

Phần III

Thiết kế thi công

I. Yêu cầu thiết kế

Trong đồ án này em thiết kế phục vụ thi công trụ T3 cho đến móng.

Các số liệu tính toán nh- sau:

- Cao độ đỉnh trụ:	77.5	m
- Cao độ đáy trụ:	68	m
- Cao độ đáy đài:	66	m
- Cao độ mực n- óc thi công:	73	m
- Cao độ đáy sông:	70.2	m
- Chiều rộng móng :	8	m
- Chiều dài móng :	11	m

Số liệu địa chất:

- Lớp 1: Cát hạt nhỏ
- Lớp 2: Cát pha sét
- Lớp 3: Sét pha cát

II. Trình tự thi công:

II.1 Thi công trụ

Bíớc 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

Bíớc 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

Bíớc 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

Bíớc 4 : Thi công bệ móng

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

Bíớc 5 : Thi công trụ cầu

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

Bước 6 : Hoàn thiện

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

II.2 Thi công kết cấu nhịp

Bước 1 : Thi công khối K0 trên đỉnh các trụ

- Tập kết vật t- phục vụ thi công
- Lắp dựng hệ đà giáo mở rộng trụ
- Dự ứng lực các bó cáp trên các khối K0
- Lắp đặt ván khuôn, cốt thép, đổ bê tông khối K0
- Cố định các khối K0 và thân trụ thông qua các thanh d- ứng lực
- Khi bê tông đạt c- ờng độ, tháo dỡ đà giáo mở rộng trụ

Bước 2 : Đúc hẫng cân bằng

- Lắp dựng các cặp xe đúc cân bằng lên các khối K0
- Đổ bê tông các đốt đúc trên nguyên tắc đối xứng cân bằng qua các trụ
- Khi bê tông đủ c- ờng độ theo quy định, tiến hành căng kéo cốt thép
- Thi công đốt đúc trên đà giáo

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 c- ờng độ, tiến hành căng kéo cốt thép
- Bơm vữa ống ghen

Bước 4: Hợp long nhịp chính

Trình tự nh- trên

Bước 5 : Thi công nhịp đơn giản(thi công dầm bằng xe lao chuyên dụng)

- Đ- a xe vào vị trí, 2 chân trên bờ và 1 chân trên trụ.
- Vận chuyển dầm ra vị trí.
- Móc dầm vào xe tr- ợt,vận chuyển dọc ra nhịp,sàng ngang và hạ dầm xuống đúng vị trí.

II.3 Công tác hoàn thiện

- Đổ bê tông bản mặt cầu phân nhịp T...
- Thi công lan can, gờ chắn.
- Rải lớp phủ mặt cầu
- Lắp hệ thống chiếu sáng,hệ thống biển báo.
- Thu dọn công tr- ờng,và đ- a vào sử dụng.

III. Thi công móng.

Móng cọc khoan nhồi đường kính cọc 1 m, tựa trên nền sét pha. Toàn cầu có 2 mố (M0, M0') và 4 trụ (T1, T2, T3, T4).

Các thông số móng cọc

	M0	T1	T2	T3	T4	M0'
Số lượng cọc trong móng (cọc)	6	8	12	12	8	6
Đường kính thân cọc(m)	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Chiều cao bệ cọc (m)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Cao độ đỉnh bệ cọc(m)	73.2	69.9	68	68	69.9	73.2
Cao độ đáy bệ cọc(m)	71.2	67.9	66	66	67.9	71.2
Cao độ mũi cọc dự kiến (m)	46.22	37.9	36	36	37.9	46.2
Chiều dài cọc dự kiến (m)	25	30	30	30	30	25
Cự li cọc theo phương dọc cầu (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Cự li cọc theo phương ngang cầu (m)	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0

III.1. Công tác chuẩn bị

Cần chuẩn bị đầy đủ vật tư, 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 lưỡng 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 hưởng bởi quá trình thi công cọc.

Chuẩn bị ống vách, cốt thép lồng cọc như 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 cường độ và điều kiện đổ bê tông d-ới n-ớc.

Dự kiến khả năng và phương pháp cung cấp bê tông 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.

III.2 Công tác khoan tạo lỗ

III.2.1 Xác định vị trí lỗ khoan

Định vị cọc trên mặt bằng cần dựa vào các mốc đường 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 đường kính cọc: 5%

Sai số độ thẳng đứng : 1%

Sai số về vị trí cọc: 10cm

Sai số về độ sâu của lỗ khoan : $\pm 10\text{cm}$

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

ống vách phải đ-ợc chế tạo nh- thiết kế. Bề dày ống vách sai số không quá 0.5mm so với thiết kế. ống vách phải đảm bảo kín n-ớc ,đủ độ cứng.Tr-ớc khi hạ ống vách cần phải kiểm tra nghiệm thu chế tạo ống vách.

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

ống vách có thể đ-ợc hạ bằng ph-ơng pháp đóng, ép rung hay kết hợp với đào đất trong lòng ống.

III.2.3 Khoan tạo lỗ

Máy khoan cần đ-ợc 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 xê dịch hay lún phải tìm nguyên nhân xử lí kịp thời.

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

Khi kéo gầu lên khỏi lỗ phải kéo từ từ cân bằng ổn định không đ-ợc 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 mồ côi hay mặt đá không bằng phẳng phải đổ đất sét kẹp đá nhỏ đầm cho bằng phẳng hoặc cho đổ một lớp bê tông d-ới n-ớc 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 thẳng đứng, sau đó có thể khoan bình th-ờng.

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 ph-ơng pháp sử dụng dung dịch.Bề mặt dung dịch sét trong lỗ cọc phải cao hơn mực n-ớc ngầm 1,0m trở lên. Khi có mực n-ớc ngầm thay đổi thì mặt dung dịch sét phải cao hơn mực n-ớc ngầm cao nhất là 1,5m.

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

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 đ-à mùn khoan lên cho đến khi bơm ra n-ớc trong và sạch. Chọn loại máy bơm, quy cách đầu xối phụ thuộc vào chiều sâu và vật liệu cần xối hút.

Nghiêm cấm việc dùng ph-ơng pháp khoan sâu thêm thay cho công tác rửa lỗ khoan.

III.2.5 Công tác đổ bê tông cọc

Đổ bê tông cọc theo ph-ơng pháp ống rút thẳng đứng.

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

SVTH :NGUYỄN TIẾN TRUNG
169

Lớp XD 903

+ Bê tông phải đ-ợc trộn bằng máy. Khi chuyển đến công tr-ờng phải đ-ợc 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 d-ới của ống dẫn bê tông cách đáy lỗ khoan khoảng 20-30 cm.

ống dẫn bê tông phải đảm bảo kín khít.

+ Độ ngập sâu của ống dẫn trong bê tông không đ-ợc nhỏ hơn 1,2m và không đ-ợc 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 đ-ợc sớm hơn toàn bộ thời gian đúc cọc khoan nhồi. Nếu cọc dài , khối l-ợng bê tông lớn có thể cho thêm chất phụ gia chậm ninh kết.

+ Đ-ờng kính lớn nhất của đá dùng để đổ bê tông không đ-ợc lớn hơn khe hở giữa hai thanh cốt thép chủ gần nhau của lồng thép cọc.

III.2.6 Kiểm tra chất l-ợng cọc khoan nhồi

Kiểm tra bê tông phải đ-ợc thực hiện trong suốt quá trình của dây chuyền đổ bê tông d-ới n-ớc.

Các mẫu bê tông phải đ-ợc lấy từ phễu chứa ống dẫn để kiểm tra độ linh động, độ nhớt và đúc mẫu kiểm tra c-ờng 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 lý kịp thời khi cọc ván bị nghiêng lệch.

III.4 Công tác đào đất bằng xối hút

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

Tiến hành đào đất bằng máy xối hút. Máy xối hút đặt trên hệ phao chở nổi. Khi xối 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 bịt đáy.

III.5 Đổ bê tông bịt đáy

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-ong 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.

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

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

Bê tông t-ới trong phễu tụt xuống liên tục, không đứt đoạn trong hố móng ngập n-ớc d-ối 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-ong 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.

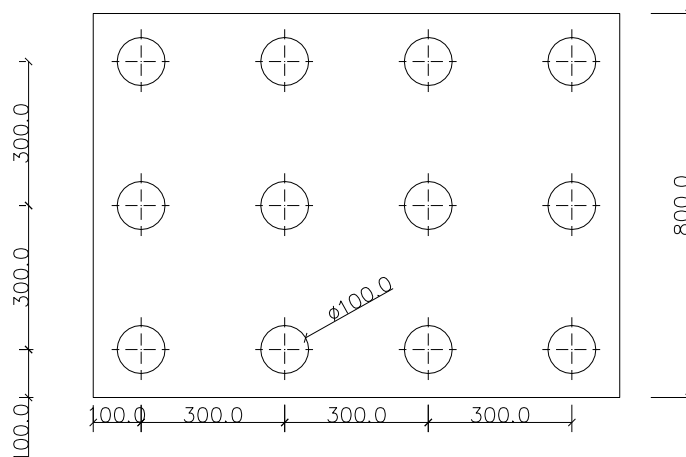
Đổ liên tục, càng nhanh càng tốt.

Trong quá trình đổ phải đo đạc, ki

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

a) Các số liệu tính toán:

Xác định kích th-ớc đáy hố móng.



Ta có : $L = 11 + 2 = 13 \text{ m}$

$B = 8 + 2 = 10 \text{ m}$

Gọi h_b là chiều dày lớp bê tông bịt đáy

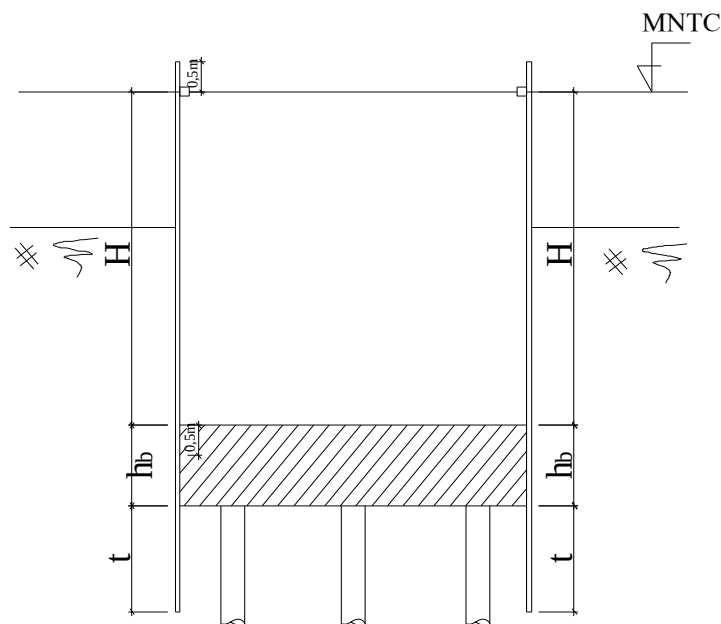
t là chiều sâu chôn cọc ván ($t \geq 2m$)

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:	77.5	m
- Cao độ đáy trụ:	68	m
- Cao độ đáy đài:	66	m
-Cao độ mực nước thi công:	73	m
- Cao độ đáy sông:	70.4	m
- Chiều rộng bệ trụ :	8	m
- Chiều dài bệ trụ :	11	m
- Chiều rộng móng	10	m
- Chiều dài móng	13	m

b) Tính toán chiều dày lớp bê tông bọt đáy

b.1 Điều kiện tính toán



áp lực đẩy nổi của nước phải nhỏ hơn ma sát giữa bê tông và cọc + trọng lượng của lớp bê tông bọt đáy.

$$\left(\gamma_n \cdot \gamma_b \cdot h_b + u_1 \cdot \left[\gamma_1 \cdot h_b + k \cdot u_2 \cdot \left[\gamma_2 \cdot h_b \right] \right] \right) \cdot m \geq \gamma_n \cdot (H + h_b) \cdot \Omega$$

$$\Rightarrow h_b = x = \frac{\gamma_n \cdot H \cdot \Omega}{\left(\gamma_n \cdot \gamma_b + u_1 \cdot \left[\gamma_1 + k \cdot u_2 \cdot \left[\gamma_2 \right] \right] \right) \cdot m - \Omega \gamma_n} \geq 1m$$

Trong đó :

H : Chiều cao tính từ mặt nước thi công đến đáy bệ móng.

H=5.5 m

h_b : Chiều dày lớp bê tông bọt đáy

SVTH : NGUYỄN TIẾN TRUNG
172

Lớp XD 903

$m = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc.

$n = 0,9$ hệ số v-ợt tải.

γ_b : Trọng lượng riêng của bê tông bọt đáy $\gamma_b = 2,4 \text{ T/m}^2$.

γ_n : Trọng lượng riêng của nước $\gamma_n = 1 \text{ T/m}^2$.

u_2 : Chu vi cọc $= 3,14 \times 1,0 = 3,14 \text{ m}$

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

$$\tau_2 = 4 \text{ T/m}^2.$$

k: Số cọc trong móng $k = 12$ (cọc)

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

$$\Omega = 13 \times 10 = 130 \text{ m}^2.$$

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

$$\tau_1 = 3 \text{ T/m}^2.$$

u_1 : Chu vi tường cọc ván $= (13+10) \times 2 = 46 \text{ m}$

$$\Rightarrow h_b = x = \frac{1 \times 5,5 \times 130}{(0,9 \times 130 \times 2,4 + 46 \times 3 + 12 \times 3,14 \times 4) \times 0,9 - 130 \times 1} = 1,875 \text{ m} > 1 \text{ m}$$

Vậy ta chọn $h_b = 1,88 \text{ m}$

b.2 Kiểm tra cường độ lớp bê tông bọt 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.

Lớp bê tông bọt đáy đ-ợc xem nh- 1 dầm đơn giản kê trên 2 mép của tường vây cọc ván.

- Nhịp dầm $l = 10 \text{ m}$

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

Tải trọng tác dụng vào dầm là q (t/m)

$$q = q_n - q_{bt} = \gamma_n \cdot (H + h_b) - h_b \cdot \gamma_{bt}$$
$$q = 1 \cdot (5,5 + h_b) - 2,4 \cdot h_b = 5,5 - 1,4 \cdot h_b$$

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

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{(5,5 - 1,4 \cdot h_b) \cdot 10^2}{8} = 68,75 - 17,5 \cdot h_b$$

+ 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 :

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6 \cdot (68,75 - 17,5 h_b)}{h_b^2} \leq 65 \text{ T/m}^2$$

Ta có ph-ơng trình bậc hai:

$$65 \cdot h_b^2 + 105 h_b - 412,5 = 0$$

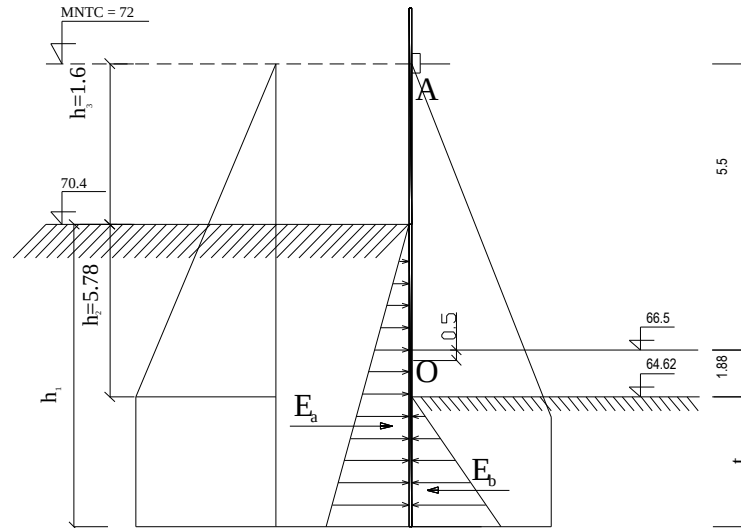
Giải ra ta có: $h_b = 1,837 \text{ m} > 1 \text{ m}$

Vậy chọn chiều dày lớp bê tông bịt đáy $h_b = 1,88$ m làm số liệu tính toán.

III.5.4 Tính toán cọc ván thép:

a) Tính độ chôn sâu của cọc ván thép

Sơ đồ :



Khi đào đất theo phương pháp xói hút nên mực nước trong và ngoài vòng vây cọc ván là như nhau, do đó áp lực nước hai bên bằng nhau.

Các thông số của đất:

-Trọng lượng riêng của đất: $\gamma_d = 2.6 \text{ T/m}^3$

- φ Góc ma sát: $\varphi = 30^\circ$

-áp lực chủ động của đất:

$$E_a = 0.5 \gamma_{dn} h_1^2 \cdot \lambda_a = 0.5 \times 1.6 \times (5.78+t)^2 \times 1/3 = 0.8/3 \times (5.78+t)^2$$

- γ_{dn} : Dung trọng đẩy nổi của đất.

$$\gamma_{dn} = \gamma_d - \gamma_n = 1.6 \text{ T/m}^3$$

- λ_a : Hệ số áp lực chủ động.

$$\lambda_a = \tan^2(45 - \varphi / 2) = 1/3$$

-áp lực bị động của đất:

$$E_b = 0.5 \gamma_{dn} t^2 \cdot \lambda_b = 0.5 \times 1.6 \times 3 \times t^2 = 2.4 t^2$$

$$\lambda_b = \tan^2(45 + \varphi / 2) = 3$$

λ_b :Hệ số áp lực bị động.

-Lấy mô men cân bằng tại điểm A ta được:

$$\Sigma M_A = Ea \left[\frac{2}{3} (t+h_2)+h_3 \right] - Eb \left(\frac{2}{3} t + h_2+h_3 \right) = 0$$

$$0.8/3 \times (5.78+t)^2 \times \left[\frac{2}{3} (t+5.78)+1.6 \right] - 2.4 t^2 \times \left(\frac{2}{3} t + 5.78+1.6 \right) = 0$$

Rút gọn ta đ- ợc phương trình bậc 3 của t có dạng:

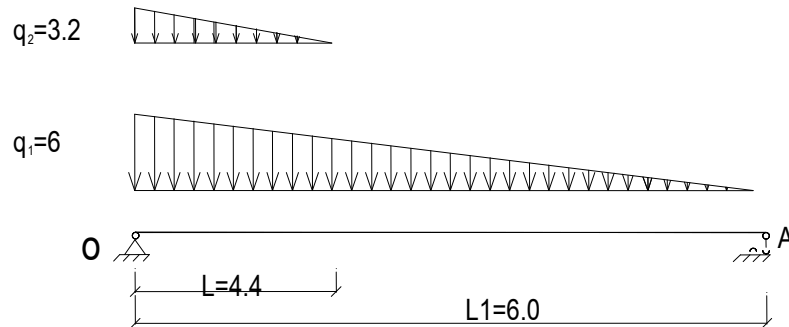
$$5.333 t^3 + 54.861 t^2 - 22.272 t - 128.723 = 0$$

Giải ph- ơng trình ta đ- ợc: $t = 1.61m$. Chọn $t = 1.80 m$

Vậy chiều dài cọc ván là : $L = 1.8 + 1.88 + 5.5 + 0.5 = 9.68 m \Rightarrow$ chọn $L = 10 m$

b) tính toán còng độ cọc ván :

Thời điểm tính là sau khi đã đổ bê tông bít đáy và hút hết n- ớc trong hố móng. Lúc này ta tính cọc ván coi nh- 1 dầm đơn giản kê trên 2 gối O, A, tải trọng tác dụng nh- hình vẽ, tính cho 1m chiều rộng (vị trí của điểm O nằm cách mặt trên lớp bê tông bít đáy 0,5m về phía d- ưới)



Ta có:

-áp lực ngang của n- ớc : $P_n = \gamma_n \cdot l = 1 \times 6.0 = 6 (t/m)$

-áp lực đất chủ động : $q_d = \gamma_{dn} l_1 \lambda_a = 1.6 \times 6 \times 1/3 = 3.2 (t/m)$

Tại một vị trí X nào đó, mômen đạt giá trị max. Ta đi tìm vị trí X

Qui đổi q_n và q_d ta đ- ợc $q = 8.3466 T/m$

Mômen tại O :

$$\Sigma M_0 = R_A 6 - \frac{q \cdot 6 \cdot 6}{2 \cdot 3} \Rightarrow R_A = 8.3466 T$$

Mômen tại A :

$$\Sigma M_0 = R_0 6 - \frac{q \cdot 6 \cdot 2 \cdot 6}{2 \cdot 3} \Rightarrow R_0 = 16.6932 T$$

Lấy mômen tại X :

$$\Sigma M_{\max} = R_0 \cdot x - \frac{6-x}{6} \cdot x \cdot \frac{x}{2} \cdot q - \frac{x^2}{3} \left(q - \frac{6-x}{6} \cdot q \right) = 0.2318x^3 - 4.1733x^2 + 16.6932x \quad (1)$$

Tại X mômen lớn nhất, đạo hàm mômen bằng 0

$$\frac{d\Sigma M_x}{dx} = 0 \Leftrightarrow 0.6854x^2 - 8.3466x + 16.6932 = 0$$

Giải phương trình trên ta có:

$$x = 2.52 \text{ và } x = 9.65 (\text{loại})$$

Chọn $x = 2.52$ làm trị số để tính, thay vào (1) ta có:

$$M_{\max} = 19.27 \text{ Tm}$$

Từ điều kiện

$$W \geq \frac{M_{\max}}{\sigma}$$

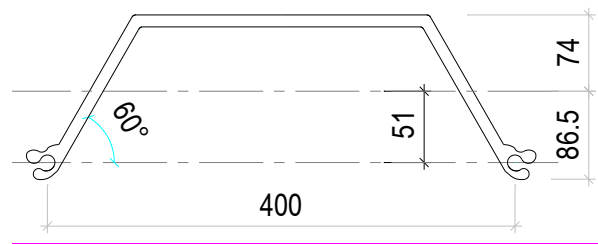
Trong đó:

- $[\sigma]$ là ứng suất cho phép của thép cọc ván: $[\sigma] = 1900 \text{ kg/cm}^2$

$$W \geq \frac{19.27 \times 10^5}{1900} = 1014.21 \text{ cm}^3$$

Ta chọn cọc ván hình máng do SNG sản xuất có : $W > 1014.21 \text{ cm}^3$

→ Tra bảng chọn cọc ván số hiệu là : PZ 40



III.6. Bơm hút n-ớc.

Do có cọc ván thép và bê tông bít 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 tụ 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.

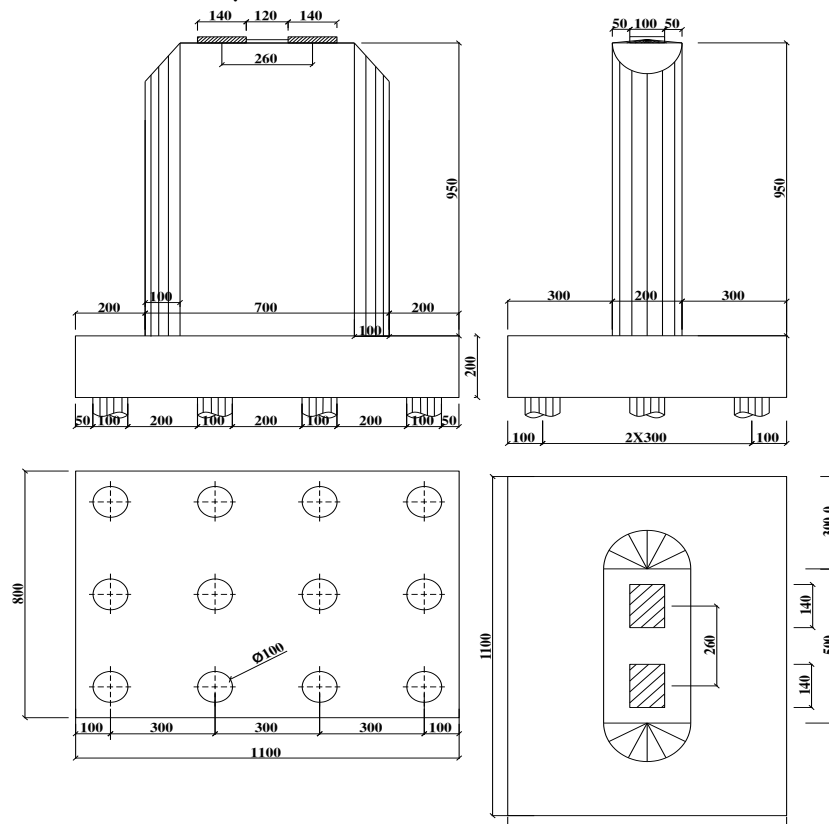
Tiến hành đập đầu cọc.

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 th-ớc 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 đ-ợc chế tạo từng khối nhỏ trong nhà máy đ-ợc vận chuyển ra vị trí thi công, tiến hành lắp dựng thành ván khuôn.

Công tác bê tông đ-ợc 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, tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra ván khuôn lại một lần nữa, bôi dầu lên thành ván khuôn tránh hiện t- ợng 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 n- ớc xi măng nổi lên là đ- ợc. 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 t- ợng phân tầng.

Bảo d- ỡng bê tông :Sau 12h từ khi đổ bê tông có thể t- ới n- ớc, nếu trời mát t- ới 3-4 lần/ngày, nếu trời nóng có thể t- ới nhiều hơn. Khi thi công nếu gặp trời m- a thì phải có biện pháp che chắn.

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

IV.3 TÍNH VÁN KHUÔN TRỤ:

IV.3.1 TÍNH VÁN KHUÔN ĐÀI TRỤ.

Đài có kích th- ớc $a \times b \times h = 11 \times 8 \times 2$ (m).

áp lực tác dụng lên ván khuôn gồm có:

+ áp lực bê tông t- ới.

+ Lực xung kích của đầm.

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

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

Diện tích đài: $11 \times 8 = 88m^2$.

Sau 4h bê tông đổ lên cao đ- ợc:

$$h = \frac{4Q}{F} = \frac{40 \times 4}{88} = 1.82(m) > 0.75(m)$$

áp lực ngang tác dụng lên ván khuôn là:

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

$$q_2 = \gamma \cdot R = 2.4 \times 0.75 \times 10^3 = 1800 Kg / m^2$$

+ áp lực ngang do đầm bê tông $q_1 = 0,4(T/m^2)$

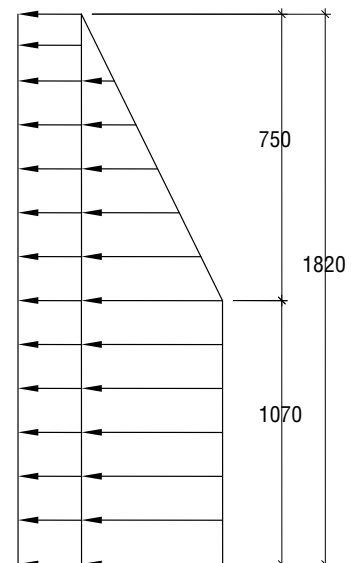
$$n = 1.3$$

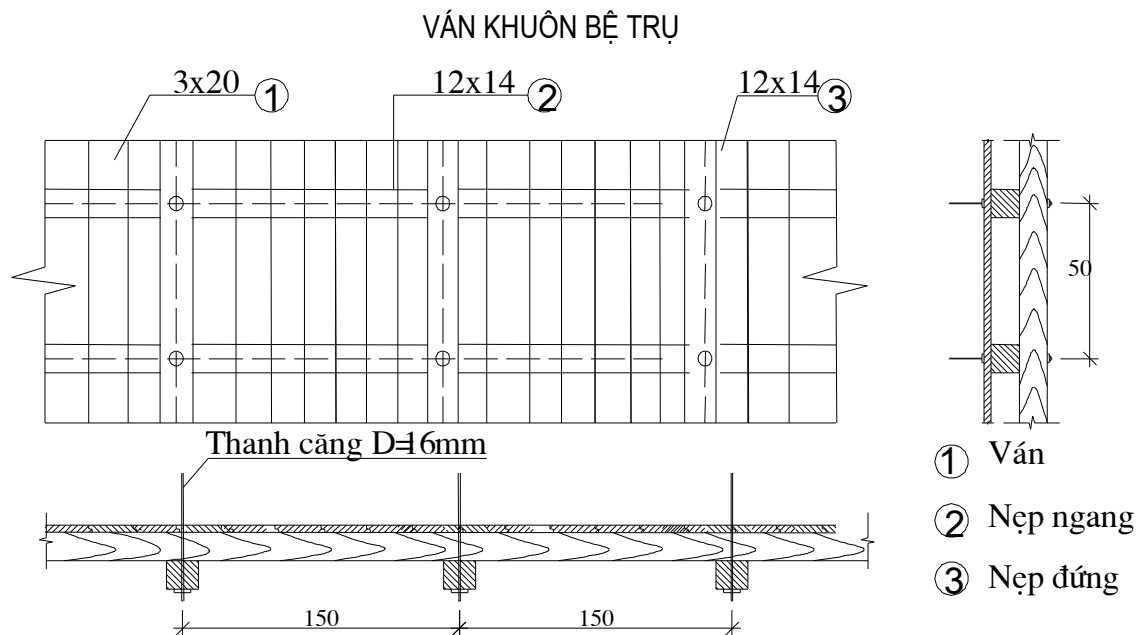
Biểu đồ áp lực thay đổi theo chiều cao đài nh- ng để đơn giản hóa tính toán và thi công ta coi áp lực phân bố đều:

$$q^c = \frac{\frac{1800 \times 0.75}{2} + 1800 \times 1.07 + 400 \times 1.82}{1.82} = 1829.1(kg / m^2)$$

$$q^u = 1.3 \times 1829.1 = 2377.83 kg/m^2$$

Chọn ván khuôn nh- sau:

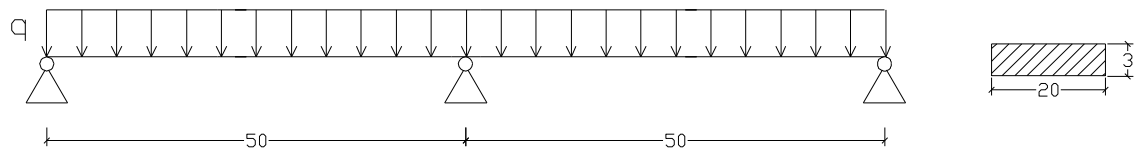




IV.3.1.1 Tính ván đứng:

Tính toán với 1m bề rộng của ván

Sơ đồ tính toán:



Mômen uốn lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{2377.83 \times 0.5^2}{10} = 59.45 \text{ kg.m}$$

Chọn ván gỗ loại : rộng 20 cm ; dày $\delta = 3$ (cm)

$$R_u = 130 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra theo điều kiện nén uốn của ván :

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

Với $W = \frac{b\delta^2}{6} = \frac{1 \times 0.03^2}{6} = 0.00015 \text{ (m}^3\text{)}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{59.45}{0.00015} = 396333.3 \text{ (kg/m}^2\text{)} = 39.63 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_u = 130 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

=> Thỏa mãn điều kiện chịu lực

Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_{tc}l^4}{127EJ} < \frac{l}{250}$$

Trong đó :

- E : môđun đàn hồi của gỗ $E_{đh} = 100000 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$
- l : chiều dài nhịp tính toán $l = 50 \text{ cm}$
- J : mômen quán tính 1m rộng ván khuôn

$$J = \frac{b\delta^3}{12} = \frac{1 \times 0.03^3}{12} = 2.25 \times 10^{-6} \text{ (m}^4\text{)} = 225 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- q_{lc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn
 $q_3 = 18.291 \text{ (kg/cm)}$

$$\Rightarrow f = \frac{18.291 \times 50^4}{127 \times 10^5 \times 225} = 0.04 \text{ cm} < \frac{50}{250} = 0.2 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

IV.3.1.2 Tính nẹp ngang.

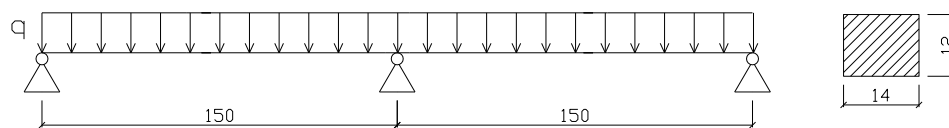
Nẹp ngang được tính toán nh- 1 dầm liên tục kê trên các gối là các thanh nẹp đứng.

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.

$$q_{\text{nẹp ngang}} = q_{\text{ván đứng}} \times 0.5 = 2377.83 \times 0.5 = 1188.82 \text{ kg/m.}$$

Sơ đồ tính:



Mômen lớn nhất trong nẹp ngang:

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{1188.82 \times 1.5^2}{10} = 267.51 \text{ kgm}$$

Chọn nẹp ngang kích thước (12 x 14cm)

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

Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{267.51}{392} = 68.24 \text{ kg/cm}^2 \leq 130 \text{ kg/cm}^2$$

Duyệt độ võng:

$$f = \frac{ql^4}{128.E.J}$$

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

$$q_{\text{vong}} = q_v^{tc} . l_1 = 1829.1 \times 0.5 = 914.55 \text{ kg/m} = 9.1455 \text{ Kg/cm}$$

$$f = \frac{q.l_2^4}{128.E.J} = \frac{9.1455 \times 150^4}{128 \times 100000 \times 2744} = 0,13 \text{ cm} < \frac{150}{400} = 0,375 \text{ cm}$$

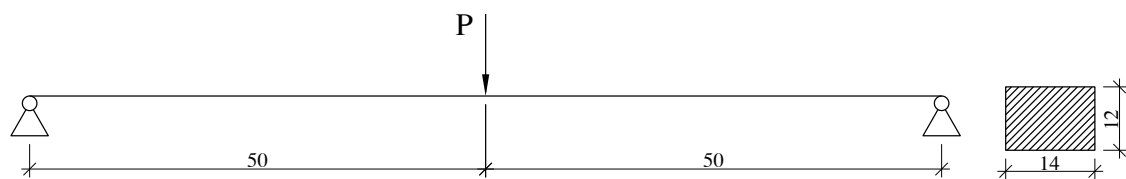
Kết luận: nẹp ngang đủ khả năng chịu lực

IV.3.1.3 Tính nẹp đứng:

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

$$P_{tt} = q_{\text{nẹp ngang}} \times l_2 = 1188.82 \times 1.5 = 1783.23 \text{ (kg)}$$

Sơ đồ tính toán:



Mômen

$$M_{\max} = \frac{P.l}{6} = \frac{1783.23 \times 1.0}{6} = 297.21 \text{ Kgm}$$

Chọn nẹp đứng kích th-ớc (12 × 14) cm.

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

Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{29721}{392} = 75.82 \leq 130 \text{ kg/cm}^2$$

Duyệt độ võng:

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

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

$$q_{\text{vong}} = q_n^{tc} . l_2 = 914.55 \times 1.5 = 1371.825 \text{ kg/m} = 13.71825 \text{ Kg/cm}$$

$$f = \frac{q.l^3}{48.E.J} = \frac{13.71825 \times 100^3}{48 \times 100000 \times 2744} = 0,00104 \text{ cm} < \frac{100}{400} = 0,25 \text{ cm}$$

Kết luận: nẹp đứng đủ khả năng chịu lực

IV.3.1.4 Tính thanh căng:s

Tải tác dụng: p = 2377.83 Kg/m.

Khoảng cách thanh căng: c = 1.5 m

Lực tác dụng trong thanh căng: S = p.c = 2377.83 x 1.5 = 3566.745 kg.

SVTH : NGUYỄN TIẾN TRUNG

Lớp XD 903

Dùng thanh căng là thép CT3 có $R = 1900 \text{ kg/cm}^2$.

→ Diện tích yêu cầu

$$F = \frac{S}{R} = \frac{3566.745}{1900} = 1.877 \text{ cm}^2$$

Dùng thanh căng $\Phi 16$ có $F = 2.01 \text{ cm}^2$

IV.3.2 TÍNH VÁN KHUÔN THÂN TRỤ

Ván khuôn trụ chia làm 2 loại:

- Ván khuôn thẳng (VK1)
- Ván khuôn đầu tròn (VK2)

IV.3.2.1 Ván khuôn thẳng (VK1)

Tính toán tải trọng tác dụng lên ván khuôn

Diện tích mặt cắt trụ:

$$F = 5 \times 2 + 3.14 \times 1^2 = 13.14 \text{ m}^2$$

Dùng máy trộn C302 công suất $15 \text{ m}^3/\text{h}$ và đầm dùi có bán kính ảnh hưởng $R = 0.75 \text{ m}$.

Chiều cao bê tông đổ trong 4h.

$$h = \frac{4Q}{F} = \frac{4 \times 15}{13.14} = 4.56 \text{ (m)}$$

+ áp lực bê tông tác dụng $h \geq 0.75$.

$$q_1 = 2.4 \times 0.75 \times 10^3 = 1800 \text{ kg/m}^2$$

+ áp lực ngang do đầm bê tông $q_1 = 0.4 \text{ (T/m}^2\text{)}$

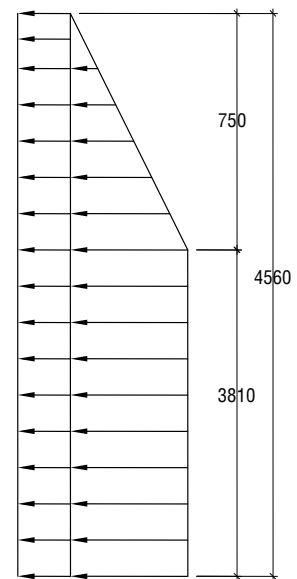
$$n = 1.3$$

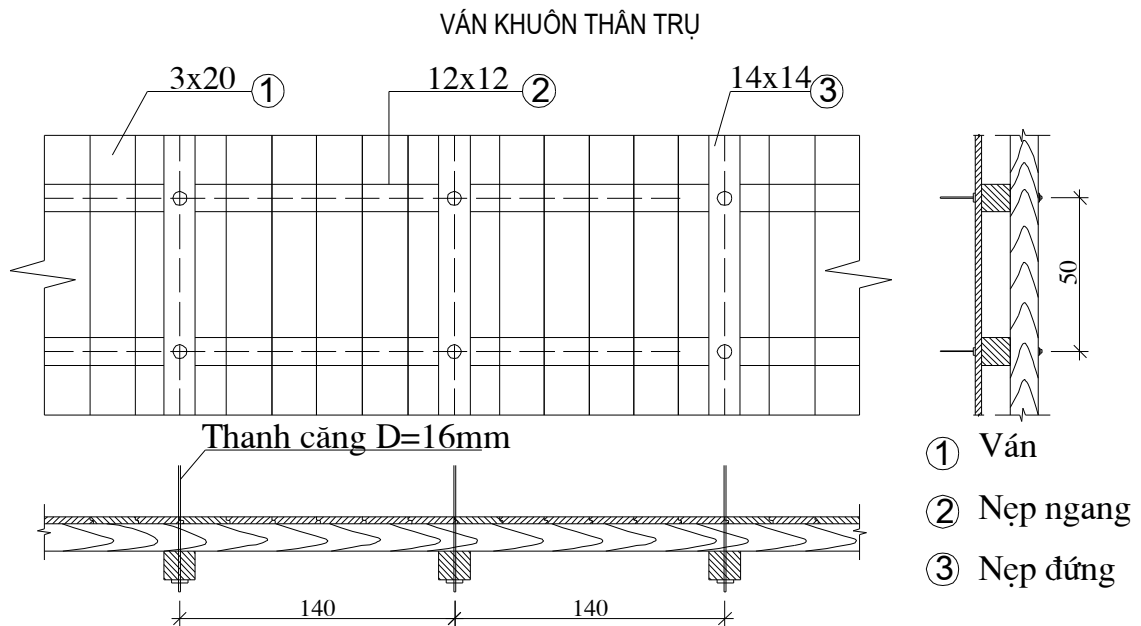
Biểu đồ áp lực thay đổi theo chiều cao trụ như sau để đơn giản hóa tính toán và thi công ta coi áp lực phân bố đều:

$$q^{tc} = \frac{\frac{1800 \times 0.75}{2} + 1800 \times 3.81 + 400 \times 4.56}{4.56} = 2051.97 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$q^{tt} = 1.3 \times 2051.97 = 2667.56 \text{ kg/m}^2$$

Chọn ván khuôn như sau:

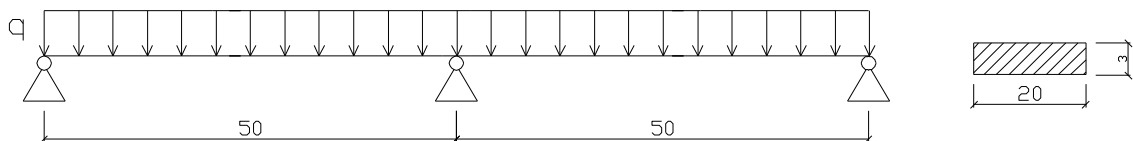




a. Tính ván đứng:

Ván đứng chịu tải phân bố đều $q = 2667.56 \text{ Kg/m}$ có gối là các nẹp ngang khoảng cách $l = 0.5\text{m}$

Sơ đồ tính toán:



Mômen uốn lớn nhất trong ván.

$$M_{\max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{2667.56 \times 0.5^2}{10} = 66.69 \text{ Kgm}$$

Chọn ván đứng có tiết diện là $20 \times 3 \text{ cm}$

- Mômen chống uốn:

$$W = \frac{b\delta^2}{6} = \frac{1 \times 0.03^2}{6} = 0.00015 \text{ (m}^3\text{)} = 0.00015 \cdot 10^6 \text{ cm}^3$$

- Mô men quán tính:

$$J = \frac{b\delta^3}{12} = \frac{1 \times 0.03^3}{12} = 2.25 \times 10^{-6} \text{ (m}^4\text{)} = 225 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Kiểm tra c-ờng độ

$$\Rightarrow \sigma = \frac{6669}{0.00015 \cdot 10^6} = 44.46 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R_u = 130 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_{tc} l^4}{127 E J} = \frac{20.5197 \times 50^4}{127 \times 10^5 \times 225} = 0.045 \text{ cm}$$

- q_{lc} là tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn

$$q_3 = 20.5197 \text{ (kg/cm)}$$

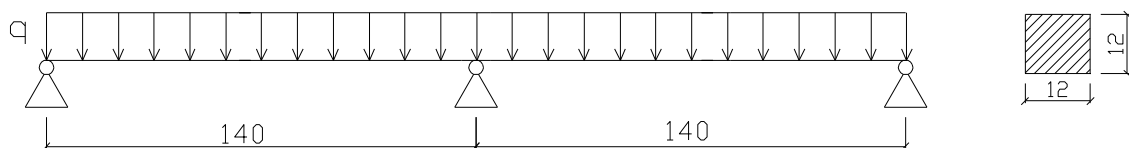
$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0.125 \text{ cm}$$

$$f = 0.045 \text{ cm} < [f] = 0.125 \text{ cm}$$

b. Tính nẹp ngang:

Lực tác dụng $q_{\text{nẹp ngang}} = 0.5 q_{\text{vd đứng}} = 0.5 \times 2667.56 = 1333.78 \text{ Kg/m}$

Sơ đồ tính toán:



- Chọn nẹp ngang kích thước 12×12 có

$$W = \frac{12 \times 12^2}{6} = 288 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{12 \times 12^3}{12} = 1728 \text{ cm}^4$$

- Mômen uốn trong nẹp lớn nhất là:

$$M_{\max} = \frac{q l_2}{10} = \frac{1333.78 \times 1.4^2}{10} = 261.42 \text{ Kgm} = 26142 \text{ kgcm}$$

- Kiểm tra ứng suất:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{26142}{288} = 90.77 \text{ kg/cm}^2 < 130 \text{ kg/cm}^2$$

- Duyệt độ võng:

$$f = \frac{q l_2^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$q_{\text{vong}} = q_v^{tc} \cdot l_1 = 2051.97 \times 0.5 = 1025.985 \text{ kg/m} = 10.25985 \text{ Kg/cm}$$

$$f = \frac{q l_2^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{10.25985 \times 140^4}{128 \times 100000 \times 1728} = 0.178 \text{ cm} < \frac{140}{400} = 0.35 \text{ cm}$$

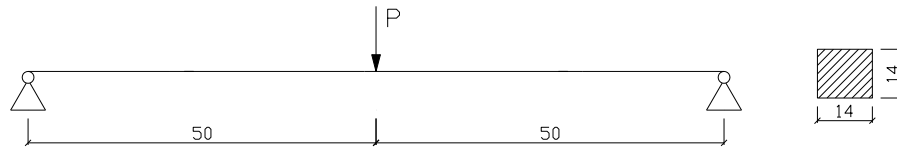
Kết luận: nẹp ngang đủ khả năng chịu lực

c. 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

$$q_{tt} = q_{\text{nẹp ngang}} \times l_2 = 1333.78 \times 1.4 = 1867.29 \text{ (kg)}$$

Sơ đồ tính:



Chọn nẹp đúng kích thước 14×14 (cm).

$$W = \frac{14 \times 14^2}{6} = 457.3 \text{ cm}^3$$

- Mômen

$$M_{\max} = \frac{P.l}{6} = \frac{1867.29 \times 1.0}{6} = 311.22 \text{ Kg.m} = 31122 \text{ kg.cm}$$

$$\text{Kiểm tra ứng suất: } \sigma = \frac{M}{W} = \frac{31122}{457.3} = 68.055 \leq 130 \text{ kg/cm}^2$$

- Duyệt độ võng:

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

$$J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{14 \times 14^3}{12} = 3201.3 \text{ cm}^4$$

$$q_{\text{vong}} = q_n^{\text{tc}} . l_2 = 1025.985 \times 1.4 = 1436.38 \text{ kg/m} = 14.3638 \text{ Kg/cm}$$

$$f = \frac{q.l^3}{48.E.J} = \frac{14.3638 \times 140^3}{48 \times 100000 \times 3201.3} = 0.002565 \text{ cm} < \frac{100}{400} = 0.25 \text{ cm}$$

Kết luận: nẹp đúng đủ khả năng chịu lực

d. Tính thanh căng:

$$S = P.C$$

Với $P = 2667.56 \text{ Kg/m}$ và $C = 1.4 \text{ m}$

$$\text{Có } S = 2667.56 \times 1.4 = 3734.584 \text{ Kg}$$

Diện tích thanh căng cần thiết là

$$F = \frac{S}{R} = \frac{3734.584}{1900} = 1.9655 \text{ cm}^2$$

Chọn thanh căng $\Phi 16$ có $f = 2.01 \text{ cm}^2$

IV.3.2.2 Tính toán gối vành lợp.

áp lực phân bố của bê tông lên thành ván: $p_{bt} = 2.4 \times 0.75 = 1.8 (\text{T/m}^2)$

áp lực ngang do đầm bê tông: $p_d = 0.4 \text{ T/m}^2$

Tải trọng tổng hợp tính toán tác dụng lên ván:

$$q_v = (p_{tx} + p_d) \times 1.3 \times 0.5 = (1.8 + 0.4) \times 1.3 \times 0.5 = 1.43 (\text{T/m}^2) = 1430 \text{ Kg/m}^2$$

Lực xé ở đầu tròn:

$$T = \frac{q_v^t \times D}{2} = \frac{1430 \times 3}{2} = 2010 (\text{Kg})$$

Tính toán vành l-ợc chịu lực kéo T:

Kiểm tra a theo công thức: $\frac{T}{F} \leq R_k$

Trong đó:

F: diện tích đã giảm yếu của tiết diện vành l-ợc

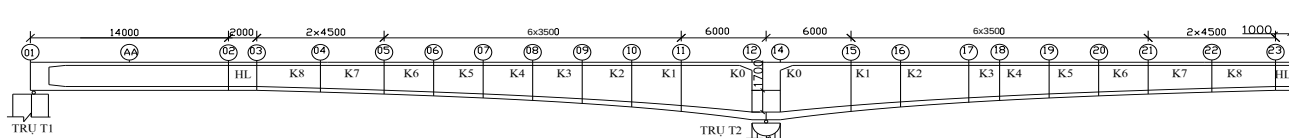
R_k : c-ờng độ chịu kéo của gỗ vành l-ợc $R_k = 100 \text{ kg/cm}^2$

$$\Rightarrow F = \delta \cdot b \geq \frac{T}{R_k} = \frac{2010}{100} = 20.1 \text{ cm}^2$$

Từ đó chọn tiết diện gỗ vành l-ợc: $\delta = 4 \text{ cm}, b = 12 \text{ cm}$. Có $F = 4 \times 12 = 48 \text{ cm}^2$

V. THI CÔNG KẾT CẤU NHỊP

Ph-ơng pháp thi công: đúc hẫng cân bằng đối xứng.



V.1 NGUYÊN LÝ CỦA PH-ƠNG PHÁP THI CÔNG HÃNG

Thi công hẫng là thi công kết cấu nhịp từng đốt đối xứng qua các trụ. Các đốt đầm đ-ợc đúc theo sơ đồ mút thừa đối xứng qua trụ làm xong đốt nào căng cốt thép đốt đấy. Các đốt đúc trên dàn giáo di động đảm bảo tính toàn khối của kết cấu tốt. Việc căng cốt thép đ-ợc tiến hành rất sớm khi bê tông còn non nên dễ gây ra sự cố và ảnh h-ởng của từ biến co ngót khá lớn.

Công nghệ thi công hẫng có -u điểm cơ bản là ít sử dụng dàn giáo, có thể thiết kế kết cấu nhịp có chiều cao thay đổi với sơ đồ đa dạng, tiết diện có thể là hình hộp, chữ nhật...

V.2 TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CÁN HÃNG TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG

Trong quá trình thi công đúc hẫng các khối đúc trên đỉnh trụ, tải trọng tác động lên 2 bên cánh hẫng không đ-ợc đặt đối xứng gây ra sự mất ổn định, kết cấu có xu h-ớng lật quanh tim trụ theo ph-ơng dọc cầu.

Chính vì thế, yêu cầu phải đảm bảo giữ ổn định cánh hẫng, chống lật cánh hẫng trong suốt quá trình thi công d-ới các tổ hợp tải trọng bất lợi có thể xảy ra.

Biện pháp thực hiện là neo tạm cánh hẫng vào thân trụ đã thi công bằng các PC bar, là thanh cốt thép c-ờng độ cao, đã đ-ợc đặt sẵn trong thân trụ. Cần phải tính toán các neo tạm này trên cơ sở cân bằng mômen tại 1 điểm do tất cả các lực tác dụng lên cánh hẫng. Điều kiện là tổng mômen giữ do thanh neo phải lớn hơn tổng mômen lật do tải trọng gây ra.

Khi thi công đốt đúc K0 trên trụ, đồng thời thi công neo tạm cánh hẫng vào trụ. Các neo tạm đ-ợc cắt bỏ sau khi thi công hợp long.

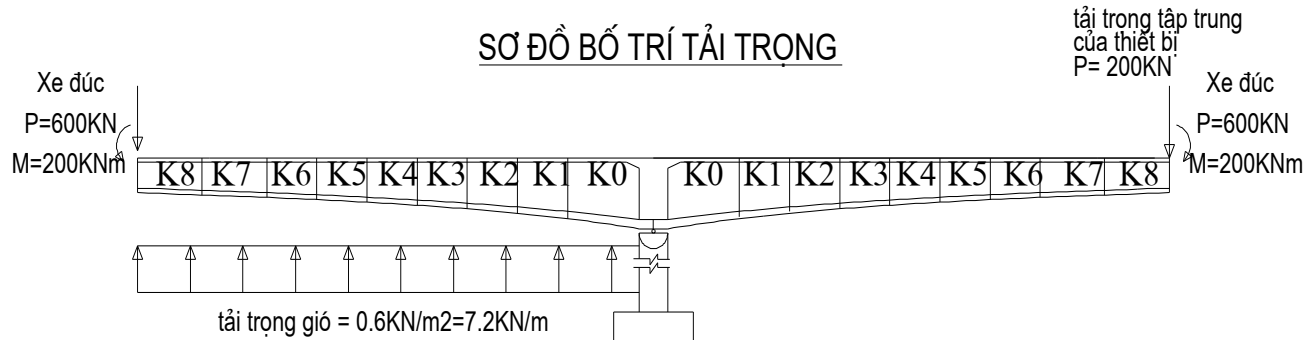
Tình huống tính toán ổn định cánh hẫng trong quá trình thi công là khi đúc đốt hẫng cuối cùng K8, xe đúc, ván khuôn, khối bê tông - ốt K8 của một bên cánh hẫng bị rơi.

Các tải trọng đặt không cân bằng trên cánh hẫng.

+ Tải trọng xe đúc đặt 1 bên cánh hẫng $P1 = 600 \text{ KN}$.

- + Tải trọng do thiết bị $P_2=200\text{KN}$ đặt tại đầu cánh hẫng.
- + Tải trọng gió thốc 1 bên cánh hẫng bị rơi xe đúc, lấy trị số 0.6 KN/m^2 , với bề rộng cầu 12.0m tải trọng gió thốc phân bố trên mét dài cầu 7.2KN/m .

Tất cả các tải trọng tác dụng thẳng đứng cân bằng lên 2 cánh hẫng trên trụ đi-ợc quy về lực đứng đi qua tâm trụ, các tải trọng thẳng đứng tác dụng lên 1 bên cánh hẫng đi-ợc quy về 1 lực đứng và mômen đặc tr- ng cho tải trọng lệch tâm.



Sơ đồ tính ổn định cánh hẫng trong quá trình thi công.

Bảng các thành phần lực

STT	Các lực gây lật	Kí hiệu	Lực đứng P_z (KN)	Cánh tay đòn x(m)	Mômen M_x (KNm)
1	Tải trọng xe đúc 1 bên cánh hẫng	P1	600	36	21600
2	Lực tập trung do thiết bị	P2	200	36	7200
3	Tải trọng gió thốc 1 bên cánh hẫng	P3	-259.2	-18	4665.6
	Tổng		1059.2		33465.6
	$M_{\text{gây lật}} = M_{\text{ngoại lực}}$				33465.6

Tính toán mômen giữ ổn định $M_{\text{Chống lật}}$

Sử dụng các thanh thép c-ờng độ cao với các đặc tr- ng nh- sau:

- + Đ-ờng kính thanh DƯL : 32 mm
- + Khối l-ợng danh định của thanh thép: 6.31 Kg/m
- + Diện tích mặt cắt danh định: 804.2m^2
- + C-ờng độ chịu kéo tính toán: 1035 Mpa
- + Giới hạn bền: 120Mpa
- + Độ dẫn dài tối thiểu: 5%
- + Độ tự chùng tối đa: 1.5%

Số thanh thép dự kiến (tính cộng cho cả 2 phía): $n_{ps} = 24$

Các phụ kiện kèm theo của thanh DƯL gồm có:

- + Bản đệm neo bằng thép kích th-ớc $150 \times 150 \times 32 \text{ mm}$
- + Bộ đai ốc phẳng, đai ốc hình cầu.
- + Cút nối thanh DƯL

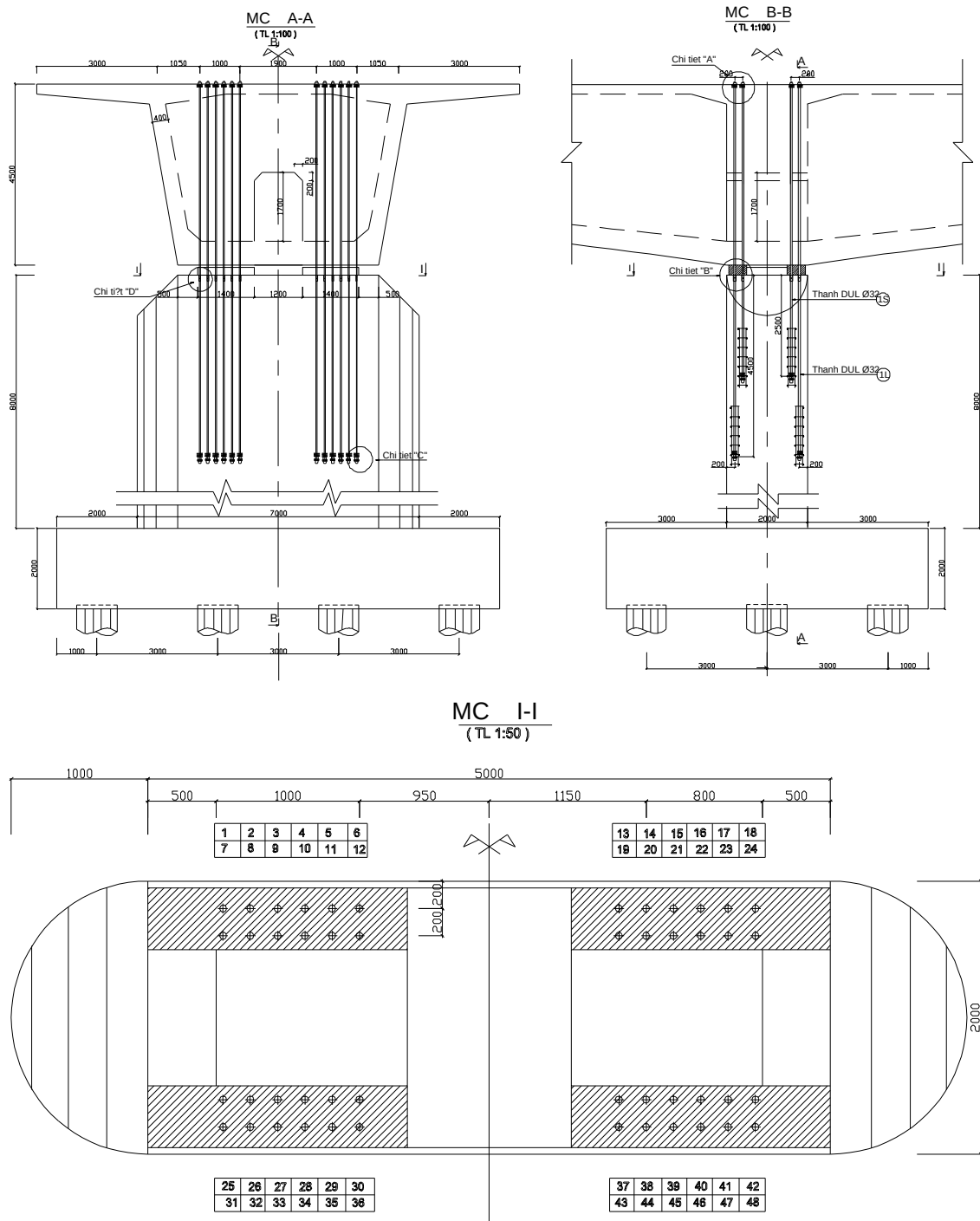
Khi sử dụng thanh thép DƯL cần l- u ý:

SVTH : NGUYỄN TIẾN TRUNG
187

Lớp XD 903

- + Không được hàn thanh DƯL hoặc để chạm mát do hàn.
- + Không đ- ợc va chạm mạnh vào thanh có thể gây nứt hoặc vỡ ren
- + Bảo quản thanh, không để bị gỉ hoặc ăn mòn.
- + Chỉ thiết kế thanh DƯL chịu kéo

Bố trí các thanh thép DƯL:



Kiểm tra khả năng giữ ổn định cánh hẫng của thanh DƯL

SVTH : NGUYỄN TIẾN TRUNG
188

Lớp XD 903

+ Khả năng chống lật của 1 thanh DƯỠNG đ-ợc xác định theo công thức sau:

$$M_{\text{chống lật}} = P \times y$$

Trong đó:

P: khả năng chịu kéo của 1 thanh DƯỠNG $\phi 32$

$$P = \frac{\pi d^2}{4} \times f = \frac{3.14 \times 0.032^2}{4} \times 1035 \times 10^3 = 832(\text{KN})$$

y : khoảng cách từ trọng tâm các thanh thép phía bên trái trụ tới điểm lật bên phải

$$y = 2 - 0.3 = 1.7 (\text{m})$$

+ Khả năng chống lật :

$$M_{\text{chống lật}} = 832 \times 1.7 \times 24 = 33945.6 (\text{KN}) > M_{\text{gây lật}} = 33465.6 (\text{KN}) \Rightarrow \text{Đạt}$$

I. YÊU CẦU THIẾT KẾ	166
II. TRÊN TỪ THI CÔNG:	166
II.1 Thi công trở	166
II.2 Thi công kết cấu nhíp	167
II.3 Công tác hoàn thiện	167
III. THI CÔNG MĂNG	168
III.2 Công tác khoan tìo lỵ	168
IV. THI CÔNG TRÒ	177
IV.3.1 TÍNH VÁN KHUÔN ĐÀI TRỤ	178
IV.3.1.1 Tĩnh v, n ®øng:	179
IV.3.1.2 Tĩnh nĩp ngang	180
IV.3.1.3 Tĩnh nĩp ®øng:	181
IV.3.1.4 Tĩnh thanh cĩng: s	181
IV.3.2 TÍNH VÁN KHUÔN THÂN TRỤ	182
IV.3.2.1 V, n khu«n th¼ng (VK1)	182
IV.3.2.2 Tĩnh to, n gç vµnh l-ĩc.	185
V. THI CÔNG KẾT CẤU NHẬP	186
V.1 NGUYÊN LÝ CỦA PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG HẰNG	186
V.2 TÍNH TOÁN ỔN ĐỊNH CÁN HẰNG TRONG QUÁ TRÌNH THI CÔNG	186