huyện C-D

I.2 Đặc điểm kinh tế xã hội và mạng lưới giao thông

I.2.1 Hiện trạng kinh tế xã hội tỉnh Hải Phòng

I.2.1.1 Về nông, lâm, ngư - nghiệp

-Nông nghiệp tỉnh đã tăng với tốc độ 6% trong thời kỳ 1999-2000. Sản xuất nông nghiệp phụ thuộc chủ yếu vào trồng trọt, chiếm 70% giá trị sản lượng nông nghiệp, còn lại là chăn nuôi chiếm khoảng 30%.

Tỉnh có diện tích đất lâm nghiệp rất lớn thuận lợi cho trồng cây và chăn nuôi gia súc, gia cầm

Với đường bờ biển kéo dài, nghề nuôi trồng và đánh bắt thủy hải sản cũng là một thế mạnh đang được tỉnh khai thác

I.2.1.2 Về thương mại, du lịch và công nghiệp

-Trong những năm qua, hoạt động thương mại và du lịch bắt đầu chuyển biến tích cực. Tỉnh thanh hoá có tiềm năng du lịch rất lớn với nhiều di tích, danh lam thắng cảnh. Nếu được đầu tư khai thác đúng mức thì sẽ trở thành nguồn lợi rất lớn.

Công nghiệp của tỉnh vẫn chưa phát triển cao. Thiết bị lạc hậu, trình độ quản lý kém không đủ sức cạnh tranh. Những năm gần đây tỉnh đã đầu tư xây dựng một số nhà máy

lớn về vật liệu xây dựng, mía, đ-ờng... làm đầu tàu thúc đẩy các ngành công nghiệp khác phát triển

I.2.2 Định hướng phát triển các ngành kinh tế chủ yếu

I.2.2.1 Về nông, lâm, ng- nghiệp

-Về nông nghiệp: Đảm bảo tốc độ tăng tr-ởng ổn định, đặc biệt là sản xuất l-ơng thực đủ để đáp ứng nhu cầu của xã hội, tạo điều kiện tăng kim ngạch xuất khẩu. Tốc độ tăng tr-ởng nông nghiệp giai đoạn 2006-2010 là 8% và giai đoạn 2010-2020 là 10%

Về lâm nghiệp: Đẩy mạnh công tác trồng cây gây rừng nhằm khôi phục và bảo vệ môi tr-ờng sinh thái, cung cấp gỗ, củi

-Về ng- nghiệp: Đặt trọng tâm phát triển vào nuôi trồng thủy sản, đặc biệt là các loại đặc sản và khai thác biển xa

I.2.2.2 Về th-ơng mại, du lịch và công nghiệp

Tập trung phát triển một số ngành công nghiệp chủ yếu:

-Công nghiệp chế biến l-ơng thực thực phẩm, mía đ-ờng

-Công nghiệp cơ khí: sửa chữa, chế tạo máy móc thiết bị phục vụ nông nghiệp, xây dựng, sửa chữa và đóng mới tàu thuyền.

-Công nghiệp vật liệu xây dựng: sản xuất xi măng, các sản phẩm bê tông đúc sẵn, gạch bông, tấm lợp, khai thác cát sỏi

Đẩy mạnh xuất khẩu, dự báo giá trị kim ngạch của vùng là 1 triệu USD năm 2010 và 3 triệu USD năm 2020. Tốc độ tăng tr-ởng là 7% giai đoạn 2006-2010 và 8% giai đoạn 2011-2020

I.2.3 Đặc điểm mạng l-ới giao thông:

I.2.3.1 Đ-ờng bộ:

-Năm 2000 đ-ờng bộ có tổng chiều dài 1000km, trong đó có gồm đ-ờng nhựa chiếm 45%, đ-ờng đá đỏ chiếm 35%, còn lại là đ-ờng đất 20%

Các huyện trong tỉnh đã có đ-ờng ô tô đi tới trung tâm. Mạng l-ới đ-ờng phân bố t-ơng đối đều.

Hệ thống đ-ờng bộ vành đai biên giới, đ-ờng x-ơng cá và đ-ờng vành đai trong tỉnh còn thiếu, ch- a liên hoàn

I.2.3.2 Đ-ờng thủy:

-Mạng l-ới đ-ờng thủy của tỉnh Hải Phòng khoảng 400 km (ph-ơng tiện 1 tấn trở lên có thể đi đ-ợc). Hệ thống đ-ờng sông th-ờng ngắn và dốc nên khả năng vận chuyển là khó khăn.

I.2.3.3 Đ-ờng sắt:

- Hiện tại tỉnh Hải Phòng có hệ thống vận tải đ-ờng sắt Bắc Nam chạy qua

1.2.3.4 Đ- ờng không:

- Có sân bay V nh- ng chỉ là một sân bay nhỏ, thực hiện một số chuyến bay nội địa

1.2.4 Quy hoạch phát triển cơ sở hạ tầng:

-Tỉnh lộ X nối từ huyện C qua sông B đến huyện D. Hiện tại tuyến đ- ờng này là tuyến đ- ờng huyết mạch quan trọng của tỉnh. Tuy nhiên tuyến lại đi qua trung tâm thị xã C là một điều không hợp lý. Do vậy quy hoạch sẽ nắn đoạn qua thị xã C hiện nay theo vành đai thị xã.

1.2.5 Các quy hoạch khác có liên quan

-Trong định h- ớng phát triển không gian đến năm 2020, việc mở rộng thị xã Long Khánh là tất yếu. Mở rộng các khu đô thị mới về các h- ớng và ra các vùng ngoại vi. Dự báo nhu cầu giao thông vận tải do Viện chiến l- ọc GTVT lập, tỷ lệ tăng tr- ởng xe nh- sau:

- Theo dự báo cao: Ô tô: 2005-2010: 10%
2010-2015: 9%
2015-2020: 7%
Xe máy: 3% cho các năm
Xe thô sơ: 2% cho các năm
- Theo dự báo thấp: Ô tô: 2005-2010: 8%
2010-2015: 7%
2015-2020: 5%
Xe máy: 3% cho các năm
Xe thô sơ: 2% cho các năm

1.3 Đặc điểm về điều kiện tự nhiên tại vị trí xây dựng cầu:

1.3.1 Vị trí địa lý

- Cầu A v- ợt qua sông B nằm trên tuyến X đi qua hai huyện C và D thuộc tỉnh Hải Phòng. Dự án đ- ọc xây dựng trên cơ sở nhu cầu thực tế là cầu nối giao thông của tỉnh với các tỉnh lân cận và là nút giao thông trọng yếu trong việc phát triển kinh tế vùng.

Địa hình tỉnh Đông Nai hình thành 2 vùng đặc thù: vùng đồng bằng ven biển và vùng núi phía Tây. Địa hình khu vực tuyến tránh đi qua thuộc vùng đồng bằng, là khu vực đ- ờng bao thị xã Long Khánh hiện tại. Tuyến cắt đi qua khu dân c- .

Lòng sông tại vị trí dự kiến xây dựng cầu t- ơng đối ổn định, không có hiện t- ợng xói lở lòng sông

1.3.2 Điều kiện khí hậu thủy văn

1.3.2.1 Khí t- ơng

- Về khí hậu: Tỉnh Hải Phòng nằm trong khu vực khí hậu nhiệt đới gió mùa nên có những đặc điểm cơ bản về khí hậu nh- sau:
 - Nhiệt độ bình quân hàng năm: 29⁰
 - Nhiệt độ thấp nhất : 12⁰
 - Nhiệt độ cao nhất: 38⁰

Khí hậu chia làm 2 mùa rõ rệt, mùa m- a từ tháng 10 đến tháng 12

- Về gió: Về mùa hè chịu ảnh hưởng trực tiếp của gió Tây Nam hanh và khô. Mùa đông chịu ảnh hưởng của gió mùa Đông Bắc kéo theo m- a và rét

1.3.2.2 Thủy văn

- Mức n- ớc cao nhất $MNCN = +10,80m$
- Mức n- ớc thấp nhất $MNTN = +7,0m$
- Mức n- ớc thông thuyền $MNTT = +5,5m$
- Khẩu độ thoát n- ớc $\sum L_0 = 174m$
- L- u l- ợng $Q = \dots\dots\dots$
- L- u tốc $v = 1.52m^3/s$

1.3.3 Điều kiện địa chất

Theo số liệu thiết kế có 4 hố khoan với đặc điểm địa chất nh- sau:

Đặc điểm địa chất	Hố khoan 1	Hố khoan 2	Hố khoan 3	Hố khoan 4	Trị số SPT N60
Lớp 1: á cát	6,0	6,5	4,0	7,0	8
Lớp 2: á sét	10,0	8,0	9,0	8,0	12
Lớp 3 : Cát mịn	5,0	6,0	6,0	6,0	17
Lớp 4: Cuội sỏi	-	-	-	-	25

CHƯƠNG II: THIẾT KẾ CẦU VÀ TUYẾN

II. Đề xuất các phương án cầu

II.1. Các thông số kỹ thuật cơ bản:

Quy mô và tiêu chuẩn kỹ thuật:

- Cầu vĩnh cửu bằng BTCT UST và BTCT thông thường
- Khổ thông thuyền ứng với sông cấp V là: $B = 25\text{m}$, $H = 3.5\text{m}$
- Khổ cầu: $B = 9 + 2 \times 0.5 = 10\text{m}$
- 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
- Tải trọng: xe HL93

II.2. Các phương án kiến nghị

II.2.1. Lựa chọn phương án móng

Căn cứ vào đặc điểm của các lớp địa chất đã nghiên cứu, ta đề ra các phương án móng như sau:

a. Phương án móng cọc chế tạo sẵn:

➤ Ưu điểm:

- Cọc đã chế tạo sẵn nên thời gian chế tạo cọc đã rút ngắn, do đó thời gian thi công công trình cũng vì vậy mà giảm xuống
- Cọc đã thi công trên cạn, giảm độ phức tạp trong công tác thi công, giảm sức lao động mệt mỏi
- Chất lượng chế tạo cọc đã đảm bảo tốt

*Nhược điểm:

- Chiều dài cọc bị giới hạn trong khoảng từ 5-10m, do đó nếu chiều sâu chôn cọc yêu cầu lớn thì sẽ phải ghép nối các cọc với nhau. Tại các vị trí mối nối chất lượng cọc không đảm bảo, dễ bị môi trường xâm nhập
- Thời gian thi công mối nối lâu và cần phải đảm bảo độ phức tạp cao
- Vị trí cọc khó đảm bảo chính xác theo yêu cầu
- Quá trình thi công gây chấn động và ồn, ảnh hưởng đến các công trình xung quanh

b. Phương án móng cọc khoan nhồi:

➤ Ưu điểm:

- Rút bớt công đoạn đúc sẵn cọc, do đó không cần phải xây dựng bãi đúc, lắp dựng ván khuôn. Đặc biệt không cần đóng hạ cọc, vận chuyển cọc từ kho, xuống đến công trường
- Có khả năng thay đổi các kích thước hình học của cọc để phù hợp với các điều kiện thực trạng của đất nền mà đã phát hiện trong quá trình thi công
- Đã sử dụng trong mọi loại địa tầng khác nhau, dễ dàng vượt qua các chướng ngại vật

- Tính toàn khối cao, khả năng chịu lực lớn với các sơ đồ khác nhau: cọc ma sát, cọc chống, hoặc hỗn hợp
- Tận dụng hết khả năng chịu lực theo vật liệu, do đó giảm được số lượng cọc. Cốt thép chỉ bố trí theo yêu cầu chịu lực khi khai thác nên không cần bố trí nhiều để phục vụ quá trình thi công
- Không gây tiếng ồn và chấn động mạnh làm ảnh hưởng môi trường sinh hoạt chung quanh
- Cho phép có thể trực tiếp kiểm tra các lớp địa tầng bằng mẫu đất lấy lên từ hố đào

► Nhược điểm:

- Sản phẩm trong suốt quá trình thi công đều nằm sâu dưới lòng đất, các khuyết tật dễ xảy ra không thể kiểm tra trực tiếp bằng mắt thường, do vậy khó kiểm tra chất lượng sản phẩm
- Thường đỉnh cọc phải kết thúc trên mặt đất, khó kéo dài thân cọc lên phía trên, do đó buộc phải làm bệ móng ngấp sâu dưới mặt đất hoặc đáy sông, phải làm vòng vây cọc ván tốn kém
- Quá trình thi công cọc phụ thuộc nhiều vào thời tiết, do đó phải có các phương án khắc phục
- Hiện trường thi công cọc dễ bị lây lợi, đặc biệt là sử dụng vữa sét

Căn cứ vào -u nhược điểm của từng phương án, ta thấy móng cọc khoan nhồi có nhiều đặc điểm phù hợp với công trình và khả năng của đơn vị thi công, vì vậy quyết định chọn cọc khoan nhồi cho tất cả các phương án với các yếu tố kỹ thuật chính như sau:

- Đường kính cọc: $D=1000\text{mm}$
- Chiều dài cọc tại mố là 20m
- Chiều dài cọc tại các vị trí trụ là 30m

BẢNG TỔNG HỢP BỐ TRÍ CÁC PHƯƠNG ÁN

P.An	Thông thuyền (m)	Khổ cầu (m)	Sơ đồ (m)	$\sum L(m)$	Kết cấu nhịp
I	25×3.5	(9 + 2x0,5)	5x37	185	Cầu dầm liên tục + đơn giản
II	25×3.5	(9 + 2x0,5)	52+80+52	184	Cầu dầm liên tục
III	25×3.5	(9 + 2x0,5)	(3x62)	186	Cầu dàn thép

II.2.2. Lựa chọn kích thước sơ bộ các PA cầu

II.2.2.1. Phương án cầu đơn giản:

- Sơ đồ kết cấu: 5x37 m.

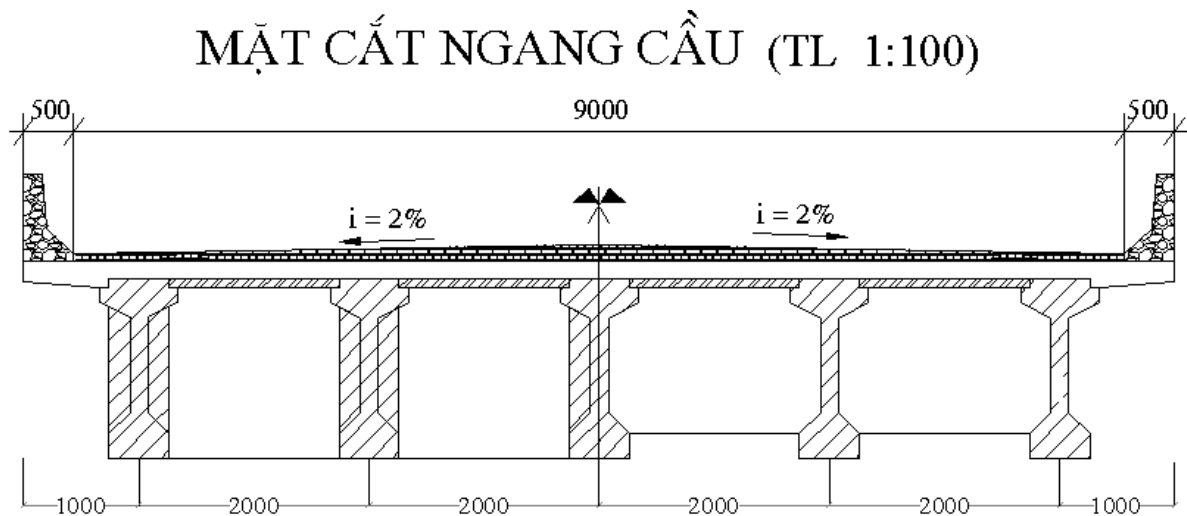
- Nhịp giản đơn dài 37m:

- Lựa chọn kết cấu phần trên:**

Kết cấu : Dầm giản đơn chữ I, bằng BTCTDUL .

Mặt cắt ngang: gồm 5 dầm chữ I.

Khảng cách giữa 2 dầm là 2.0 m, dốc ngang 2% về 2 phía. Tổng bề rộng cầu B=12m (mép ngoài lan can)



- Kết cấu phần d- ới**

Cấu tạo Trụ:

Trụ đặc thân thu hẹp, BTCT, đặt trên móng cọc khoan nhồi đường kính $D = 1\text{m}$.

Thân trụ rộng 1.6m theo phương dọc cầu và 6.0 m theo phương ngang cầu và được vuốt tròn theo đường tròn bán kính $R = 0.8\text{m}$. Trụ giữa sông T6 và T7 có thân trụ rộng 1.6 m theo phương dọc cầu và rộng 6.0 m theo phương ngang cầu, cao 15,5 m. Bệ móng cao 2m, rộng 5.0m theo phương ngang cầu, 8.0m đến 11.2m theo phương dọc cầu và đặt d- ới lớp đất phủ (dự đoán là đường xói chung)

Dùng cọc khoan nhồi $D100\text{cm}$, cọc đặt vào lớp cuội sỏi dự kiến dài 30 m

Cấu tạo Mố:

Dạng mố có tầng cánh ngang bê tông cốt thép

Bệ móng mố dày 2m, rộng 5 m, dài 12 m được đặt d- ới lớp đất phủ

Dùng cọc khoan nhồi $D100\text{cm}$, cọc đặt vào lớp cuội sỏi dự kiến dài 20 m.

- Mặt cầu và các công trình phụ khác

Độ dốc ngang cầu là 2% về hai phía

Bản mặt cầu đổ tại chỗ dày 15 cm, bản liên tục nhiệt độ tại chỗ.

Lớp phủ mặt cầu gồm 5 lớp:

Lớp bê tông atfan : 5cm

Lớp bảo vệ : 4cm
Lớp phòng n-ớc : 1cm
Đệm xi măng : 1cm
Lớp tạo độ dốc ngang : 1.0 - 12 cm

Khe co giãn bằng cao su.

Gối cầu bằng cao su.

Lan can cầu bằng bê tông

- Vật liệu

a) Bê tông

Bê tông đầm chủ dầm Mac 500

Bê tông trụ dầm Mac300

Bê tông mố dầm Mac 300

Vữa xi măng phun trong ống gen Mark150

b) Cốt thép

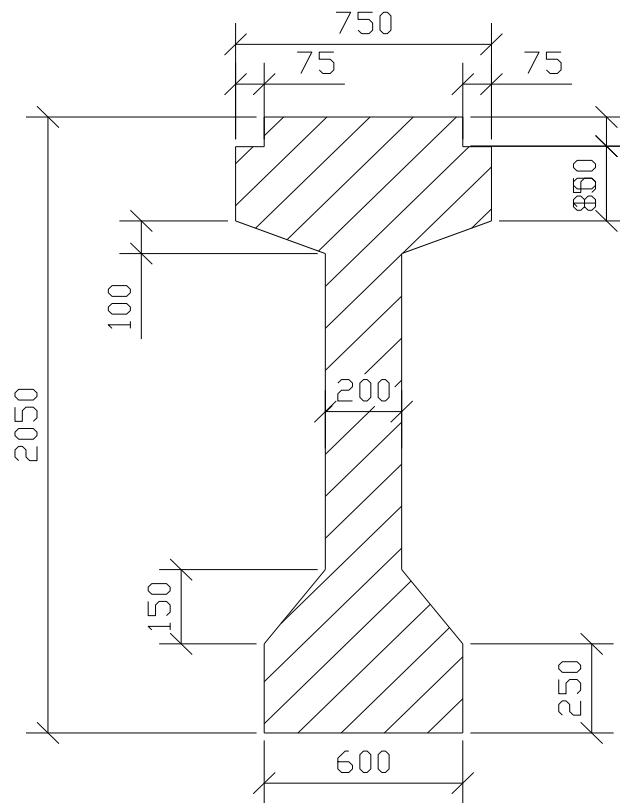
Lấy theo tiêu chuẩn VSL dầm cho dầm liên tục.

Thép c-ờng độ cao dầm loại tạo thép đ-ờng kính 15.2mm

Modul đàn hồi $E = 195000$ MPa

Cốt thép th-ờng dầm thép tròn AI và thép có gờ AIII.2.

- Chọn các kích th-ớc hình học
- Chiều cao dầm giữa nhịp : 1750mm
- - Vật liệu dầm cho kết cấu.
 - + Bê tông M300
 - + Cốt thép c-ờng độ cao dầm loại S-31, S-32 của hãng VSL-Thụy Sĩ thép cấu tạo dầm loại CT₃ và CT₅

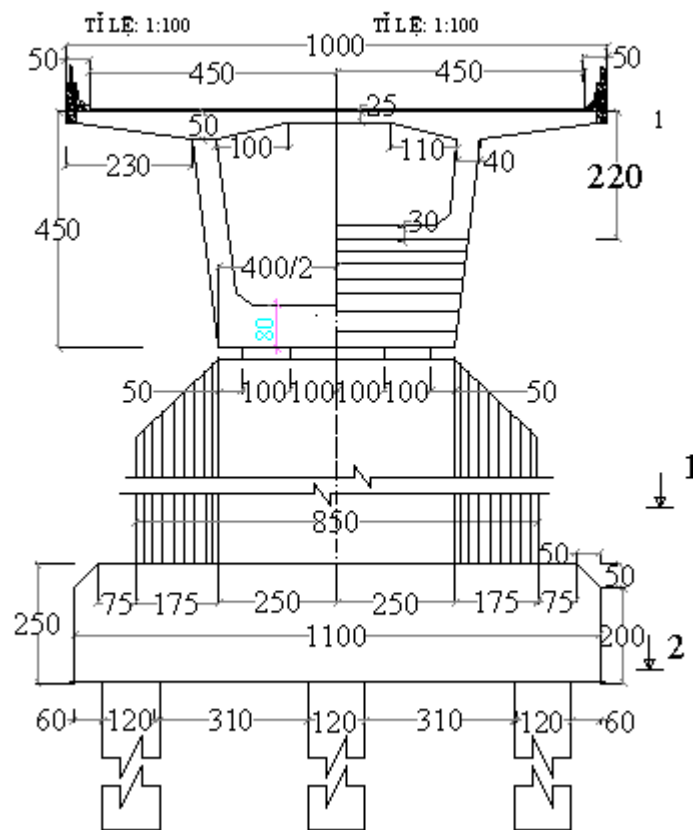


II.2.2.2. Ph- ơng án cầu liên tục :

- Sơ đồ kết cấu: 52+80+52 m.
- Chiều cao dầm:
 - Tại vị trí trụ đ- ợc chọn theo $H = (1/15 \div 1/20) l_{nhịp}$, = (4.6 ÷ 3.5) m
 Vậy ta lấy $H = 4\text{m}$
 - Tại vị trí giữa nhịp đ- ợc chọn theo công thức kinh nghiệm $h = (\frac{1}{40} \div \frac{1}{60}) l_{nhịp}$ và $h \geq 1.8\text{m}$.
 Chọn $h = 2\text{m}$
 - Phần đáy dầm có dạng đ- ờng cong parabol: $y = \frac{(H-h)}{L^2} x^2 + h$ với L là chiều dài cánh
 hằng cong
 - Phần mặt cầu cong đều theo đ- ờng tròn bán kính $R = 4000\text{m}$

- Lựa chọn mặt cắt ngang:
 - Dầm liên tục có mặt cắt ngang là một hộp đơn thành nghiêng so với ph- ơng thẳng đứng $1/5$, tiết diện dầm thay đổi trên chiều dài nhịp
 - Chiều dày bản mặt cầu ở cuối cánh vút: 20 cm
 - Chiều dày bản mặt cầu ở đầu cánh vút: 60 cm
 - Chiều dày bản mặt cầu tại vị trí giữa nhịp: 25 cm, có đoạn vát về s- ườn 150 cm
 - Chiều dày s- ườn dầm: 45cm
 - Chiều dày bản đáy hộp của nhịp chính tại trụ là 80 cm, tại giữa nhịp là 30cm và thay đổi trên chiều dài nhịp theo đ- ờng parabol
 - Phần trên đỉnh trụ đ- ợc thiết kế đặc, bề rộng theo ph- ơng ngang là 5.2 m, có để lối thông kích th- ớc 1.2x1.5m và đ- ợc tạo vát 30x30cm phía trên

1/2 MẶT CẮT TẠI GỖI 1/2 MẶT CẮT GIỮA NHỊP



Mặt cắt ngang cầu tại vị trí trụ và giữa nhịp

- Cấu tạo mặt cầu:
 - Mặt cầu đ- ợc thiết kế theo đ- ờng cong bán kính 4000m
 - Độ dốc ngang cầu là 2% về hai phía

- Lớp phủ mặt cầu gồm 5 lớp: Lớp bê tông atfan: 5cm; Lớp bảo vệ : 4cm; Lớp phòng n-ớc : 1cm; Đệm xi măng : 1cm; Lớp tạo độ dốc ngang : 1.0 - 12 cm

- Cấu tạo trụ:

- Thân trụ rộng 2.5 m theo ph- ơng dọc cầu và 7.7m theo ph- ơng ngang cầu và đ- ợc vuốt tròn theo đ- ờng tròn bán kính $R = 1.25$ m.
- Bệ móng cao 2.5m, rộng 8.0m theo ph- ơng ngang cầu, 11 m theo ph- ơng dọc cầu và đặt d- ới lớp đất phủ (dự đoán là đ- ờng xói chung)
- Dùng cọc khoan nhồi D100cm, chiều dài cọc là 30m

- Cấu tạo móng:

- Dạng móng có t- ờng cánh ng- ợc bê tông cốt thép
- Bệ móng móng dày 2m, rộng 5 m, dài 12 m đ- ợc đặt d- ới lớp đất phủ
- Dùng cọc khoan nhồi D100cm, chiều dài cọc 20m

II.2.2.3 Ph- ơng án cầu dàn thép

- Sơ đồ kết cấu: 6 x 63 m.

- Cấu tạo dàn chủ:

- 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 phân xe chạy 8m nên ta chọn khoảng cách hai tim dàn chủ là 9m.
- Chiều cao dàn chủ: Chiều cao dàn chủ chọn sơ bộ theo kinh nghiệm với biên song

song:
$$h = \left(\frac{1}{7} \div \frac{1}{10}\right) l_{nhbp} = \left(\frac{1}{7} \div \frac{1}{10}\right) 63 = (9 - 6.3)m \text{ và } h > H + h_{dng} + h_{mc} + h_{cc}$$

+ Chiều cao tĩnh không trong cầu : $H = 7m$

+ Chiều cao dầm ngang: $h_{dng} = \left(\frac{1}{7} \div \frac{1}{12}\right) B = (1.7 - 0.96)m \Rightarrow \text{chọn } h_{dng} = 1.2 m$

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

+ Chiều cao cổng cầu: $h_{cc} = (0.15 \div 0.3)B = 1.2 - 2.4m$. Chọn $h_{cc} = 1.6m$

Chiều cao cầu tối thiểu là: $h > 7 + 1.2 + 0.2 + 1.6 = 10m$

Với nhịp 63 m ta chia thành 10 khoang giàn, chiều dài mỗi khoang $d = 6.3m$

Chọn chiều cao dàn sao cho góc nghiêng của thanh dàn so với ph- ơng ngang $\alpha = 45^\circ - 60^\circ$, Chọn $h = 10m \Rightarrow \alpha = 58^\circ$ hợp lý.

- Cấu tạo hệ dầm mặt cầu:

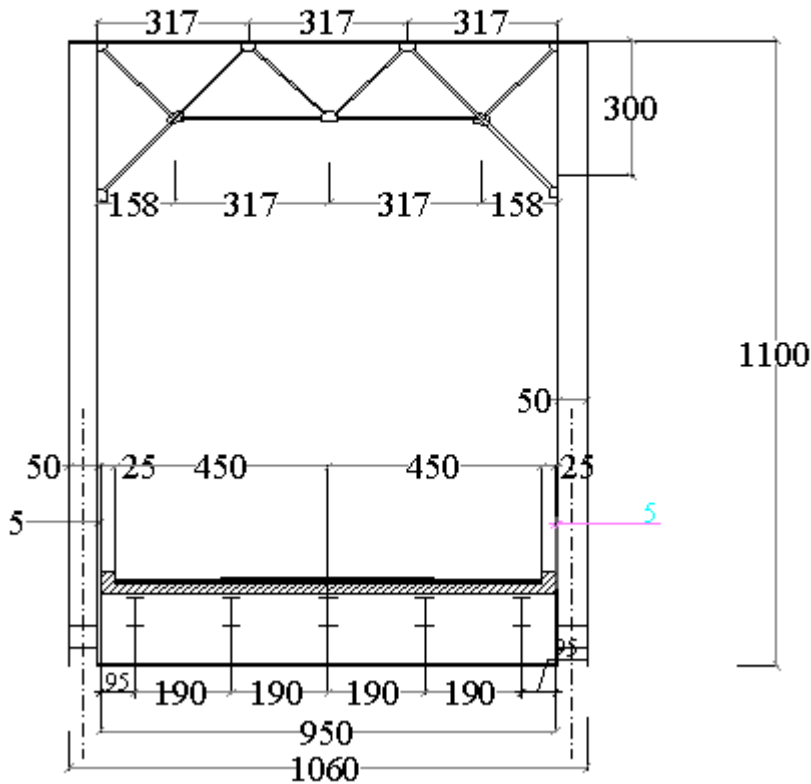
Chọn 5 dầm dọc đặt cách nhau 2.58m. Chiều cao dầm dọc sơ bộ chọn theo kinh nghiệm:

$$h_{dd} = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} \right) d = 0.65 - 0.44m \Rightarrow \text{chọn } h_{dd} = 0.5m$$

- 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-ưới, hệ liên kết ngang.

MẶT CẮT DÀN

TỈ LỆ : 1:50



Hình 1: Cấu tạo hệ dầm mặt cầu

- Cấu tạo mặt cầu:
 - Độ dốc ngang cầu là 2% về hai phía
 - Lớp phủ mặt cầu gồm 5 lớp: Lớp bê tông atfan: 5cm; Lớp bảo vệ : 4cm; Lớp phòng n-ớc : 1cm; Đệm xi măng : 1cm; Lớp tạo độ dốc ngang : 1.0 – 12 cm
- Cấu tạo trụ:

- Thân trụ gồm 2 cột trụ tròn đường kính 180cm cách nhau theo phương ngang cầu là 10.3m
- Bệ móng cao 2m, rộng 12.3m theo phương ngang cầu, 5 m theo phương dọc cầu và đặt dưới lớp đất phủ (dự đoán là tầng xói chung)
- Dùng cọc khoan nhồi D100cm, chiều dài cọc là 20m
- Cấu tạo móng:
 - Dạng móng có tầng cánh bê tông cốt thép
 - Bệ móng móng dày 2.5m, rộng 5 m, dài 12.0m được đặt dưới lớp đất phủ
 - Dùng cọc khoan nhồi D100cm, mũi cọc đặt vào lớp cuội sỏi, chiều dài cọc là 30m

CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN SƠ BỘ KHỐI LƯỢNG CÁC PHẦN AN VÀ LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ

PHƯƠNG ÁN 1: NHỊP ĐƠN GIẢN.

I. Mặt cắt ngang và sơ đồ nhịp :

- Khổ cầu: Cầu đ- ọc thiết kế cho 2 làn xe
 $K = 9 \text{ (m)}$
- Tổng bề rộng cầu kể cả lan can và giải phân cách:
 $B = 9 + 2 \times 0,5 = 10 \text{ (m)}$
- Sơ đồ nhịp: $5 \times 37 = 185 \text{ (m)}$
- Tải trọng : HL93
- Sông cấp V: khổ thông thuyền $B=25\text{m}$, $H=3.5 \text{ m}$
- Khẩu độ thoát nước : 174m.

II. Tính toán sơ bộ khối lượng phương án kết cấu nhịp:

I. Mặt cắt ngang và sơ đồ nhịp:

- Khổ cầu: Cầu đ- ọc thiết kế cho 2 làn xe :
 $K = 9 \text{ (m)}$
- Tổng bề rộng cầu kể cả lan can và giải phân cách:
 $B = 9 + 2 \times 0,5 = 10 \text{ (m)}$
- Sơ đồ nhịp: $37 + 37 + 37 + 37 + 37 = 185 \text{ (m)}$

II. Tính toán sơ bộ khối lượng phương án kết cấu nhịp:

- Cầu đ- ọc xây dựng với 5 nhịp 37(m) với 5 dầm I thi công theo phương pháp bán lắp ghép.

I. Tính tải trọng tác dụng:

a) Tính tải giai đoạn I(DC):

*Ta có diện tích tiết diện dầm chủ đ- ọc xác định nh- sau (nhịp 36m):

$$A_d = 1,8 \times 0,20 + 1/2 \times 0,15 \times 0,18 \times 2 + 1,35 \times 0,20 + 0,36 \times 0,6 + 1/2 \times 0,2 \times 0,2 \times 2 = 0,895 \text{ (m}^2\text{)}$$

\Rightarrow trọng lượng 1 dầm $P = A_d \cdot L \cdot \gamma_c = 0.895 \times 36 \times 25 = 738.375 \text{ (kN)}$

+ Trọng lượng bản thân dầm coi là tải trọng rải đều trên toàn bộ chiều dài nhịp:

$$DC_{dc} = 5 \cdot A_d \cdot \gamma_c = 5 \times 0,895 \times 25 = 111.85 \text{ (KN / m)}$$

*Ta có diện tích tiết diện dầm ngang :

$$A_{dn} = 1/2(2.2 + 1.8) \times 0.15 + 2.2 \times 1.05 = 2.61 \text{ m}^2$$
$$\Rightarrow V_{dn} = 2.61 \times 0.2 = 0.522 \text{ m}^3$$
$$DC_{dn} = 6 \times 4 \times 0.522 \times 25 / 30 = 10.44 \text{ KN/m}$$
$$\Rightarrow DC = DC_{dc} + DC_{dn} = 108.75 + 10.44 = 119.19 \text{ KN/m}$$

*Ta có diện tích tiết diện dầm chủ đ- ọc xác định nh- sau (nhịp 37m):

$$A_d = 1,8 \times 0,20 + 1/2 \times 0,15 \times 0,18 \times 2 + 1,25 \times 0,20 + 0,2 \times 0,6 + 1/2 \times 0,2 \times 0,2 \times 2 = 0,92 \text{ (m}^2\text{)}$$

⇒ trọng lượng 1 đầm $P = A_d \cdot L \cdot \gamma_c = 0,92 \times 42 \times 25 = 966 \text{ (kN)}$

+ Trọng lượng bản thân đầm coi là tải trọng rải đều trên toàn bộ chiều dài nhịp:

$$DC_{dc} = 5 \cdot A_d \cdot \gamma_c = 5 \times 0,95 \times 25 = 118,75 \text{ (KN / m)}$$

*Ta có diện tích tiết diện đầm ngang :

$$A_{dn} = 1/2(2,2+1,8) \times 0,15 + 2,2 \times 1,05 = 2,61 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow V_{dn} = 2,61 \times 0,2 = 0,522 \text{ m}^3$$

$$DC_{dn} = 6 \times 4 \times 0,522 \times 25 / 30 = 10,44 \text{ KN/m}$$

$$\Rightarrow DC = DC_{dc} + DC_{dn} = 118,75 + 10,44 = 129,19 \text{ KN/m}$$

b) Tính tải giai đoạn 2(DW):

-Trọng lượng lớp phủ mặt cầu

.Bê tông Asphalt dày trung bình 0,05 m có trọng lượng $\gamma = 22,5 \text{ KN/m}^3$

$$\Rightarrow 0,05 \cdot 22,5 = 1,125 \text{ KN/m}^2$$

.Bê tông bảo vệ dày 0,03m có $\gamma = 24 \text{ KN/m}^3$

$$\Rightarrow 0,03 \cdot 24 = 0,72 \text{ KN/m}^2$$

.Lớp Raccon#7 (Không tính trọng lượng lớp này)

.Lớp bê tông đệm dày 0,03m có $\gamma = 24 \text{ KN/m}^3$

$$\Rightarrow 0,03 \cdot 24 = 0,72 \text{ KN/m}^2$$

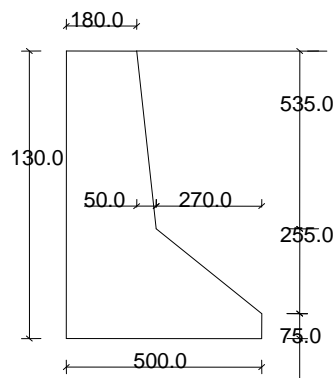
Tổng cộng tải trọng lớp phủ $q_{tc} = 1,125 + 0,72 + 0,72 = 2,565 \text{ KN/m}^2$

Bề rộng mặt cầu $B = 11 \text{ m}$.

Do đó ta có tính tải rải đều của lớp phủ mặt cầu là :

$$DW_{TC}^{LP} = \frac{2,565 \times 11}{2} = 14,575 \frac{\text{KN}}{\text{m}}$$

-Trọng lượng lan can:



$$g_l c = [(1,3 \times 0,180) + (0,50 - 0,18) \times 0,075 + 0,050 \times 0,255 + 0,535 \times 0,050 / 2 + (0,50 - 0,230) \times 0,255 / 2] \times 2,5 = 0,6006 \text{ T/m}$$

Thể tích lan can: $V_l c = 2 \times 0.24024 \times 232 = 111.47(m^3)$

Cốt thép lan can: $m_l c = 0,15 \times 111.47 = 16.72 T$ (hàm lượng cốt thép trong lan can và gờ chắn bánh lấy bằng $150 kg/m^3$)

Tính tải giai đoạn II :

$$DW_{TC} = DW_{TC}^{LP} + 2.(DW_{TC}^{LC}) = 14.575 + 2.(5,5) = 25.575 \text{ KN/m.}$$

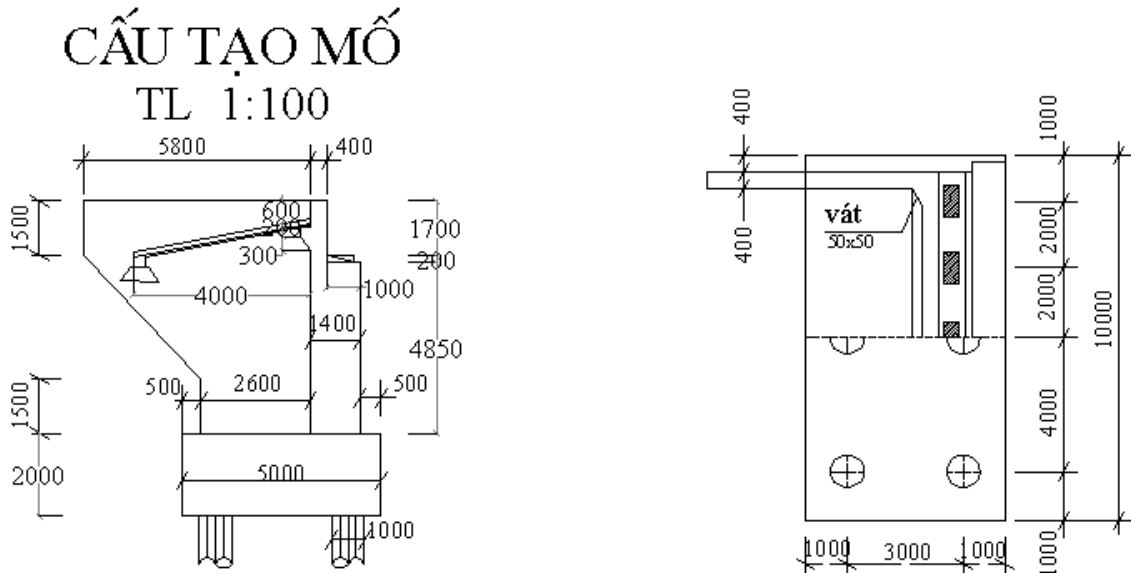
$$DW_{TT} = 1,5 \times 25.575 = 38.36 \text{ KN/m. (Có nhân hệ số } \gamma_{p2} = 1.5)$$

2..Chọn các kích thước sơ bộ kết cấu phân dãi:

Kích thước sơ bộ của mố cầu:

*Mố cầu được thiết kế sơ bộ là mố chữ U, được đặt trên hệ cọc khoan nhồi. Mố chữ U có nhiều ưu điểm như nói chung tốn vật liệu nhất là khi có chiều cao lớn, mố này có thể dùng cho nhịp có chiều dài bất kỳ.

Cấu tạo của mố như hình vẽ



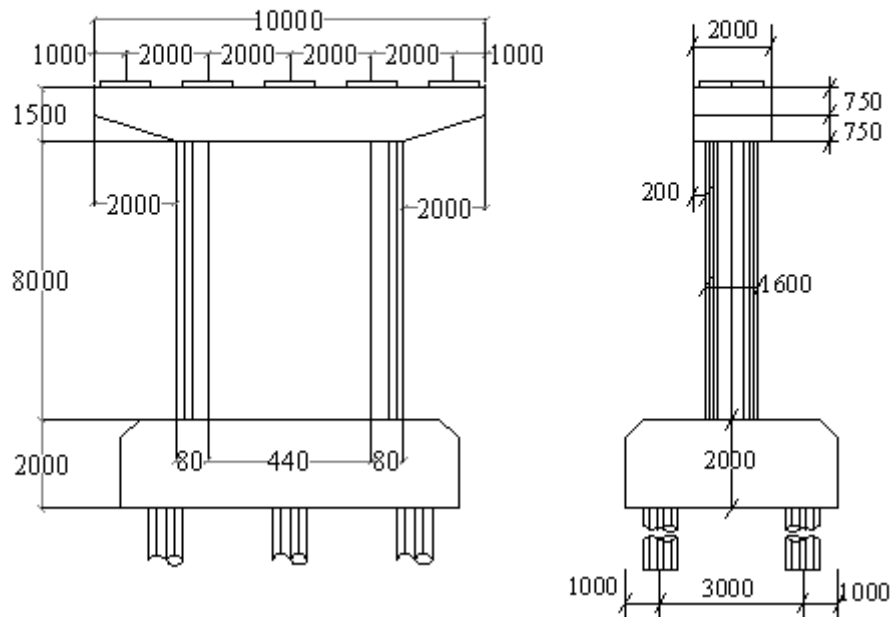
-Kích thước trụ cầu:

Trụ cầu gồm có 4 trụ được thiết kế sơ bộ có chiều cao 800m.

Kích thước sơ bộ của trụ cầu như hình vẽ :

CẤU TẠO TRỤ

TL 1:100



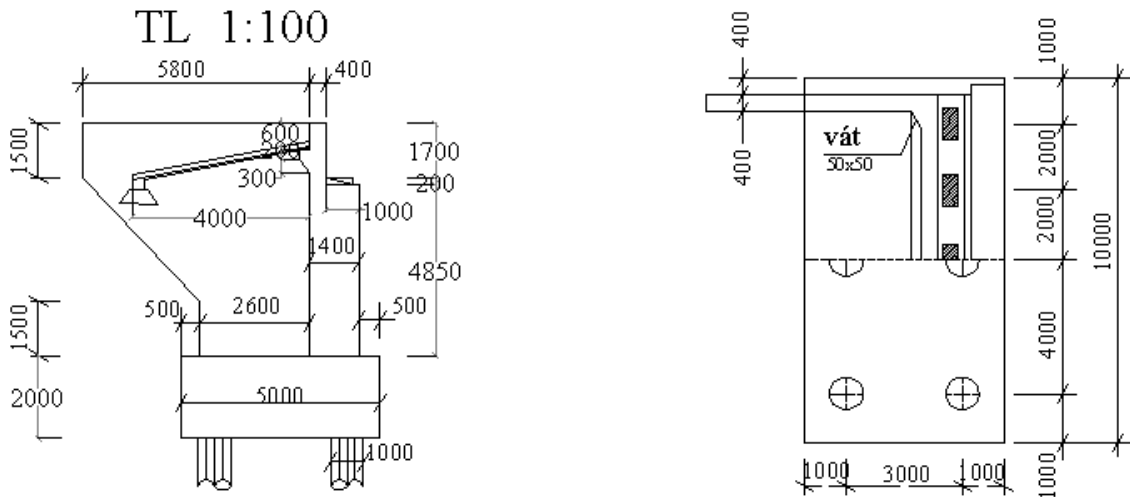
2.1. Khối lượng bê tông cốt thép kết cấu phần dưới :

2.1.1. Thể tích và khối lượng mố:

a. Thể tích và khối lượng mố:

CẤU TẠO MỐ

TL 1:100



-Thể tích bê móng một mố

$$V_{bm} = 2.0 \cdot 5 \cdot 10 = 100(m^3)$$

-Thể tích t-ờng cánh

$$V_{tc} = 2 \cdot (2.6 \cdot 1.5 + 1/2 \cdot 8.4 \cdot 2.8 + 1.6 \cdot 5.8) \cdot 0.4 = 27.03 (m^3)$$

-Thể tích thân mố

$$V_{tm} = (0.4 \cdot 1.9 + 5.3 \cdot 1.4) \cdot 11 = 78.36 (m^3)$$

-Tổng thể tích một mố

$$V_{1mố} = V_{bm} + V_{tc} + V_{tm} = 150 + 27.03 + 78.36 = 255.39(m^3)$$

-Thể tích hai mố

$$V_{2mố} = 2 \cdot 255.39 = 510.78 \text{ (m}^3\text{)}$$

-Hàm l- ượng cốt thép mố lấy 100 (kg/m³)

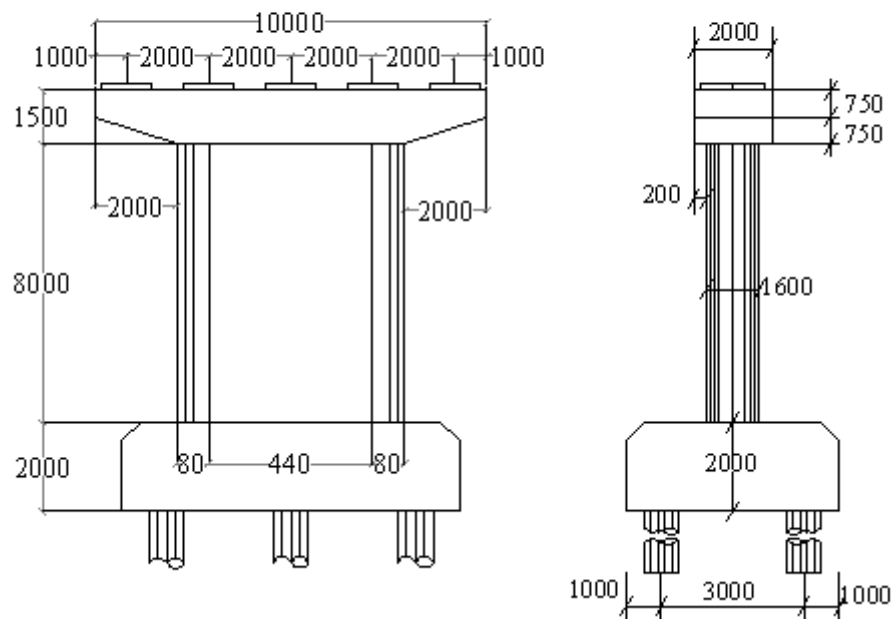
$$100 \cdot 510.78 = 51078 \text{ (kg)} = 51.078 \text{ (T)}$$

b.Móng trụ cầu:

➤ Khối l- ượng trụ cầu:

CẤU TẠO TRỤ

TL 1:100



❖ Khối l- ượng trụ chính :

Năm trụ có MCN giống nhau nên ta tính gộp cả năm trụ :

➤ Khối l- ượng thân trụ :

$$V_{tt} = (4.4 \cdot 2 \cdot 10 + 4.3 \cdot 1 \cdot 4.6 + 3.14/4 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 10 + 3.14/4 \cdot 1 \cdot 4.6) = 142.79 \text{ (m}^3\text{)}$$

➤ Khối l- ượng móng trụ : $V_{mt} = 5 \times 2.5 \times 8 = 100 \text{ (m}^3\text{)}$

➤ Khối l- ượng mũ trụ : $V_{xm} = 11.2 \times 1.5 \times 3.0 - 2(2.8 \times 0.75 \times 0.75 \times 2.0) = 44.1 \text{ m}^3$

➤ Khối l- ượng 1 trụ là : $V_{1trụ} = 142.79 + 100 + 44.1 = 286.89 \text{ m}^3$

➤ Khối l- ượng 5 trụ là : $V = 5 \times 286.89 = 1434.45 \text{ m}^3$

$$\text{Khối l- ượng trụ: } G_{trụ} = 1.25 \times 286.89 \times 2.5 = 896.53 \text{ T}$$

Thể tích BTCT trong công tác trụ cầu: $V = 896.53 \text{ m}^3$

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

Nên ta có : khối l- ượng cốt thép trong 1 trụ là

$$m_{th} = 142.79 \times 0.1 + 100 \times 0.08 + 44.1 \times 0.1 = 26.69 \text{ (T)}$$

c. Xác định sức chịu tải của cọc:

vật liệu:

- Bê tông cấp 30 có $f_c' = 30 \text{ MPa}$
- Cốt thép chịu lực AII có $R_a = 240 \text{ MPa}$

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

Sức chịu tải của cọc $D = 1000 \text{ mm}$

Theo điều A5.7.4.4-TCTK sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc tính theo công thức sau

$$P_v = \phi \cdot P_n$$

Với $P_n = C$ - ờng độ chịu lực dọc trục danh định có hoặc không có uốn tính theo công thức:

$$P_n = \phi \cdot \{m_1 \cdot m_2 \cdot f_c' \cdot (A_c - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}\} = 0,75 \cdot \{0,85 \cdot 0,85 \cdot f_c' \cdot (A_c - A_{st}) + f_y \cdot A_{st}\}$$

Trong đó:

ϕ = Hệ số sức kháng, $\phi = 0,75$

m_1, m_2 : Các hệ số điều kiện làm việc.

$f_c' = 30 \text{ MPa}$: Cường độ chịu nén nhỏ nhất của bê tông

$f_y = 420 \text{ MPa}$: Giới hạn chảy dẻo quy định của thép

A_c : Diện tích tiết diện nguyên của cọc

$$A_c = 3,14 \times 1000^2 / 4 = 785000 \text{ mm}^2$$

A_{st} : Diện tích của cốt thép dọc (mm^2).

Hàm lượng cốt thép dọc thường hợp lý chiếm vào khoảng 1.5-3%. với hàm lượng 2% ta có:

$$A_{st} = 0,02 \times A_c = 0,02 \times 785000 = 15700 \text{ mm}^2$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu là:

$$P_v = 0,75 \times 0,85 \times (0,85 \times 30 \times (785000 - 15700) + 420 \times 15700) = \mathbf{16709,6 \times 10^3 (N)}.$$

Hay $P_v = 1670,9 \text{ (T)}$.

d. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: á cát
- Lớp 2: á sét
- Lớp 3: Cát mịn
- Lớp 4: Cát thô

Theo điều 10.7.3.2 sức kháng đỡ của cọc được tính theo công thức sau:

$$Q_R = \phi Q_n = \phi_{qp} Q_p$$

$$\text{Với } Q_p = q_p A_p;$$

Trong đó:

Q_p : Sức kháng đỡ mũi cọc

q_p : Sức kháng đơn vị mũi cọc (Mpa)

ϕ_{qp} : Hệ số sức kháng $\phi_{qp} = 0,55$ (10.5.5.3)

A_p : Diện tích mũi cọc (mm^2)

Xác định sức kháng mũi cọc :

$$q_p = 3q_u K_{sp} d \quad (10.7.3.5)$$

Trong đó :

K_{sp} : khả năng chịu tải không thứ nguyên.

d : hệ số chiều sâu không thứ nguyên.

$$K_{sp} = \frac{(3 + \frac{s_d}{D})}{10 \sqrt{1 + 300 \frac{t_d}{s_d}}} \quad (10.7.3.5-2)$$

$$d = 1 + 0,4 \frac{H_s}{D_s} \leq 3,4$$

q_u : Cường độ chịu nén dọc trục trung bình của lõi đá (Mpa), $q_u = 35$ Mpa

K_{sp} : Hệ số khả năng chịu tải không thứ nguyên

S_d : Khoảng cách các đ-ờng nứt (mm). Lấy $S_d = 400$ mm.

t_d : Chiều rộng các đ-ờng nứt (mm). Lấy $t_d = 5$ mm.

D : Chiều rộng cọc (mm); $D = 1000$ mm.

H_s : Chiều sâu chôn cọc trong hố đá (mm). $H_s = 2000$ mm.

D_s : Đ-ờng kính hố đá (mm). $D_s = 1200$ mm.

Tính đ-ợc : $d = 1.52$

$$K_{SP} = 0.145$$

$$\text{Vậy } q_p = 3 \times 30 \times 0,145 \times 1,52 = 19.36 \text{ Mp} = 1936 \text{ T/m}^2$$

Sức chịu tải tính toán của cọc (tính theo công thức 10.7.3.2-1) là :

$$Q_R = \varphi \cdot Q_n = \varphi q_p \cdot A_p = 0.5 \times 1936 \times 3.14 \times 1000^2 / 4 = 759.9 \times 10^6 \text{ N} = 7599 \text{ T}$$

Trong đó:

Q_R : Sức kháng tính toán của các cọc.

φ : Hệ số sức kháng đối với sức kháng mũi cọc đ-ợc quy định trong bảng 10.5.5-3

A_s : Diện tích mặt cắt ngang của mũi cọc

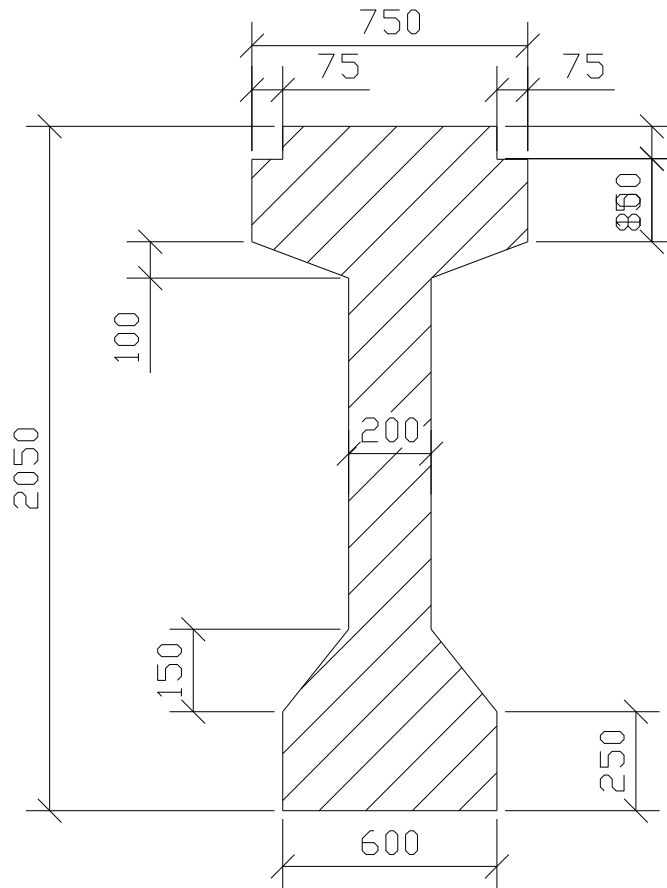
3. Tính toán số lượng cọc móng móng và trụ cầu:

Tính tải

*Gồm trọng lượng bản thân móng và trọng lượng kết cấu nhịp

Trọng lượng kết cấu nhịp :

-Do trọng lượng bản thân đầm đúc tr-ớc:



$$F_{1/2} = [(H - H_b) b_w + (0.6 - b_w)0.25 + (0.6 - b_w)0.15 + (0.6 - b_w)0.08 + (0.8 - b_w)0.15 + (0.8 - b_w)0.1]$$

$$F_{1/2} = [(2.1 - 0.2)0.2 + (0.6 - 0.2)0.25 + (0.6 - 0.2)0.15 + (0.6 - 0.2)0.08 + (0.8 - 0.2)0.15 + (0.8 - 0.2)0.1] = 0.722 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$F_{g\ddot{o}i} = (H - H_b)0.6 + (0.2 \times 0.15) + (0.1 \times 0.05)$$

$$= (2.1 - 0.2)0.6 + 0.03 + 0.005 = 1.135 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$g_{dch} = [F_{1/2} (L - 6) + F_{g\ddot{o}i} \times 4 + (F_{1/2} + F_{g\ddot{o}i}) \times 2/2] \gamma_c / L$$

$$= [0.722(29.4 - 6) + 1.135 \times 4 + (0.722 + 1.135) \times 1] 2.5 / 29.4$$

$$= 1.98 \text{ (T/m)}$$

$$g_{dch} = 1.98 \text{ (T/m) với nhịp } L = 37 \text{ m}$$

-Do mối nối:

$$g_{mn} = b_{mn} \times h_b \times \gamma_c$$

$$= 0.5 \times 0.2 \times 24 = 2.4 \text{ (T/m)}$$

-Do dầm ngang :

$$g_n = (H - H_b - 0.25)(s - b_w)(b_w / L_1) \gamma_c$$

Trong đó:

$$L_1 = L/n = 36.4/5 = 7.08 \text{ (m): Khoảng cách giữa 2 dầm ngang}$$

$$\Rightarrow g_n = (2.1 - 0.2 - 0.25) (2.3 - 0.2) (0.2/7.08) 2.5 = 0.24 \text{ (T/m)}$$

- Khối lượng lan can, sơ bộ lấy:

$$g_{lc} = 0.11 \text{ T/m}$$

- Trọng lượng của gờ chắn :

$$g_{cx} = 2 \times (0.2+0.3) \times 0.25 \times 2.5 = 0.625 \text{ T/m.}$$

- Trọng lượng lớp phủ mặt cầu:

Gồm 5 lớp:

Bê tông alpha: 5cm;

Lớp bảo vệ: 4cm;

Lớp phòng n-ớc: 1cm

Đệm xi măng 1cm

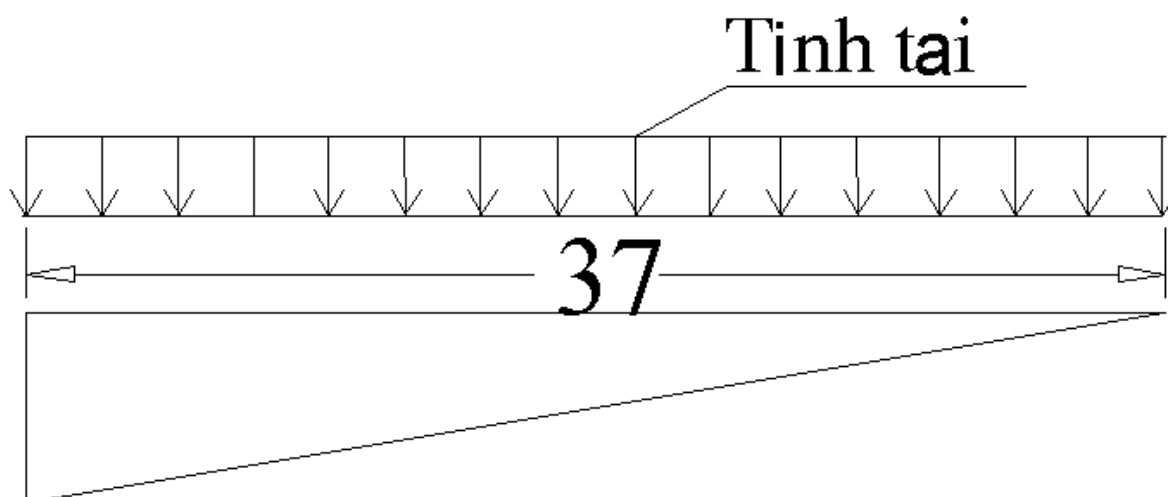
Lớp tạo độ dốc ngang: 1.0 – 1.2 cm

Trên 1m² của kết cấu mặt đ-ờng và phân bố hành lấy sơ bộ : $g = 0.35 \text{ T/m}^2$

$$\Rightarrow g_{lp} = 0.35 \times 11 = 3.85 \text{ T/m}$$

A.Xác định tải trọng tác dụng lên mố:

- Đ-ờng ảnh hưởng tải trọng tác dụng lên mố :



Hình 2-1 Đ-ờng ảnh hưởng áp lực lên mố

$$DC = P_{mố} + (g_{dầm} + g_{bmc} + g_{lan\ can} + g_{gờ\ chắn}) \times \omega$$

$$= (255.39 \times 2.5) + ((1.617 \times 5 + 1.75 + 0.233) + 0.11 + 0.625) \times 0.5 \times 36 = 800.52 \text{ T}$$

$$DW = g_{lớp\ phủ} \times \omega = 3.85 \times 0.5 \times 36 = 57.75 \text{ T}$$

-Hoạt tải:

Theo quy định của tiêu chuẩn 22tcvn272-05 thì tải trọng dùng thiết kế là giá trị bất lợi nhất của tổ hợp:

+Xe tải thiết kế và tải trọng làn thiết kế

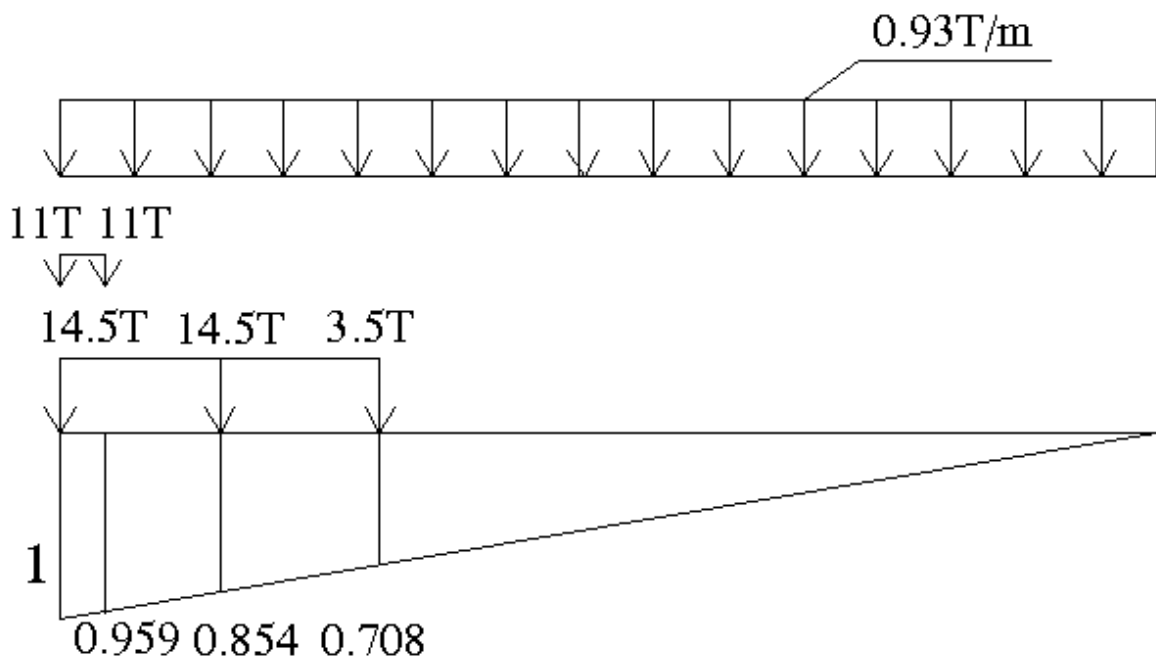
+Xe tải 2 trục thiết kế và tải trọng làn thiết kế

+(2 xe tải 3 trục+tải trọng làn+ tải trọng ng-ời)×0.9

Tính phản lực lên mố do hoạt tải:

+Chiều dài nhịp tính toán: 36.4 m

Đ-ờng ảnh hưởng phản lực và sơ đồ sắp tải thể hiện nh- sau:



Hình 2-2 Sơ đồ xếp tải lên đ-ờng ảnh h-ởng áp lực mố

Từ sơ đồ xếp tải ta có phản lực gối do hoạt tải tác dụng nh- sau

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

$$LL = n.m.(1+IM/100)(P_i y_i) + n.m.W_{làn} \omega$$

Trong đó

n : số làn xe

m : hệ số làn xe

IM:lực xung kích của xe, khi tính mố trụ đặc thì $(1+IM/100)=1$

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

ω :diện tích đ-ờng ảnh h-ởng

$W_{làn}$: tải trọng làn $W_{làn}=0.93T/m$

$$+LL_{xet\grave{a}i} = 2 \times 1 \times 1 \times (14.5 + 14.5 \times 0.854 + 3.5 \times 0.708) + 2 \times 1 \times 0.93 \times (0.5 \times 35.5) = 86.15T$$

$$+ LL_{xe\ t\grave{a}i\ 2\ trục} = 2 \times 1 \times 1 \times (11 + 11 \times 0.959) + 2 \times 1 \times 0.93 \times (0.5 \times 35.5) = 70.533T$$

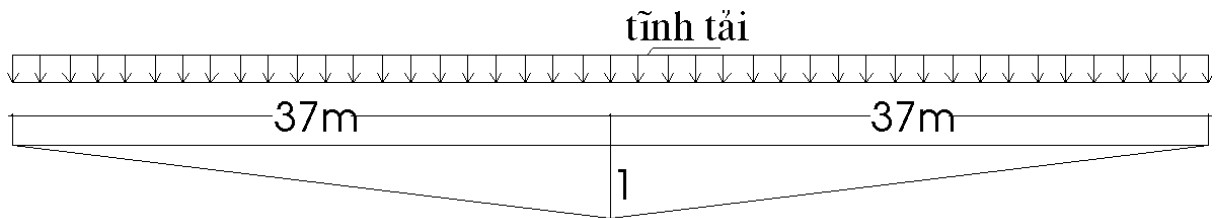
Vậy tổ hợp HL đ-ợc chọn làm thiết kế

Vậy toàn bộ hoạt tải và tĩnh tải tính toán tác dụng lên bộ mố là:

Nội lực	Nguyên nhân			Trạng thái giới hạn C-ờng độ I
	DC ($\gamma_D=1.25$)	DW ($\gamma_W=1.5$)	LL ($\gamma_{LL}=1.75$)	
P(T)	800.52×1.25	57.75×1.5	75.99×1.75	1261.26

B.Xác định tải trọng tác dụng trụ:

- Đ-ờng ảnh h-ởng tải trọng tác dụng lên móng:



Hình 2-3 Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên móng

$$DC = P_{\text{trụ}} + (g_{\text{dầm 1}} + g_{\text{lan can}} + g_{\text{gờ chân}}) \times \omega$$

$$= (214.89 \times 2.5) + (1.869 \times 5 + 0.625 + 0.11) \times 42$$

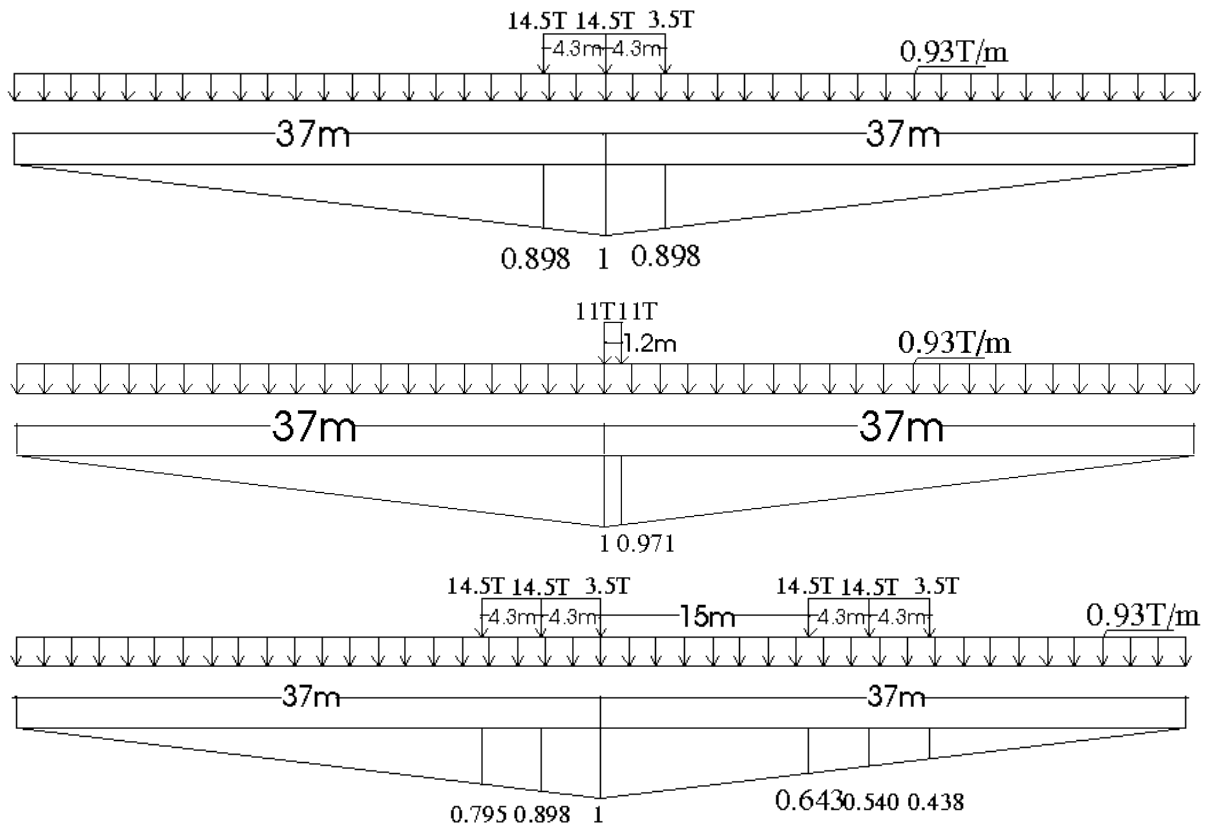
$$= 960.585T$$

$$DW = g_{\text{lớp phủ}} \times \omega = 3.85 \times 42$$

$$= 161.7 T$$

-Hoạt tải:

Đ-ờng ảnh h-ởng tải trọng tác dụng lên trụ:



Hình 2-4 Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên móng

$$LL = n.m.(1+IM/100).(P_i.y_i) + n.m.W_{\text{làn}}.\omega$$

Trong đó

n: số làn xe, n=2

m: hệ số làn xe, m=1;

IM: lực xung kích của xe, khi tính mố trụ đặc thì $(1+IM/100)=1$

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

ω : diện tích đ-ờng ảnh h-ởng

$W_{\text{làn}}$: tải trọng làn

$W_{\text{làn}} = 0.93T/m$

+Tổ hợp 1: 1 xe tải 3 trục+ tt làn:

$$LL_{\text{xtải}}=2 \times 1 \times 1 \times (14.5+14.5 \times 0.898+3.5 \times 0.898) + 2 \times 1 \times 0.93 \times 42 = \mathbf{141.23T}$$

+Tổ hợp 2: 1 xe tải 2 trục+ tt làn:

$$LL_{\text{xe tải 2 trục}} = 2 \times 1 \times 1 \times (11+11 \times 0.971) + 2 \times 1 \times 0.93 \times 42 = \mathbf{120.63}$$

+Tổ hợp 3: 2 xe tải 3 trục+ tt làn:

$$LL_{\text{xtải}} = (2 \times 1 \times 1 \times (14.5+14.5 \times 0.898+3.5 \times 0.795+14.5 \times 0.438+14.5 \times 0.540+3.5 \times 0.643) + 2 \times 1 \times 0.93 \times 42) \times 0.9 = \mathbf{156.32 T}$$

Vậy tổ hợp HL đ- ợc chọn làm thiết kế

Tổng tải trọng tính đ- ới đáy đài là

Nội lực	Tính tải x hệ số			Trạng thái giới hạn C- ờng độ I
	DC ($\gamma_D=1.25$)	DW ($\gamma_W=1.5$)	LL ($\gamma_{LL}=1.75$)	
P(T)	800.52x1.25	57.75 x1.5	156.32 x1.75	1779.68

Tính số cọc cho móng trụ, mố:

$$n = \beta \times P / P_{\text{cọc}}$$

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 lãng thể tr- ợt của đất đắp trên mố).

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

$$P_{\text{cọc}} = \min (P_{\text{vl}}, P_{\text{nd}})$$

Hạng mục	Tên	Pvl	Pnd	Pcọc	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T2	1670.9	759.9	759.9	1779.68	1.5	3.56	6
Mố	M1	1670.9	759.9	759.9	1261.26	2	3.23	6

4. Dự kiến ph ơng án thi công:

4.1. Thi công mố:

B- ớc 1 : Chuẩn bị mặt bằng.

- chuẩn bị vật liệu ,máy móc thi công.
- xác định phạm vi thi công, định vị trí tim mố.
- dùng máy ủi ,kết hợp thủ công san ủi mặt bằng.

B- ớc 2 : Khoan tạo lỗ

- đ- a máy khoan vào vị trí.
- định vị trí tim cọc
- Khoan tạo lỗ cọc bằng máy chuyên dụng với ống vách dài suốt chiều dài cọc.

B- ớc 3 : Đổ bê tông lòng cọc

- Làm sạch lỗ khoan.
- Dùng cầu hạ lồng cốt thép.

- Lắp ống dẫn ,tiến hành đổ bê tông cọc

B- ớc 4:

- Kiểm tra chất l- ợng cọc
- Di chuyển máy thực hiện các cọc tiếp theo .

B- ớc 5 :

- đào đất hố móng.

B- ớc 6 :

- Làm phẳng hố móng.
- đập đầu cọc.
- đổ bê tông nghèo tạo phẳng.

B- ớc 7 :

- Làm sạch hố móng ,lắp dựng đà giáo ván khuôn ,cốt thép bộ móng.
- đổ bê tông bộ móng.
- Tháo dỡ văng chống ,ván khuôn bộ.

B- ớc 8 :

- Lắp dựng đà giáo ván khuôn ,cốt thép thân mố.
- đổ bê tông thân mố.
- Lắp dựng đà giáo ván khuôn ,cốt thép t- ờng thân ,t- ờng cánh mố.
- Tháo dỡ ván khuôn đà giáo.
- Hoàn thiện mố sau khi thi công xong kết cấu nhịp.

4.2.Thi công trụ cầu:

B- ớc 1:

- Dùng phao trở nổi đến vị trí thi công trụ bằng các máy chuyên dụng.
- Phao trở nổi phải có đối trọng để đảm bảo an toàn thi công. Không bị lệch phao khi đóng cọc

B- ớc 2:

- Đo đạc xác định tim trụ, tim vòng vây cọc ván thép, khung định vị
- Hạ khung định vị, đóng cọc ván thép. Vòng vây cọc ván

B- ớc 3:

- Đổ bê tông bịt đáy theo ph- ơng pháp vữa dâng
- Hút n- ớc ra khỏi hố móng
- Đập đầu cọc, sửa sang hố móng
- Lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông bộ trụ.

B- ớc 4

- Lắp dựng ván khuôn ,bố trí cốt thép.
- Đổ bê tông thân trụ ,mũ trụ .
- Hoàn thiện trụ, tháo dỡ đà giáo ván khuôn, dùng búa rung nhỏ cọc ván thép tháo dỡ hệ thống khung vây cọc định vị

4.3.Thi công kết cấu nhịp:

B- ớc 1: Chuẩn bị :

- Lắp dựng giá ba chân

- Sau khi bê tông trụ đạt c-ờng độ tiến hành thi công kết cấu nhịp
- Tập kết dầm ở hai đầu cầu

B- ớc 2:

- Dùng giá ba chân cầu lắp dầm ở hai đầu cầu
- Tiến hành đổ bê tông dầm ngang.
- Đổ bê tông bản liên kết giữa các dầm
- Di chuyển giá ba chân thi công các nhịp tiếp theo

B- ớc 3: Thi công nhịp 42 m

- Lắp dựng giá ba chân
- Cầu dầm vào vị trí lắp dựng
- Bố trí cốt thép, đổ dầm ngang
- Đổ bê tông bản liên kết các dầm

B- ớc 4: Hoàn thiện

- Tháo lắp giá ba chân
- Đổ bê tông mặt đ-ờng
- Lắp dựng vỉa chắn ô tô lan can, thiết bị chiếu sáng, ống thoát n-ớc ,Lắp dựng

biển báo

Lập tổng mức đầu t-
Bảng thông kê vật liệu ph- ong án cầu dầm giản đơn

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đ)	(đ)
	Tổng mức đầu t	đ	(A+B+C+D)		57,514,365,50 1
	Đơn giá trên 1m2 mặt cầu	đ			19,933,237
A	Dự toán xây lắp	đ	AI+All		56,974,148,10 2
AI	Giá trị dự toán xây lắp	đ	I+II+III		49,542,737,48 0
I	Kết cấu phần trên	đ			31,230,761,48 0
1	Khối lượng bê tông	m3	1704.375	15,000,000	25,565,625,00 0
2	Bê tông át phan mặt cầu	m3	385	2,000,000	770,000,000
3	Bê tông lan can	m3	111.47	800,000	89,176,000
4	Cốt thép lan can	T	16.72	15,000,000	250,800,000
5	Gối dầm	Bộ	30	140,000,000	4,200,000,000
6	Khe co giãn loại 5 cm	m	21	3,000,000	63,000,000
7	Lớp phòng nước	m2	5.504	120,000	660,480
8	ống thoát nước	ống	90	750,000	67,500,000
9	Đèn chiếu sáng	Cột	16	14,000,000	224,000,000
II	Kết cấu phần dưới	đ			18,311,976,00 0
1	Bê tông mố	m3	510.78	2,000,000	1,021,560,000
2	Bê tông trụ	m3	1434.45	2,000,000	2,868,900,000
3	Cốt thép mố	T	51.078	15,000,000	766,170,000
4	Cốt thép trụ	T	286.89	15,000,000	4,303,350,000
5	Cọc khoan nhồi D = 1.0m	m	1260	5,000,000	6,300,000,000
6	Công trình phụ trợ	%	20	8,959,980,00 0	3,051,996,000
III	Đờng hai đầu cầu				
1	Đắp đất	m3	900	62,000	55,800,000
2	Móng + mặt đờng	m2	695	370,000	257,150,000
All	Giá trị xây lắp khác	%	15	AI	7,431,410,622
B	Chi phí khác	%	10	A	5,697,414,810
C	Trợt giá	%	3	A	1,709,224,443
D	Dự phòng	%	5	A+B	3,133,578,146
					19,933,237

II. PHƯƠNG ÁN SƠ BỘ 2

CẦU DÀM BTCT UST 3 NHỊP LIÊN TỤC ĐÚC HẰNG CÂN BẰNG.

1. Sơ đồ cầu và kết cấu phần trên:

- Cầu BTCT ứng suất trước gồm 5 nhịp liên tục được bố trí theo sơ đồ:

$$L_c = 52 + 80 + 52 \text{ (m)}.$$

- Khổ cầu $B = 9 + 2 \times 0,5 = 10 \text{ m}$
- Cầu được thi công theo phương pháp đúc hẫng cân bằng đối xứng từ 2 trụ.
- Mặt cắt ngang dầm tiết diện hình vách xiên, bề rộng bản đáy thay đổi tăng dần từ gối ra nhịp.

$$+ H_{nhịp} = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{50} \right) L_{nhịp} = (3.3 \div 2.0) \text{ m} \rightarrow \text{Chọn } H_{nhịp} = 2.7 \text{ m}.$$

$$+ H_{trụ} = \left(\frac{1}{15} \div \frac{1}{20} \right) L_{nhịp} = (6.7 \div 5.0) \text{ m} \rightarrow \text{Chọn } H_{trụ} = 5.7 \text{ m}.$$

- Cao độ đáy dầm thay đổi theo quy luật parabol: $y = \frac{(H-h)}{L^2} x^2 + h$ với L là chiều dài cánh hẫng cong đảm bảo yêu cầu chịu lực và thẩm mỹ. Phần mặt cầu cong đều theo đường tròn bán kính $R = 4500 \text{ m}$.
- Gối cầu: Dùng gối cao su chịu thép. Khe co giãn: Toàn cầu có 2 khe co giãn trên 2 mố. Khe co giãn cao su.
- Mặt xe chạy: Bê tông atfal (5 cm) + tầng phòng nước (1 cm). Mặt cắt ngang cầu tạo dốc ngang 2% đảm bảo thoát nước mặt ra 2 phía lan can qua các ống thoát nước.
- Lan can trên cầu dùng lan can bằng thép ống tròn.

2. Kết cấu phần dưới:

- Mố: Mố U BTCT, móng cọc khoan nhồi $\Phi 1.2 \text{ m}$.
- Trụ: Trụ thân đặc BTCT, móng cọc khoan nhồi $\Phi 1.2 \text{ m}$

3. Vật liệu

- Bê tông: Sử dụng các loại bê tông sau:

Mác	áp dụng
400	Dầm chủ và dầm ngang BTCT đổ tại chỗ.
350	Cọc khoan nhồi, cọc đóng.
300	Mố trụ, lan can, bản quá độ.
150	Bê tông tạo phẳng và bịt đáy móng.

- Cốt thép thường

- Thép dự ứng lực.

II. SƠ CHỌN KÍCH THƯỚC CẦU

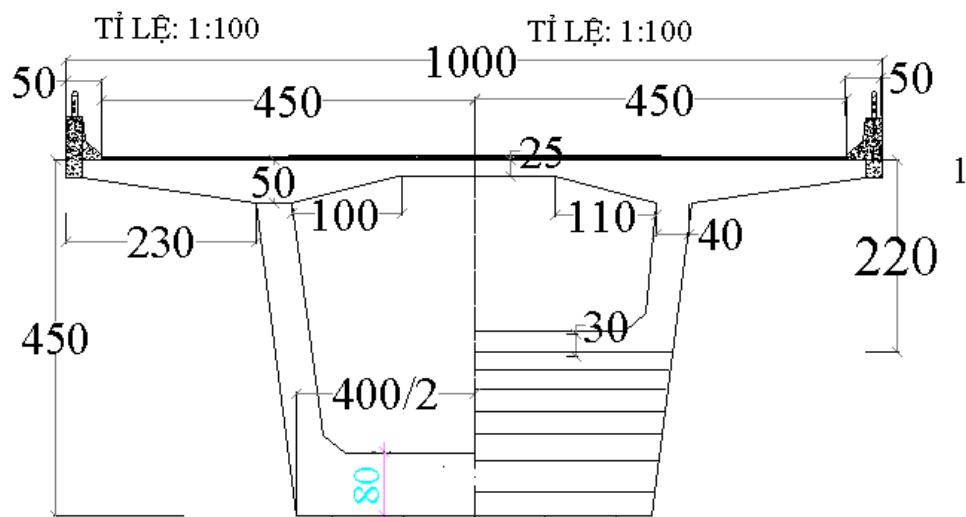
1. Kết cấu phần trên

Các kích thước chung của mặt cắt dầm.

* Mặt cắt ngang dầm liên tục được chọn sơ bộ theo kinh nghiệm sao cho đủ khả năng chịu lực cho hoạt tải, tải trọng bản thân.

- Mặt cắt ngang dầm liên tục có dạng hình hộp, thành hộp xiên.
- Chiều cao của dầm thay đổi, mặt cắt trụ cao 5.7m, tại đốt hợp long cao 2.7m.
- Chiều dày bản đáy cũng thay đổi, từ 90cm ở đỉnh trụ và 30cm tại vị trí giữa nhịp.
- Chiều dày bản nắp thay đổi:
- Chiều dày sườn hộp coi như không thay đổi là 50cm. Tại ngoài cánh hẫng và giữa nhịp bằng 25cm, tại đầu cánh hẫng bằng 60cm.
- Lớp phủ mặt cầu gồm 5 lớp: Lớp bê tông atfan: 5cm; Lớp bảo vệ : 4cm; Lớp phòng nước : 1cm; Đệm xi măng : 1cm; Lớp tạo độ dốc ngang : 1.0 - 12 cm.

1/2 MẶT CẮT TẠI GỖI 1/2 MẶT CẮT GIỮA NHỊP

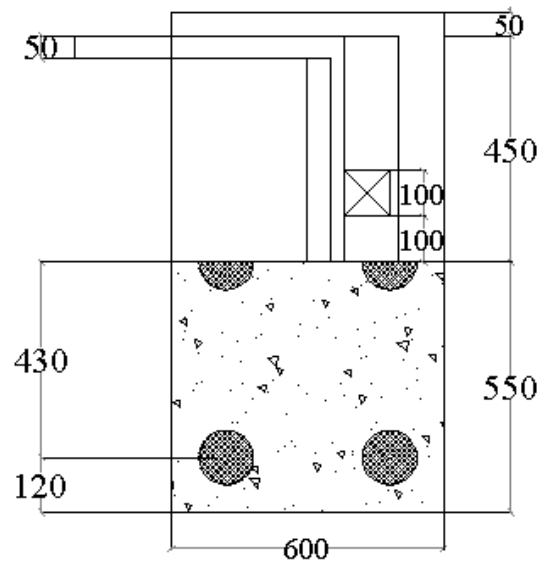
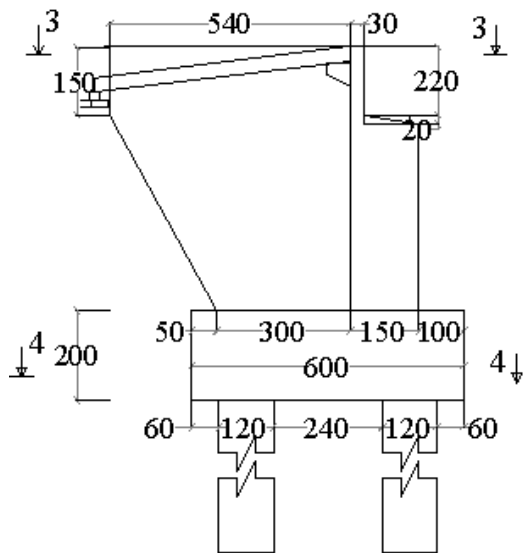


Hình 1 : mặt cắt ngang dầm cầu phần đúc hẫng.

2. Kết cấu phần dưới

2.1. Chọn các kích thước sơ bộ móng cầu.

Mố cầu được chọn sơ bộ là mố cọc (mố nhẹ) với kích thước sơ bộ như hình vẽ.

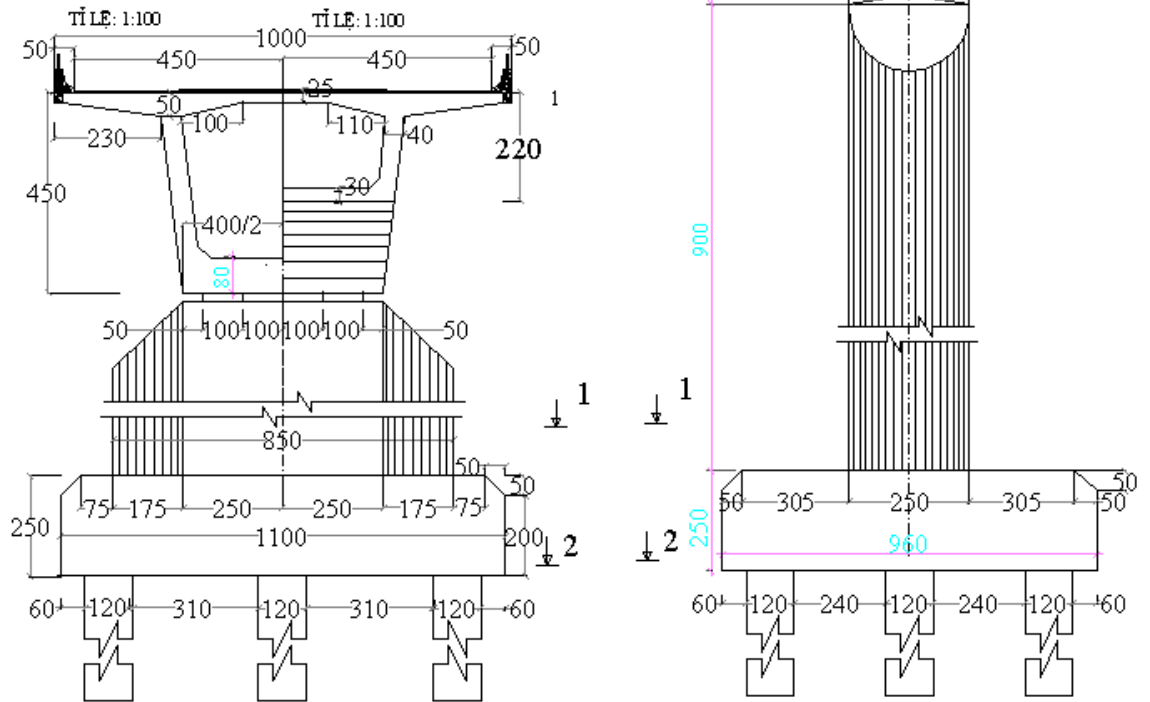


2.2. Chọn kích thước sơ bộ trụ cầu

Cầu tạo trụ:

- Thân trụ rộng 3.5m theo phương dọc cầu và 8.5 m theo phương ngang cầu và được vuốt tròn theo đường tròn bán kính $R = 1.75$ m.
- Bệ móng cao 2.5m, rộng 9.6 m theo phương dọc cầu, 11.0 m theo phương ngang cầu và đặt dưới lớp đất phủ (dự đoán là đường xói chung).
- Dùng cọc khoan nhồi D120cm, mũi cọc đặt vào lớp cát pha sét, chiều dài cọc là 40m.

1/2 MẶT CẮT TẠI GÓI 1/2 MẶT CẮT GIỮA NHỊP



Hình 3: Cấu tạo trụ cầu đúc hẫng

III . TÍNH TOÁN PHƯƠNG ÁN :

III.1.1 Sơ bộ khối lượng công tác:

III.1.1.1 Tính tải g_1 và g_2

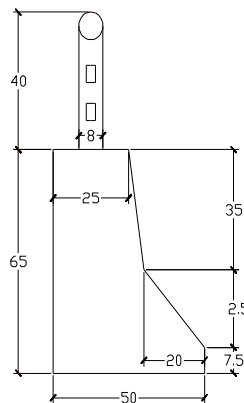
Tính tải g_1 và g_2

Tính toán mô men do tĩnh tải 2.

Tĩnh tải 2 gồm: trọng lượng lớp phủ mặt cầu, lan can:

Ta chọn sơ bộ $\gamma_{BTC} = \gamma_C = 2.4 \text{ T/m}^3 = 24 \text{ KN/m}^3$.

- Trọng lượng cột lan can, tay vịn:



Ta có trọng lượng lan can:

$$g_{lc} = (0.25 \times 0.5 + 0.5 \times 0.35 \times 0.5 + 0.5 \times 0.25 / 2 + 0.5 \times 0.2 \times 0.25 / 2 + 0.25 \times 0.075) \times 245$$

$$g_{lc} = 7.35 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy trọng lượng của lan can, tay vịn là:

$$g_{lc} = 7.35 \text{ (KN/m)}.$$

Trọng lượng lớp phủ mặt cầu:

- Gồm 5 lớp: Bê tông alpha : 5cm;
- Lớp bảo vệ : 4cm;
- Lớp phòng nước : cm;
- Đệm xi măng : 1cm;
- Lớp tạo độ dốc ngang: 1.0 – 1.2 cm;

➤ Chọn sơ bộ lớp phủ dày 12cm.

- Vậy trọng lượng lớp phủ mặt cầu:

$$g_{bmc} = 0.12 \times 24 \times 10 = 28.8 \text{ (KN/m)}.$$

Vậy trọng lượng tĩnh tải g_2 :

$$g_2 = g_{bmc} + g_{lc} = 28.8 + 3.30 + 7.35 = 39.45 \text{ (KN/m)}.$$

- Trọng lượng lớp mặt đường của toàn cầu là:

$$P = 1.5 \times g_{md} \times L = 1.5 \times 39.45 \times 450.2 = 26640.585 \text{ (KN)}.$$

- Hợp lực tính toán được theo công thức:

$$Q = \sum \eta_i \gamma_i Q_i$$

Trong đó:

Q_i = tải trọng tiêu chuẩn

γ_i = hệ số tải trọng

$\eta_i = 1$ hệ số điều chỉnh

hệ số tải trọng được lấy như sau:

Loại tải trọng	Hệ số tải trọng	
	Lớn nhất	Nhỏ nhất
Tải trọng thường xuyên		
DC: cầu kiện và các thiết bị phụ	1.25	0.90
DW: Lớp phủ mặt cầu và các tiện ích	1.5	0.65
Hoạt tải: Hệ số làn m = 1, hệ số xung kích (1+IM) = 1.25	1.75	1.00

III.1.2.2 Tính trọng lượng phân nhịp liên tục

III.1.2.2.1 Xác định phương trình thay đổi cao độ đáy dầm

- Giả thiết đáy dầm thay đổi theo phương trình parabol, đỉnh đường parabol tại mặt cắt giữa nhịp.

- Cung Parabol cắt trục hoành tại sát gối cầu bên trái và trục hoành .
- Phương trình có dạng:

$$Y_1 = \frac{(H_p - h_m)}{L^2} .x^2 + h_m$$

Trong đó:

$H_p = 5.8\text{m}$; $h_m = 2.7 \text{ m}$, chiều cao dầm tại đỉnh trụ và tại giữa nhịp.

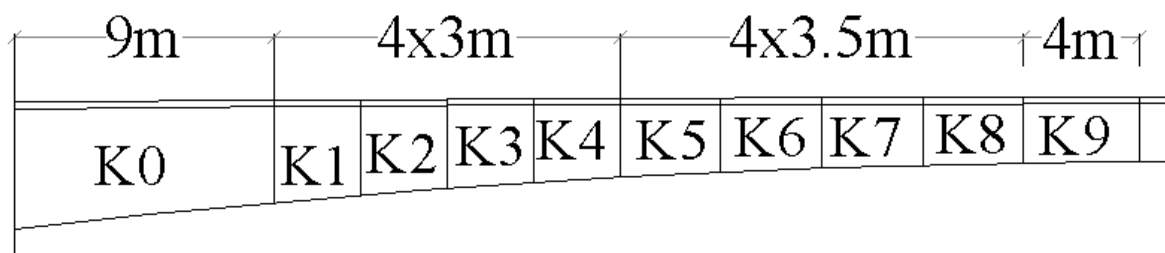
L : Phần dài của cánh hẫng $L = \frac{100-2}{2} = 49(\text{m})$.

Thay số ta có:

$$Y_1 = \frac{(5.7 - 2.7)}{49^2} .x^2 + 2.7 = 0.00125x^2 + 2.7$$

III.1.2.2.2 Phân đốt dầm thi công

- Chọn chiều dài đốt K_0 đúc trên đỉnh trụ có chiều dài là 14 m.
- Chia đoạn thi công thành 12 đốt có chiều dài mỗi đốt như sau:
 - Chiều dài các đốt K_1, K_2, K_3, K_4 có chiều dài là 3 m.
 - Chiều dài các đốt K_5, K_6, K_7, K_8 có chiều dài là 3.5 m.
 - Chiều dài đốt K_9 có chiều dài là 4 m.
- Chiều dài đốt hợp long nhịp giữa và nhịp biên là 2 m.
- Chiều dài đốt thi công trên giàn giáo là 18 m.



Hình 5: Sơ đồ chia đốt dầm đúc hẫng.

III.1.2.2.3 Xác định phương trình thay đổi chiều dày đáy dầm

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

$$Y_2 = h_1 + \frac{(h_2 - h_1)}{L} \times L_x$$

Trong đó:

h_2, h_1 : Bề dày bản đáy tại đỉnh trụ và giữa nhịp = 0.9 và 0.3 m.

L_x : Chiều dài phần cánh hẫng.

Thay số vào ta có phương trình bậc nhất:

$$Y_2 = 0.3 + \frac{0.6}{49} xL_x = 0.3 + 0.01224L_x$$

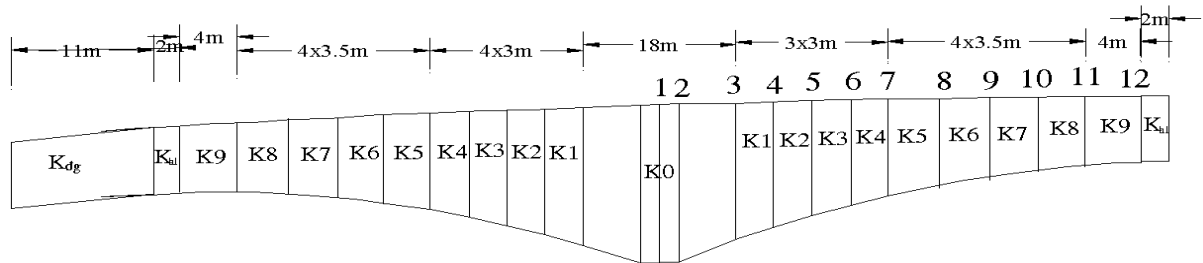
Việc tính toán khối lượng kết cấu nhịp sẽ được thực hiện bằng cách chia dầm thành những đốt nhỏ (trùng với đốt thi công để tiện cho việc tính toán), tính diện tích tại vị trí đầu các nút, từ đó tính thể tích của các đốt một cách tương đối bằng cách nhân diện tích trung bình của mỗi đốt với chiều dài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

III.1.2.2.4 Xác định cao độ mặt dầm chủ

- Mặt dầm chủ được thiết kế với độ dốc dọc 2% , với bán kính cong R = 4500 m.

III.1.2.2.5 Xác định các kích thước cơ bản của mặt cắt dầm

- Trên cơ sở các phương trình đường cong đáy dầm và đường cong thay đổi chiều dày bản đáy lập được ở trên ta xác định được các kích thước cơ bản của từng mặt cắt dầm.



Hình 6: Sơ đồ chia đốt đúc và đà giáo.

Bảng tính toán xác định thể tích các khối đúc hằng

TD	L _{đốt} (cm)	H _{dầm}	H _{bản}	B _b	F (cm ²)	S (cm ³)	Y ₀ (Y ₁ -Y ₂)	J _x (cm ⁴)	J _y (cm ⁴)
1	0	580	90.0	500	127156		293.7	5399433512	6360837418
2	900	508.7	76.2	509.1	115044	115044.5	249.6	3839460143	5908363517
3	300	476.6	70.0	513.2	109507	109507.4	229.8	3234744517	5693942370
4	300	446.8	64.2	517.0	104329	104329.4	211.6	2726637121	5489144152
5	300	419.3	58.9	520.5	99519.9	99519.9	194.8	2301971498	5295210630
6	300	390.1	53.2	524.2	94385.7	94385.7	177.2	1896490113	5084253259
7	350	364.1	48.2	527.5	89776.9	89776.9	161.6	1572585119	4891426904
8	350	341.3	43.8	530.4	85704.3	85704.3	148.0	1316469026	4718324791
9	350	321.6	40.0	532.9	82177.7	82177.7	136.4	1116534240	4566375674
10	350	303.1	36.4	535.2	78826.3	78826.3	125.6	944591221	4420218776
11	400	288.6	33.6	537.1	76209.1	76209.1	117.3	822117788	4304888351
12	200	278.3	31.6	538.4	74333.9	74333.9	111.3	740545615	4221619061

Bảng tính toán các kích thước cơ bản của mặt cắt dầm chủ

STT	$F_{\text{đốt}} \text{ (cm}^2\text{)}$	Chiều dài (cm)	Thể tích (m ³)
K ₀ /2	127156	600	76.2936
K1	115044	300	34.5132
K2	109507	300	32.8521
K3	104329	300	31.2987
K4	99519.9	350	34.83197
K5	94385.7	350	33.035
K6	89776.9	350	31.42192
K7	85704.3	350	29.99651
K8	82177.7	400	32.87108
K9	78826.3	400	31.53052

Tổng: 472.78 (m³).

❖ Thể tích bê tông 1/2 phần nhịp đúc hẫng là:

$$V_{\text{lt}} = 458.14 \text{ m}^3$$

Thể tích của toàn bộ phần đúc hẫng: $V_{\text{dh}} = 458.14 \times 8 = 3665.12 \text{ (m}^3\text{)}$.

Thể tích của phần nhịp cầu đúc hẫng đúc trên giàn giáo:

$$V_{\text{dg}} = 17 \times 14.641 \times 2 = 497.794 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Thể tích của đốt hợp long nhịp giữa và nhịp biên:

$$V_{\text{hl}} = 2 \times 5 \times 14.641 = 146.41 \text{ (m}^3\text{)}.$$

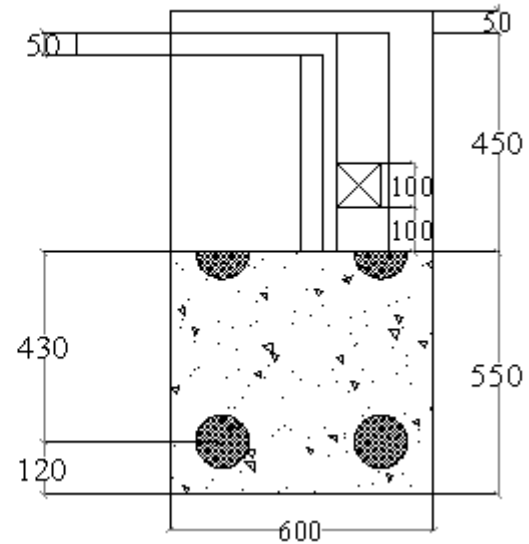
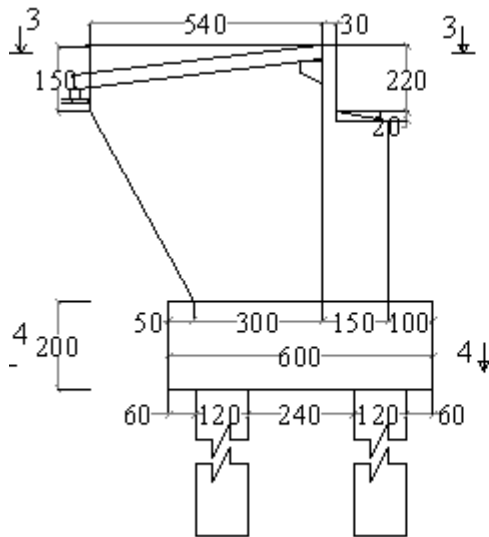
Tổng thể tích phân nhịp liên tục: $V_{\text{lt}} = 3665.12 + 497.794 + 146.41 = 4309.324 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối lượng phân cầu liên tục : $G_{\text{lt}} = \frac{4309.324 \times 24}{68 + 3 \times 100 + 68} = 237.21 \text{ (KN/m)}$.

III.1.3 Tính toán khối lượng móng mố và trụ cầu

a. Móng mố M_1, M_2 :

Khối lượng mố:



- Thể tích tường cánh:

Chiều dày tường cánh sau: $d = 0.5 \text{ m}$

$$V_{tc} = 2 \cdot (6.0 \times 3.0 + 7.0 \times 2.5 + 0.5 \times 6.0 \times 4.0) \times 0.5 = 47.5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Thể tích thân móng:

$$V_{th} = 10.0 \times 1.5 \times 6.0 + 0.3 \times 2.5 \times 10 = 97.5 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Thể tích bệ móng:

$$V_b = 2.0 \times 11.0 \times 6.0 = 132 \text{ (m}^3\text{)}.$$

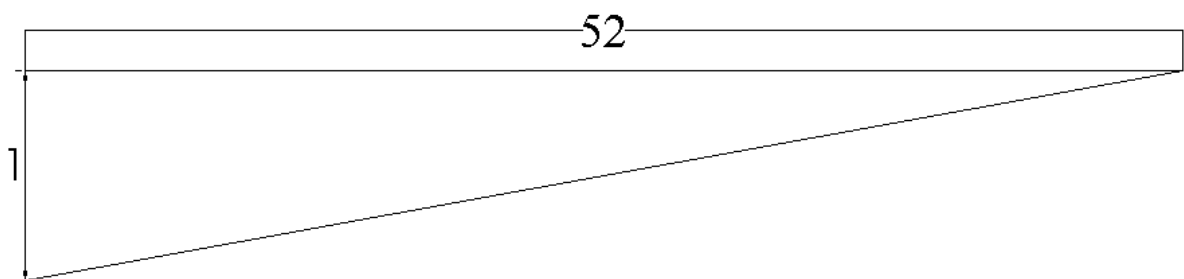
=> Khối lượng móng cầu:

$$V_{m\acute{o}} = V_{tc} + V_{th} + V_b = 47.5 + 97.5 + 132 = 277 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$$G_{m\acute{o}} = 277 \times 24 = 6648 \text{ (KN)}.$$

a. Xác định tải trọng tác dụng lên móng:

Đường ảnh hưởng tải trọng tác dụng lên móng:



- Tính tải:

$$DC = P_{m\acute{o}} + (g_{bmc} + g_{d\grave{a}m} + g_{lc}) \times \omega$$

$$= 6648 + (28.8 + 497.79 + 7.35 + 3.30) \times 1/2 \times 1 \times 68$$

$$= 24914.16 \text{ (KN)}.$$

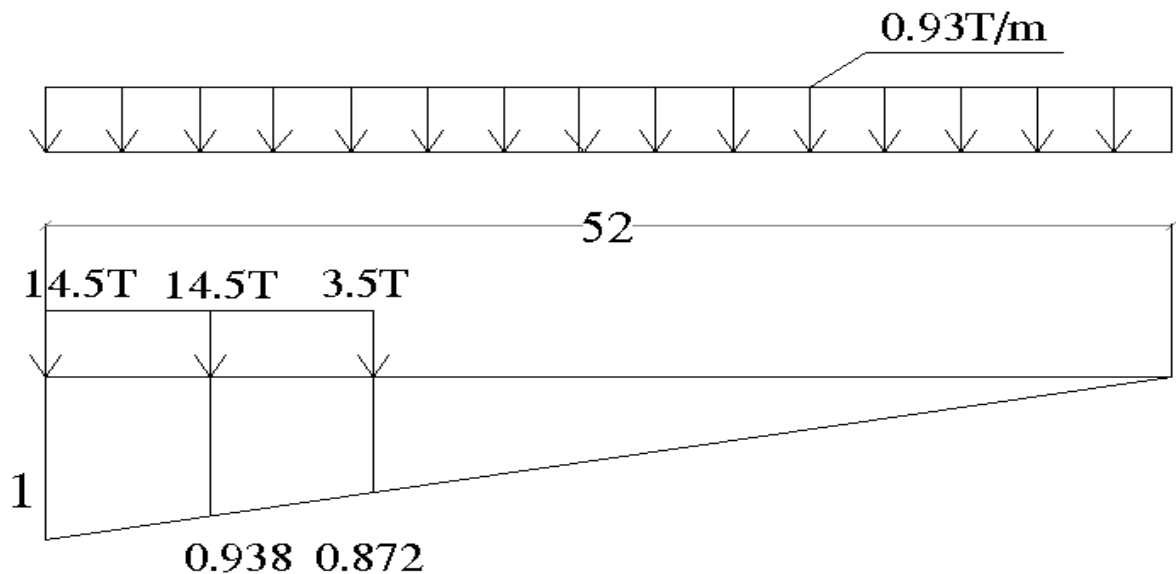
$$DW = g_{lp} \times \omega = 28.8 \times 0.5 \times 1 \times 68 = 979.2 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải: xét 3 tổ hợp tải trọng tác dụng lên móng như sau:

+ Xe tải 3 trục và tải trọng làn (A_1).

+ Xe tải 2 trục và tải trọng làn (A_2).

• Xét tổ hợp tải trọng A_1



- Với tổ hợp A_1 (xe tải thiết kế + tải trọng làn):

$$LL = n \times m \times \left(1 + \frac{IM}{100}\right) \times (p_i \times y_i) + n \times m \times W_{lan} \times \omega$$

Trong đó: n : số làn xe $n = 2$.

m : hệ số làn xe $m = 1$.

IM : lực xung kích của xe, khi tính mô trụ đặc thì $(1+IM/100) = 1$.

P_i : tải trọng trục xe.

y_i : tung độ đường ảnh hưởng.

ω : diện tích đường ảnh hưởng.

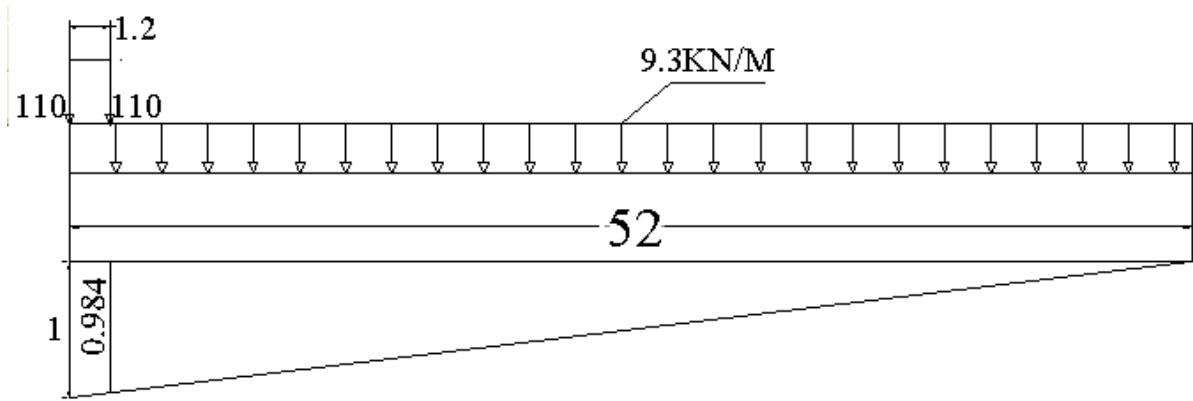
W_{lan} : tải trọng làn.

$W_{lan} = 9.3 \text{ KN/m}$ (tính trên $1m$ dài).

$$LL^{Tr} = 2 \times 1 \times 1 \times (145 \times 1 + 145 \times 0.938 + 35 \times 0.872) + 2 \times 1 \times 9.3 \times 1 \times 68 \times 1/2$$

$$LL^{Tr} = 1255.46 \text{ (KN)}.$$

• Xét tổ hợp tải trọng A_2



$$LL^{Tad} = 2 \times 1 \times 1 \times (110 \times 1 + 110 \times 0.984) + 2 \times 1 \times 9.3 \times 1 \times 68 \times 1/2 = 1068.88 \text{ (KN)}.$$

$$LL = \max (LL^{Tr}; LL^{Tad}) = 1255.46 \text{ (KN)}.$$

Vậy tổ hợp HL được chọn làm thiết kế

Vậy toàn bộ hoạt tải và tĩnh tải tính toán tác dụng lên bộ mố là:

Nội lực	Nguyên nhân			TTGH
	DC ($\gamma_D=1.25$)	DW ($\gamma_W=1.5$)	LL ($\gamma_{LL}=1.75$)	Cường độ I
P(KN)	24914.16	979.2	1255.46	35165.56

a.2 Xác định số lượng cọc trong mố:

Công thức tính toán:

$$n = 1.5 \times \frac{P_m}{N_c} = 1.5 \times \frac{35165.56}{15196.55} = 4.63 \text{ (cọc)}.$$

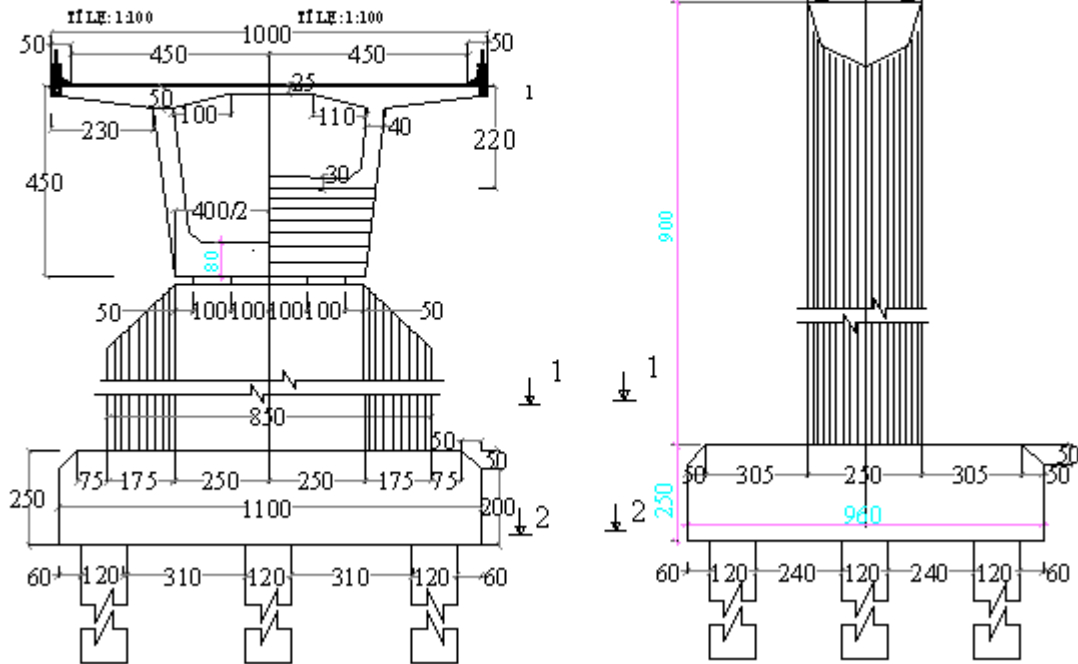
Vậy ta chọn số lượng cọc trong một mố là 6 cọc (1.5 là hệ số xét đến lực ngang khi cọc làm việc).

b. Móng trụ T_2, T_3 :

Khối lượng bản thân trụ $T_2, (T_3)$:

CẤU TẠO TRỤ T1

1/2 MẶT CẮT TẠI GÓI 1/2 MẶT CẮT GIỮA NHỊP



- Thể tích thân trụ:

$$V_{th} = \frac{1}{2} \times 2 \times 3.14 \times \frac{1.75^2}{4} \times (13.95 + 1.75 \times \frac{1}{2}) + 3.5 \times 15.7 \times 5.0 = 312.39 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Thể tích bệ trụ:

$$V_{bệ} = 2 \times 11.1 \times 9.6 + \frac{1}{2} \times 11.1 \times 9.6 = 256.55 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- Thể tích đá tảng : $V_{dt} = 1.0 \times 1.0 \times 0.2 = 0.2 \text{ (m}^3\text{)}.$

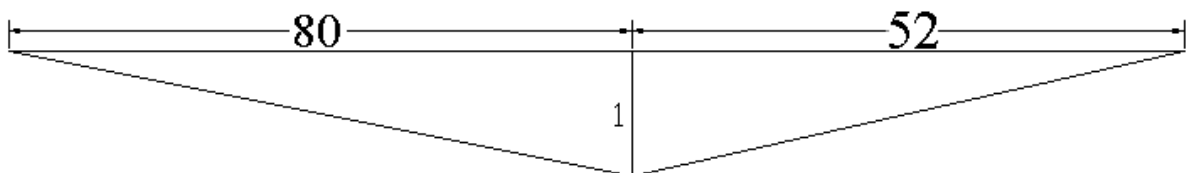
- Tổng thể tích trụ: $V_{T2} = 312.39 + 256.55 + 0.2 = 569.14 \text{ (m}^3\text{)}.$

- Khối lượng trụ T_2 , (T_3):

$$G_{T2} = 569.14 \times 24 = 13659.36 \text{ (KN)}.$$

Xác định tải trọng tác dụng lên trụ T_2 , (T_3):

- Đường ảnh hưởng tải trọng tác dụng lên trụ gần đúng có dạng tam giác:



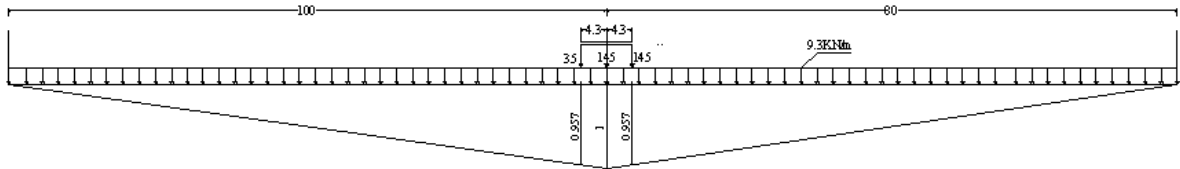
- Tính tải:

$$\begin{aligned} DC &= P_{tru} + (g_{dầm} + g_{bmc} + g_{lan\ can}) \times \omega \\ &= 13659.36 + (472.78 + 28.8 + 7.35 + 3.3) \times \frac{1}{2} \times 1 \times 200 \\ &= 64882.36 \text{ (KN)}. \end{aligned}$$

$$DW = g_{lp} \times \omega = 28.8 \times \frac{1}{2} \times 1 \times 200 = 2880 \text{ (KN)}.$$

- Hoạt tải: xét 3 tổ hợp tải trọng tác dụng lên mô như sau:
 - + Xe tải 3 trục và tải trọng làn (A_1)
 - + Xe tải 2 trục và tải trọng làn (A_2)
 - + 90% tải trọng 2 Xe tải 3 trục đặt cách nhau 15 m và tải trọng làn (A_3)

- Xét tổ hợp tải trọng A_1



- Với tổ hợp A_1 (xe tải thiết kế+tải trọng làn):

$$LL = n \times m \times \left(1 + \frac{IM}{100} \right) \times (p_i \times y_i) + n \times m \times W_{lan} \times \omega$$

Trong đó

n : số làn xe $n = 2$.

m : hệ số làn xe $m = 1$.

IM: lực xung kích của xe, khi tính mô trụ đặc thì $(1+IM/100) = 1$.

P_i : tải trọng trục xe.

y_i : tung độ đường ảnh hưởng.

ω : diện tích đường ảnh hưởng.

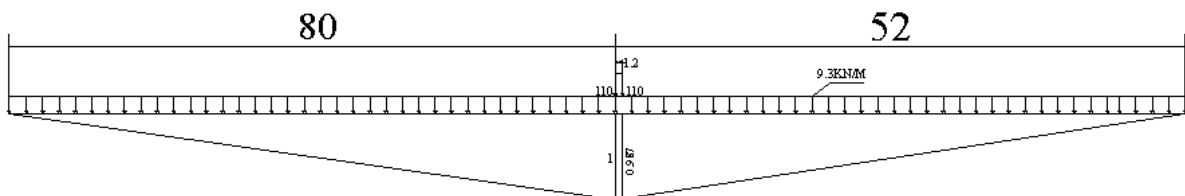
W_{lan} : tải trọng làn.

$W_{lan} = 9.3 \text{ KN/m}$.

$$LL^{Tr} = 2 \times 1 \times 1 \times (145 \times 1 + 145 \times 0.957 + 35 \times 0.957) + 2 \times 1 \times 9.3 \times 1/2 \times 1 \times 200$$

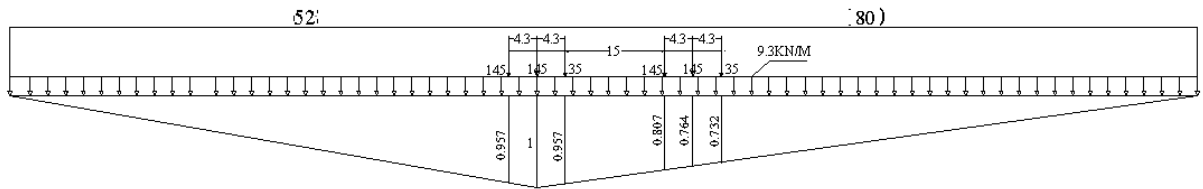
$$LL^{Tr} = 2494.52 \text{ (KN)}.$$

- Xét tổ hợp tải trọng A_2



$$LL^{Tad} = 2 \times 1 \times 1 \times (110 \times 1 + 110 \times 0.987) + 2 \times 1 \times 1/2 \times 1 \times 200 \times 9.3 = 2297.14 \text{ (KN)}.$$

- Xét tổ hợp tải trọng A_3



$$\begin{aligned}
 LL^{Tr} &= 2 \times 1 \times 1 \times (145 \times 1 + 145 \times 0.957 + 35 \times 0.957 + 145 \times 0.807 + 145 \times 0.764 + 35 \times 0.732) \\
 &\quad + 2 \times 1 \times 1 / 2 \times 1 \times 9.3 \times 200 \\
 &= 3001.35 \text{ (KN)}.
 \end{aligned}$$

$$LL^{Tr}_{A3} = 0.9 \times LL = 0.9 \times 3001.35 = 2701.215 \text{ (KN)}.$$

$$LL = \max(LL^{Tr}; LL^{Tad}; LL^{Tr}_{A3}) = 2701.215 \text{ (KN)}.$$

Vậy tổ hợp HL được chọn làm thiết kế

Vậy toàn bộ hoạt tải và tĩnh tải tính toán tác dụng lên bộ trụ là:

Nội lực	Nguyên nhân			TTGH
	DC ($\gamma_D=1.25$)	DW ($\gamma_W=1.5$)	LL ($\gamma_{LL}=1.75$)	Cường độ I
P(T)	64882.36	2880	2701.215	87955.96

Công thức tính toán:

$$n = 1.5 \frac{P_{T2}}{N_c} = 1.5 \times \frac{87955.96}{15196.55} = 8.68 \text{ (cọc)}.$$

Vậy ta chọn số lượng cọc dưới trụ T_2, T_3 là 9 cọc.

c. Dự kiến phương án thi công:

c.1 Thi công móng cầu

Bước 1 : San ủi mặt bằng, định vị tim móng.

Bước 2 : Thi công cọc khoan nhồi :

- Xác định vị trí tim các cọc tại móng mố.
- Dụng giá khoan Leffer hạ ống vách thi công cọc khoan nhồi.
- Lắp đặt hệ thống cung cấp dung dịch Bentonite, hệ thống bơm thải vữa mùn khi khoan cọc.
- Dùng máy khoan tiến hành khoan cọc.
- Hạ lồng cốt thép, đổ bê tông cọc.

Bước 3 : Đào đất hố móng:

- Dùng máy xúc kết hợp với thủ công đào đất hố móng đến cao độ thiết kế.
- Đặt máy bơm hút nước hố móng đồng thời đặt khung chống cọc ván thép.
- Xử lý dầu cọc khoan nhồi.

Bước 4: Thi công bệ mố, thân mố, tường cánh:

- Vệ sinh, đầm chặt đáy hố móng, đổ bê tông lót dày 10cm.

- Lắp đặt cốt thép, dựng ván khuôn, đổ bê tông bệ móng, dùng máy để bơm bê tông.
- Lắp đặt cốt thép, dựng ván khuôn, đổ bê tông xà mũ, tường đỉnh, tường cánh.

Bước 5 : Hoàn thiện móng:

- Đắp đất sau móng, lắp đặt bản dẫn, xây chân khay, tứ nón.
- Hoàn thiện móng cầu.

c.2 Thi công trụ

Bước 1 : Xác định chính xác vị trí tim cọc ,tim đài:

- Xây dựng hệ thống cọc định vị, xác định chính xác vị trí tim cọc, tim trụ tháp.
- Dựng giá khoan Leffer hạ ống vách thi công cọc khoan nhồi.

Bước 2 : Thi công cọc khoan nhồi:

- Lắp đặt hệ thống cung cấp dung dịch Bentonite, hệ thống bơm thải vữa mùn khi khoan cọc.
- Dùng máy khoan tiến hành khoan cọc.
- Hạ lồng cốt thép, đổ bê tông cọc.

Bước 3 : Thi công vòng vây cọc ván:

- Định vị khu vực đóng vòng vây cọc ván.
- Lắp dựng vành đai trong và ngoài.
- Đóng cọc đến độ sâu thiết kế.
- Lắp đặt máy bơm xói hút trên hệ nổi, xói hút đất trong hố móng đến độ sâu thiết kế.

Bước 4 : Thi công bệ móng:

- Đổ bê tông bịt đáy, hút nước hố móng.
- Xử lý đầu cọc khoan nhồi.
- Lắp dựng ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông bệ móng.

Bước 5: Thi công thân trụ:

- Lắp dựng ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông thân trụ.

Bước 6: Hoàn thiện trụ:

- Hoàn thiện tháo dỡ giàn giáo ván khuôn.
- Giải phóng lòng sông.

c.3 Thi công kết cấu nhịp

Bước 1: Thi công khối K_0 trên các trụ T1 đến T4.

1. Tập kết vật tư, thiết bị cho thi công đầm hộp liên tục.
2. Thi công các khối đỉnh trụ K_0 .
 - Lắp dựng đà giáo mở rộng trụ.
 - Dự ứng lực các bó cáp trên các khối K_0 .
 - Lắp đặt ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông khối K_0 .

- Cố định các khối K_0 và thân trụ thông qua các thanh dự ứng lực.
- Khi bê tông đạt cường độ, tháo dỡ đà giáo mở rộng trụ.

Bước 2 : Đúc hằng cân bằng:

1. Thi công các đốt tiếp theo đối xứng qua trụ.
 - Lắp dựng 2 xe đúc đối xứng qua trụ, lắp dựng ván khuôn, cốt thép, ống ghen.
 - Đổ bê tông các đốt đúc trên nguyên tắc đối xứng cân bằng qua các trụ.
 - Khi bê tông đủ cường độ theo quy định, tiến hành căng kéo cốt thép.
2. Thi công đốt đúc trên đà giáo.
 - Lắp dựng trụ tạm, đà giáo, ván khuôn.
 - Lắp đặt ván khuôn, cốt thép, ống ghen.
 - Đổ bê tông, căng kéo cốt thép khi bê tông đạt cường độ theo quy định.
 - Bơm vữa ống ghen.

Bước 3 : Hợp long nhịp biên:

- Di chuyển xe đúc vào vị trí đốt hợp long, định vị xe đúc.
- Cân chỉnh các đầu dầm trên mặt bằng và trên trục dọc.
- Dựng các thanh chống tạm, căng các thanh DUL tạm thời.
- Khi bê tông đủ cường độ, tiến hành căng kéo cốt thép.
- Bơm vữa ống ghen.

Bước 4 : Hợp long nhịp T1-T2, T3-T4:

Trình tự như trên.

Bước 5 : Hợp long nhịp chính:

Trình tự như trên.

Hoàn thiện cầu, thanh thải lòng sông.

III . LẬP TỔNG MỨC ĐẦU TƯ:

II.1.2 Bảng thống kê vật liệu phương án cầu liên tục 5 nhịp liên tục:

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối lượng	Đơn giá	Thành tiền
				(đ)	(đ)
I	<i>Kết cấu phần trên</i>	đ			65,598,127,640
1	Bê tông dầm LT 5nhịp	m ³	4309.324	15,000,000	64,639,860,000
2	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	247.61	2,000,000	495,220,000
3	Bê tông lan can	m ³	78.66	2,000,000	157,320,000
4	Cốt thép lan can	Tấn	11.799	15,000,000	176,985,000
5	Gối dầm liên tục	cái	8	5,000,000	40,000,000
6	Khe co giãn	khe	4	3,000,000	12,000,000
7	Lớp phòng nước	m ²	49.522	120,000	5,942,640

8	ống thoát nước	ống	23	3,000,000	69,000,000
9	Đèn chiếu sáng	Cột	12	150,000	1,800,000
II	Kết cấu phần dưới	đ			14,091,099,500
1	Bê tông móng	m ³	664.8	2,000,000	1,329,600,000
2	Bê tông trụ	m ³	1365.94	2,000,000	2,731,880,000
3	Cốt thép móng	T	99.72	15,000,000	1,495,800,000
4	Cốt thép trụ	T	204.89	15,000,000	3,073,350,000
5	Cọc khoan nhồi D=1.2m	m	724.5	5,000,000	3,622,500,000
6	Công trình phụ trợ	%	15	(1+2+3+4+5)	1,837,969,500
III	Đường hai đầu cầu				162,214,800
1	Đắp đất	m ³	1865.16	30,000	55,954,800
2	Móng + mặt đường	m ²	708.4	150,000	106,260,000
AI	Giá trị dự toán xây lắp chính	đ	I+II+III		79,851,441,940
AII	Giá trị xây lắp khác	%	15	AI	11,977,716,291
A	Giá trị dự toán xây lắp	đ	AI+AII		91,829,158,231
B	Chi phí khác	%	10	A	9,182,915,823
C	Trượt giá	%	3	A	2,754,874,747
D	Dự phòng	%	5	A+B	5,050,603,703
	Tổng mức đầu tư	đ	(A+B+C+D)		108,817,552,504
	Đơn giá 1m² mặt cầu	đ			22,007,797

PHƯƠNG ÁN 3: CẦU GIÀN THÉP.

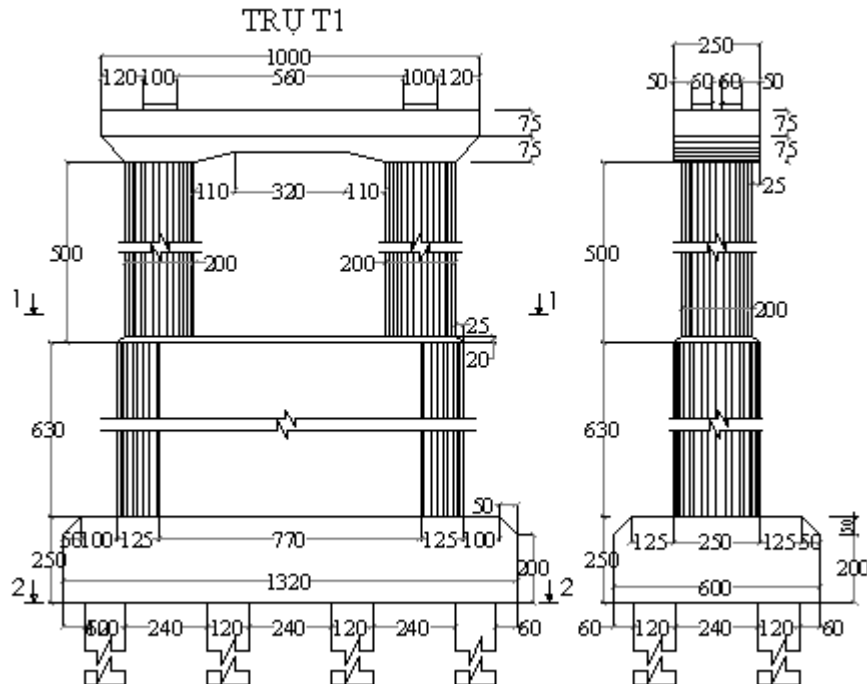
I. Mặt cắt ngang và sơ đồ nhịp:

- Khổ cầu: Cầu đ-ợc thiết kế cho 2 làn xe và 2 làn ng-ời đi
 $K = 9(m)$
- Tổng bề rộng cầu kể cả lan can:
 $B = 9 + 2 \times 0,5 = 10(m)$
- Sơ đồ nhịp: $3 \times 62 = 186(m)$
- khổ thông thuyền : $B = 25m$, $H = 3.5m$ (khổ thông thuyền cấp 5).

II. Tính toán sơ bộ khối lượng phương án kết cấu nhịp:

1. Phương án kết cấu:

Kích thước sơ bộ trụ cầu nh- hình vẽ



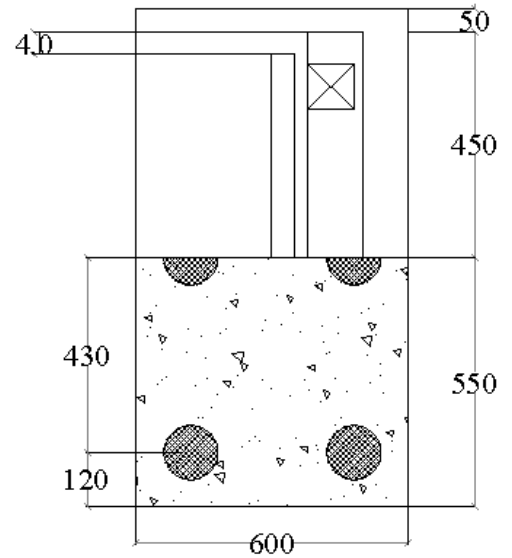
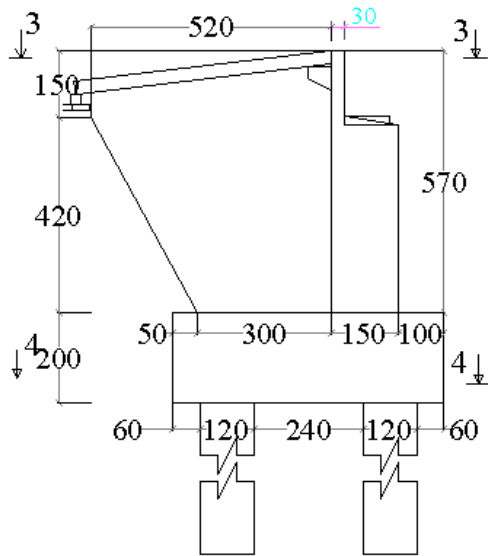
Cấu tạo móng:

- +Dạng móng có t-ờng cánh ng-ợc bê tông cốt thép
- +Bệ móng móng dày 2.5m, rộng 5m theo phương dọc cầu, rộng 8m theo phương ngang cầu, đ-ợc đặt d-ới lớp đất phủ
- +Dùng cọc khoan nhồi D100cm, mũi cọc đặt vào lớp sét pha, chiều dài cọc là 20m

Kích thước sơ bộ móng cầu nh- hình vẽ

CẦU TẠO MỒ

TỈ LỆ : 1:100



2. Tính toán khối lượng công tác :

2.1. Sơ bộ khối lượng công tác

2.1.1. Hoạt tải HL93 và ng-ời:

Tải trọng t-ong đ-ong của tất cả các loại hoạt tải bao gồm ô tô HL93 và ng-ời đ-ợc tính theo công thức:

$$k_0 = m \left(1 + \frac{IM}{100} \right) \cdot q_{ll} \cdot \eta_{ll} + m \cdot \eta_{lan} \cdot q_{lan} + m \cdot \eta_{ng} \cdot q_{ng}$$

Trong đó:

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

m: hệ số làn xe, vì có 2 làn nên m=1.

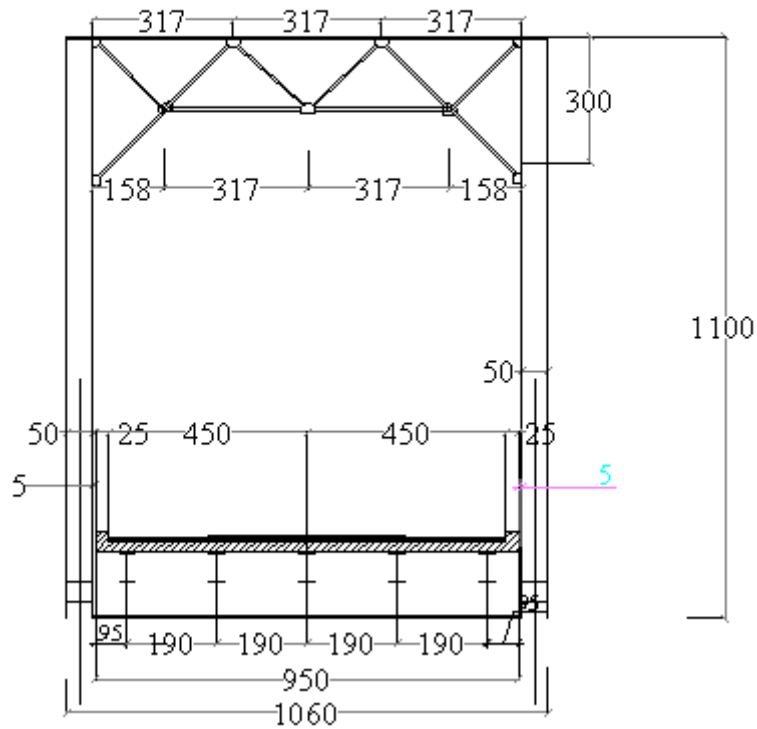
η_{HL93} , η_{lan} : hệ số phân phối ngang xe HL93, làn

q_{HL93} , q_{lan} : tải trọng t-ong đ-ong của xe 3 trục, tải trọng làn;

$q_{HL93}=0,93$ T/m,

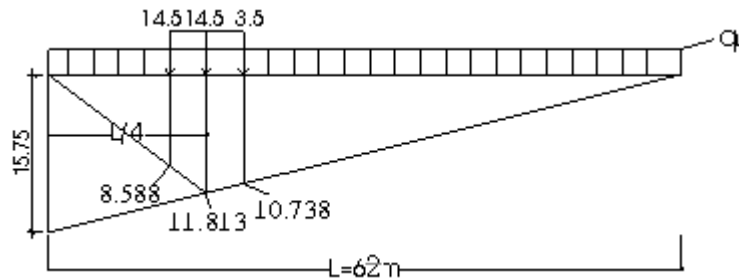
MẶT CẮT DÀN

TỈ LỆ: 1:50



$$\eta_{HL93} = 0.5(y_1 + y_2 + y_3 + y_4)$$

$$= 0.5(0.882 + 0.680 + 0.545 + 0.343) = 1.225$$



$$q_{II} \times \omega = 14.5 \times 8.588 + 14.5 \times 11.813 + 3.5 \times 10.38 = 333.398$$

$$q_{II} = 333.398 / \omega$$

$$= 333.398 / (63 \times 11.813) \times 0.5$$

$$= 0.896 \text{ T/m}$$

Vậy ta có:

$$k_0 = 1 \times 1.25 \times 1.225 \times 0.896 + 1 \times 1.225 \times 0.93 + 1.107 \times 0.3$$

$$= 2.843 \text{ T/m}$$

2.1.2. Tính tải g_1 và g_2

-**Vật liệu:**

- +Bê tông cấp 30 có $f_c' = 300 \text{ kg/cm}^2$
- +Cốt thép chịu lực AII có $R_a = 2400 \text{ kg/cm}^2$

+C- ờng độ tính toán khi chịu lực dọc $R_0 = 2700 \text{ Kg/cm}^2$.

+C- ờng độ tính toán khi chịu uốn $R_u = 2800 \text{ Kg/cm}^2$.

-Trọng l- ợng lớp phủ mặt cầu gồm 5 lớp:

- +Bê tông asphalt: 5cm

+Lớp bảo vệ : 4cm

+Lớp phòng n- ớc: 1cm

+Đệm xi măng: 1cm

+Lớp tạo độ dốc ngang: 1.0 – 12 cm) trên 1m^2 của kết cấu mặt đ- ờng

-phân bố hành lấy sơ bộ nh- sau:

$$g = 0.35 \text{ T/m}^2 \Rightarrow g_{lp} = 0.35 \times 10 = 3.5 \text{ T/m}$$

-Trọng l- ợng bản BTCT mặt cầu:

$$g_{mc} = 2.5(0.2 \times 8 + 0.15 \times 2) = 4.75 \text{ T/m}$$

-Trọng l- ợng 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

$$\Rightarrow g_{dmc} = 0.1 \times 9 = 0.9 \text{ T/m}$$

-Trọng l- ợng của lan can :

Lấy sơ bộ $g_{lc} = 0.11 \text{ T/m}$

-Trọng l- ợng của giàn xác định theo công thức N.K.Ktoreletski

$$g_d = \frac{n_h \times a \times k_0 + \sum g_{mc} + n_2 g_{dmc} \frac{b}{l}}{\frac{R}{\gamma} - n_2 \times \alpha + \frac{b}{l} \times l} \times l$$

Trong đó:

+ l: nhịp tính toán của giàn lấy bằng 62 m.

+ $n_h=1.75$ $n_1=1.5$, $n_2=1.25$. các hệ số v- ợt tải của hoạt tải, tĩnh tải lớp mặt cầu, của dầm mặt cầu và hệ liên kết

+ γ : trọng l- ợng riêng của thép = 7.85 T/m^3 .

+ R: c- ờng độ tính toán của thép, $R= 19000 \text{ T/m}^2$

+ a, b: đặc tr- ng trọng l- ợng tùy theo các loại kết cấu nhịp khác nhau.

Với nhịp giàn giản đơn $l= 62 \text{ m}$ thì lấy $a = b = 3.5$

+ α : hệ số xét đến trọng l- ợng của hệ liên kết giữa các dầm chủ; $\alpha=0.12$

+ k_0 : tải trọng t- ợng đ- ợng của tất cả các loại hoạt tải (ô tô HL93).

$$k_0=2.843 \text{ T/m}$$

Vậy ta có trọng l- ợng của giàn là:

$$g_d = \frac{1.75 \times 3.5 \times 2.843 + 3.5 \left[1.25 \times 4.75 + 0.9 + 1.5 \times 3.5 + 0.9 + 0.11 \right]}{\frac{19000}{7.85} - 1.25 + 0.12 + \frac{3.5 \times 62}{62}} = 1.452 \text{ T/m}$$

-Trọng l- ợng của hệ liên kết là:

$$g_{lk} = 0.1 \times g_d = 0.1 \times 1.452 = 0.1452 \text{ T/m}$$

-Trọng l- ợng của 1 giàn chính là:

$$G_d = g_d + g_{lk} = 1.452 + 0.1452 = 1.5972 \text{ T/m}$$

\Rightarrow Trọng l- ợng thép của toàn bộ 1 kết cấu nhịp là :

$$G_g = 1.5972 \times 62 = 100.6236 \text{ T}$$

=> Trọng lượng thép của toàn bộ 3 nhịp là :

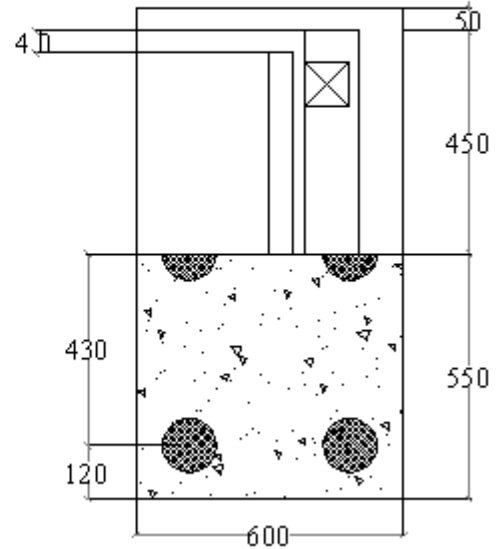
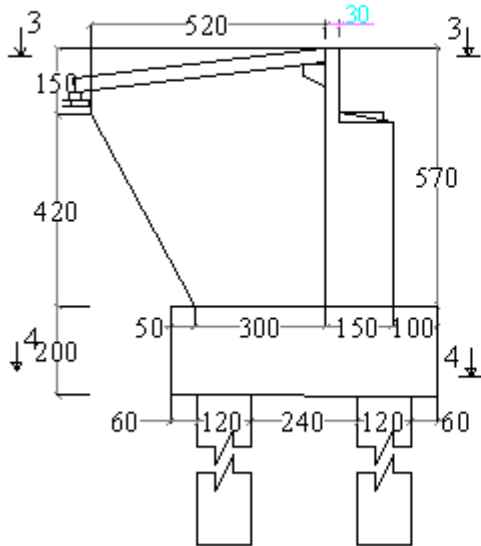
$$G_{\text{gian}} = 100.6236 \times 3 = 603.7416 \text{ T}$$

2.1.3 Móng móng M_1, M_2 :

➤ Khối lượng móng cầu:

CẤU TẠO MÓ

TỈ LỆ : 1:100



- Thể tích t-ờng cánh:

Chiều dày t-ờng cánh :

$$V_{\text{tc}} = 2 \times (2.5 \times 6.7 + 1/2 \times 3.7 \times 3.7 + 1.5 \times 3.7) \times 0.5 = 29.145 \text{ m}^3$$

- Thể tích thân mố:

$$V_{\text{th}} = (1.5 \times 4.8 + 0.5 \times 1.9) \times 11 = 89.65 \text{ m}^3$$

- Thể tích bệ mố:

$$V_b = 2 \times 5 \times 12 = 120 \text{ m}^3$$

=> Khối lượng 01 mố cầu:

$$V_{\text{mố}} = 29.145 + 89.65 + 120 = 238.795 \text{ m}^3$$

=> Khối lượng 2 mố cầu:

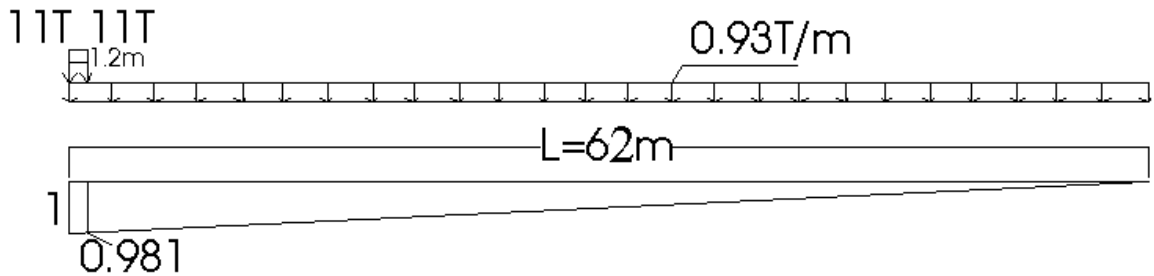
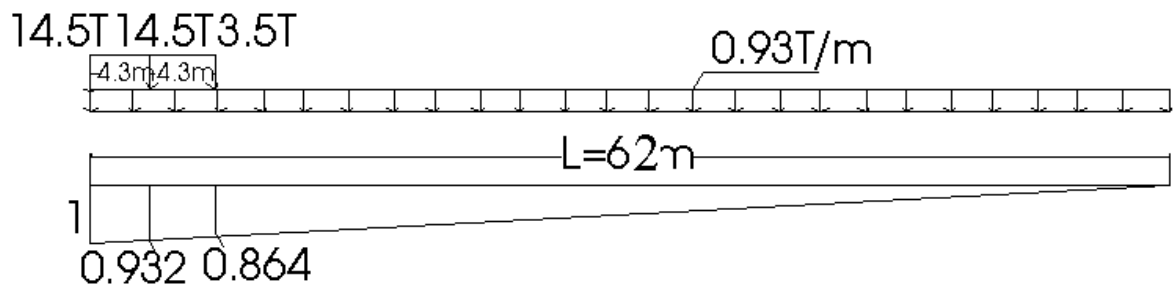
$$V_{\text{mố}} = 2 \times 238.795 = 477.59 \text{ m}^3$$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép trong mố 100 kg/m^3

$$\text{Khối lượng cốt thép trong mố là : } m_{\text{th}} = 0.1 \times 477.59 = 47.759 \text{ t}$$

Xác định tải trọng tác dụng lên mố:

- Đ-ờng ảnh hưởng tải trọng tác dụng lên mố:



Hình 1-1 Đ-ờng ảnh h-ởng áp lực lên mố

$$DC = P_{mố} + (g_{gian} + g_{bmc} + g_{lan\ can} + g_{dam\ mc}) \times \omega$$

$$= (2.5 \times 238.795) + (1.452 \times 2 + 0.11 + 0.9 + 4.75 + 0.625) \times 0.5 \times 62 = 868.59\ T$$

$$DW = g_{lồ\ phũ} \times \omega = 3.5 \times 0.5 \times 62 = 110.25\ T$$

-Hoạt tải:

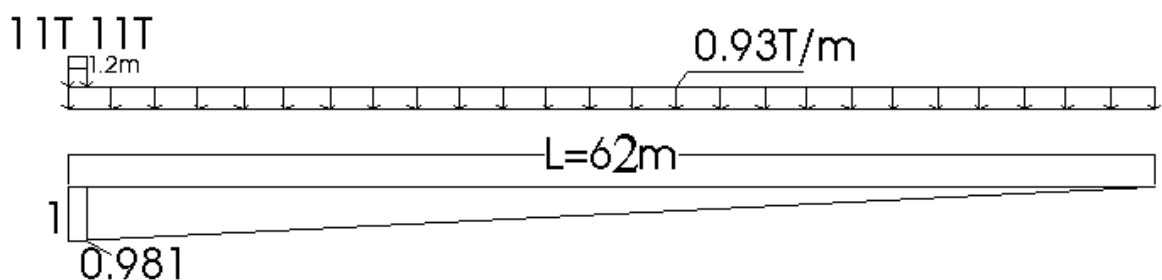
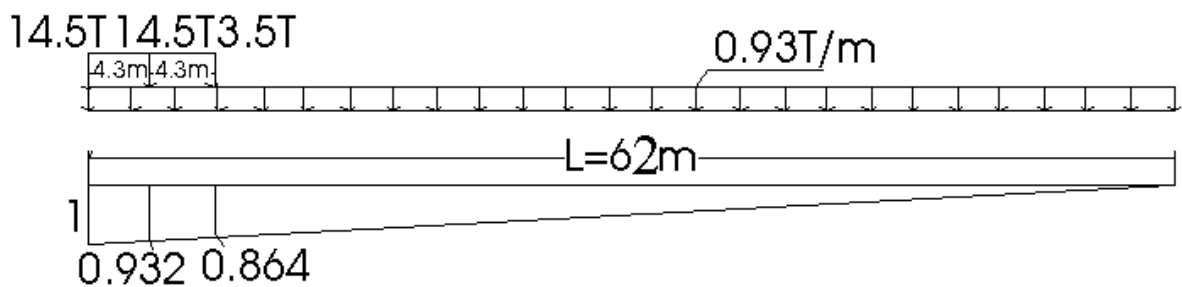
Theo quy định của tiêu chuẩn 22TCN-272-05 thì tải trọng dùng thiết kế là giá trị bất lợi nhất của tổ hợp:

- +Xe tải thiết kế và tải trọng làn thiết kế
- +Xe tải 2 trục thiết kế và tải trọng làn thiết kế

Tính phản lực lên mố do hoạt tải:

+Chiều dài nhịp tính toán: 62m

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



Hình 1-2 Sơ đồ xếp tải lên đ-ờng ảnh h-ởng áp lực mố

Từ sơ đồ xếp tải ta có phản lực gối do hoạt tải tác dụng nh- sau

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

$$LL=n.m.(1+IM/100)(P_i y_i)+n.m.W_{làn}\omega$$

Trong đó

n : số làn xe $n=2$

m : hệ số làn xe $m=1$

IM:lực xung kích của xe, khi tính mô trụ đặc thì $(1+IM/100)=1,25$

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

ω :diện tích đ- ởng ảnh h- ởng

$W_{làn}$: tải trọng làn

$$W_{làn}=0.93T/m$$

$$LL_{xctai}=2x1,25x1x(14.5+14.5x0.932+3.5x0.864)+2x1x0.93x(0.5x62)=136.185 T$$

$$LL_{xe\ tai\ 2\ trục}=2x1,25x1x(11+11x0.981)+2x1x0.93x(0.5x62)=113.07T$$

Vậy tổ hợp HL đ- ọc chọn làm thiết kế

Vậy toàn bộ hoạt tải và tĩnh tải tính toán tác dụng lên bộ mố là:

Nội lực	Nguyên nhân			Trạng thái giới hạn C- ờng độ I
	DC ($\gamma_D=1.25$)	DW ($\gamma_W=1.5$)	LL ($\gamma_{LL}=1.75$)	
P(T)	868.59x1.25	110.25x1.5	136.185x1.75	1539.05

3- Xác định sức chịu tải của cọc tại mố:

3.1-vật liệu :

- Bê tông cấp 30 có $f_c' = 300 \text{ kg/cm}^2$

- Cốt thép chịu lực AII có $R_a=2400\text{kg/cm}^2$

3.2- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

Sức chịu tải của cọc $D=1000\text{mm}$

Theo điều A5.7.4.4-TCTK sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc tính theo công thức sau

$$P_V = \phi.P_n .$$

Với $P_n =$ C- ờng độ chịu lực dọc trục danh định có hoặc không có uốn tính theo công thức :

$$P_n = \phi.\{m_1.m_2.f_c'.(A_c - A_{st}) + f_y.A_{st}\} = 0,75.0,85\{0,85.f_c'.(A_c - A_{st}) + f_y.A_{st}\}$$

Trong đó :

ϕ = Hệ số sức kháng, $\phi=0.75$

m_1, m_2 : Các hệ số điều kiện làm việc.

$f_c' = 30\text{MPa}$: Cường độ chịu nén nhỏ nhất của bê tông

$f_y = 420\text{MPa}$: Giới hạn chảy dẻo quy định của thép

A_c : Diện tích tiết diện nguyên của cọc

$$A_c=3.14x500^2=785000\text{mm}^2$$

A_{st} : Diện tích của cốt thép dọc (mm^2).

Hàm lượng cốt thép dọc thường hợp lý chiếm vào khoảng 1.5-3%. với hàm lượng 1.5% ta có:

$$A_{st}=0.015 \times A_c=0.015 \times 785000=11775 \text{ mm}^2$$

Chọn cốt dọc là $\phi 25$, số thanh cốt dọc cần thiết là:

$$N=11775/(3.14 \times 25^2 / 4)=24 \text{ chọn } 25 \phi 25 \quad A_{st}=12265.625 \text{ mm}^2$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu là:

$$P_V = 0.75 \times 0.85 \times (0.85 \times 30 \times (785000 - 12266) + 420 \times 12265.625) = 1585.103 \text{ (N)}.$$

$$\text{Hay } P_V = 1585 \text{ (T)}.$$

3.3- Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Số liệu địa chất:

Lớp 1: á cát

Lớp 2: á sét

Lớp 3: cát mịn

Lớp 4: cuội sỏi

Sức chịu tải trọng nén của cọc treo (cọc ma sát) xác định theo công thức :

$$Q_r = \varphi \times Q_n = \varphi_{qp} Q_p + \varphi_{qs} Q_s$$

Trong đó :

- Q_p : Sức kháng đỡ của mũi cọc (T) $Q_p = q_p \times A_p$
- Q_s : Sức kháng đỡ của thân cọc (T) $Q_s = q_s \times A_s$
- $\varphi_{qp} = 0.55$ hệ số sức kháng đỡ của mũi cọc
- $\varphi_{qs} = 0.65$ hệ số sức kháng đỡ của thân cọc
- q_p : Sức kháng đỡ đơn vị của mũi cọc (T/m^2)
- q_s : Sức kháng đỡ đơn vị của thân cọc (T/m^2)
- A_p : Diện tích mũi cọc (m^2)
- A_s : Diện tích của bề mặt thân cọc (m^2)

➤ Xác định sức kháng đơn vị của mũi cọc q_p (T/m^2) và sức kháng mũi cọc Q_p

Mũi cọc đặt ở lớp cuối cùng – cuội sỏi (có $N = 45$). Theo Reese và O'Neil (1988) có thể ước tính sức kháng mũi cọc đơn vị bằng cách sử dụng trị số xuyên tiêu chuẩn SPT, N .

$$\text{Với } N \leq 75 \text{ thì } q_p = 0.057 \times N \text{ (Mpa)}$$

$$\text{Ta có sức kháng mũi cọc đơn vị } q_p = 0.057 \times 45 = 2.565 \text{ (Mpa)} = 256.5 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$Q_p = 256.5 \times 3.14 \times 1^2 / 4 = 210.353 \text{ (T)}$$

➤ Xác định sức kháng đơn vị của thân cọc q_s (T/m²) và sức kháng thân cọc Q_s

- Trong đất dính : $q_s = \alpha S_u$ 10.8.3.3.1-1

Trong đó :

S_u : Cường độ kháng cắt không thoát nước trung bình (T/m²)

$$S_u = 6 \times 10^{-3} \times N \text{ (T)}$$

α : hệ số dính bám (bảng 10.8.3.3.1.1)

Lớp 4 – cuội sỏi $S_u = 0.006 \times 45 = 0.27 \text{ (Mpa)} \Rightarrow \alpha = 0.49$

$$q_s = \alpha \times S_u = 0.49 \times 0.27 = 0.1323 \text{ (Mpa)} = 13.23 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Trong lớp đất rời :

Theo Reese và Wright (1977) Sức kháng bên đơn vị q_s của thân cọc được xác định theo công thức :

- $q_s = 0.0028 N$ với $N \leq 53 \text{ (Mpa)}$
- Lớp 1 - cát pha sét, chặt vừa $q_s = 0.0028 \times 20 = 0.056 \text{ (Mpa)} = 5.6 \text{ (T/m}^2\text{)}$
- Lớp 2 - cát hạt trung, chặt vừa $q_s = 0.0028 \times 32 = 0.0896 \text{ (Mpa)} = 8.96 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Bảng tính sức kháng thân cọc trong nền đất

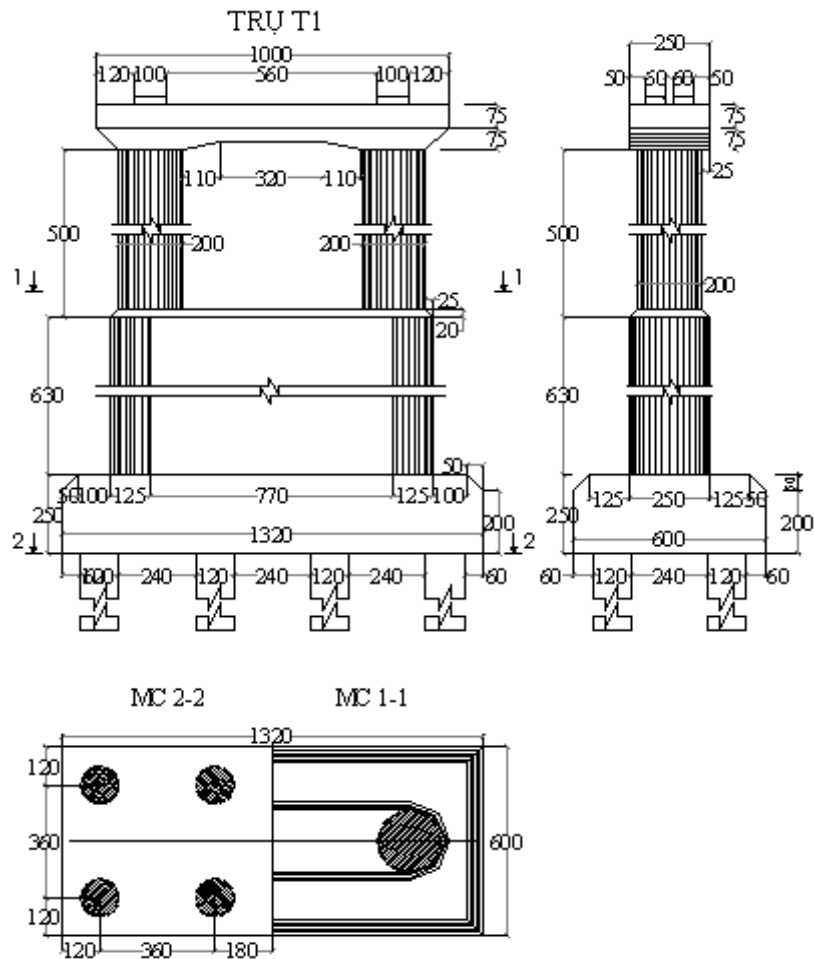
Lớp	Chiều dài cọc trong lớp đất (m)	q_s (T/m ²)	A_s (m ²)	Q_s (T)
1	2.05	5.6	6.44	36.047
2	9.82	8.96	30.83	276.280
3	7.13	13.23	22.39	296.196
Tổng	20			608.523

Từ đó ta có Sức chịu tải của cọc tính theo điều kiện đất nền Q_r

$$Q_r = 0.55 \times 210.353 + 0.65 \times 608.523 = 511.23 \text{ (T)}$$

4 Móng trụ cầu:

➤ Khối lượng trụ cầu:



❖ Khối lượng trụ chính :

Hai trụ có MCN giống nhau nên ta tính gộp cả hai trụ T3 và T4

- Khối lượng thân trụ dưới : $V_{tt} = (8.8 \times 2.2 + 3.14 \times 2.2^2 / 4) \times 7 = 162.12 \text{ m}^3$
- Khối lượng thân trụ trên : $2 \times 3.14 \times 2^2 / 4 \times 3.7 = 23.236 \text{ (m}^3\text{)}$
- Khối lượng móng trụ : $V_{mt} = 5 \times 2 \times 12.3 = 123 \text{ (m}^3\text{)}$
- Khối lượng mũ trụ : $V_{xm} = 12 \times 1.5 \times 2.6 - 2(1/2 \times 0.75 \times 0.75 \times 2.6) = 54.41 \text{ m}^3$
- Khối lượng 1 trụ là : $V_{1tr\ddot{u}} = 162.12 + 18.82 + 123 + 54.41 = 358.35 \text{ m}^3$
- Khối lượng 2 trụ là : $V = 2 \times 358.35 = 716.7 \text{ m}^3$

Khối lượng trụ: $G_{tr\ddot{u}} = 716.7 \times 2.5 = 1791.75 \text{ T}$

Thể tích BTCT trong công tác trụ cầu: $V = 716.7 \text{ m}^3$

Sơ bộ chọn hàm lượng cốt thép thân 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 1 trụ là

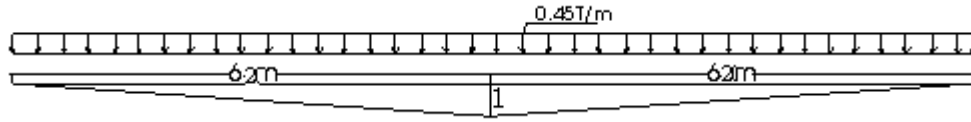
$m_{th} = 180.94 \times 0.15 + 123 \times 0.08 + 54.41 \times 0.1 = 42.422 \text{ (T)}$

➤ **Xác định tải trọng tác dụng lên trụ:**

Trọng lượng kết cấu nhịp

- Trọng lượng lớp phủ mặt cầu : $g_{lp} = 3.5 \text{ T/m}$
- Trọng lượng bản BTCT mặt cầu : $g_{mc} = 4.75 \text{ T/m}$.
- Trọng lượng hệ dầm mặt cầu : $g_{dmc} = 0.9 \text{ T/m}$.
- Trọng lượng cửa lan can lấy sơ bộ : $g_{lc} = 0.11 \text{ T/m}$.

- Trọng lượng của 1 giàn chính là : $G_d = 2.2374T/m$
- Đ-ờng ảnh h-ởng tải trọng tác dụng lên trụ:



Hình 1-3 Sơ đồ xếp tải lên đ-ờng ảnh h-ởng áp lực móng

-Diện tích đ-ờng ảnh h-ởng áp lực trụ : $\omega=62$

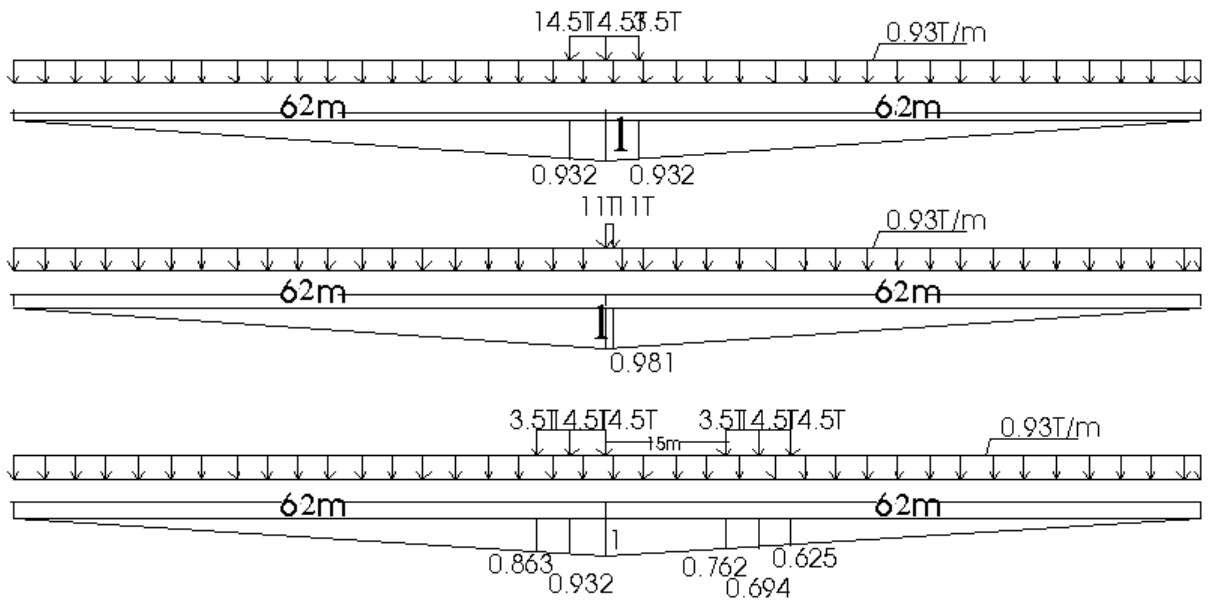
$$DC = P_{\text{trụ}} + (g_{\text{giàn}} + g_{\text{bản}} + g_{\text{hệ dầm}} + g_{\text{lan can}}) \times \omega$$

$$DC = (358.35 \times 2.5) + (2.2374 \times 2 + 4.75 + 0.625 + 0.9 + 0.11) \times 62 = 1580.04 T$$

$$DW = g_{\text{lớp phủ}} \times \omega = 3.5 \times 62 = 220.5 T$$

Hoạt tải:

- Do hoạt tải HL 93(LL)



Hình 1-4 Sơ đồ xếp tải lên đ-ờng ảnh h-ởng áp lực móng

$$LL = n.m.(1+IM/100).(P_i.y_i) + n.m.W_{\text{làn}}.\omega$$

Trong đó

n: số làn xe

m: hệ số làn xe

IM:lực xung kích của xe, khi tính mố trụ đặc thì $(1+IM/100)=1.25$

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

ω :diện tích đ-ờng ảnh h-ởng

$W_{\text{làn}}$: tải trọng làn

$$W_{\text{làn}} = 0.93T/m$$

+Tổ hợp 1: Xe tải 3 trục+tải trọng làn

$$LL_{\text{xe tải}} = 2 \times 1 \times 1.25 \times (14.5 + 14.5 \times 0.932 + 3.5 \times 0.932) + 2 \times 1 \times (0.93) \times 62 = 195.37T$$

+Tổ hợp 2: 1 xe tải 2 trục+tải trọng làn

$$LL_{\text{xe tải 2 trục}} = 2 \times 1 \times 1.25 \times (11 + 11 \times 0.981) + 2 \times 1 \times 0.93 \times 62 = 171.66T$$

+Tổ hợp 3: (2 xe tải 3 trục+tải trọng làn)x0.9

$$LL_{\text{xe tải}}=(2 \times 1 \times 1.25 \times (14.5 + 14.5 \times 0.932 + 3.5 \times 0.862 + 14.5 \times 0.762 + 14.5 \times 0.694 + 3.5 \times 0.625) + 2 \times 1 \times 0.93 \times 62) \times 0.9 = 227.71 \text{ T}$$

Vậy tổ hợp 3 đ- ợc chọn làm thiết kế

Tổng tải trọng tính đ- ới đáy đài là

Nội lực	Nguyên nhân			Trạng thái giới hạn C- ờng độ I
	DC ($\gamma_D=1.25$)	DW ($\gamma_W=1.5$)	LL ($\gamma_{LL}=1.75$)	
P(T)	1580.04 x 1.25	220.5 x 1.5	227.71 x 1.75	2770.44

4-Xác định sức chịu tải của cọc tại móng:

4.1-vật liệu :

- Bê tông cấp 30 có $f_c' = 30 \text{ MPa}$
- Cốt thép chịu lực AII có $R_a = 240 \text{ MPa}$

4.2- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

Sức chịu tải của cọc $D=1000 \text{ mm}$

Theo điều A5.7.4.4-TCTK sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc tính theo công thức sau

$$P_v = \phi \cdot P_n$$

Với $P_n = C$ - ờng độ chịu lực dọc trục danh định có hoặc không có uốn tính theo công thức :

$$P_n = \phi \cdot \{ m_1 \cdot m_2 \cdot f_c' \cdot (A_c - A_{st}) + f_y \cdot A_{st} \} = 0.75 \cdot 0.85 \{ 0.85 \cdot f_c' \cdot (A_c - A_{st}) + f_y \cdot A_{st} \}$$

Trong đó :

ϕ = Hệ số sức kháng, $\phi=0.75$

m_1, m_2 : Các hệ số điều kiện làm việc.

$f_c' = 30 \text{ MPa}$: Cường độ chịu nén nhỏ nhất của bê tông

$f_y = 420 \text{ MPa}$: Giới hạn chảy dẻo quy định của thép

A_c : Diện tích tiết diện nguyên của cọc

$$A_c = 3.14 \times 500^2 = 785000 \text{ mm}^2$$

A_{st} : Diện tích của cốt thép dọc (mm^2).

Hàm l- ợng cốt thép dọc th- ờng hợp lý chiếm vào khoảng 1.5-3%. với hàm l- ợng 1.5% ta có:

$$A_{st} = 0.015 \times A_c = 0.015 \times 785000 = 11775 \text{ mm}^2$$

Chọn cốt dọc là $\phi 25$, số thanh cốt dọc cần thiết là:

$$N = 11775 / (3.14 \times 25^2 / 4) = 24 \text{ chọn } 25 \phi 25 \quad A_{st} = 12265.625 \text{ mm}^2$$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu là:

$$P_v = 0.75 \times 0.85 \times (0.85 \times 30 \times (785000 - 12266) + 420 \times 12265.625) = 1585.10^3 \text{ (N)}$$

$$\text{Hay } P_v = 1585 \text{ (T)}$$

4.3- Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Số liệu địa chất:

Lớp 1: á cát

Lớp 2: á sét

Lớp 3: cát mịn

Lớp 4: cuội sỏi

Sức chịu tải trọng nén của cọc treo (cọc ma sát) xác định theo công thức :

$$Q_r = \varphi \times Q_n = \varphi_{qp} Q_p + \varphi_{qs} Q_s$$

Trong đó :

- Q_p : Sức kháng đỡ của mũi cọc (T) $Q_p = q_p \times A_p$
- Q_s : Sức kháng đỡ của thân cọc (T) $Q_s = q_s \times A_s$
- $\varphi_{qp} = 0.55$ hệ số sức kháng đỡ của mũi cọc
- $\varphi_{qs} = 0.65$ hệ số sức kháng đỡ của thân cọc
- q_p : Sức kháng đỡ đơn vị của mũi cọc (T/m²)
- q_s : Sức kháng đỡ đơn vị của thân cọc (T/m²)
- A_p : Diện tích mũi cọc (m²)
- A_s : Diện tích của bề mặt thân cọc (m²)

➤ Xác định sức kháng đơn vị của mũi cọc q_p (T/m²) và sức kháng mũi cọc Q_p

Mũi cọc đặt ở lớp cuối cùng – sét pha (có N = 45). Theo Reese và O’Niel (1988) có thể ước tính sức kháng mũi cọc đơn vị bằng cách sử dụng trị số xuyên tiêu chuẩn SPT, N.

Với $N \leq 75$ thì $q_p = 0.057 \times N$ (Mpa)

Ta có sức kháng mũi cọc đơn vị $q_p = 0.057 \times 45 = 2.565$ (Mpa) = 256.5 (T/m²)

$$Q_p = 256.5 \times 3.14 \times 1^2 / 4 = 210.353 \text{ (T)}$$

➤ Xác định sức kháng đơn vị của thân cọc q_s (T/m²) và sức kháng thân cọc Q_s

- Trong đất dính : $q_s = \alpha \times S_u$ 10.8.3.3.1-1

Trong đó :

S_u : Cường độ kháng cắt không thoát nước trung bình (T/m²)

$$S_u = 6 \times 10^{-3} \times N \text{ (T)}$$

α : hệ số dính bám (bảng 10.8.3.3.1.1)

Lớp 3 – Sét pha $S_u = 0.006 \times 45 = 0.27$ (Mpa) => $\alpha = 0.49$

$$q_s = \alpha \times S_u = 0.49 \times 0.27 = 0.1323 \text{ (Mpa)} = 13.23 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- Trong lớp đất rời :

Theo Reese và Wright (1977) Sức kháng bên đơn vị q_s của thân cọc được xác định theo công thức :

- $q_s = 0.0028 N$ với $N \leq 53$ (Mpa)
- Lớp 1 - á cát, chặt vừa $q_s = 0.0028 \times 20 = 0.056$ (Mpa) = 5.6(T/m²)
- Lớp 2 - á sét, chặt vừa $q_s = 0.0028 \times 32 = 0.0896$ (Mpa) = 8.96 (T/m²)

Bảng tính sức kháng thân cọc trong nền đất

Lớp	Chiều dài cọc trong lớp đất (m)	q_s (T/m ²)	A_s (m ²)	Q_s (T)
1	0	5.6	0.00	0.000
2	4.49	8.6	14.10	121.248
3	24.34	13.23	76.43	1011.137
Tổng	30			1132.385

Từ đó ta có Sức chịu tải của cọc tính theo điều kiện đất nền Q_r

$$Q_r = 0.55 \times 210.353 + 0.65 \times 1132.385 = 851.74 \text{ (T)}$$

5-Tính số cọc cho móng trụ, mố:

$$n = \beta \times P / P_{\text{cọc}}$$

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.

$$P_{\text{cọc}} = \min(P_{\text{vl}}, P_{\text{nd}})$$

Hạng mục	Tên	P_{vl}	P_{nd}	$P_{\text{cọc}}$	Tải trọng	Hệ số	số cọc	Chọn
Trụ giữa	T2	1585	851.74	851.74	2770.44	1.5	4.9	8
Mố	M1,2	1585	511.23	511.23	1539.05	2	6	6

6. Biện pháp thi công cấu giàn thép:

6.1. Thi công mố cầu:

B- ớc 1: Chuẩn bị mặt bằng.

- chuẩn bị vật liệu, máy móc thi công.
- xác định phạm vi thi công, định vị trí tim mố.
- dùng máy ủi, kết hợp thủ công san ủi mặt bằng.

B- ớc 2: Khoan tạo lỗ

- đưa máy khoan vào vị trí.
- định vị trí tim cọc
- Khoan tạo lỗ cọc bằng máy chuyên dụng với ống vách dài suốt chiều dài cọc.

B- ớc 3: Đổ bê tông lòng cọc

- Làm sạch lỗ khoan.
- Dùng cầu hạ lồng cốt thép.
- Lắp ống dẫn ,tiến hành đổ bê tông cọc

B- ớc 4:

- Kiểm tra chất l- ợng cọc
- Di chuyển máy thực hiện các cọc tiếp theo .

B- ớc 5 :

- đào đất hố móng.

B- ớc 6 :

- Làm phẳng hố móng.
- đập đầu cọc.
- đổ bê tông nghèo tạo phẳng.

B- ớc 7 :

- Làm sạch hố móng ,lắp dựng đà giáo ván khuôn ,cốt thép bộ móng.
- đổ bê tông bộ móng.
- Tháo dỡ văng chống ,ván khuôn bộ.

B- ớc 8 :

- Lắp dựng đà giáo ván khuôn ,cốt thép thân mố.
- đổ bê tông thân mố.
- Lắp dựng đà giáo ván khuôn ,cốt thép t- ờng thân ,t- ờng cánh mố.
- Tháo dỡ ván khuôn đà giáo.
- Hoàn thiện mố sau khi thi công xong kết cấu nhịp.

6.2.Thi công trụ :

- Trụ cầu đ- ọc xây dựng nh- ph- ợng án cầu liên tục

6.3.Thi công kết cấu nhịp:

B- ớc 1 : Giai đoạn chuẩn bị

- Tập kết vật t- phục vụ thi công
- Lắp dựng hệ đà giáo, tru tạm phục vụ thi công nhịp gần bờ

B- ớc 2 : Lắp dựng các khoang trên dàn giáo, trụ tạm

- Lắp 4 khoang đầu tiên trên dàn giáo làm đối trọng
- Dùng hệ cáp neo kết cấu vào mố
- Chêm, chèn chặt các gối di động
- Dùng cầu chân cứng lắp hẫng các khoang còn lại của nhịp. Các thanh dàn đ- ọc chở ra vị trí lắp hẫng bằng hệ ray

B- ớc 3 : Lắp hẫng các thanh giàn cho các nhịp tiếp theo

- Dùng hệ cáp neo kết cấu vào trụ
- Chêm, chèn chặt các gối di động trên các trụ
- Dùng các thanh liên kết tạm để kiên tục hoá các nhịp khi thi công
- Dùng cầu chân cứng lắp hẫng các khoang còn lại của nhịp.

B- ớc 4 : Hợp long nhịp giữa

B- ớc 5 : Hoàn thiện cầu

- Tháo bỏ các thanh liên tục hoá kết cấu nhịp
- Tháo bỏ các nêm chèn các gối di động, các chi tiết neo kết cấu vào mố trụ
- Lắp dựng hệ bản mặt cầu
- Thi công lớp phủ mặt cầu
- Thi công lan can, hệ thống thoát n- ớc, lan can ng- ời đi bộ
- Thi công 10m đ- ờng 2 đầu mố
- Hoàn thiện toàn cầu, thu dọn công tr- ờng, thanh thải lòng sông

Lập tổng mức đầu t-
Bảng thông kê vật liệu ph- ơng án cầu giàn thép

TT	Hạng mục	Đơn vị	Khối l- ợng	Đơn giá (đ)	Thành tiền (đ)
	Tổng mức đầu t-	đ	(A+B+C+D)		63,095,700,846
	Đơn giá trên 1m² mặt cầu	đ			20,864,980
A	Giá trị dự toán xây lắp	đ	AI+All		53,245,317,170
AI	Giá trị dự toán xây lắp chính	đ	I+II+III		46,300,275,800
All	Giá trị xây lắp khác	%	15	AI	6,945,041,370
B	Chi phí khác	%	10	A	5,324,531,717
C	Trượt giá	%	3	A	1,597,359,515
D	Dự phòng	%	5	A+B	2,928,492,444
<i>I</i>	<i>Kết cấu phần trên</i>	đ			30,546,954,000
1	Khối l- ợng thép dàn và hệ liên kết	T	603.74	30,000,000	18,112,248,000
2	Bê tông bmc	m ³	831.6	2,000,000	1,663,200,000
3	Bê tông át phan mặt cầu	m ³	217.35	2,200,000	478,170,000
4	Bê tông lan can	T	243.302	23,000,000	5,595,946,000
5	Gối dàn thép	Bộ	24	140,000,000	3,360,000,000
6	Khe co giãn loại lớn (10cm)	m	80.5	8,000,000	644,000,000
7	Lớp phòng n- ớc	m ²	4347	120,000	521,640,000

8	Ống thoát n-ớc	ống	25	150,000	3,750,000
9	Đèn chiếu sáng	Cột	12	14,000,000	168,000,000
II	Kết cấu phần d-ới	đ			15,626,540,000
1	Bê tông mố	m ³	477.59	2,000,000	955,180,000
2	Bê tông trụ	m ³	1497.56	2,000,000	2,995,120,000
3	Cốt thép mố	T	48	15,000,000	716,385,000
4	Cốt thép trụ	T	157	15,000,000	2,349,765,000
5	Cọc khoan nhồi D = 1.0m	m	1440	5,000,000	7,200,000,000
6	Công trình phụ trợ	%	20	(1+2+3+4)	1,410,090,000
III	Đ-ờng hai đầu cầu				126,781,800
1	Đắp đất	m ³	1298.9	62,000	80,531,800
2	Móng + mặt đ-ờng	m ³	125	370,000	46,250,000

CHƯƠNG IV: TỔNG HỢP VÀ LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN TKKT

1. Lựa chọn phương án :

Qua so sánh, phân tích ưu, nhược điểm, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của các phương án. Xét năng lực, trình độ công nghệ, khả năng vật tư thiết bị của các đơn vị xây lắp trong nước, nhằm nâng cao trình độ, tiếp cận với công nghệ thiết kế và thi công tiên tiến, đáp ứng cả hiện tại và tương lai phát triển của khu kinh tế.

Dựa trên nhiệm vụ của đồ án tốt nghiệp.

2. Kiến nghị: Xây dựng cầu qua sông Cấm - Hải Phòng theo phương án cầu dầm đơn giản với các nội dung sau:

Vị trí xây dựng

Lý trình: Km 0+103.41 đến Km 0+494.56

Quy mô và tiêu chuẩn

Cầu vĩnh cửu bằng BTCT UST đúc hẫng cân bằng

Khổ thông thuyền ứng với sông cấp V là: B = 25m, H = 3.5m

Khổ cầu: B= 9 + 2×0.5=10m.

Tải trọng: xe HL93

Tần suất lũ thiết kế: P=5%

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

Bộ GTVT

Tiến độ thi công

Khởi công xây dựng dự kiến vào cuối năm 20..., thời gian thi công dự kiến ... năm

3.Kinh phí xây dựng:

Theo kết quả tính toán trong phân tính tổng mức đầu t- ta dự kiến kinh phí xây dựng cầu Hải Phòng theo ph- ong án kiến nghị vào khoảng **57,514,365,501** đồng

Nguồn vốn

Toàn bộ nguồn vốn xây dựng do Chính phủ cấp và quản lý.

PHẦN III:
THIẾT KẾ THI CÔNG

CHƯƠNG I: THIẾT KẾ THI CÔNG TRỤ

I.1 Yêu cầu thiết kế:

Trong đồ án này em thiết kế phục vụ thi công trụ T1 cho đến móng.

Các số liệu tính toán nh- sau:

- Cao độ đỉnh trụ:	+11,5	m
- Cao độ đáy trụ:	+2	m
- Cao độ đáy đài:	-0.5	m
- Cao độ mực n- ớc thi công:	+5.5	m
- Chiều rộng bệ trụ :	5.0	m
- Chiều dài bệ trụ :	8	m
- Chiều rộng móng	7	m
- Chiều dài móng	10	m

Số liệu địa chất :

-lớp 1 : Á cát.

-lớp 2 : á sét

-lớp 3 : cát mịn

-lớp 4 sỏi cuội .

II. Trình tự thi công:

II.1 Thi công trụ:

B- ớc 1 : Xác định chính xác vị trí tim cọc, tim đài

- Xây dựng hệ thống cọc định vị, xác định chính xác vị trí tim cọc, tim trụ tháp
- Dụng giá khoan Leffer hạ ống vách thi công cọc khoan nhồi

B- ớc 2 : Thi công cọc khoan nhồi

- Lắp đặt hệ thống cung cấp dung dịch Bentonite, hệ thống bơm thải vữa mùn khi khoan cọc
- Dùng máy khoan tiến hành khoan cọc
- Hạ lồng cốt thép, đổ bê tông cọc

B- ớc 3 : Thi công vòng vây cọc ván

- Lắp dựng cọc ván thép loại Lassen bằng giá khoan
- Lắp dựng vành đai trong và ngoài
- Đóng cọc đến độ sâu thiết kế
- Lắp đặt máy bơm xói hút trên hệ nổi, xói hút đất trong hố móng đến độ sâu thiết kế

B- ớc 4 : Thi công bệ móng

- Xử lý đầu cọc khoan nhồi.
- Đổ bê tông bịt đáy, hút n- ớc hố móng
- Lắp dựng ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông bệ móng

B- ớc 5 : Thi công trụ cầu

- Chế tạo, lắp dựng đà giáo ván khuôn thân trụ lên trên bệ trụ
- Lắp đặt cốt thép thân trụ, đổ bê tông thân trụ từng đợt một.

B- ớc 6 : Hoàn thiện

- Tháo dỡ toàn bộ hệ đà giáo phụ trợ
- Hoàn thiện trụ

II.2 Thi công kết cấu nhịp:

B- ớc 1 : Chuẩn bị ph- ơng tiện

- Tập kết sẵn nhịp dầm chủ trên đ- ờng đầu cầu
- Lắp dựng giá ba chân ở đ- ờng đầu cầu
- Tiến hành lao lắp giá ba chân

B- ớc 2: Lao lắp nhịp dầm chủ

- Dùng giá ba chân cầu lắp dầm ở hai đầu cầu
- Lao dầm vào vị trí gối cầu.
- Tiến hành đổ bê tông dầm ngang.
- Đổ bê tông bản liên kết giữa các dầm
- Di chuyển giá ba chân thi công các nhịp tiếp theo

B- ớc 3: Hoàn thiện

- Tháo lắp giá ba chân
- Đổ bê tông mặt đ- ờng
- Lắp dựng vỉa chắn ô tô lan can, thiết bị chiếu sáng
- Lắp dựng biển báo

III. Thi công móng:

Móng cọc khoan nhồi đ- ờng kính cọc 1.0m, tựa trên nền cuội sỏi sạn. Toàn cầu có 2 móng (M1, M2) và 5 trụ (T1, T2, T3, T4,T5).

III.1. Công tác chuẩn Bị:

Cần chuẩn bị đầy đủ vật t- , trang thiết bị phục vụ thi công. Quá trình thi công móng liên quan nhiều đến điều kiện địa chất, thủy văn, thi công phức tạp và hàm chứa nhiều rủi ro. Vì thế đòi hỏi công tác chuẩn bị kỹ l- ỡng và nhiều giải pháp ứng phó kịp thời và các tình huống có thể xảy ra. Công tác chuẩn bị cho thi công bao gồm một số nội dung chính sau:

Kiểm tra vị trí lỗ khoan, các mốc cao độ. Nếu cần thiết có thể đặt lại các mốc cao độ ở vị trí mới không bị ảnh h- ững bởi quá trình thi công cọc.

Chuẩn bị ống vách, cốt thép lồng cọc nh- thiết kế. Chuẩn bị ống đổ bê tông d- ới n- ớc.

Thiết kế cấp phối bê tông, thí nghiệm cấp phối bê tông theo thiết kế, điều chỉnh cấp phối cho phù hợp với c- ờng độ và điều kiện đổ bê tông d- ới n- ớc.

Dự kiến khả năng và ph- ơng pháp cung cấp bê tông t- ới liên tục cho thi công đổ bê tông d- ới n- ớc.

Chuẩn bị các lỗ chừa sẵn tạo điều kiện thuận lợi cho việc kiểm tra chất lượng cọc khoan sau này.

1.1.1 III.2 Công tác khoan tạo lỗ:

1.1.1.1 III.2.1 Xác định vị trí lỗ khoan

Định vị cọc trên mặt bằng cần dựa vào các mốc định chuẩn tọa độ để xác định tại hiện trường.

Sai số cho phép của lỗ cọc không được vượt quá các giá trị sau:

Sai số định kính cọc: 5%

Sai số độ thẳng đứng : 1%

Sai số về vị trí cọc: 10cm

Sai số về độ sâu của lỗ khoan : ± 10 cm

1.1.1.2 III.2.2 Yêu cầu về gia công chế tạo lắp dựng ống vách

Ống vách phải được chế tạo thiết kế. Bề dày ống vách sai số không quá 0.5mm so với thiết kế. Ống vách phải đảm bảo kín nước, đủ độ cứng. Trước khi hạ ống vách cần phải kiểm tra nghiệm thu chế tạo ống vách.

Khi lắp dựng ống vách cần phải có giá định hướng hoặc máy kinh vĩ để đảm bảo đúng vị trí và độ nghiêng lệch.

Ống vách có thể được hạ bằng phương pháp đóng, ép rung hay kết hợp với đào đất trong lòng ống.

1.1.1.3 III.2.3 Khoan tạo lỗ

Máy khoan cần được kê chắc chắn đảm bảo không bị nghiêng hay di chuyển trong quá trình khoan.

Cho máy khoan quay thử không tải nếu máy khoan bị xô dịch hay lún phải tìm nguyên nhân xử lý kịp thời.

Nếu cao độ nước sông thay đổi cần phải có biện pháp ổn định chiều cao cột nước trong lỗ khoan.

Khi kéo gầu lên khỏi lỗ phải kéo từ từ cân bằng ổn định không được va vào ống vách.

Phải khống chế tốc độ khoan thích hợp với địa tầng, trong đất sét khoan với tốc độ trung bình, trong đất cát sỏi khoan với tốc độ chậm.

Khi chân ống vách chạm mặt đá dùng gầu lấy hết đất trong lỗ khoan, nếu gặp đá mờ còi hay mặt đá không bằng phẳng phải đổ đất sét kẹp đá nhỏ đầm cho bằng phẳng hoặc cho đổ một lớp bê tông dưới nước cốt liệu bằng đá dăm để tạo mặt phẳng cho búa đập hoạt động. Lúc đầu kéo búa với chiều cao nhỏ để hình thành lỗ ổn định, tròn thành đứng, sau đó có thể khoan bình thường.

Nếu sử dụng dung dịch sét giữ thành phải phù hợp với các qui định sau :

Độ nhớt của dung dịch sét phải phù hợp với điều kiện địa chất công trình và phương pháp sử dụng dung dịch. Bề mặt dung dịch sét trong lỗ cọc phải cao hơn mực nước ngầm 1,0m trở lên. Khi có mực nước ngầm thay đổi thì mặt dung dịch sét phải cao hơn mực nước ngầm cao nhất là 1,5m.

Trong khi đổ bê tông, khối lượng riêng của dung dịch sét trong khoảng 50 cm kể từ đáy lỗ $< 1,25 T/m^3$, hàm lượng cát $\leq 6\%$, độ nhớt ≤ 28 giây. Cần phải đảm bảo chất lượng dung dịch sét

theo độ sâu của từng lớp đất đá, đảm bảo sự ổn định thành lỗ cho đến khi kết thúc việc đổ bê tông.

1.1.1.4 III.2.4 Rửa lỗ khoan

Khi đã khoan đến độ sâu thiết kế tiến hành rửa lỗ khoan, có thể dùng máy bơm chuyên dụng hút mùn khoan từ đáy lỗ khoan lên. Cũng có thể dùng máy nén khí để đẩy mùn khoan lên cho đến khi bơm ra sạch. Chọn loại máy bơm, quy cách đầu xối phụ thuộc vào chiều sâu và vật liệu cần xối hút.

Nghiêm cấm việc dùng phương pháp khoan sâu thêm thay cho công tác rửa lỗ khoan.

1.1.1.5 III.2.5 Công tác đổ bê tông cọc

Đổ bê tông cọc theo phương pháp ống rút thẳng đứng.

Một số yêu cầu của công tác đổ bê tông cọc:

+ Bê tông phải được trộn bằng máy. Khi chuyển đến công trường phải được kiểm tra độ sụt và độ đồng nhất. Nếu dùng máy bơm bê tông thì bơm trực tiếp bê tông vào phễu của ống dẫn.

+ Đầu dưới của ống dẫn bê tông cách đáy lỗ khoan khoảng 20-30 cm.

ống dẫn bê tông phải đảm bảo kín khí.

+ Độ ngập sâu của ống dẫn trong bê tông không được nhỏ hơn 1,2m và không được lớn hơn 6m.

+ Phải đổ bê tông liên tục, rút ngắn thời gian tháo ống dẫn, ống vách để giảm thời gian đổ bê tông.

+ Khi ống dẫn chứa đầy bê tông phải đổ từ từ tránh tạo thành các túi khí trong ống dẫn.

+ Thời gian ninh kết ban đầu của bê tông không được sớm hơn toàn bộ thời gian đúc cọc khoan nhồi. Nếu cọc dài, khối lượng bê tông lớn có thể cho thêm chất phụ gia chậm ninh kết.

+ Đường kính lớn nhất của đá dùng để đổ bê tông không được lớn hơn khe hở giữa hai thanh cốt thép chủ gần nhau của lồng thép cọc.

1.1.1.6 III.2.6 Kiểm tra chất lượng cọc khoan nhồi

Kiểm tra bê tông phải được thực hiện trong suốt quá trình của dây chuyền đổ bê tông dưới nóc.

Các mẫu bê tông phải được lấy từ phễu chứa ống dẫn để kiểm tra độ linh động, độ nhớt và đúc mẫu kiểm tra cường độ.

+ Trong quá trình đổ bê tông cần kiểm tra và ghi nhật ký thi công các số liệu sau :

+ Tốc độ đổ bê tông

+ Độ cắm sâu của ống dẫn vào vữa bê tông.

+ Mức vữa bê tông dâng lên trong hố khoan.

III.3 Thi công vòng vây cọc ván thép:

Trình tự thi công cọc ván thép:

+ Đóng cọc định vị

+ Liên kết thanh nẹp với cọc định vị thành khung vây.

+ Xỏ cọc ván từ các góc về giữa.

+ Tiến hành đóng cọc ván đến độ chôn sâu theo thiết kế.

Th- ờng xuyên kiểm tra để có biện pháp xử lí kịp thời khi cọc ván bị nghiêng lệch.

III.4 Công tác đào đất bằng xói hút :

Các lớp đất phía trên mặt đều là dạng cát, sét nên thích hợp dùng ph- ơng pháp xói hút để đào đất nơi ngập n- ớc.

Tiến hành đào đất bằng máy xói hút. Máy xói hút đặt trên hệ phao chở nổi. Khi xói đến độ sâu cách cao độ thiết kế 20-30cm thì dừng lại, sau khi bơm hút n- ớc tiến hành đào thủ công đến cao độ đáy móng để tránh phá vỡ kết cấu phía d- ới. Sau đó san phẳng, đầm chặt đổ bê tông bít đáy.

III.5 Đổ bê tông bít đáy :

I.1.1.7 III.5.1 Trình tự thi công:

Chuẩn bị (vật liệu, thiết bị...)

Bơm bê tông vào thùng chứa.

Cắt nút hãm

Nhấc ống đổ lên phía trên

Khi nút hãm xuống tới đáy, nhấc ống đổ lên để nút hãm bị đẩy ra và nổi lên. Bê tông phủ kín đáy. Đổ liên tục.

Kéo ống lên theo ph- ơng thẳng đứng, chỉ đ- ợc di chuyển theo chiều đứng.

Đến khi bê tông đạt 50% c- ờng độ thì bơm hút n- ớc và thi công các phần khác.

I.1.1.8 III.5.2 Nguyên tắc và yêu cầu khi đổ bê tông:

Nguyên tắc và yêu cầu khi đổ bê tông bít đáy.

Bê tông t- ời trong phễu tụt xuống liên tục, không đứt đoạn trong hố móng ngập n- ớc d- ới tác dụng của áp lực do trọng l- ợng bản thân.

ống chỉ di chuyển theo chiều thẳng đứng, miệng ống đổ luôn ngập trong bê tông tối thiểu 0.8m.

Bán kính tác dụng của ống đổ $R=3.5m$

Đảm bảo theo ph- ơng ngang không sinh ra vữa bê tông quá thừa và toàn bộ diện tích đáy hố móng đ- ợc phủ kín bê tông theo yêu cầu.

Nút hãm: khít vào ống đổ, dễ xuống và phải nổi.

Bê tông: +Có mác th- ờng cao hơn thiết kế một cấp

+ Có độ sụt cao: 16 - 20cm.

+ Cốt liệu th- ờng bằng sỏi cuội.

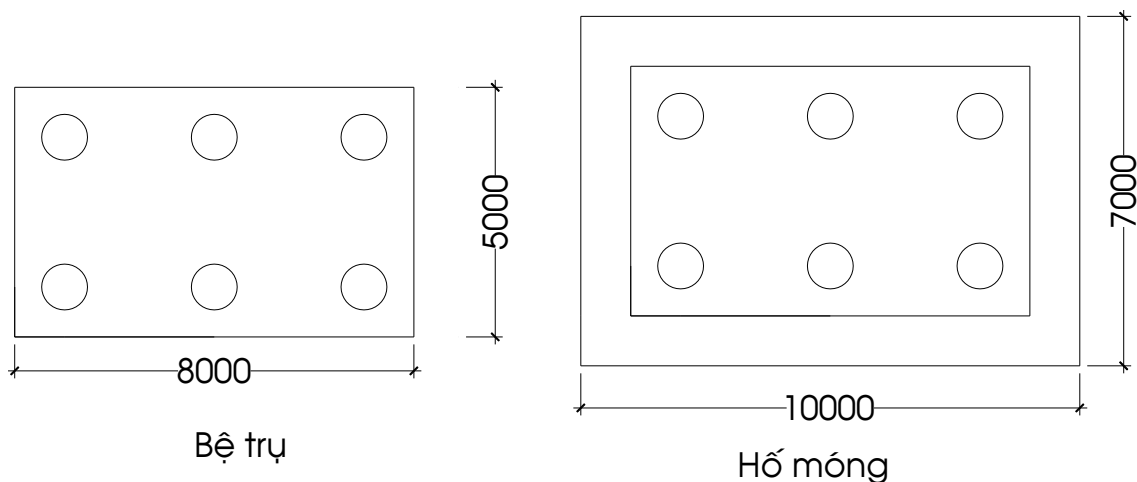
Đổ liên tục, càng nhanh càng tốt.

Trong quá trình đổ phải đo đạc, kĩ l- ợng.

I.1.1.9 III.5.3 Tính toán chiều dày lớp bê tông bịt đáy

a) Các số liệu tính toán:

Xác định kích thước đáy hố móng.



Ta có : $L = 8 + 2 = 10 \text{ m}$

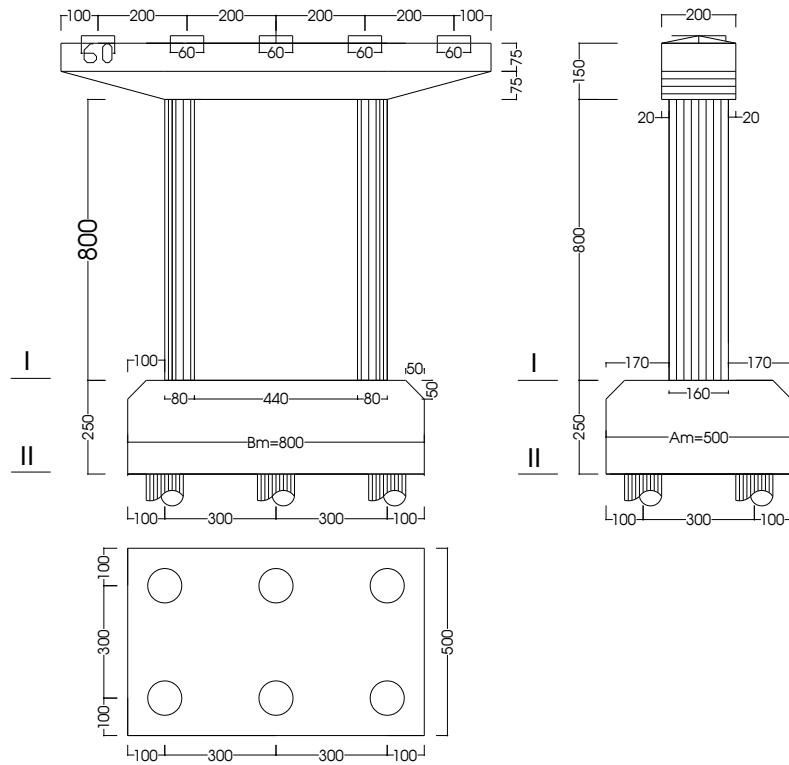
$B = 5 + 2 = 7 \text{ m}$

Gọi h_b : là chiều dày lớp bê tông bịt đáy .

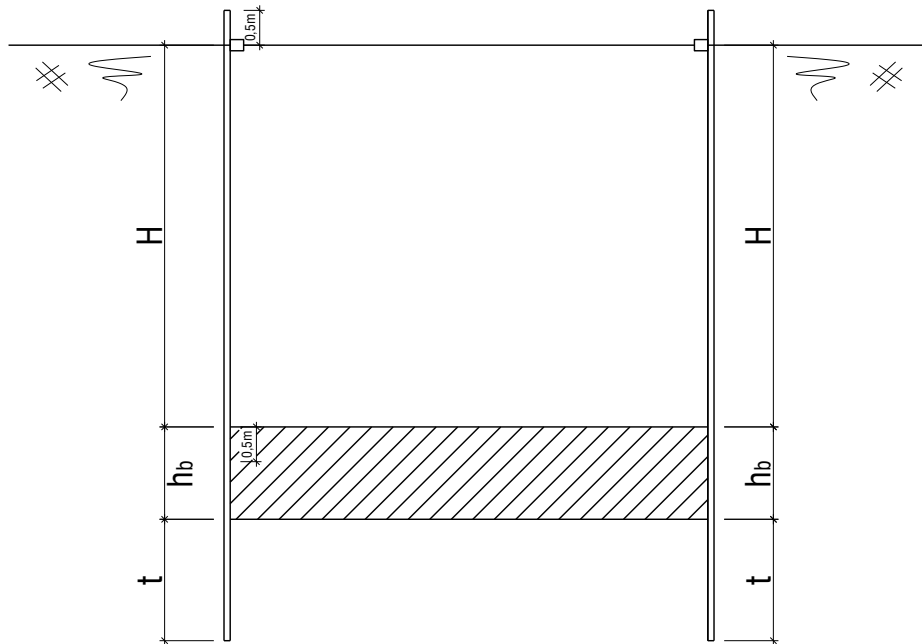
t : là chiều sâu chôn cọc ván ($t \geq 2\text{m}$)

Xác định kích thước vòng vây cọc ván ta lấy rộng về mỗi phía của bệ cọc là 1 m. Cọc ván sử dụng là cọc ván thép .

- Cao độ đỉnh trụ:	+11,5 m
- Cao độ đáy trụ:	+ 2 m
- Cao độ đáy đài:	- 0.5 m
- Cao độ mực nước thi công:	+ 5.5 m
- Chiều rộng bệ trụ :	5.0 m
- Chiều dài bệ trụ :	8 m
- Chiều rộng móng	7 m
- Chiều dài móng	10 m



Sơ đồ bố trí cọc ván nh- sau:



b) Tính toán chiều dày lớp bê tông bọt đáy

a.*Điều kiện tính toán:

áp lực đẩy nổi của n- ớc phải nhỏ hơn ma sát giữa bê tông và cọc + trọng l- ợng của lớp bê tông bọt đáy.

$$\left(\Omega \cdot \gamma_b \cdot h_b + u_1 \cdot \left[\sum_1 \cdot h_b + k \cdot u_2 \cdot \left[\sum_2 \cdot h_b \right] \right] \right) m \geq \gamma_n \cdot (H + h_b) \cdot \Omega$$

$$\Rightarrow h_b = \frac{\gamma_n \cdot H \cdot \Omega}{\left(\Omega \cdot \gamma_b + u_1 \cdot \left[\sum_1 \right] + k \cdot u_2 \cdot \left[\sum_2 \right] \right) m - \Omega \gamma_n} \geq 1m$$

Trong đó :

H : Khoảng cách MNTC tới đáy đài = 7,85 m

h_b : Chiều dày lớp bê tông bít đáy

$m = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc.

$n = 0,9$ hệ số v- ợt tải.

γ_b : Trọng l- ợng riêng của bê tông bít đáy $\gamma_b = 2,4T/m^2$.

γ_n : Trọng l- ợng riêng của n- ớc $\gamma_n = 1 T/m^2$.

u_2 : Chu vi cọc = $3,14 \times 1 = 3,14$ m

τ_2 : Lực ma sát giữa bê tông bít đáy và cọc .

$$\tau_2 = 4T/m^2.$$

k: Số cọc trong móng $k = 6$ (cọc)

Ω : Diện tích hố móng. (Mở rộng thêm 1m ra hai bên thành để thuận lợi cho thi công).

$$\Omega = 10 \times 7 = 70 m^2 .$$

τ_1 : Lực ma sát giữa cọc ván với lớp bê tông

$$\tau_1 = 3T/m^2.$$

u_1 : Chu vi t- ờng cọc ván $= (10 + 7) \times 2 = 34$ m

$$\Rightarrow h_b = \frac{1 \times 7,85 \times 70}{(0,9 \times 70 \times 2,4 + 34 \times 3 + 6 \times 3,14 \times 4) \cdot 0,9 - 70 \times 1} = 2,4m > 1m$$

Vậy ta chọn $h_b = 1,4$ m

b.*KIỂM TRA CỘ ỜNG ĐỘ LỚP BÊ TÔNG BÍT ĐÁY:

Xác định h_b theo điều kiện lớp bê tông chịu uốn.

Ta cắt ra 1 dải có bề rộng là 1m theo chiều ngang của hố móng để kiểm tra.

Coi nh- dầm đơn giản nhịp $l = 7m$.

Sử dụng bê tông mác 200 có $R_u = 65 T/m^2$.

Tải trọng tác dụng vào dầm là q (t/m)

$$q = P_n - q_{bt} = \gamma_n \cdot (H + h_b) - h_b \cdot \gamma_{bt}$$

$$q = 1 \cdot (7,85 + h_b) - 2,4 \cdot h_b = 7,85 - 1,4 \cdot h_b$$

+ Mô men lớn nhất tại tiết diện giữa nhịp là :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{(7,85 - 1,4 \cdot h_b) \cdot 7^2}{8} = 48,08125 - 8,575 \cdot h_b$$

+ Mômen chống uốn :

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{1 \cdot h_b^2}{6} = \frac{h_b^2}{6}$$

+ Kiểm tra ứng suất :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6.(48,08125 - 8.575h_b)}{h_b^2} \leq 65 \text{ T/m}^2$$

Ta có phương trình bậc hai:

$$65.h_b^2 + 51.45h_b - 288,487 = 0$$

Giải ra ta có: $h_b = 1,74 \text{ m} > 1\text{m}$

Vậy chọn chiều dày lớp bê tông cốt thép đáy $h_b = 1,9 \text{ m}$ làm số liệu tính toán.

1.1.10 III.5.4 Tính toán cọc ván thép:

*Tính độ chôn sâu cọc ván.

- Khi đã đổ bê tông cốt thép xong, cọc ván được tựa lên thành bê tông và thanh chống (có liên kết) nên cọc ván lật xoay quanh điểm o

Đất d-ới đáy móng:

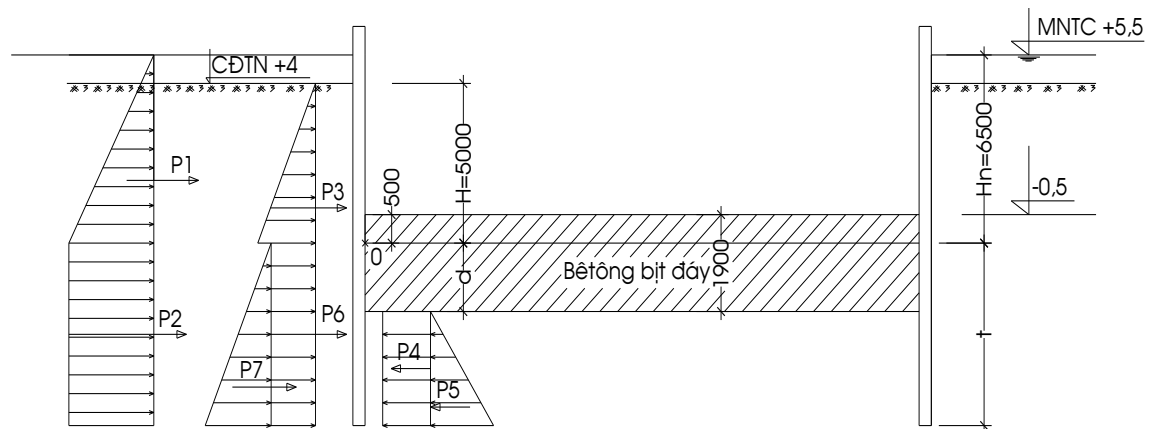
á sét : $\gamma_0 = 1.8 \text{ (T/m}^2\text{)}$; $\varphi^t = 15^\circ$;

Hệ số v-ợt tải $n_1 = 1.2$ đối với áp lực chủ động.

Hệ số v-ợt tải $n_2 = 0.8$ đối với áp lực bị động.

Hệ số v-ợt tải $n_3 = 1.0$ đối với áp lực n-ớc.

Sơ đồ tính độ chôn sâu cọc ván



Hệ số áp lực đất chủ động và bị động xác định theo công thức sau:

Chủ động: $K_a = \text{tg}^2(45^\circ - \varphi/2) = \text{tg}^2(45^\circ - 15^\circ/2) = 0.588$

Bị động: $K_b = \text{tg}^2(45^\circ + \varphi/2) = \text{tg}^2(45^\circ + 15^\circ/2) = 1.7$

- Trọng lượng đơn vị γ' của đất d-ới mực n-ớc sẽ tính toán nh- sau:

$$\gamma' = \gamma - \gamma_n = 2 - 1.0 = 1 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

- áp lực do n-ớc:

$$P_1 = 0,5\gamma_n H_n^2 = 0,5 \times 6,5^2 = 21,125 \text{ (T)}$$

$$P_2 = \gamma_n H_n \cdot t = 21,125 \times t \text{ (T)}$$

- áp lực đất chủ động:

$$P_3 = K_a \cdot n_1 \cdot 0,5 \cdot H^2 \gamma' = 1,2 \times 0,588 \times 0,5 \times 5^2 \times 1,0 = 1,764 \text{ (T)}$$

$$P_4 = (d+0.5)(t-d) \gamma'_b K_a n_1 = (1,4 + 0.5)(t - 1.4) \times 0.588 \times 1.2 \times 1.4$$

$$= 1.876(t-1.2) \text{ (T)}$$

$$P_5 = 0.5(t-d)^2 \gamma'_b K_a n_1 = 0.5(t-0.9) \times 0.588 \times 1.2 = 0.3528(t-1.4) \text{ T}$$

- áp lực đất bị động

$$P_6 = H.t.\gamma.K_b.n_2 = 6,5 \times t \times 1 \times 1.7 \times 0.8 = 8,84t \text{ (T)}$$

$$P_7 = 0,5.t^2.\gamma.K_b.n_2 = 0,5.t^2 \times 1,0 \times 1,7 \times 0,8 = 0,68 t^2 \text{ (T)}$$

Ph-ơng trình ổn định lật sẽ bằng :

$$P_1 \frac{H_n}{3} + P_3 \frac{H}{3} + P_4 \frac{t+d}{2} + P_5 \frac{2t+d}{3} = (P_2 \frac{t}{2} + P_6 \frac{t}{2} + P_7 \frac{2t}{3}) \times 0.95 \quad (1)$$

thay các số liệu trên vào ph-ơng trình (1) ta có ph-ơng trình :

$$0.43t^3 + 1,173t^2 + 14,416t - 46,8 = 0$$

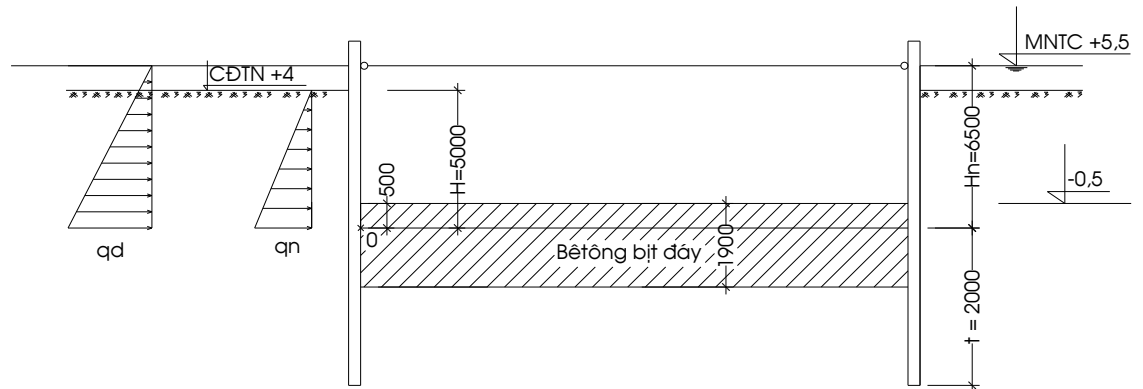
giải ph-ơng trình bậc 3 ta có $t = 3,1 \text{ m}$.

Để an toàn chọn $t = 3,3 \text{ m}$

Chiều dài cọc ván chọn: $L_{\text{cọc ván}} = 6,5 + 3,3 + 0,5 = 10,3 \text{ m}$ chọn $L = 10,5 \text{ m}$

***Chọn cọc ván thoả mãn yêu cầu về c-ờng độ:**

Sơ đồ tính toán cọc ván coi nh- 1 dầm giản đơn với 2 gối là điểm 0 và điểm neo thanh chống:



***Tính toán áp lực ngang:**

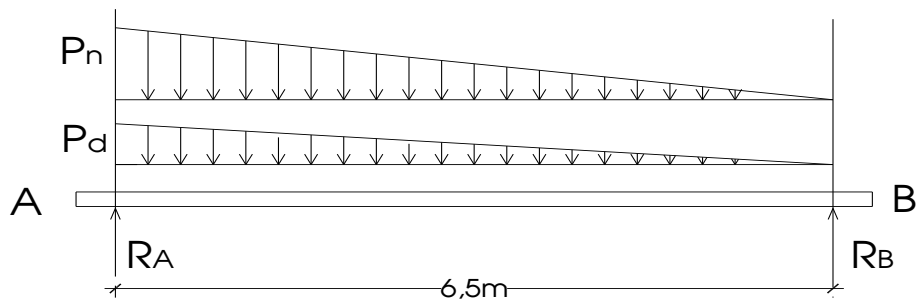
$$\text{Áp lực ngang của n-ớc : } P_n = \gamma_n \cdot H_1 = 1 \times 6,5 = 6,5 \text{ (t/m)}$$

$$\text{Áp lực đất bị động : } P_b = \gamma_{\text{đn}} \cdot H_1 \cdot \text{tg}^2(45^\circ - \varphi/2).$$

$$\Rightarrow P_d = 1,5 \times 6,5 \times \text{tg}^2(45^\circ - 7.5^\circ) = 5,74 \text{ (t/m)}$$

a. Tại vị trí có $Q=0$ thì mômen M lớn nhất

Tìm M_{max} ?



Theo sơ đồ :

$$\sum M_B = 0 \Leftrightarrow 6,5R_A = P_n \cdot \frac{6,5}{2} \cdot \frac{2,6,5}{3} + P_d \cdot \frac{6,5}{2} \cdot \frac{2,6,5}{3}$$

$$\Leftrightarrow R_A = (P_d + P_n) \cdot \frac{6,5^2}{3 \cdot 6,5} = (6,5 + 5,74) \cdot \frac{6,5}{3} = 26,52(T)$$

$$\sum M_A = 0 \Leftrightarrow 6,5R_B = (P_n + P_d) \cdot \frac{6,5}{2} \left(6,5 - \frac{2,6,5}{3} \right)$$

$$\Leftrightarrow R_B = \left(\frac{5,74 + 6,5}{6,5} \right) \cdot \frac{6,5}{2} \left(6,5 - \frac{2,6,5}{3} \right) = 13,26(T)$$

Giả sử vị trí \$Q=0\$ nằm cách gối một đoạn \$0 < x < 6,5m\$

Ta có:

$$\sum M_x = R_B \cdot (H_1 - x) - R_A \cdot x + \frac{(q + q_x)}{2} \cdot \frac{x^2}{2} - \frac{q_x \cdot (h + x)}{2} \cdot \frac{2 \cdot (H_1 - x)}{3} \quad (1')$$

$$\text{Với: } q_x = \frac{q \cdot (H_1 - x)}{H_1}, \quad q = p_n + p_d = 6,1 + 5,74 = 11,84(t/m).$$

$$\Rightarrow R_B \cdot (H_1 - x) - R_A \cdot x + \left[q + \frac{q}{H_1} \cdot (H_1 - x) \right] \frac{x^2}{H_1} - \frac{q \cdot (H_1 - x)}{H_1} \cdot \frac{(H_1 - x)^2}{3}$$

Thay số vào (1') ta có phương trình bậc 3:

$$\sum M_x = -0,28x^2 - 7,583x^2 - 116,64x + 252,6 \quad (1)$$

$$\frac{d\sum M_x}{dx} = 0 \Leftrightarrow 3,288x^2 - 10,344x + 4,948 = 0$$

Giải phương trình trên ta có:

$$x = 0,59 \text{ và } x = 2,56$$

Chọn \$x = 3\$ làm trị số để tính, thay vào (1) ta có:

$$M_{\text{Max}} = 22,15 Tm$$

Kiểm tra:

$$\text{Công thức: } \sigma = \frac{M_{\text{max}}}{W_{yc}} < R_u = 2000 \text{ kG/cm}^2.$$

+ Với cọc ván thép Iaxsen IV dài $L = 6\text{ m}$, có $W = 2200\text{ cm}^3$

$$\text{Do đó } \sigma = \frac{22,15 \cdot 10^5}{2200} = 1006,8 (\text{kG/cm}^2) < R_u = 2000 (\text{kG/cm}^2).$$

I.1.1.11 III.5.5 Tính toán nẹp ngang :

Nẹp ngang đ- ợc coi nh- dầm liên tục kê trên các gối chịu tải trọng phân bố đều

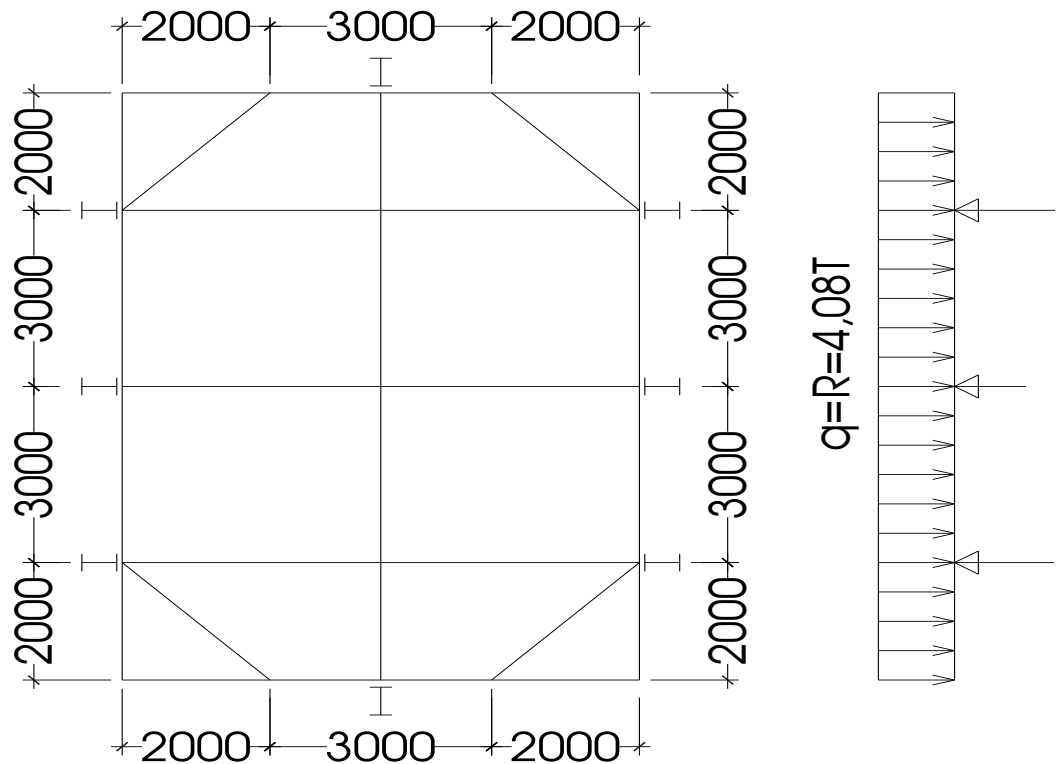
+ Các gối là các thanh chống với khoảng cách giữa các thanh chống là:

$l = 2 - 3\text{ m}$ (theo chiều ngang)

$l_1 = 3\text{ m}$ (theo chiều dọc).

+ Tải trọng tác dụng lên thanh nẹp là phản lực gối R_B tính cho 1 m bề rộng. $R_B = 4,08\text{ T}$

Sơ đồ tính :



Mômen lớn nhất M_{\max} đ- ợc tính theo công thức gần đúng sau :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{4,08 \cdot 3^2}{10} = 3,672 (\text{Tm}).$$

Chọn tiết diện thanh nẹp theo công thức :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_{yc}} < R_u = 2000 (\text{kg/cm}^2)$$

$$\Rightarrow W_{yc} \geq \frac{M_{\max}}{R_u} = \frac{3,672 \cdot 10^5}{2000} = 183,6 \text{ cm}^3.$$

\Rightarrow Chọn thanh nẹp ngang định là thép chữ I có:

$$W_x > W_{yc} = 183,6 \text{ cm}^3.$$

I.1.1.12 III.5.6 tính toán thanh chống:

Thanh chống chịu nén bởi lực tập trung.

$$\text{Lực phân bố tam giác: } q = p_n + p_d = 6,5 + 5,74 = 12,24 \text{ (T)}$$

+ Phản lực tại A lấy mô men đối với điểm B:

$$\Sigma M_A = 0 \Leftrightarrow R_B \cdot L_2 - q \cdot \frac{H}{2} \cdot \frac{H}{3}$$

$$(L_2 = H = 6,5\text{m})$$

$$\Leftrightarrow R_B = \frac{qH}{2L_2} \cdot \frac{H}{3} = \frac{q \cdot h}{2 \cdot 3} = \frac{12,24 \cdot 6,5}{2 \cdot 3} = 13,26 \text{ (T)}$$

$$R_B = B = 13,26 \text{ (T)}$$

+ Duyệt thanh chịu nén:

$$\sigma = \frac{A}{\phi \cdot F_{ng}} \leq \sigma_{\text{cho}} -$$

Với $l_0 = 2 \cdot l_1 = 6\text{m}$ (chiều dài thanh chịu nén)

$$\text{Ta có: } i = \sqrt{\frac{I}{F_{ng}}} = \sqrt{\frac{7080}{46,6}} = 12,34$$

Chọn nẹp đứng có: $I = 7080 \text{ cm}^4$

$$F_{ng} = 46,5 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{600}{12,34} = 48,62$$

$$\phi = 1 - 0,8 \cdot \left(\frac{\lambda}{100} \right)^2 = 1 - 0,8 \cdot \left(\frac{48,62}{100} \right)^2 = 0,810$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{A}{\phi \cdot F_{ng}} = \frac{13,26 \cdot 10^3}{0,810 \cdot 46,5} = 352 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Với: } \sigma = 352 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{nen}} = 1700 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

\Rightarrow Thanh chống đạt yêu cầu

III.6. Bơm hút n-ớc:

Do có cọc ván thép và bê tông bịt đáy nên n-ớc không thấm vào hố móng trong quá trình thi công, chỉ cần bố trí máy bơm để hút hết n-ớc còn lại trong hố móng. Dùng hai máy bơm loại C203 hút n-ớc từ các giếng tự tạo sự khô ráo cho bề mặt hố móng.

III.7. Thi công đài cọc:

Tr-ớc khi thi công đài cọc cần thực hiện một công việc có tính bắt buộc đó là nghiệm thu cọc, xem xét các nhật ký chế tạo cọc, nghiệm thu vị trí cọc, chất l-ợng bê tông và cốt thép của cọc.

Tiến hành đập đầu cọc.

Dọn dẹp vệ sinh hố móng.

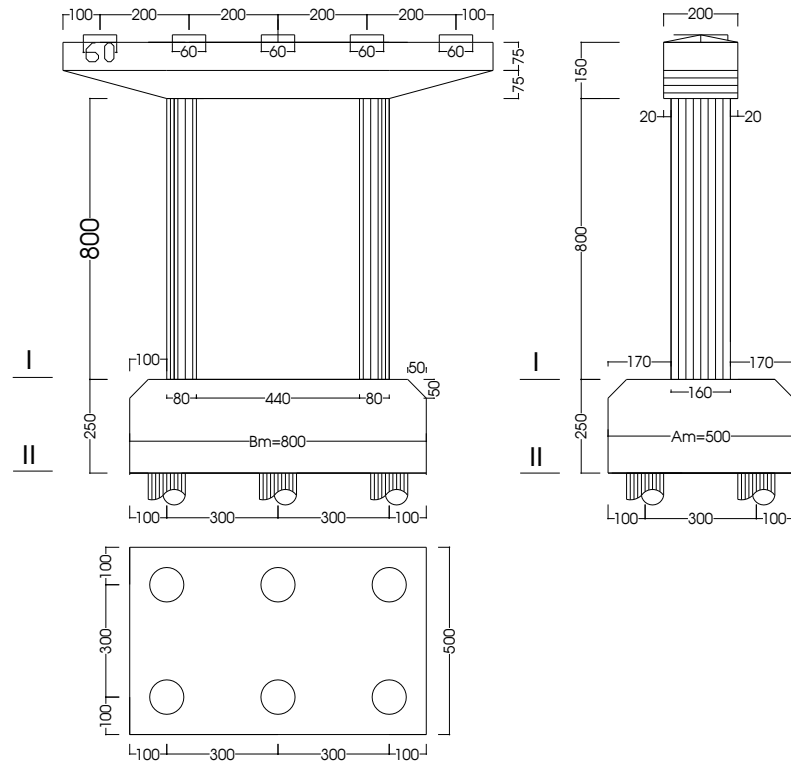
Lắp dựng ván khuôn và bố trí các l-ới cốt thép.

Tiến hành đổ bê tông bằng ống đổ.

Bảo dưỡng bê tông khi đủ f_c thì tháo dỡ ván khuôn.

IV. Thi công trụ:

Các kích thước cơ bản của trụ và đài nh- sau:



IV.1 Yêu cầu khi thi công:

Theo thiết kế kỹ thuật trụ thiết kế là trụ đặc bê tông toàn khối, do đó công tác chủ yếu của thi công trụ là công tác bê tông cốt thép và ván khuôn.

Để thuận tiện cho việc lắp dựng ván khuôn ta dự kiến sử dụng ván khuôn lắp ghép. Ván khuôn được chế tạo từng khối nhỏ trong nhà máy được vận chuyển ra vị trí thi công, tiến hành lắp dựng thành ván khuôn.

Công tác bê tông được thực hiện bởi máy trộn C284-A công suất 40 m³/h, sử dụng đầm dùi bê tông bán kính tác dụng R = 0.75m.

IV.2 Trình tự thi công nh- sau:

Chuyển các khối ván khuôn ra vị trí trụ, lắp dựng ván khuôn theo thiết kế.

Đổ bê tông vào ống đổ, trước khi đổ bê tông phải kiểm tra ván khuôn lại một lần nữa, bôi dầu lên thành ván khuôn tránh hiện tượng dính kết bê tông vào thành ván khuôn sau này.

Đổ bê tông thành từng lớp dày 40cm, đầm ở vị trí cách nhau không quá 1.75R, thời gian đầm là 50 giây một vị trí, khi thấy bọt ximăng nổi lên là được. Yêu cầu khi đầm phải cắm sâu vào lớp cũ 4-5cm, đổ đầm liên tục trong thời gian lớn hơn 4h phải đảm bảo độ toàn khối cho bê tông tránh hiện tượng phân tầng.

Bảo dưỡng bê tông :Sau 12h từ khi đổ bê tông có thể tưới nước, nếu trời mát tưới 3-4 lần/ngày, nếu trời nóng có thể tưới nhiều hơn. Khi thi công nếu gặp trời mưa thì phải có biện pháp che chắn.

Khi cường độ đạt 55%fc cho phép tháo dỡ ván khuôn. Quá trình tháo dỡ ngược với quá trình lắp dựng.

IV.3 tính ván khuôn trụ:

1.1.2 IV.3.1 Tính ván khuôn dài trụ.

Đài có kích thước $a \times b \times h = 8 \times 5 \times 2.5$ (m).

áp lực tác dụng lên ván khuôn gồm có:

+ áp lực bê tông tươi.

+ Lực xung kích của đầm.

Chọn máy trộn bê tông loại C284-A có công suất đổ $40\text{m}^3/\text{h}$.

Và đầm dùi có bán kính tác dụng là 0,75m.

Diện tích đài: $8 \times 5 = 40 \text{ m}^2$.

Sau 4h bê tông đổ lên cao được: z

$$h = \frac{4Q}{F} = \frac{40 \times 4}{40} = 4(m) > 0.75(m)$$

Giả sử dùng ống vòi voi để đổ lực xung kích $0,4\text{T}/\text{m}^2$.

Áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn là:

+ Do áp lực ngang của bê tông tươi:

$$q_1 = 400 (\text{Kg}/\text{m}^2) = 0.4 (\text{T}/\text{m}^2) \quad , n = 1.3$$

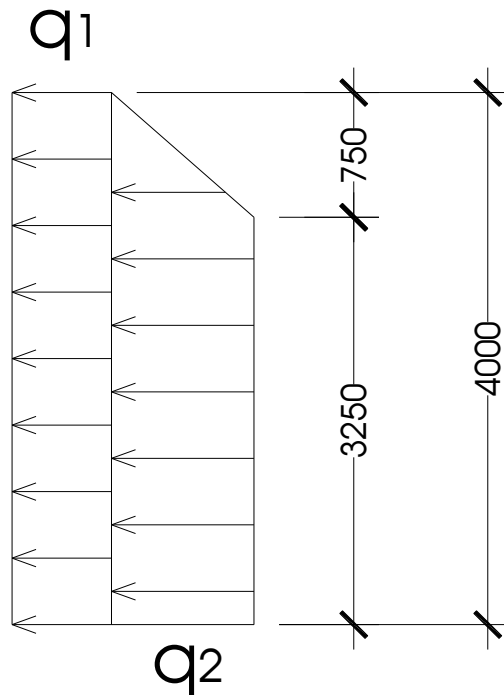
+ Lực xung kích do đầm bê tông: $h > 0,75 \text{ m}$ nên

$$q_2 = 2.4 \times 0.75 \times 10^3 = 1800 \text{Kg} / \text{m}^2$$

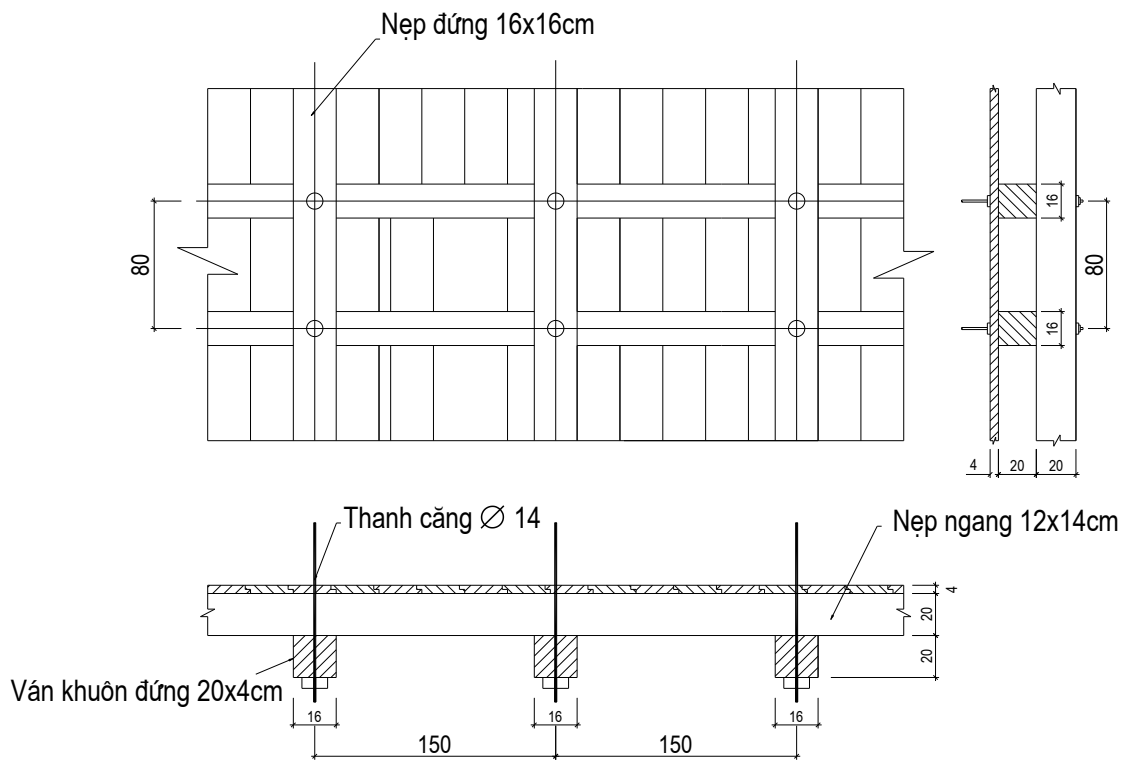
Biểu đồ áp lực thay đổi theo chiều cao đài như để đơn giản hóa tính toán và thi công ta coi áp lực phân bố đều:

$$q^{\text{tc}} = \frac{\frac{1800 \times 0.75}{2} + 1800 \times 2.45 + 400 \times 4}{4} = 1671.25 (\text{kg} / \text{m}^2)$$

$$q^{\text{tt}} = 1.3 \times 1671.25 = 2172.62 \text{ kg}/\text{m}^2$$



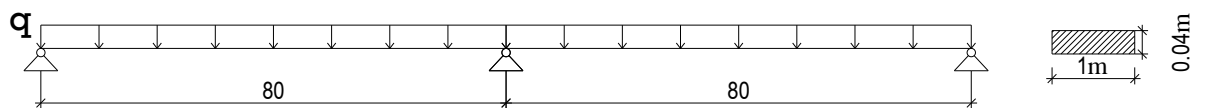
Chọn ván khuôn nh- sau:



1.1.3 IV.3.1.1 Tính ván đứng:

Tính toán với 1m bề rộng của ván

Sơ đồ tính toán:



Mômen uốn lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{2172,62 \times 0,8^2}{10} = 139 \text{ kgm}$$

Kiểm tra theo điều kiện nén uốn của ván :

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq R_u$$

Với $W = \frac{b\delta^2}{6} = \frac{1 \times 0,04^2}{6} = 0,000267 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{139 \times 10^{-4}}{0,000267} = 52,06 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_u = 130 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

=> Thoả mãn điều kiện chịu lực

Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{5ql^4}{384EJ} < \frac{l}{250}$$

Trong đó :

- E : môđun đàn hồi của gỗ $E_{\text{đh}} = 90.000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- l : chiều dài nhịp tính toán $l = 80 \text{ cm}$
- J : mômen quán tính 1m rộng ván khuôn

$$J = \frac{b\delta^3}{12} = \frac{1 \times 0,04^3}{12} = 5,33 \times 10^{-6} \text{ (m}^4\text{)} = 533 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- q là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn.
q = 16.71 (kg/cm)

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 16,71 \times 80^4}{384 \times 9 \times 10^4 \times 533} = 0,185 \text{ cm} < \frac{80}{250} = 0,32 \text{ cm}$$

=> Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

1.1.4 IV.3.1.2 Tính nẹp ngang.

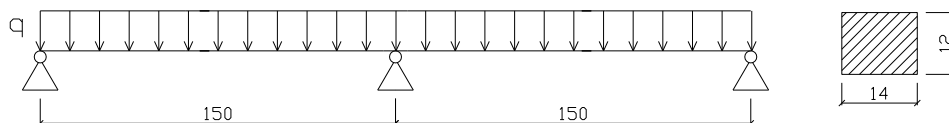
Nẹp ngang đ-ợc tính toán nh- 1 dầm liên tục kê trên các gối là các thanh nẹp đứng.

Tải trọng tác dụng lên ván đứng rồi truyền sang nẹp ngang.

Với khoảng cách nẹp ngang lớn nhất là 1.5m ta quy đổi tải trọng từ ván đứng sang nẹp ngang.

$$q_{\text{nẹp ngang}} = q^{\text{tt}} l_1 = 2172,62 \times 0,8 = 1738,1 \text{ (Kg/m)}$$

Sơ đồ tính:



Mômen lớn nhất trong nẹp ngang:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{1738,1 \times 1,5^2}{10} = 391,07 \text{ kgm}$$

Chọn nẹp ngang kích thước (12 × 14cm)

$$W = \frac{h \cdot \delta^2}{6} = \frac{12 \times 14^2}{6} = 392 \text{ cm}^3$$

Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{39107}{392} = 99.76 \text{ kg/cm}^2 \leq 130 \text{ kg/cm}^2$$

✓ + Duyệt độ võng:

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{q \cdot l_2^3}{E \cdot J}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{12 \times 14^3}{12} = 2744 \text{ cm}^4$$

$$q_{\text{vong}} = q^{tc} \cdot l_1 = 1671 \times 0.8 = 1336.8 \text{ kg/m}$$

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{q \cdot l_2^3}{E \cdot J} = \frac{1}{48} \cdot \frac{13.368 \times 150^3}{9 \times 10^4 \times 2744} = 0.0038 \text{ cm} < \frac{150}{250} = 0.6 \text{ cm}$$

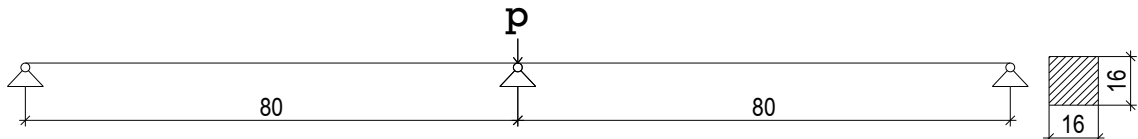
Kết luận: nẹp ngang đủ khả năng chịu lực

1.1.5 IV.3.1.3 Tính nẹp đứng:

Nẹp đứng được tính toán như 1 dầm đơn giản kê trên 2 gối, chịu lực tập trung đặt ở giữa nhịp do tải trọng từ nẹp ngang truyền xuống

$$P_{tt} = q \times l_2 = 1738.1 \times 1.5 = 2607.15 \text{ (kg)}$$

Sơ đồ tính toán:



Mômen

$$M_{\text{max}} = \frac{P \cdot l}{6} = \frac{2607.15 \times 1.6}{6} = 695.24 \text{ Kgm}$$

Chọn nẹp đứng kích thước (16x16) cm.

$$W = \frac{h \cdot \delta^2}{6} = \frac{16 \times 16^2}{6} = 682.7 \text{ cm}^3$$

Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{69524}{682.7} = 101 \text{ kg/cm}^2 \leq 130 \text{ kg/cm}^2$$

Duyệt độ võng:

$$f = \frac{q \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J}$$

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{16 \times 16^3}{12} = 5461 \text{ cm}^4$$

$$q_{\text{vong}} = q^{tc} \times l_2 = 1336.8 \times 1.5 = 2005.2 \text{ kG/m}$$

$$f = \frac{q.l^3}{48.E.J} = \frac{20.05 \times 160^3}{48 \times 9 \times 10^4 \times 5461} = 0,00348 \text{ cm} < \frac{160}{400} = 0,4 \text{ cm}$$

Kết luận: nẹp đứng đủ khả năng chịu lực

1.1.6 IV.3.1.4 Tính thanh căng:

$$\text{Lực trong dây căng : } R = (p + q)_2 \times l_1 = (200 + 1800) \times 0.8 \times 1.5 = 2400 \text{ Kg}$$

$$\text{Khoảng cách thang căng: } c = 1.5 \text{ m}$$

Dùng thanh căng là thép CT3 có $R = 1900 \text{ kg/cm}^2$.

→ Diện tích yêu cầu

$$F = \frac{S}{R} = \frac{2400}{1900} = 1.263 \text{ cm}^2$$

Dùng thanh căng $\Phi 14$ có $F = 1.54 \text{ cm}^2$

1.1.7 IV.3.2. Tính toán gối vành l-ợc.

$$\text{Áp lực phân bố của bê tông lên thành ván: } p_{bt} = 2.4 \times 0.75 = 1.8 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\text{Áp lực ngang do đầm bê tông: } p_d = 0.2 \text{ T/m}^2$$

Tải trọng tổng hợp tính toán tác dụng lên ván:

$$q_v = (p_{tx} + p_d) \times 1.3 \times 0.5 = (1.8 + 0.2) \times 1.3 \times 0.5 = 1300 \text{ Kg/m}^2$$

Lực xé ở đầu tròn:

$$T = \frac{q_v^{tt} \times D}{2} = \frac{1300 \times 3}{2} = 1950 \text{ (Kg)}$$

Tính toán vành l-ợc chịu lực kéo T:

$$\text{Kiểm tra theo công thức: } \frac{T}{F} \leq R_k$$

Trong đó:

F: diện tích đã giảm yếu của tiết diện vành l-ợc

R_k : cường độ chịu kéo của gối vành l-ợc $R_k = 100 \text{ kg/cm}^2$

$$\Rightarrow F = \delta.b \geq \frac{T}{R_k} = \frac{1950}{100} = 19.50 \text{ cm}^2$$

Từ đó chọn tiết diện gối vành l-ợc: $\delta = 4 \text{ cm}$, $b = 12 \text{ cm}$. Có $F = 4 \times 12 = 48 \text{ cm}^2$

1.2

1.3 CHƯƠNG 2 :THI CÔNG KẾT CẤU NHỊP.

1.4 I. Yêu cầu Chung:

- Sơ đồ cầu gồm 6 nhịp trong đó có 4 nhịp 42m và 2 nhịp biên 31m .
- Chọn tổ hợp giá lao cầu để thi công lao lắp dầm .

-Với nội dung đồ án thi công nhịp 31m , mặt cắt ngang cầu gồm 6 dầm I chiều cao dầm H = 1.95m, khoảng cách giữa các dầm = 1.9m

1.5 II. Tính toán sơ bộ giá lao nút thừa:

Các tổ hợp tải trọng đ- ợc tính toán xem xét tới sao cho giá lao nút thừa đảm bảo ổn định, không bị lật trong quá trình di chuyển và thi công lao lắp, đồng thời đảm bảo khả năng chịu lực

- **Tr- ờng hợp 1:** Tổ hợp tải trọng bao gồm trọng l- ợng bản thân giá lao nút thừa . Trong quá trình di chuyển giá nút thừa bị hẫng ở vị trí bất lợi nhất. Phải kiểm tra tính toán ổn định trong tr- ờng hợp này.

- **Tr- ờng hợp 2:** Tổ hợp tải trọng tác dụng bao gồm trọng l- ợng bản thân giá lao nút thừa và trọng l- ợng phiến dầm. Trong quá trình lao lắp cần tính toán ổn định các thanh biên dàn

1.Xác định các thông số cơ bản của giá lao nút thừa:

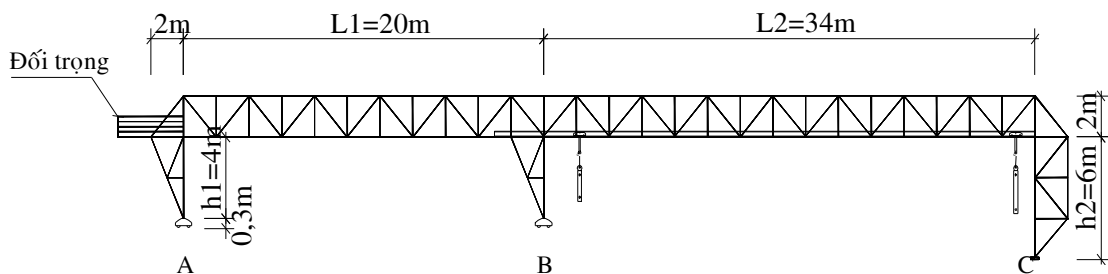
- Chiều dài giá lao nút thừa :

$$L_1 = 2/3 L_{\text{dầm}} = 20.0 \text{ m}$$

$$L_2 = 1.1 L_{\text{dầm}} = 1.1 \times 31 = 34.1 \text{ m} \rightarrow \text{chọn } L_2 = 34 \text{ m.}$$

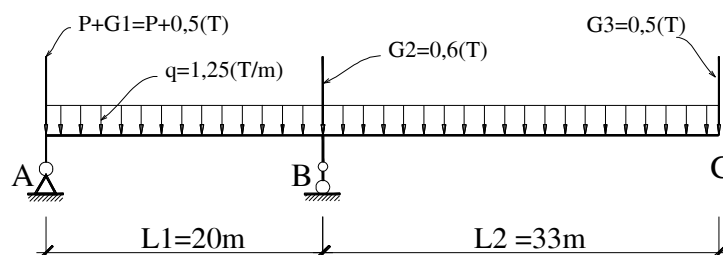
- Chiều cao chọn $h_1 = 4 \text{ m}$, $h_2 = 6 \text{ m}$

Sơ đồ giá lao nút thừa



- Trọng l- ợng giá lao nút thừa trên 1 m dài = 1.25T/m
- Trọng l- ợng bản thân trụ tính từ trái sang phải là : $G_1 = 0.5 \text{ T}$
 $G_2 = 0.6 \text{ T}$
- Trọng l- ợng bản thân trụ phụ đầu nút thừa : $G_3 = 0.5 \text{ T}$

khi tổ hợp giá lao cầu di chuyển từ nhịp này sang nhịp khác trụ phụ của giá lao cầu chuẩn bị hạ xuống mũ trụ . Khi đó dầm tự hẫng Sơ đồ xác định đối trọng P nh- sau:



2. Kiểm tra điều kiện ổn định của giá lao nút thừa quay quanh điểm B:

Ta có $M_1 \leq 0.8 M_{cl}$ (1)

$$+ M_1 = G_3 \times L_2 + qxL_2 \times L_2 / 2 = 0.5 \times 34 + 1.25 \times 34^2 / 2 = 697 \text{ (T.m)}$$

$$+ M_{cl} = (P + 0.5) \times L_1 + qxL_1^2 / 2 = (P + 0.5) \times 20 + 1.25 \times 20^2 / 2 = 20P + 260 \text{ (T.m)}$$

Thay các dữ kiện vào ph-ơng trình (1) ta có :

$$697 \leq 0.8 \times (20P + 260) \Rightarrow P \geq 30.56 \text{ T}$$

chọn $P = 31 \text{ T}$

- Xét mômen lớn nhất tại gối B : $M_B = 697 \text{ (T.m)}$

- Lực dọc tác dụng trong các thanh biên :

$$N_{\max} = \frac{M_{\max}^B}{h} = \frac{697}{2} = 348.5 \text{ T}$$

($h=2$ chiều cao dàn)

***Kiểm tra điều kiện ổn định của thanh biên:**

$$\sigma = \frac{N}{\varphi * F} \leq R_0 = 1900 \text{ (kg / cm}^2\text{)}$$

Trong đó : N là lực dọc trong thanh biên $N = 348.5 \text{ T}$

φ : hệ số uốn dọc phụ thuộc vào độ mảnh λ

với $\lambda = l_0 / r_{\min}$: l_0 chiều dài tính toán theo hai ph-ơng làm việc = 2 m

Chọn thanh biên trên dàn đ-ợc gộp từ 4 thanh thép góc (250x160x18) (M_{201})

Diện tích : $F = 4 \times 71.1 = 284.4 \text{ cm}^2$

Bán kính quán tính $r_x = 7.99$, $r_y = 4.56$ chọn $r_{\min} = r_y = 4.56 \text{ cm}$

$$\lambda_{\max} = \frac{l_0}{r_{\min}} = \frac{200}{4.56} = 43.86 : \text{Tra bảng có } \varphi = 0.868$$

$$\text{Thay vào công thức : } \sigma_{\max} = \frac{N}{\varphi * F} = \frac{348500}{0.868 * 284.4} = 1411.7 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy $\sigma_{\max} \leq R = 1900 \text{ Kg/cm}^2$ đảm bảo.

1.6 III. Trình tự thi công kết cấu nhịp:

- Lắp dựng tổ hợp giá lao nút thừa, lắp dựng hệ thống đ-ờng ray của tổ hợp giá lao nút thừa và xe gòong vận chuyển

- Di chuyển tổ hợp giá lao nút thừa đến vị trí trụ T_1

- Đánh dấu tim dầm, sau đó vận chuyển dầm BTCT bằng xe gòong ra vị trí sau mố để thực hiện lao lắp dầm ở nhịp 1

- Vận chuyển dầm đến tổ hợp giá lao nút thừa dùng balăng, kích nâng dầm và kéo về phía tr-ớc (vận chuyển dầm theo ph-ơng dọc cầu)

- Khi dầm đến vị trí cần lắp đặt dùng hệ thống bánh xe và balăng xích đặt lên 2 dầm ngang của

tổ hợp giá lao nút thừa, di chuyển dầm theo ph- ơng ngang cầu và đặt vào vị trí gối cầu
Trong quá trình đặt dầm xuống gối cầu phải th- ờng xuyên kiểm tra hệ thống tim tuyến dầm và gối
cầu. Công việc lao lắp dầm đ- ợc thực hiện thứ tự từ ngoài vào trong

- Sau khi lắp xong toàn bộ số dầm trên nhịp 1 tiến hành liên kết tạm chúng với nhau và di
chuyển giá lao để lao lắp nhịp tiếp theo. Trình tự thi công lao lắp tiến hành tuần tự nh-
nhịp 1

- Sau khi lao lắp xong toàn bộ cầu thì tiến hành lắp đặt ván khuôn, cốt thép đổ bê tông mối nối
và dầm ngang

- Lắp đặt ván khuôn , cốt thép thi công gờ chắn xe , làm khe co giãn các lớp mặt đ- ờng và lan
can