

MỤC LỤC

Mục lục	ML-1
Chương I: Giới thiệu chung về công trình	1
I. Mở đầu	1
II. Vị trí xây dựng và hiện trạng công trình	1
1. Vị trí xây dựng	1
2. Hiện trạng công trình	1
III. Đặc điểm công trình	1
IV. Các giải pháp kỹ thuật.....	2
1. Hệ thống điện	2
2. Hệ thống nước	2
3. Hệ thống phòng cháy chữa cháy	2
Chương II: Tính toán kết cấu sàn tầng 2.....	4
I. Tải trọng tính toán.....	4
1. Tĩnh tải	4
2. Hoạt tải	4
II. Phương pháp tính nội lực	5
1. Bản kê 4 cạnh	6
2. Bản kê 2 cạnh	9
III. Tính toán cốt thép.....	11
Chương III: Tính toán khung trục 5.....	12
I. Cấu tạo khung	12
1. Mặt cắt khung.....	12
2. Sơ đồ tính	12
II. Chọn sơ bộ kích thước.....	13
1. Kích thước dầm	13
2. Xác định nội lực truyền xuống cột.....	14
3. Sơ đồ kết cấu	18
III. Xác định tải trọng.....	19
1. Tĩnh tải	19
2. Hoạt tải	25
3. Sơ đồ chất tải	27

IV. Tính toán cốt thép dầm.....	31
1. Vật liệu sử dụng	31
2. Tính cốt thép cho dầm	31
V. Tính toán cốt thép cột.....	33
1. Vật liệu sử dụng	33
2. Tính cốt thép cho cột.....	33
VI. Tính toán cốt thép đài.....	34
1. Tính toán cốt đài cho dầm	34
2. Bố trí cốt đài cho dầm	35
3. Tính toán cốt đài cho cột	36
4. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng	36
Chương IV: Phương án thiết kế móng cọc BTCT	40
I. Móng tại chân cột trục A	40
1. Tải trọng	40
2. Chọn lại cọc.....	41
3. Lựa chọn chiều sâu đặt đài cọc	41
4. Xác định sức chịu tải của cọc.....	41
5. Xác định sơ bộ kích thước đài cọc	42
6. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng.....	43
7. Tính toán độ lún của nền	45
8. Tính toán cốt thép đài cọc	48
II. Móng tại chân cột trục C	40
1. Tải trọng	50
2. Chọn lại cọc.....	50
3. Lựa chọn chiều sâu đặt đài cọc	50
4. Xác định sức chịu tải của cọc.....	50
5. Xác định sơ bộ kích thước đài cọc	51
6. Kiểm tra cọc theo điều kiện biến dạng.....	52
7. Tính toán độ lún của nền	55
8. Tính toán cốt thép đài cọc	57
9. Cấu tạo cọc BTCT.....	58
10. Kiểm tra móc cầu khi vận chuyển và lắp dựng	59

Chương V: Tính toán cầu thang tầng 2	61
I. Tính bản thang và chiều nghỉ.....	61
1. Sơ đồ tính	61
2. Tải trọng	62
3. Xác định nội lực	63
4. Tính cốt thép.....	64
II. Tính dầm chiếu tới.....	67
III. Tính dầm chiếu nghỉ.....	69
Chương VI: Thi công phần móng.....	72
I. Giới thiệu công trình.....	72
II. Điều kiện thi công	72
1. Điều kiện khí tượng và địa chất thủy văn	72
2. Đặc điểm về điện.....	72
3. Đặc điểm về nguồn nước.....	72
4. Tình hình vật liệu và máy xây dựng	72
5. Tình hình kho bãi và lán trại	72
6. Tài chính, nhân công và trang thiết bị thi công.....	72
7. Tình hình giao thông vận tải	74
8. Hệ thống công trình bảo vệ và đường giao thông công trình.....	74
III. Thi công cọc ép	74
1. Lựa chọn phương pháp ép cọc	74
2. Chọn máy thi công ép cọc	76
3. Thi công ép cọc	80
4. Thời gian thi công ép cọc	84
IV. Thi công đào đất.....	85
1. Phương án thi công đào đất.....	85
2. Thiết kế hố đào và tính khối lượng đất đào.....	85
3. Chọn máy đào đất.....	86
V. Thi công phần móng.....	90
1. Đập phá BT đầu cọc	90
2. Đổ bê tông lót móng.....	90
3. Công tác cốt thép móng.....	90

4. Công tác ván khuôn móng.....	91
5. Công tác đổ bê tông móng.....	96
6. Tính toán chọn máy thi công.....	98
7. Lắp đặt.....	100
Chương VII: Thi công phần thân.....	102
I. Giải pháp thi công.....	102
1. Mục đích.....	102
2. Giải pháp thi công ván khuôn	102
3. Yêu cầu đối với công tác ván khuôn, đà giáo, cột chống.....	103
II. Thi công cột.....	109
1. Công tác định vị cột	109
2. Công tác cốt thép cột.....	109
3. Ván khuôn cột	109
4. Tính khoảng cách gông cột	111
5. Tính gông	113
6. Bố trí gông và chống xiên cho ván khuôn cột.....	114
7. Bê tông cột	115
III. Thi công dầm, sàn	115
1. Công tác ván khuôn.....	115
2. Tính toán cấu tạo ván khuôn sàn.....	115
3. Tính toán cấu tạo ván khuôn dầm	120
4. Công tác cốt thép.....	122
5. Công tác bê tông.....	122
IV. Thi công cầu thang.....	123
1. Tính xà gồ đỡ cầu thang.....	123
2. Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gồ	124
3. Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống	125
V. Chọn máy thi công	127
1. Chọn cần trục tháp.....	127
2. Chọn máy dầm bê tông.....	129
3. Chọn máy trộn vữa	130
4. Chọn máy bơm bê tông	130

VI. Biện pháp kỹ thuật thi công	130
1. Biện pháp kỹ thuật thi công cột	131
2. Biện pháp kỹ thuật thi công dầm, sàn, cầu thang	135
3. Sửa chữa những lỗi khi thi công bê tông toàn khối.....	138
4. Biện pháp thi công phần hoàn thiện công trình.....	140
Chương VIII: Lập tiến độ thi công.....	142
I. Các bước lập tiến độ thi công	142
II. Mối liên hệ giữa các công tác	142
1. Phần ngầm	142
2. Phần thân	142
3. Phần hoàn thiện	143
III. Bảng tiến độ thi công	144
Chương IX: Lập tổng mặt bằng thi công.....	151
I. Các nguyên tắc lập tổng mặt bằng	151
II. Nội dung thiết kế	152
III. Phương thức bố trí.....	153
1. Tổ chức kho bãi.....	154
2. Diện tích khu lán trại.....	157
3. Nhu cầu về điện và công suất tiêu thụ điện.....	159
4. Nhu cầu về nước trên công trường.....	161
Chương X: An toàn lao động.....	165
I. An toàn cho công nhân thi công	165
1. Đối với cán bộ kỹ thuật và công nhân	165
2. Đối với công tác đào đất.....	166
3. Đối với công việc xây trát	167
4. Đối với công tác bê tông	168
5. Đối với công tác cốt thép	168
6. Công tác an toàn trong thi công hệ giàn giáo, ván khuôn	169
7. Biện pháp an toàn trong công tác hoàn thiện	170
8. Biện pháp an toàn điện trong thi công.....	171
II. An toàn cho máy móc	171

III. An toàn ngoài công trường.....	173
IV. An toàn cháy nổ	173
V. An toàn cho đối tượng thứ 3.....	174
VI. Biện pháp đảm bảo vệ sinh môi trường	174
1. Vệ sinh mặt bằng tổng thể.....	174
2. Vệ sinh chất thải.....	175
3. Vệ sinh chống ồn, chống bụi.....	175
4. Vệ sinh ngoài công trường	175
VII. Biện pháp đảm bảo an ninh	176
1. Biện pháp an ninh ngoài công trường	176
2. Quản lý nhân lực, vật tư, thiết bị.....	176
Phụ lục.....	178
1. Số liệu xuất từ SAP	
2. Bảng tổ hợp nội lực khung 5	

CHƯƠNG I:**GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH****I. MỞ ĐẦU :**

Trong giai đoạn hiện nay, vấn đề chỗ ở trong các thành phố lớn đã trở thành vấn đề rất bức xúc, nhất là các thành phố có dân số khá đông như Thành Phố Hồ Chí Minh. Để tạo mỹ quan cho đô thị và nhất là sự phù hợp cho tình hình quy hoạch chung của Thành Phố.

Vì vậy, cần phải giải tỏa một số khu vực trong nội ô, và đồng thời giải quyết vấn đề cấp bách nơi ở mới cho các hộ có thu nhập trung bình (như Công chức Nhà nước, người làm công ăn lương,...) đây là hai việc phải thực hiện cùng một lúc.

Khu chung cư trong luận văn này chính là một trong những giải pháp tốt nhất góp phần giải quyết đồng thời hai việc đã nói ở trên.

II. VỊ TRÍ XÂY DỰNG VÀ HIỆN TRẠNG CÔNG TRÌNH :**1. Vị trí xây dựng :**

Chung cư nằm gần đầu cầu LÊ VĂN SỸ thuộc phường 9- Quận 3 Thành Phố Hồ Chí Minh.

2. Hiện trạng công trình : khu chung cư gồm 3 lô : A – B – C

- Trong đồ án này được thực hiện cho lô C, khu đất sử dụng và mục đích chỗ ở cho số dân chuyển cư và tạo điều kiện quy hoạch khu ở trong nội ô Thành Phố.
- Khu đất có đủ diện tích để quy hoạch cho hạ tầng cơ sở như giao thông nội bộ, điện, nước, cây xanh, các dịch vụ khác ...

II. ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH :

- Công trình xây dựng gồm 5 tầng (Tầng trệt và lầu 2,3,4,5) nhằm phục vụ chỗ ở cho những ng- ời có thu nhập thấp. Từng căn hộ được bố trí tương đối nhu cầu tối thiểu cho ăn ở khoảng 3-4 thành viên.
- Công trình có tất cả bốn hồ nước được đặt trên tầng mái.
- Toàn bộ công trình được dùng cho 4 thang bộ ở 2 đầu nhà nhằm phục vụ việc đi lại cho các căn hộ. Hộ xa nhất đến cầu thang là 24 mét (cầu thang bộ có bề rộng 1.8 m) đảm bảo đủ khả năng thoát hiểm khi có sự cố hỏa hoạn.

- Công trình nằm trong một khu qui hoạch dân cư với nhiều chung cư, vấn đề thiết kế và qui hoạch kiến trúc của công trình cũng được quan tâm.
- Một số các thông số về kích thước của công trình :
 - Tổng chiều cao công trình là 17.7m (tính từ mặt đất).
 - Tổng chiều dài công trình là 52.62m.
 - Tổng chiều rộng là 24m.
 - Tổng diện tích xây dựng $S = 1403 \text{ m}^2$.
 - Tầng trệt cao 3.3m. Tầng này bao gồm : các căn hộ và nhà giữ xe, phòng bảo vệ.
 - Các tầng lầu cao 3m, bao gồm các căn hộ.
 - Phần mái che được lợp bằng tolle tráng kẽm.

II. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT :

1.Hệ thống điện :

- Nguồn điện được cung cấp từ nguồn điện chính của Thành Phố .
- Hệ thống dây điện bao quanh công trình dưới dạng lắp dựng trụ.
- Toàn khu có chung một trạm hạ thế 3 pha và từng lô có một đồng hồ tổng có lắp đặt các dụng cụ bảo quá tải, cầu dao tự động, hệ thống điều hoà điện.
- hệ thống đường dây điện được bố trí ngầm trong tường và sàn , có hệ thống phát điện riêng phục vụ cho công trình khi cần thiết .

2.Hệ thống cấp thoát nước :

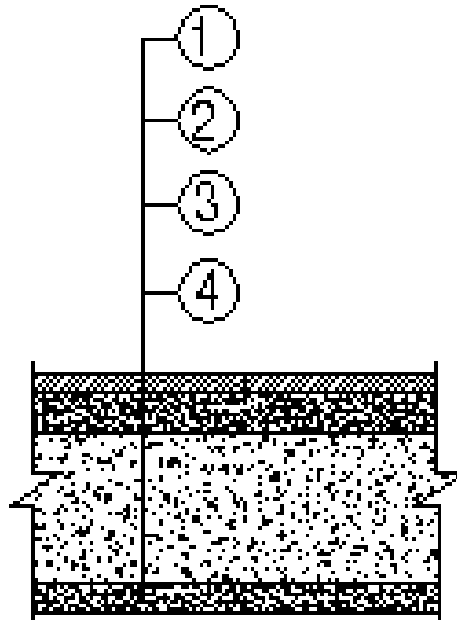
- Nước trên mái và dưới đất được dẫn trực tiếp tập trung tại hố chính dẫn ra ngoài hệ thống công trình.
- Hệ thống thoát nước mưa từ mái đưa về sânô mái thoát về các ống nhựa PVC đưa thẳng xuống hố dẫn ra ngoài hệ thống công trình.
- Hệ thống thoát nước sinh hoạt hoàn toàn khác biệt với hệ thống thoát nước mưa trên mái.
- Các thiết bị vệ sinh được nối nhau thành ống thoát nước ra hệ thống cống thải chính của Thành Phố qua hệ thống lọc.
- Trên mái đầu nhà trục 1 – 2 và 14 –15 theo phương ngang và CD; EF theo phương dọc nhà có 4 hồ nước thể tích mỗi bể ($4,2 \times 3 \times 1,5$) = 19 m^3 có thể cấp cho toàn bộ công trình và cấp nước cho PCCC. ($19 \text{ m}^3 \times 4 = 76 \text{ m}^3$)

3.Hệ thống phòng cháy chữa cháy :

- Hệ thống báo động : Được lắp đặt cho toàn bộ công trình.
- Vị trí đặt bình chữa cháy và bảng nội quy PCCC như bình CO₂, bình bột được đặt trên từng dãy nhà của mỗi tầng.
- Hệ thống PCCC do đội PCCC Thành Phố lắp đặt.

CHƯƠNG II :**TÍNH TOÁN KẾT CẤU SÀN TẦNG 2****I. TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN:** (Sàn toàn khối).**1. Tính tải:**

- Bản bê tông toàn khối có chiều dày sàn $h = 8\text{cm}$
- + **Cấu tạo bản :**



Lớp 1 : Gạch men Ceramic dày 0.7cm.

Lớp 2 : Vữa lát mác 50 dày 2 cm.

Lớp 3 : Bản BTCT, dày 8 cm.

Lớp 4 : Vữa trát trần Mác 75, dày 1.5 cm.

+ Trọng lượng bản thân bản bê tông cốt thép:

- $g_{bt} = \delta_s \cdot \gamma \cdot n = 0,08 \times 2500 \times 1,1 = 220 \text{ kg/m}^2$.

+ Trọng lượng các lớp cấu tạo:

- $g_{ct} = \delta \cdot \gamma \cdot n$.

- Gạch men Ceramic dày 1 cm:

$$g_1 = 0,007 \times 2000 \times 1,1 = 15,4 \text{ kg/m}^2$$

- Lớp vữa lát M 75 dày 2 cm:

$$g_2 = 0,02 \times 1800 \times 1,2 = 43,2 \text{ kg/m}^2$$

- Lớp vữa trát trần M75 dày 1,5 cm:

$$g_3 = 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 32,4 \text{ kg/m}^2$$

⇒ Tổng tĩnh tải tác dụng lên sàn:

$$\begin{aligned} g^s &= g_{bt} + g_1 + g_2 + g_3 \\ &= 220 + 15,4 + 43,2 + 32,4 = 311 \text{ kg/m}^2 \end{aligned}$$

Các ô sàn có phòng vệ sinh, tải trọng của các vách tường được quy về tải phân bố đều theo diện tích ô sàn.

Các vách ngăn là tường gạch ống dày 110 có $g_{\text{t}}^{\text{c}} = 180 \text{ (KG/m}^2\text{)}$.

Trọng lượng bản thân tường ngăn phòng vệ sinh:

$$g_{\text{VS}}^{\text{t}} = 2,5 \times 3 \times (180 \times 1,1 + 0,01 \times 1800 \times 1,2) = 1647 \text{ kg.}$$

Tải trọng phân bố đều trên mặt sàn nhà bếp có WC

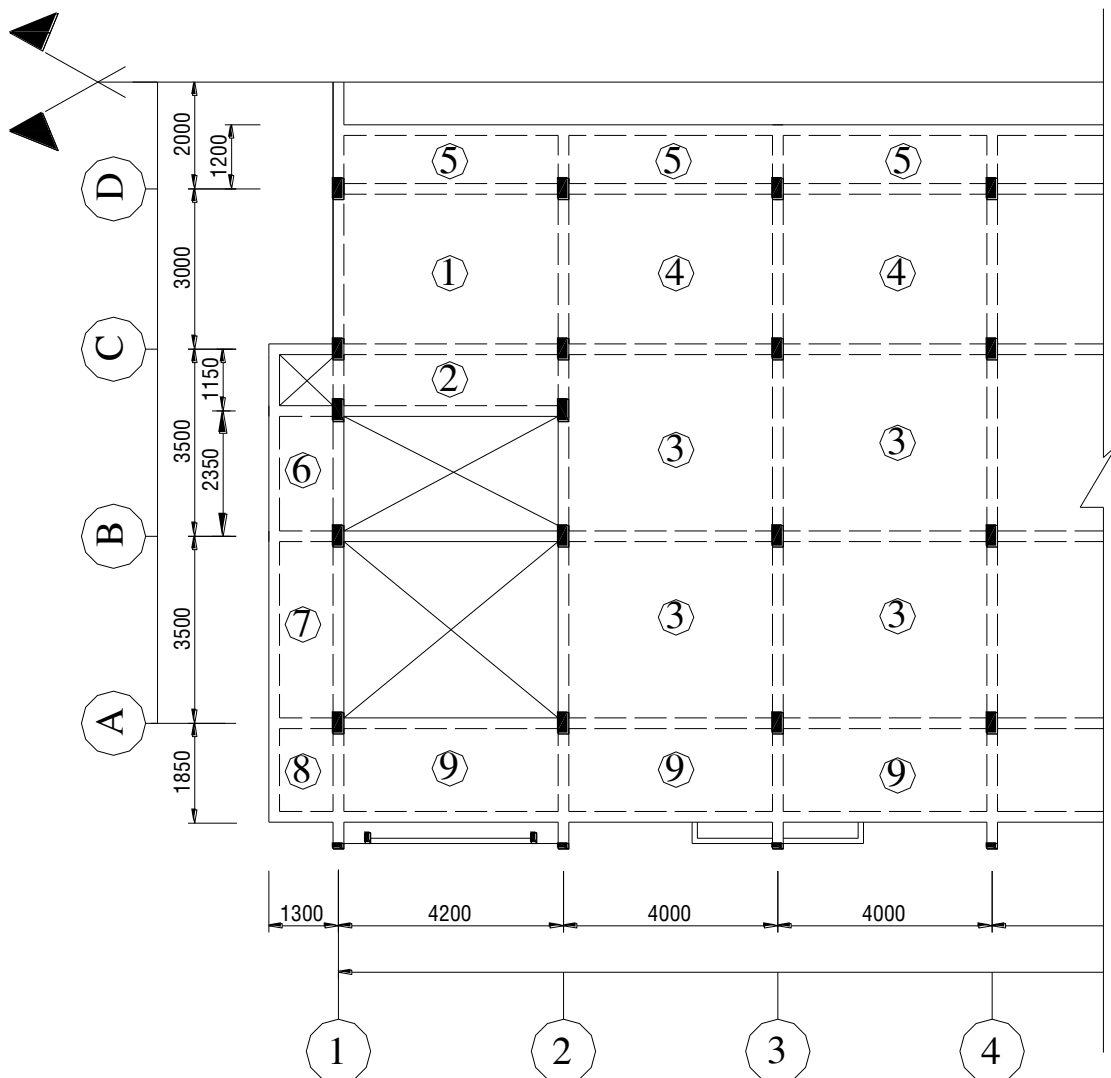
$$g^{\text{b}} = g^{\text{s}} + (g_{\text{VS}}^{\text{t}} / D \times R) = 311 + \frac{1647}{4 \times 3} = 448 \text{ kg/m}^2$$

2. Hoạt tải:

- Căn hộ nhà ở, phòng ngủ : $150 \text{ kg/m}^2 \times 1,3 = 195 \text{ kg/m}^2$.
- Hành lang, cầu thang : $300 \times 1,2 = 360 \text{ kg/m}^2$.
- Balcon : $200 \times 1,2 = 240 \text{ kg/m}^2$.

II. PHƯƠNG PHÁP TÍNH NỘI LỰC :

Tính theo sơ đồ đàn hồi



1. Bản kê 4 cạnh làm việc theo 2 phương.

$(L_2/L_1 < 2)$ dùng phương pháp tra bảng

$$\alpha = L_2/L_1 \rightarrow m_{i1}, m_{i2}, K_{i1}, K_{i2}.$$

Trong đó: $i = 1 \div 11$ là chỉ số loại ô bản sàn ở đây quan niệm ngầm chu vi nên tính cho ô bản theo sơ đồ số 9.

- Moment dương ở giữa nhịp:

$$M_I = m_{91} \cdot P$$

$$M_2 = m_{92} \cdot P$$

- Moment âm ở gối

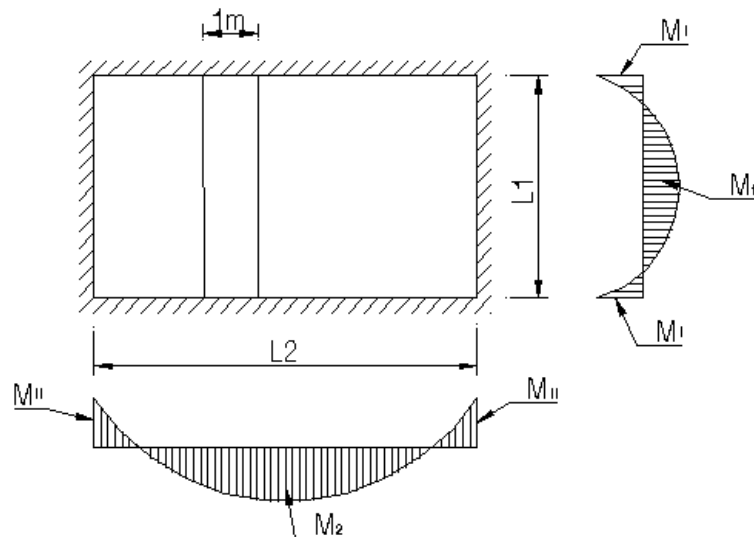
$$M_I = -K_{91} \cdot P$$

$$M_{II} = -K_{92} \cdot P$$

Với $P = q \cdot L_1 \cdot L_2 = (g + p) L_1 \cdot L_2$

L_1, L_2 : chiều dài cạnh ngắn và cạnh dài của ô bản.

Hệ số m_i, K_i tra trong bảng “sổ tay thực hành kết cấu công trình”.



BẢNG GIÁ TRỊ CÁC KÍCH THƯỚC VÀ TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN Ô BẢN

Tên ô bản	Loại ô bản	L_1 (m)	L_2 (m)	$\frac{L_2}{L_1}$	Tĩnh tải $q(\text{kg/m}^2)$	Hoạt tải $p(\text{kg/m}^2)$	$q + p$ (kg/m^2)	P (kg)
S ₁	9	3	4.2	1.4	311	195	506	6376

S ₃	9	3.5	4	1.143	311	195	506	7084
S ₄	9	3	4	1.333	448	195	643	7716
S ₆	9	1.3	2.35	1.808	311	240	551	1683
S ₈	9	1.3	1.85	1.423	311	240	551	1325

BẢNG GIÁ TRỊ CÁC HỆ SỐ VÀ GIÁ TRỊ MOMENT CÁC Ô BẢN

Tên ô bản	m ₉₁	m ₉₂	k ₉₁	k ₉₂	M _I	M ₂	M _I	M _{II}
S ₁	0.021	0.0107	0.0473	0.024	133.9	68.2	301.6	153
S ₃	0.02	0.015	0.0461	0.0349	141.7	106	326.5	247.2
S ₄	0.021	0.0115	0.0474	0.0262	162	88.7	365.7	202
S ₆	0.0195	0.006	0.0423	0.0131	32.8	10.1	71.2	22.04
S ₈	0.021	0.0107	0.0473	0.024	27.8	14.18	62.67	31.8

Số liệu:

- Bê tông B20 có : $R_b = 11.5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$.
- Cáp thép C_I có : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$, $E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$.
- Cáp thép C_{II} có : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 280 \text{ MPa}$, $E_s = 21.10^4 \text{ MPa}$.

Tiết diện chữ nhật chọn $b=1\text{m}$; $h_0=80 - 15 = 65\text{mm}$.

Công thức tính:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} < \alpha_d; \quad \zeta = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right)$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} \quad ; \quad \mu\% = \frac{A_s}{bh_0} 100\%$$

Khoảng cách cốt thép: $a = \frac{b \cdot a_s}{A_s}$

BẢNG KẾT QUẢ CỐT THÉP M₁.

Tên ô bản	M ₁ (kg.m)	h ₀	α_m	ζ	Fa ₁ (cm ²)	Chọn thép	Fa ₁ chọn	$\mu\%$
S ₁	133.9	6.5	0.037	0.982	1.21	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₃	141.7	6.5	0.039	0.981	1.281	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₄	162	6.5	0.044	0.979	1.473	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₆	32.8	6.5	0.009	0.996	0.293	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₈	27.8	6.5	0.008	0.996	0.2483	Φ6 a200	1.4	0.215

BẢNG KẾT QUẢ CỐT THÉP M_2 .

Tên ô bản	M_2 (kg.m)	h_0	α_m	ζ	Fa_2 (cm ²)	Chọn thép	Fa_2 chọn	$\mu\%$
S ₁	68.2	6.5	0.018	0.991	0.611	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₃	106	6.5	0.027	0.986	0.956	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₄	88.7	6.5	0.023	0.988	0.799	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₆	10.1	6.5	0.003	0.999	0.09	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₈	14.18	6.5	0.004	0.998	0.126	Φ6 a200	1.4	0.215

BẢNG KẾT QUẢ CỐT THÉP M_I .

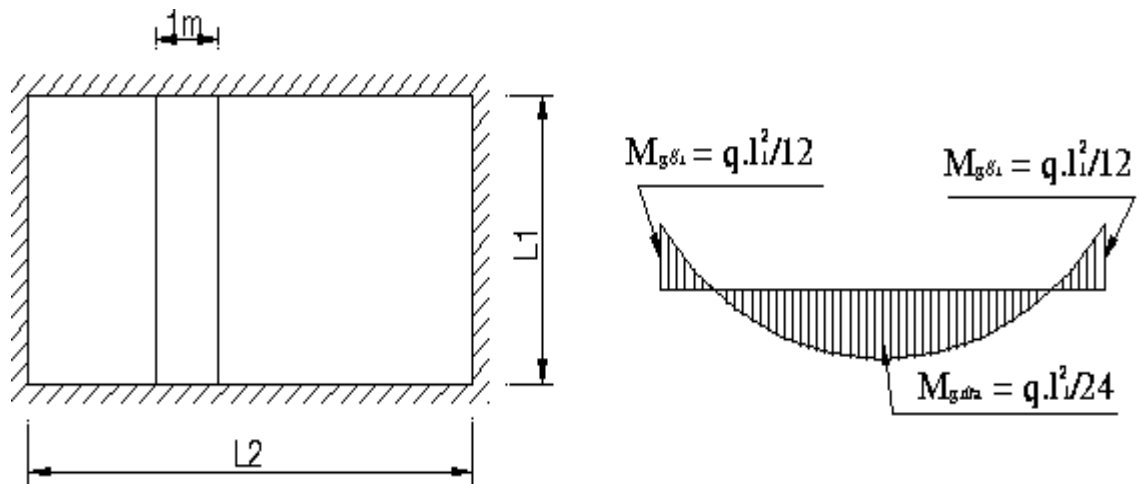
Tên ô bản	M_I (kg.m)	h_0	α_m	ζ	Fa_I (cm ²)	Chọn thép	Fa_I chọn	$\mu\%$
S ₁	301.6	6.5	0.078	0.959	2.79	Φ8 a160	3.1	0.477
S ₃	326.5	6.5	0.084	0.956	3.032	Φ8 a140	3.6	0.554
S ₄	365.7	6.5	0.095	0.95	3.424	Φ8 a140	3.6	0.554
S ₆	71.2	6.5	0.018	0.991	0.639	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₈	62.67	6.5	0.016	0.992	0.562	Φ6 a200	1.4	0.215

BẢNG KẾT QUẢ CỐT THÉP M_{II} .

Tên ô bản	M_{II} (kg.m)	h_0	α_m	ζ	Fa_2 (cm ²)	Chọn thép	Fa_{II} chọn	$\mu\%$
S ₁	153	6.5	0.039	0.98	1.386	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₃	247.2	6.5	0.064	0.967	2.269	Φ8 a200	2.5	0.385
S ₄	202	6.5	0.052	0.973	1.848	Φ8 a200	2.5	0.385
S ₆	22.04	6.5	0.006	0.997	0.197	Φ6 a200	1.4	0.215
S ₈	31.8	6.5	0.008	0.996	0.284	Φ6 a200	1.4	0.215

2. Bản sàn làm việc một phương ($L_2/L_1 > 2$):

Sàn làm việc theo phương cạnh ngắn. Khi đó với sơ đồ 2 đầu ngàm nội lực trong bản là:



- Ở giữa nhịp: $M = q \frac{l_1^2}{24}$

- Ở gối tựa: $M = q \frac{l_1^2}{12}$

❖ Với ô bản số 2: $l_1 = 1.15\text{m}$; $l_2 = 4.2\text{m}$

Tải trọng tác dụng: $q = p + g = 301.3 + 195 = 496.3 \text{ kg/m}^2$.

Moment ở giữa nhịp: $M = q \frac{l_1^2}{24} = 496.3 \frac{1.15^2}{24} = 27.35 \text{ kgm}$

Moment ở gối tựa: $M = q \frac{l_1^2}{12} = 496.3 \frac{1.15^2}{12} = 54.7 \text{ kgm}$

Tính toán cốt thép :

Moment (kgm)	h_0	α_m	ζ	Fa (cm ²)	Chọn thép (cm ²)	Fa chọn	$\mu\%$
27.35	6.5	0.007	0.996	0.248	Φ6 a200	1.4	0.215
54.7	6.5	0.014	0.992	0.499	Φ6 a200	1.4	0.215

❖ Với ô bản số 5: $l_1 = 1.2\text{m}$; $l_2 = 4.2\text{m}$

Tải trọng tác dụng: $q = p + g = 301.3 + 360 = 661.3 \text{ kg/m}^2$.

Moment ở giữa nhịp: $M = q \frac{l_1^2}{24} = 661.3 \frac{1.2^2}{24} = 39.678 \text{ kgm}$

$$\text{Moment ở gối tựa: } M = q \frac{l_1^2}{12} = 661.3 \frac{1.2^2}{12} = 79.356 \text{kgm}$$

Tính toán cốt thép :

Moment (kgm)	h_0	α_m	ζ	Fa (cm ²)	Chọn thép	Fa chọn	$\mu\%$
39.678	6.5	0.01	0.995	0.361	Φ6 a200	1.4	0.215
79.356	6.5	0.021	0.989	0.726	Φ6 a200	1.4	0.215

❖ **Với ô bản số 7 :** $l_1 = 1.3\text{m}$; $l_2 = 3.5\text{m}$

Tải trọng tác dụng : $q = p + g = 301.3 + 360 = 661.3 \text{ kg/m}^2$.

$$\text{Moment ở giữa nhịp: } M = q \frac{l_1^2}{24} = 661.3 \frac{1.3^2}{24} = 46.6 \text{kgm}$$

$$\text{Moment ở gối tựa: } M = q \frac{l_1^2}{12} = 661.3 \frac{1.3^2}{12} = 93.2 \text{kgm}$$

Tính toán cốt thép :

Moment (kgm)	h_0	α_m	ζ	Fa (cm ²)	Chọn thép	Fa chọn	$\mu\%$
46.6	6.5	0.012	0.994	0.424	Φ6 a200	1.4	0.215
93.2	6.5	0.025	0.988	0.854	Φ6 a200	1.4	0.215

❖ **Với ô bản số 9 :** $l_1 = 1.85\text{m}$; $l_2 = 4.2\text{m}$

Tải trọng tác dụng : $q = p + g = 301.3 + 360 = 661.3 \text{ kg/m}^2$.

$$\text{Moment ở giữa nhịp: } M = q \frac{l_1^2}{24} = 661.3 \frac{1.85^2}{24} = 94.3 \text{kgm}$$

$$\text{Moment ở gối tựa: } M = q \frac{l_1^2}{12} = 661.3 \frac{1.85^2}{12} = 188.6 \text{kgm}$$

Tính toán cốt thép :

Moment (kgm)	h_0	α_m	ζ	Fa (cm ²)	Chọn thép	Fa chọn	$\mu\%$
94.3	6.5	0.025	0.987	0.864	Φ6 a200	1.4	0.215
188.6	6.5	0.05	0.975	1.751	Φ8 a200	2.5	0.385

III. TÍNH TOÁN CỐT THÉP:

- Chọn $a = 1,5\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5\text{ cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{Rb.b.h_0^2}$$

Với : $h = 8\text{cm}$ chiều dày bản sàn

$$b = 100\text{cm}$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right)$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\zeta.R.h_0} ; \mu\% = \frac{F_a}{b.h_0}$$

- **Kiểm tra hàm lượng cốt thép:**

Hàm lượng cốt thép hợp lý:

$$0,3\% \leq \mu\% \leq 0,9\% \text{ (đối với bản).}$$

- **Kiểm tra độ võng sàn cơ bản :**

+ Đối với ô bản: **4,2 x 3m**

- **Kiểm tra độ võng đối với tải trọng tiêu chuẩn:**

$$q = \frac{g_s}{1.1} + p = \frac{437}{1.1} + 150 = 547.28 \text{ kg/m}^2.$$

- **Độ cứng của bản:**

$$D = \frac{E.h^3}{12(1-\nu^2)} = \frac{2.4 \times 10^9 \times 0.08^3}{12(1-0.3^2)} = 112528$$

Với : E Modun đàn hồi của BT B20

h : chiều dày bản sàn 8cm

ν : Hệ số poisson lấy = 0,3

- **Độ võng của bản sàn:**

$$f = \frac{0.00126 p.a^4}{D} = \frac{0.00126 \times 547.28 \times 4.2^4}{112528} = 0.002\text{m}$$

- **Độ võng cho phép:**

$$\left[f \right] = \frac{L}{200} = \frac{4.2}{200} = 0.021\text{m}$$

$$f \leq [f]$$

Vậy chọn chiều dày ô bản **$h = 8\text{cm}$** thỏa điều kiện về độ võng.

CHÖÔNG III:**TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 5****PHÂN TÍCH HỆ CHỊU LỰC CỦA NHÀ**

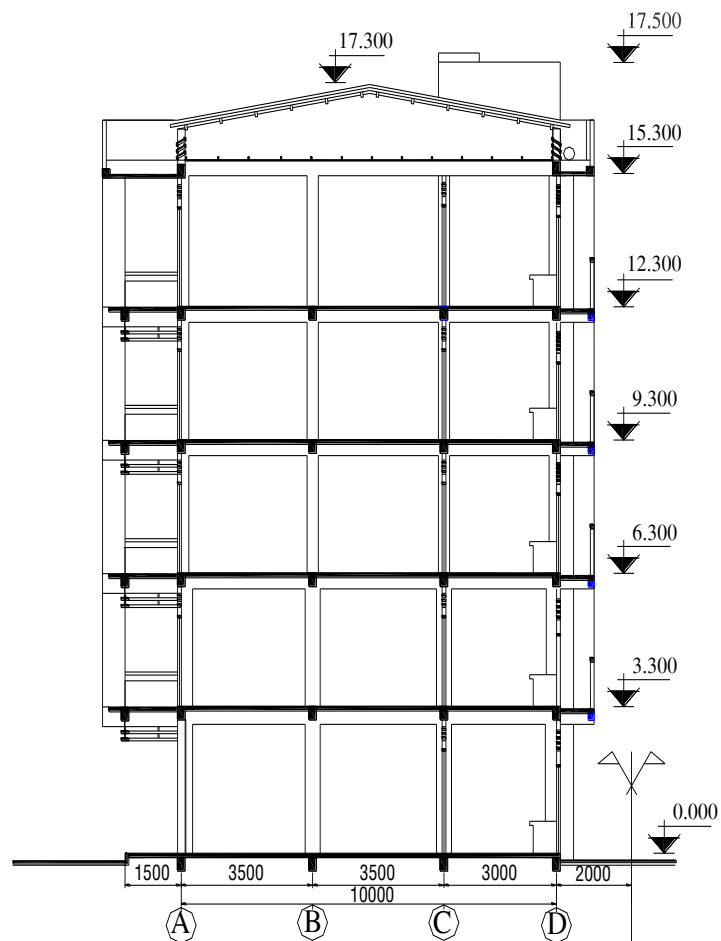
Hệ chịu lực của nhà được tạo thành từ nhiều kết cấu chịu lực cơ bản. Nó là bộ phận chủ yếu của công trình nhận các loại tải trọng và truyền chúng xuống nền đất. Hệ chịu lực của nhà được quyết định bởi hình khối công trình và loại vật liệu chủ yếu để thi công các kết cấu chịu lực chính.

Hệ chịu lực của nhà thuộc hệ khung-Căn cứ vào hình dạng của nhà có chiều dài > 2 lần chiều rộng, vậy hệ chịu lực của nhà là hệ khung phẳng và khung ngang là hệ chịu lực chính.

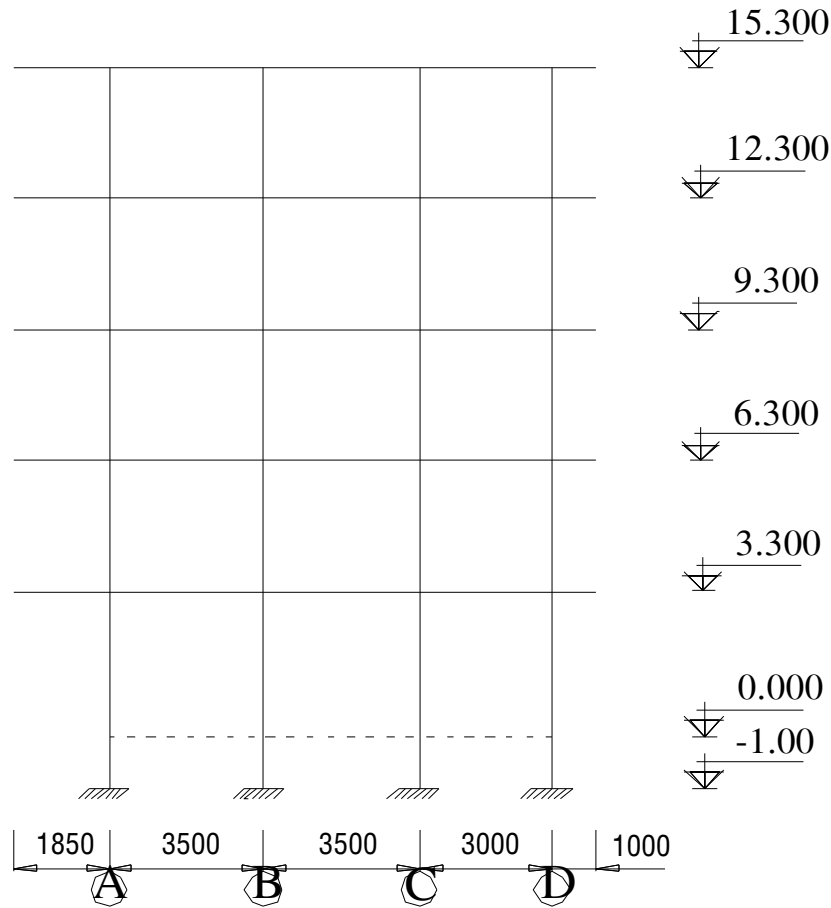
I. CẤU TẠO KHUNG.**1. Mặt cắt ngang khung:**

Mặt cắt ngang khung giữa trục theo thiết kế gồm 2block độc lập nằm đối xứng qua tim dọc nhà, mỗi Block có 5 tầng 3 nhịp, tầng 1 cao 3,3m, các tầng còn lại cao 3m.

CAÁU TẠO MẶT CẮT NGANG KHUNG NHÀ



2. Sơ đồ tính:



• **Quan niệm tính khung:**

1. Xem cột ngàm vào mặt móng ở cốt -1m.
2. Liên kết cột với dầm là nút cứng (ngàm).
3. Chuyển vị của nút trên cùng một xà ngang là như nhau.
4. Sàn không tham gia chịu lực trong khung.
5. Hoạt tải gió tác dụng xuống đến chân cột
6. Sơ đồ truyền tải lên khung: Trên mặt bằng phạm vi 2 khung liền kề toàn bộ tải trọng được truyền về khung theo nguyên tắc:
 - Tường ngăn tác dụng trực tiếp lên dầm khung của tầng đó.
 - Trong phạm vi 2 khung gần kề, khi truyền tải trọng về khung, dầm dọc được tính như dầm đơn kê trên 2 gối tựa

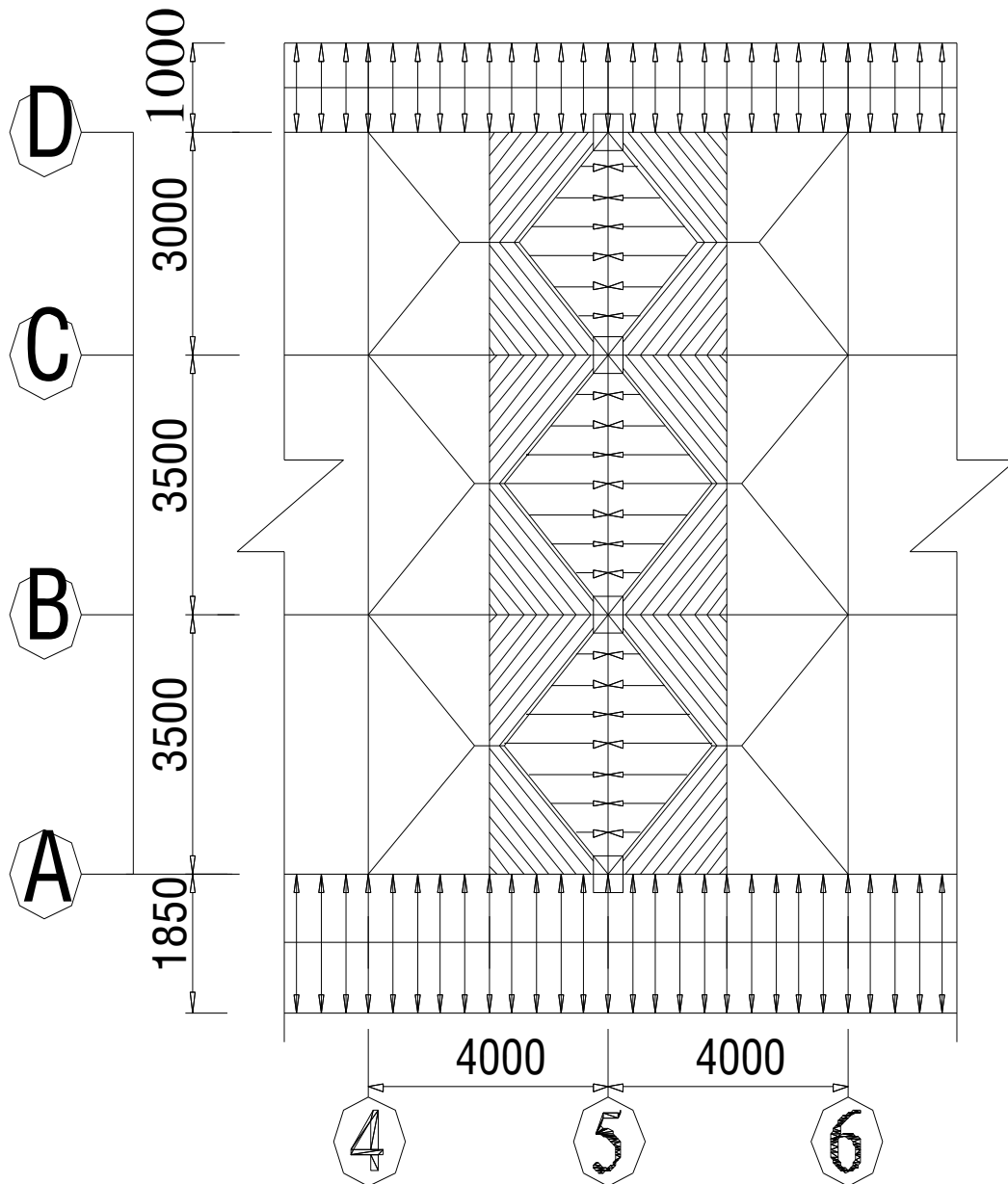
II. CHỌN SƠ BỘ KÍCH THƯỚC:

1. Kích thước dầm :

- Dầm ngang $22 \times 40 \text{ cm}^2$.
- Dầm dọc $22 \times 30 \text{ cm}^2$.

2. Xác định nội lực truyền xuống cột :

MẶT BẰNG TRUYỀN TẢI LÊN KHUNG:



▪ Tính tải :

- Sàn các tầng $\delta = 8\text{cm}$ có $g_s = 327 \text{ kg/m}^2$.
- Các ô sàn có phòng vệ sinh được tính : $g^b = 475 \text{ kg/m}^2$.

❖ Nội lực truyền xuống cột :

$$N = \sum_{i=1}^n N_i = S(g_s + p_s) + \text{TLBT dầm ngang, dọc trong S} + \text{TLBT tường trong S}$$

+ TLBT cột truyền xuống .

Với : S là diện tích sàn tác dụng lên cột.

Trọng lượng bản thân dầm ngang :

$$0.22 \times (0.4 - 0.08) \times 2500 \times 1.1 = \mathbf{176 \text{ kg/m.}}$$

Trọng lượng bản thân dầm dọc :

$$0.22 \times (0.3 - 0.08) \times 2500 \times 1.1 = \mathbf{121 \text{ kg/m.}}$$

Trọng lượng bản thân tường :

$$0.11 \times 3 \times 1800 \times 1.1 = \mathbf{594 \text{ kg/m.}}$$

a) Cột A₅ :

- **Từ tầng 3 – 5 :**

$$\begin{aligned} N_{A3-5} &= \left(\frac{4+4}{2} \times \frac{1.85}{2} \times (75+360) + \frac{4+4}{2} \times \frac{3.5}{2} \times (27+195) + \right. \\ &\quad \left. + 176 \times \frac{1.85+3.5}{2} + 121 \times \frac{4+4}{2} + 594 \times \left(\frac{3.5}{2} + \frac{4+4}{2} \right) \right) \times 3 \\ &= (2541.9 + 3654 + 470.8 + 484 + 3415.5) \times 3 \\ &= 10566.2 \times 3 = \mathbf{31698.6 \text{ kg.}} \end{aligned}$$

Xét đến ảnh hưởng gió :

$$N^{\text{tt}} = N_{A23} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{A3-5} \times 1.2}{R_n} = \frac{31698.6 \times 1.2}{90} = 422.65 \text{ cm}^2.$$

Chọn F_c = 22 x 30 cm².

- **Từ tầng 1 – 2 :**

$$N_{A12} = 10566.2 \times 5 + 0.22 \times 0.3 \times 3 \times 2500 \times 1.1 \times 2 = 53821 \text{ kg.}$$

Xét đến ảnh hưởng gió :

$$N^{\text{tt}} = N_{A12} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{A12} \times 1.2}{R_n} = \frac{53821 \times 1.2}{90} = 717.6 \text{ cm}^2.$$

Chọn F_c = 22 x 40 cm².

b) Cột B₅ :

- **Từ tầng 3 – 5 :**

$$\begin{aligned} N_{A23} &= \{ (3.5 \times 4 \times (327+195)) + (176 \times 3.5) + (121 \times 4) + (594 \times 3.5) \} \times 3 \\ &= (7308 + 616 + 484 + 2079) \times 3 = 10487 \times 3 = \mathbf{31461 \text{ kg.}} \end{aligned}$$

Xét đến ảnh hưởng gió :

$$N^{\text{tt}} = N_{B3-5} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{B3-5} \times 1.2}{R_n} = \frac{31461 \times 1.2}{90} = 419.5 \text{ cm}^2.$$

Chọn F_c = 22 x 30 cm².

- **Từ tầng 1 – 2 :**

$$N_{A12} = 10487 \times 5 + 0.22 \times 0.3 \times 3 \times 2500 \times 1.1 \times 2 = 53425 \text{ kg.}$$

Xét đến ảnh hưởng gió :

$$N^{\text{tt}} = N_{B12} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{B12} \times 1.2}{R_n} = \frac{53425 \times 1.2}{90} = 712.3 \text{ cm}^2.$$

Chọn $F_c = 22 \times 40 \text{ cm}^2$.

c) Cột C_5 :

- **Từ tầng 3 – 5:**

$$N_{C3-5} = \left(\frac{3.5}{2} \times \frac{4+4}{2} \cdot 27+195 \right) + \frac{3}{2} \cdot 4 \cdot 75+195 + 176 \frac{3.5+3}{2} + 121 \times 4 + 594 \left(\frac{3.5+3}{2} + 4 \right) \times 3$$

$$= (3654 + 4020 + 572 + 484 + 4306.5) \times 3 = 13036.5 \times 3 = \mathbf{39109.5 \text{ kg.}}$$

Xét đến ảnh hưởng gió:

$$N^{\text{tt}} = N_{C3-5} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{C3-5} \times 1.2}{R_n} = \frac{39109.5 \times 1.2}{90} = 521.46 \text{ cm}^2.$$

Chọn $F_c = 22 \times 30 \text{ cm}^2$.

- **Từ tầng 1 – 2:**

$$N_{A12} = 13036.5 \times 5 + 0.2 \times 0.3 \times 3 \times 2500 \times 1.1 \times 2 = \mathbf{66172.5 \text{ kg.}}$$

Xét đến ảnh hưởng gió:

$$N^{\text{tt}} = N_{C12} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{C12} \times 1.2}{R_n} = \frac{66172.5 \times 1.2}{90} = 882.3 \text{ cm}^2.$$

Chọn $F_c = 22 \times 40 \text{ cm}^2$.

d) Cột D_5 :

- **Từ tầng 3 – 5:**

$$N_{D3-5} = \left(\frac{3.5}{2} \times \frac{4+4}{2} \cdot 75+195 \right) + \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 27+195 + 176 \frac{3+1}{2} + 121 \times 4 + 594 \left(\frac{3+1}{2} + 4 \right) \times 3$$

$$= (4020 + 1374 + 352 + 484 + 3564) \times 3 = 9794 \times 3 = 29382 \text{ kg.}$$

Xét đến ảnh hưởng gió:

$$N^{\text{tt}} = N_{C3-5} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{D3-5} \times 1.2}{R_n} = \frac{29382 \times 1.2}{90} = 391.76 \text{ cm}^2.$$

Chọn $F_c = 22 \times 30 \text{ cm}^2$.

- **Từ tầng 1 – 2:**

$$N_{D12} = 9794 \times 5 + 0.2 \times 0.2 \times 3 \times 2500 \times 1.1 \times 2 = 49630 \text{ kg.}$$

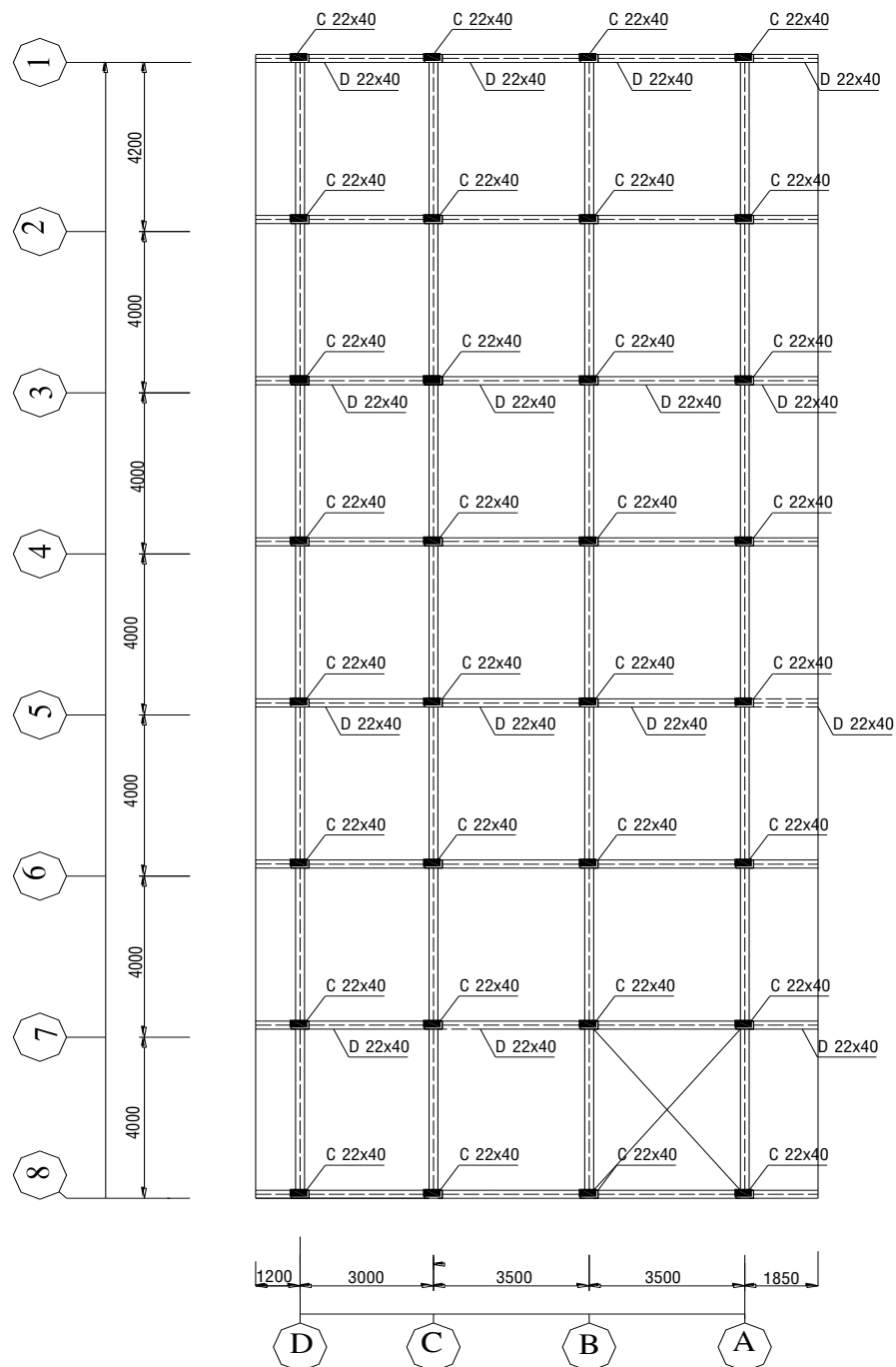
Xét đến ảnh hưởng gió :

$$N^{tt} = N_{D12} \times 1.2 = F_c \times R_n$$

$$\Rightarrow F_c = \frac{N_{D12} \times 1.2}{R_n} = \frac{49630 \times 1.2}{90} = 616.7 \text{ cm}^2.$$

Chọn $F_c = 22 \times 40 \text{ cm}^2$.

MẶT BẰNG KẾT CẤU



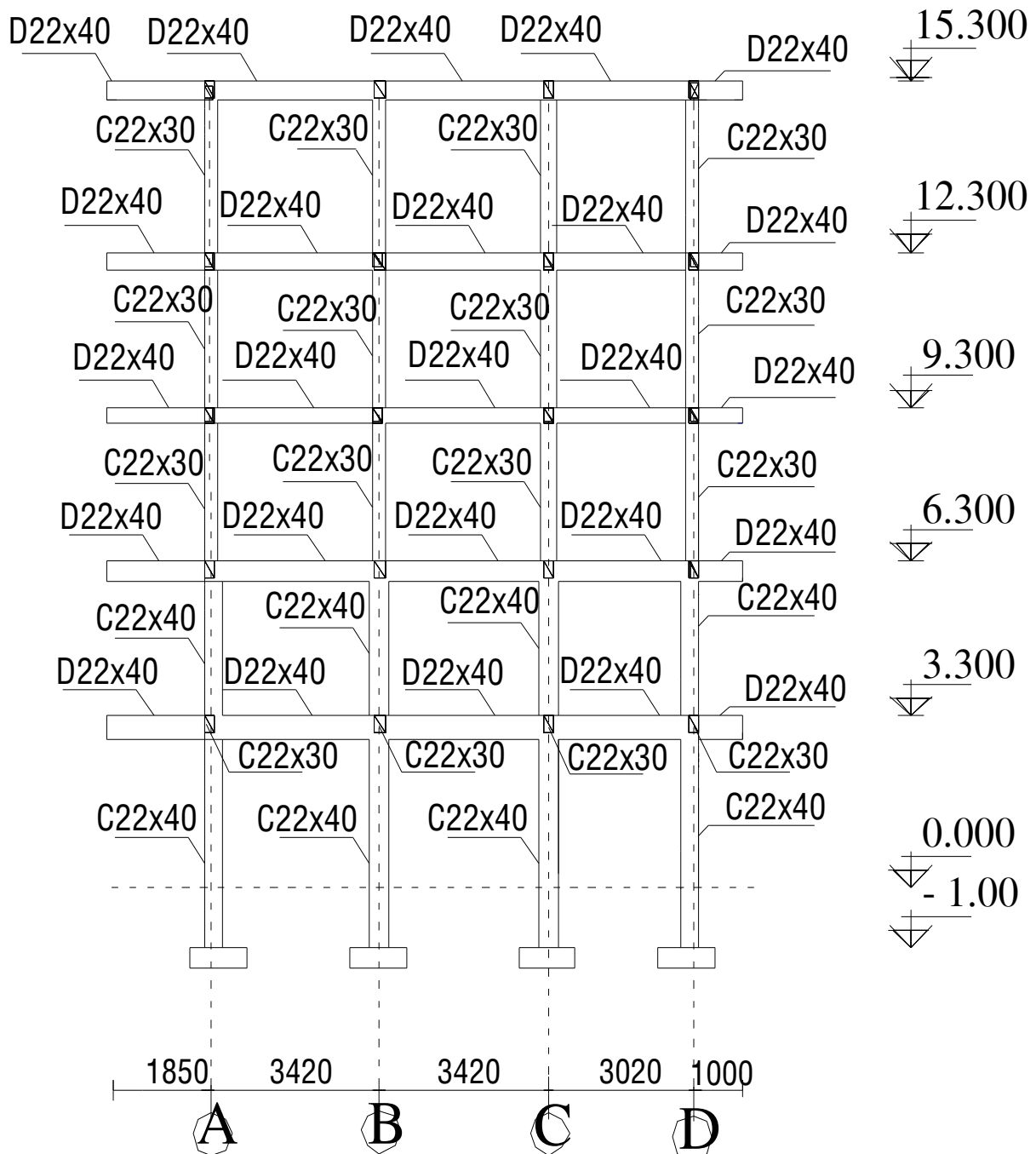
3. Sơ đồ kết cấu

Nhịp tính toán của dầm

$$L_{AB} = L_{BC} = 3.5 + 0.11 + 0.11 - 0.3/2 - 0.3/2 = 3.42\text{m}$$

$$L_{CD} = 3 - 0.11 + 0.3/2 = 3.04\text{m}$$

SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG



III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG:

Tùy theo loại ô bản mà ta phân tải trọng về khung theo dạng hình thang hoặc tam giác.

- Với tải trọng tam giác: $g_i = \frac{5}{8} g_{s1} \cdot l_1$
- Với tải trọng hình thang: $g_i = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) \cdot q \cdot l_1$ với $\beta = l_1 / 2l_2$.
hoặc tra bảng: $g_i = k \cdot g_{s1} \cdot l_1$.

A) Tính tải :

Xem mái tolle như sàn BTCT để thiên về an toàn.

1. Tầng 2 đến tầng 5:

a). Tải phân bố đều :

- Do bản sàn ô 1 truyền vào:

$$g_1 = l_2 \times g_{s1} \times \frac{5}{8} = 3.42 \times 327 \times \frac{5}{8} = 715.3 \text{ kg/m.}$$

- Do bản sàn ô 2 truyền vào:

$$g_2 = l_3 \times g_{s3} \times \frac{5}{8} = 3.04 \times 475 \times \frac{5}{8} = 890.63 \text{ kg/m.}$$

- Do tường truyền vào :

$$\begin{aligned} g_t &= b_t \times h_t \times n \times \gamma_t \\ &= 0.11 \times (3 - 0.4) \times 1.1 \times 1800 = 515 \text{ kg/m.} \end{aligned}$$

- Do tải trọng bản thân đầm :

$$\begin{aligned} g_d &= b_d \times (h_d - h_s) \times n \times \gamma_{bt} \\ &= 0.2 \times (0.4 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 = 176 \text{ kg/m.} \end{aligned}$$

Bảng tổng tính tải trọng lên dầm khung

Nhip Tải kg/m	AB = BC	CD
g_s	715.3	890.63
g_t	515	515
g_d	176	176
Σ	1406	1582

Đầu consol cách trục A có tải trọng :

$$g_{cs} = g_d + g_t = 176 = \mathbf{176 \text{ kg/m.}}$$

Đầu consol cách trục D có tải trọng :

$$g_{cs} = g_d + g_t = 176 + 515 = \mathbf{691 \text{ kg/m.}}$$

b). Tải trọng tập trung tại nút:

• Nút ở đầu consol cách trục A:

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = g_{s1} \times \left(\frac{1.85}{2} \right) \times 4 = 327 \times 3.7$$

$$= 1210 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm môi truyền vào:

$$\begin{aligned} G_{dm} &= (h_{dm} - h_s) \cdot b_{dm} \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4 \\ &= (0.4 - 0.08) \times 0.15 \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 528 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do tường truyền vào:

$$\begin{aligned} G_t &= b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot 4 \\ &= 0.11 \times 1.2 \times 1.1 \times 1800 \times 4 = 950.4 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do cột phụ truyền vào:

$$\begin{aligned} G_{cp} &= h_{cp} \cdot b_{cp} \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt} \\ &= 0.2 \times 0.2 \times 1.1 \times 2500 = 330 \text{ kg.} \end{aligned}$$

⇒ Vậy lực tập trung tại đầu consol là :

$$G_{cs} = G_s + G_{dm} + G_t + G_{cp} = 1210 + 528 + 950.4 + 330 = \mathbf{3018.4 \text{ kg.}}$$

- **Nút tại trục A:**

- Do sàn truyền vào:

$$\begin{aligned} G_s &= g_{s1} \times \left(3.7 + \frac{0.25+2}{2} \right) \times \left(\frac{3.42}{2} \right) \times 2 \\ &= 327 \times (3.7+3.9375) \\ &= 2479.5 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$\begin{aligned} G_d &= b_d \cdot (h_d - h_s) \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4 \\ &= 0.2 \times (0.3 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 484 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do tường xây trên đầm dọc truyền vào:

$$\begin{aligned} G_t &= b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot 4 \\ &= 0.11 \times (3 - 0.4) \times 1.1 \times 1800 \times 4 = 2059.2 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do trọng lượng bản thân cột:

$$\begin{aligned} G_{c3.4.5} &= b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt} \\ &= 0.2 \times 0.3 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 495 \text{ kg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{c2} &= b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt} \\ &= 0.2 \times 0.4 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 660 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Bảng tổng tính tải tác dụng lên đầm khung

Tải kg N	G_s	G_t	G_d	G_c	Σ
$N_{A3.4.5}$	2479.5	484	2059.2	495	5518
N_{A2}	2479.5	484	2059.2	660	5683

- **Nút tại trục B:**

- Do sàn truyền vào:

$$\begin{aligned} G_s &= g_{s1} \times (3.9375 \times 2) \\ &= 327 \times (3.9375 \times 2) \\ &= 2575.13 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$G_d = b_d \cdot (h_d - h_s) \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4$$

$$= 0.2 \times (0.3 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 484\text{kg.}$$

- Do trọng lượng bản thân cột:

$$G_{c3.4.5} = b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt}$$

$$= 0.2 \times 0.3 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 495\text{kg.}$$

$$G_{c2} = b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt}$$

$$= 0.2 \times 0.4 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 660\text{kg.}$$

Bảng tổng hợp tải trọng tác dụng lên dầm khung

Tải kg N	G_s	G_t	G_c	Σ
$N_{A3.4.5}$	2575.13	484	495	3554
N_{A2}	2575.13	484	660	3719

- **Nút tại trục C:**

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = g_{s2} \times \left(3.9375 + \frac{0.5+2}{2} \times \left(\frac{3.02}{2} \right) \times 2 \right)$$

$$= 3.9375 \times 327 + 475 \times 3.75$$

$$= 3069 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$G_d = b_d \cdot (h_d - h_s) \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4$$

$$= 0.2 \times (0.4 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 484\text{kg.}$$

- Do tường xây trên đầm dọc truyền vào:

$$G_t = b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot 4$$

$$= 0.11 \times (3 - 0.4) \times 1.1 \times 1800 \times 4 = 2059.2\text{kg.}$$

- Do trọng lượng bản thân cột:

$$G_{c3.4.5} = b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt}$$

$$= 0.2 \times 0.3 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 495\text{kg.}$$

$$G_{c2} = b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt}$$

$$= 0.25 \times 0.4 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 825\text{kg.}$$

Bảng tổng hợp tải trọng tác dụng lên dầm khung

Tải kg N	G_s	G_t	G_d	G_c	Σ
$N_{A3.4.5}$	3069	484	2059.2	495	6107

N_{A2}	3069	484	2059.2	825	6437
----------	------	-----	--------	-----	-------------

• **Nút tại trục D đầm :**

- Do sàn truyền vào:

$$\begin{aligned} G_s &= (g_{s2} \times \left(\frac{0.5+2}{2}\right) \times \left(\frac{3.02}{2}\right) \times 2) + (g_{s1} \times \frac{1}{2} \times 4) \\ &= (475 \times 3.75) + (327 \times \frac{1}{2} \times 4) \\ &= 1781.25 + 654 = 2435.25 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$\begin{aligned} G_d &= b_d \cdot (h_d - h_s) \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4 \\ &= 0.2 \times (0.3 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 484 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do tường xây trên đầm dọc truyền vào:

$$\begin{aligned} G_t &= b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot 4 \\ &= 0.11 \times (3 - 0.4) \times 1.1 \times 1800 \times 4 = 2059.2 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do trọng lượng bản thân cột:

$$\begin{aligned} G_{c3.4.5} &= b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt} \\ &= 0.2 \times 0.3 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 495 \text{ kg.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} G_{c2} &= b_c \cdot h_c \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt} \\ &= 0.2 \times 0.4 \times 3 \times 1.1 \times 2500 = 660 \text{ kg.} \end{aligned}$$

Bảng tổng tính tải tác dụng lên đầm khung

Tải kg N	G_s	G_t	G_d	G_c	Σ
$N_{A3.4.5}$	2435.25	484	2059.2	495	5474
N_{A2}	2435.25	484	2059.2	660	5639

• **Nút ở đầu consol cách trục D:**

- Do sàn truyền vào:

$$\begin{aligned} G_s &= g_{s1} \times \frac{1}{2} \times 4 = 327 \times \frac{1}{2} \times 4 \\ &= 654 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do trọng lượng đầm môi truyền vào:

$$\begin{aligned} G_{dm} &= (h_{dm} - h_s) \cdot b_{dm} \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4 \\ &= (0.4 - 0.08) \times 0.15 \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 528 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do tường truyền vào:

$$\begin{aligned} G_t &= b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot 4 \\ &= 0.1 \times 1.2 \times 1.1 \times 1800 \times 4 = 950.4 \text{ kg.} \end{aligned}$$

- Do cột phụ truyền vào:

$$G_{cp} = h_{cp} \cdot b_{cp} \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_{bt}$$

$$= 0.2 \times 0.2 \times 1.1 \times 2500 = 330\text{kg}.$$

⇒ Vậy lực tập trung tại đầu consol là :

$$G_{cs} = G_s + G_{dm} + G_t = 654 + 528 + 950.4 + 330 = \mathbf{2462\text{kg}}.$$

2. Tầng mái :

a). Tải phân bố đều:

- Do bản sàn ô 1 truyền vào:

$$g_1 = l_2 \times g_{s1} \times \frac{5}{8} = 3.42 \times 327 \times \frac{5}{8} = 715.3 \text{ kg/m}.$$

- Do bản sàn ô 2 truyền vào:

$$g_2 = l_3 \times g_{s3} \times \frac{5}{8} = 3.02 \times 475 \times \frac{5}{8} = 890.63 \text{ kg/m}.$$

- Do tường thành sân thượng truyền vào :

$$g_t = b_t \times h_t \times n \times \gamma_t \cdot b_n$$

$$= 0.11 \times 1.2 \times 1.1 \times 1800 = 238\text{kg/m}.$$

- Do lớp vữa tạo dốc:

$$g_{td} = b_n \times h_v \times n \times \gamma_t.$$

$$= 0.05 \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 550\text{kg/m}.$$

- Do tải trọng bản thân dầm :

$$g_d = b_d \times (h_d - h_s) \times n \times \gamma_{bt}$$

$$= 0.2 \times (0.3 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 = 176\text{kg/m}.$$

Bảng tổng hợp tải trọng lên dầm khung

Nhịp Tải kg/m	AB = BC	CD
g_s	715.3	890.63
g_t	238	238
g_d	176	176
g_{td}	550	550
Σ	1680	1855

Đầu consol cách trục A có tải trọng :

$$g_{cs} = g_d = \mathbf{176 \text{ kg/m}}.$$

Đầu consol cách trục D có tải trọng :

$$g_{cs} = g_d = \mathbf{176 \text{ kg/m}}.$$

b). Tải tập trung tại nút :

- Nút ở đầu consol cách trục A:

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = g_{s1} \times \left(\frac{1.85}{2} \right) \times 4 = 327 \times 3.7$$

$$= 1210 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm môi truyền vào:

$$G_{dm} = (h_{dm} - h_s) \cdot b_{dm} \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4$$

$$= (0.4 - 0.08) \times 0.15 \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 528 \text{ kg.}$$

- Do tường truyền vào:

$$G_t = b_t \cdot h_t \cdot n \cdot \gamma_t \cdot 4$$

$$= 0.11 \times 1.2 \times 1.1 \times 1800 \times 4 = 950.4 \text{ kg.}$$

⇒ Vậy lực tập trung tại đầu consol là :

$$G_{cs} = G_s + G_{dm} + G_t = 1210 + 528 + 950.4 = \mathbf{2866.4 \text{ kg.}}$$

- **Nút tại trục A:**

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = g_{s1} \times \left(3.7 + \frac{0.25+2}{2} \right) \times \left(\frac{3.42}{2} \right) \times 2$$

$$= 327 \times (3.7+3.9375) = 2479.5 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$G_d = b_d \cdot (h_d - h_s) \cdot n \cdot \gamma_{bt} \cdot 4$$

$$= 0.2 \times (0.4 - 0.08) \times 1.1 \times 2500 \times 4 = 484 \text{ kg.}$$

$$G_A = G_s + G_d = 2479.5 + 484 = \mathbf{2964 \text{ kg.}}$$

- **Nút tại trục B đầm :**

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = 2575.13 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$G_d = 484 \text{ kg.}$$

$$G_B = G_s + G_d = 2575.13 + 484 = \mathbf{3059 \text{ kg.}}$$

- **Nút tại trục C đầm :**

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = 3069 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$G_d = 484 \text{ kg.}$$

$$G_C = G_s + G_d = 3069 + 484 = \mathbf{3553 \text{ kg.}}$$

- **Nút tại trục D đầm :**

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = 2435.25 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng đầm dọc truyền vào:

$$G_d = 484 \text{ kg.}$$

$$G_D = G_s + G_d = 2435.25 + 484 = \mathbf{2919.25 \text{ kg.}}$$

- **Nút ở đầu consol cách trục D:**

- Do sàn truyền vào:

$$G_s = 654 \text{ kg.}$$

- Do trọng lượng dầm môi truyền vào:

$$G_{dm} = 528 \text{ kg.}$$

- Do tường truyền vào:

$$G_t = 950.4 \text{ kg.}$$

⇒ Vậy lực tập trung tại đầu consol là :

$$G_{cs} = G_s + G_{dm} + G_t = 654 + 528 + 950.4 = \mathbf{2133 \text{ kg.}}$$

B) Hoạt tải:

Tầng 2 đến tầng 5 và sàn mái:

1. Tải phân bố đều:

- Do bản sàn ô 1 truyền vào:

$$P_1 = l_1 \times p_{s1} \times \frac{5}{8} = 3.42 \times 360 \times \frac{5}{8} = \mathbf{426.6 \text{ kg/m.}}$$

- Do bản sàn ô 2 truyền vào:

$$P_2 = l_2 \times p_{s2} \times \frac{5}{8} = 3.02 \times 195 \times \frac{5}{8} = \mathbf{365.63 \text{ kg/m.}}$$

2. Tải tập trung tại nút do sàn truyền vào:

- Nút ở đầu consol cách trục A:

$$P_s = p_{s1} \times \left(\frac{2.15}{2} \right) \times 4 = 360 \times \left(\frac{2.15}{2} \right) \times 4 = \mathbf{1332 \text{ kg.}}$$

Ở sàn mái $p_{s1} = 195 \text{ kg/m}^2$.

$$P_s = 195 \times \left(\frac{2.15}{2} \right) \times 4 = \mathbf{722 \text{ kg.}}$$

- Nút tại trục A:

$$P_s = 1332 + (3.9375 \times 195) = \mathbf{2100 \text{ kg.}}$$

Ở sàn mái :

$$P_s = 721.5 + 767.8 = \mathbf{1490 \text{ kg.}}$$

- Nút tại trục B:

$$P_s = (195 \times 3.9375) \times 2 = \mathbf{1535.6 \text{ kg.}}$$

- Nút tại trục C:

$$P_s = (3.9375 + 3.75) \times 195 = \mathbf{1499.05 \text{ kg.}}$$

- Nút tại trục D:

$$P_s = (195 \times 3.75) + (360 \times 2) = \mathbf{1451.25 \text{ kg.}}$$

Ở sàn mái : $p_{s1} = 195 \text{ kg/m}^2$.

$$P_s = (195 \times 3.75) + (195 \times 2) = \mathbf{1121.25 \text{ kg.}}$$

- Nút ở đầu consol cách trục A:

$$P_s = p_{s1} \times \frac{1}{2} \times 4 = 360 \times 2 = \mathbf{720 \text{ kg.}}$$

Ở sàn mái $p_{s1} = 195 \text{ kg/m}^2$.

$$P_s = 195 \times 2 = \mathbf{390 \text{ kg.}}$$

3. Hoạt tải gió:

Tải trọng gồm 2 thành phần tĩnh và động. Công trình có chiều cao dưới 40m và tỉ số chiều cao trên nhịp nhỏ hơn 1.5 nên phần động của tải trọng gió không cần xét đến.

- **Gió đẩy :**

Cường độ tính toán của gió đẩy được xác định theo công thức:

$$W = W_0 \cdot k \cdot n \cdot c \cdot B$$

$W_0 = 83 \text{ daN/m}^2$: giá trị áp lực gió tiêu chuẩn theo bản đồ phân vùng trên lãnh thổ Việt Nam.

k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình.

Công trình nằm ở địa hình A.

$n = 1.2$: hệ số tin cậy

$c = + 0.8$: hs khí động học phụ thuộc vào dạng công trình.

$B = 4 \text{ m}$: bề rộng đón gió của khung đang xét.

- **Gió hút :**

Cường độ tính toán của gió hút được xác định theo công thức :

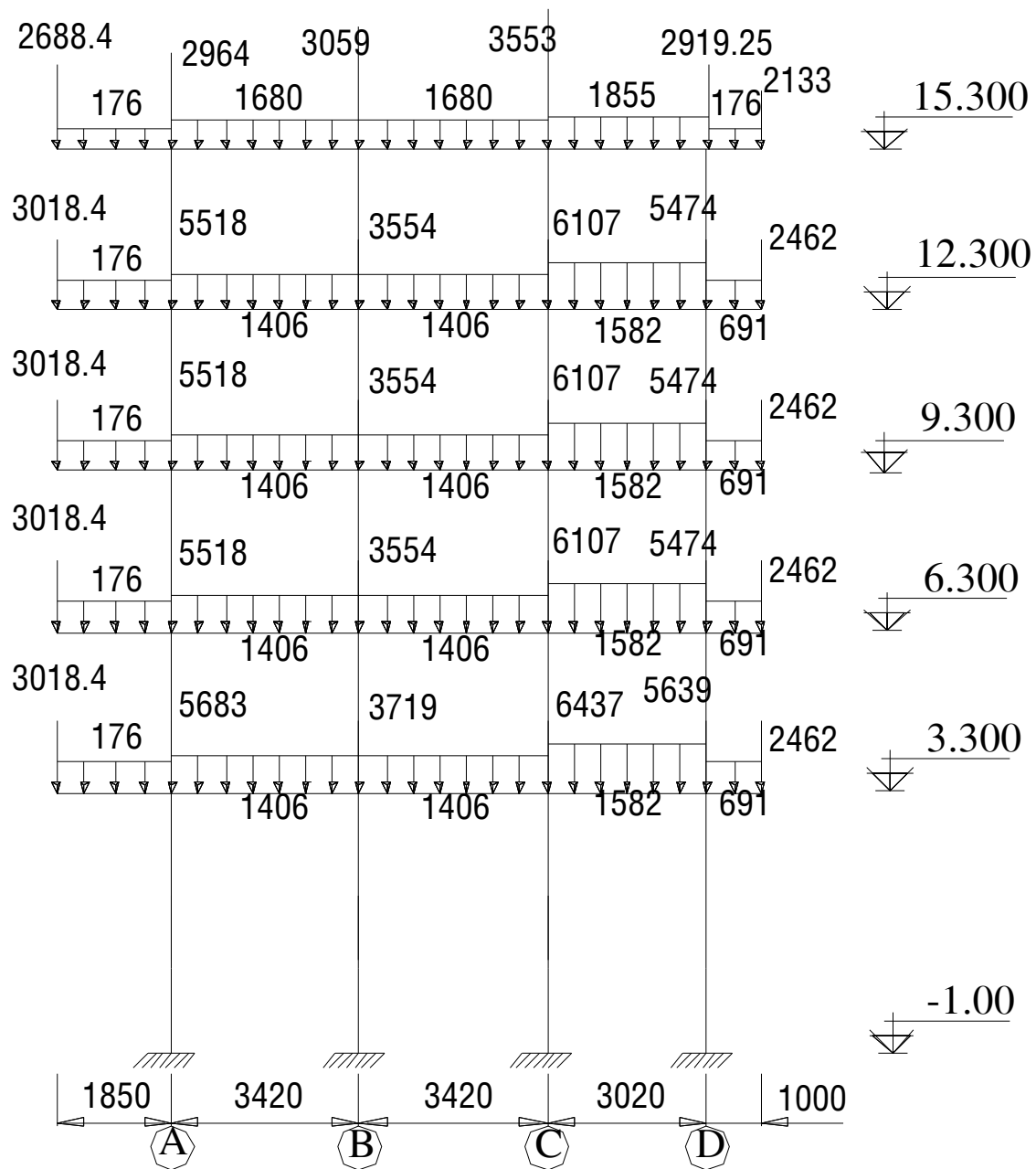
$$W' = W_0 \cdot k \cdot n \cdot c' \cdot B$$

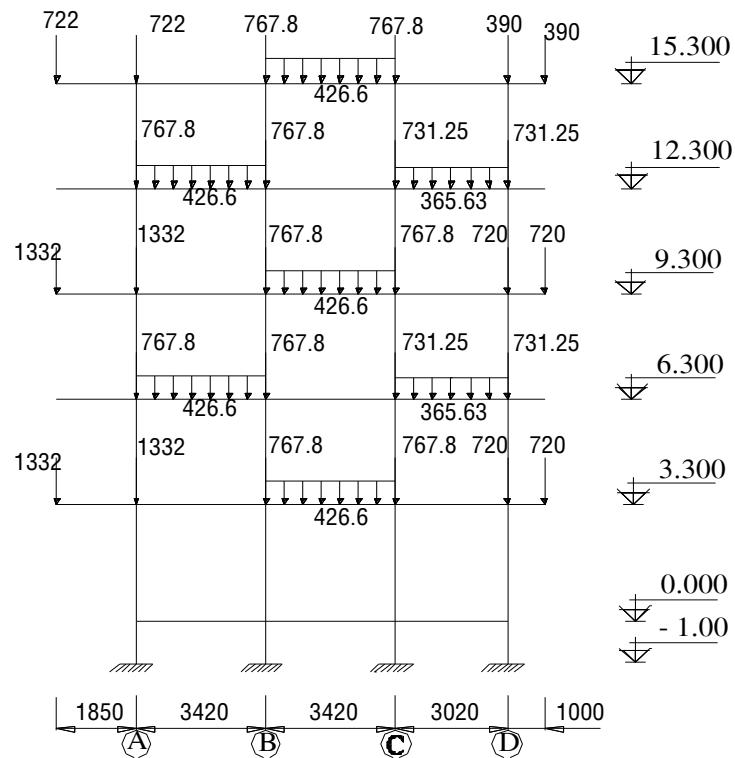
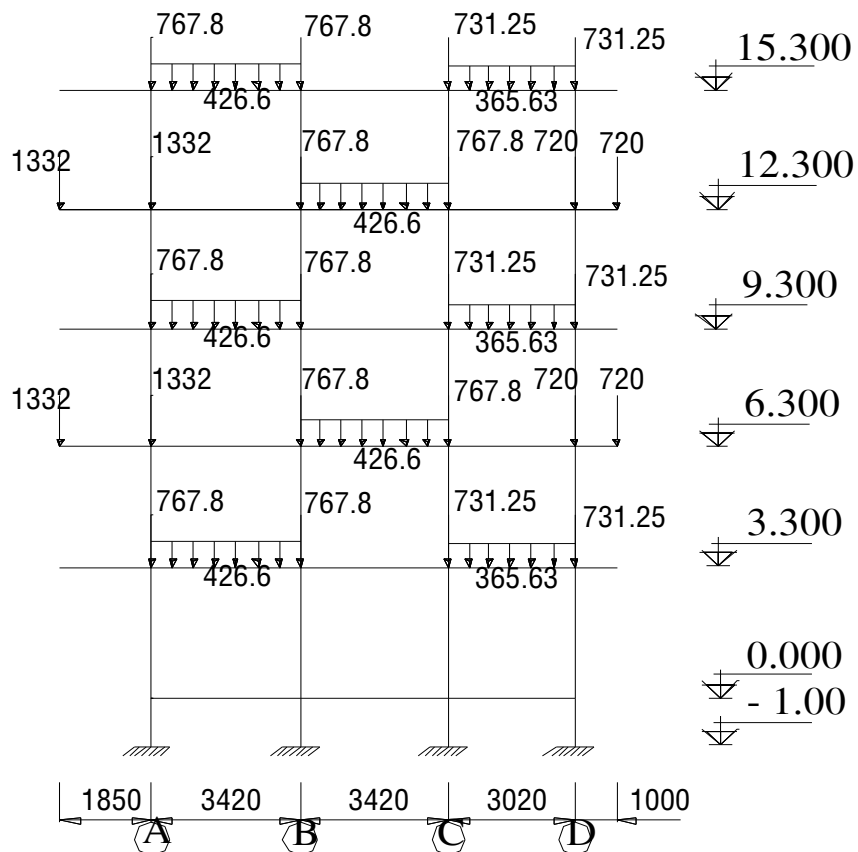
$$c' = - 0.6$$

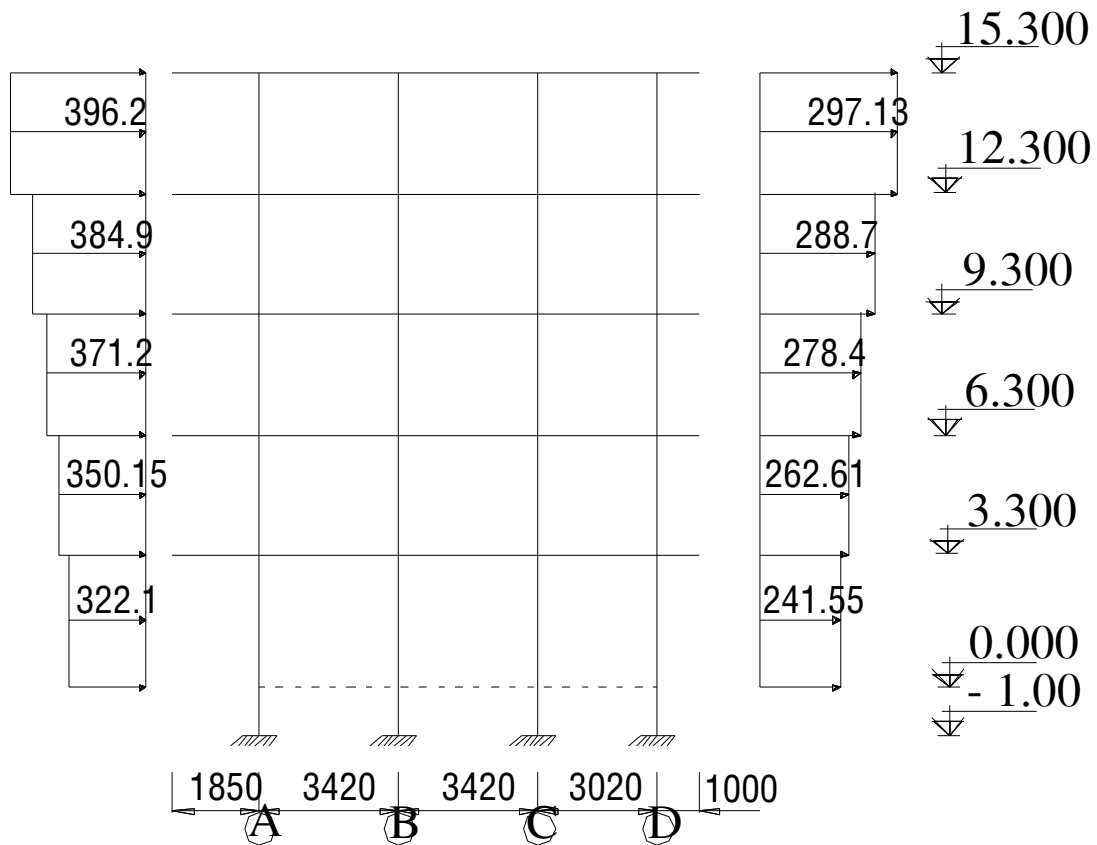
Z	k	W_0	c	c'	n	B	W	W'
3.3	1.011	83	0.8	-0.6	1.2	4	322.1	-241.55
6.3	1.099	83	0.8	-0.6	1.2	4	350.1	-262.61
9.3	1.165	83	0.8	-0.6	1.2	4	371.2	-278.39
12.3	1.208	83	0.8	-0.6	1.2	4	384.9	-288.66
15.3	1.243	83	0.8	-0.6	1.2	4	396.2	-297.13

C. SƠ ĐỒ CHẤT TẢI

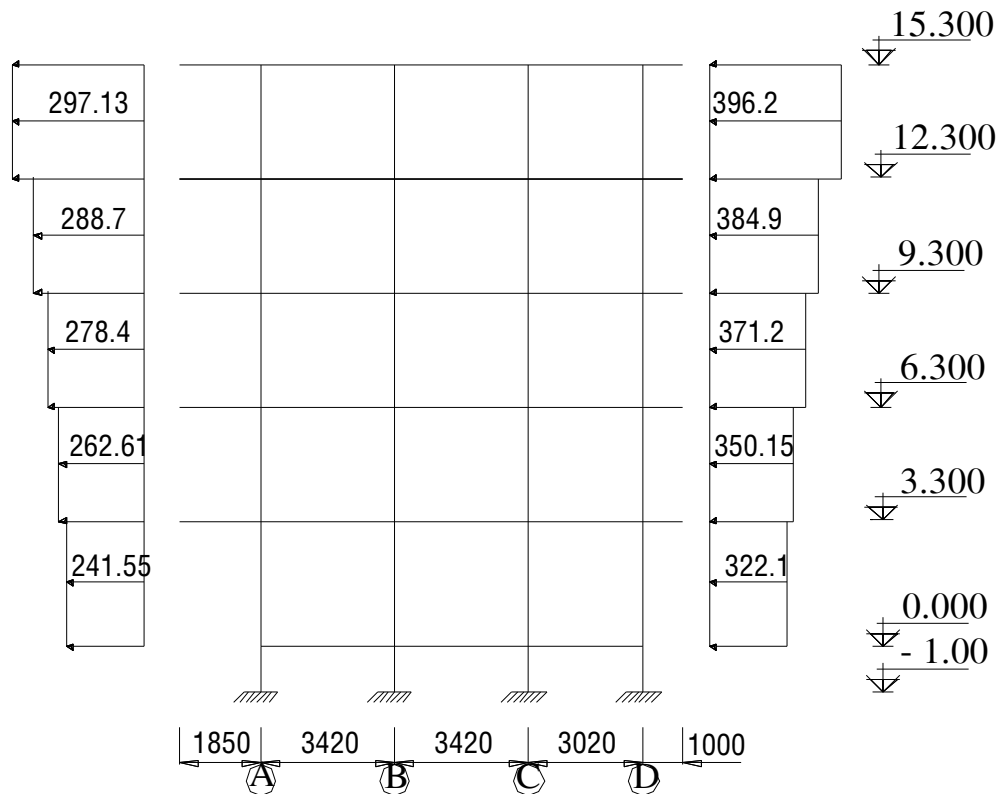
1. TÍNH TẢI CHẤT ĐẦY

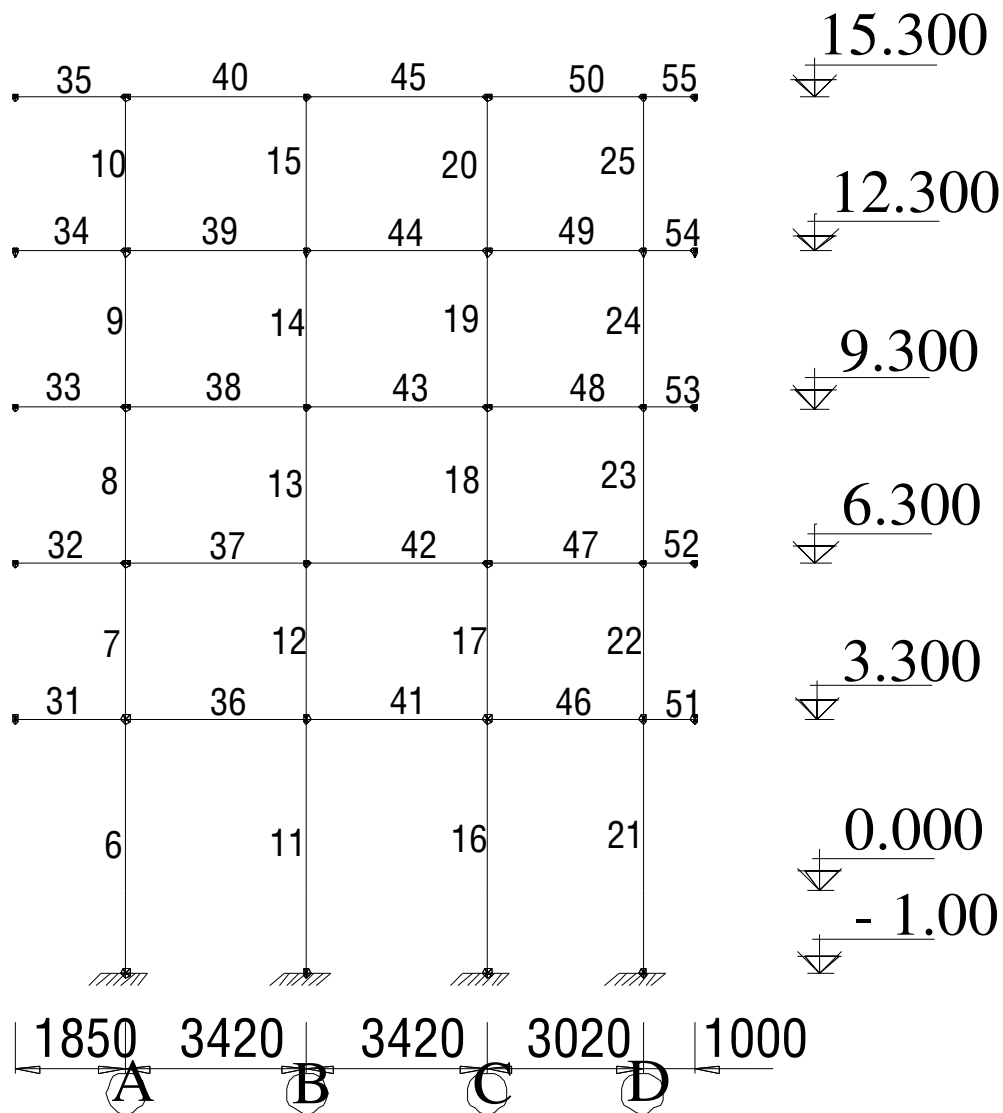


2. HOẠT TẢI 1**3. HOẠT TẢI 2****4. GIÓ TRÁI**



5. GIÓ PHẢI



PHẦN TỬ DẦM VÀ CỘT**❖ Đ- a số liệu vào ch- ơng trình tính toán kết cấu**

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình đ- ợc thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng ch- ơng trình sap 2000.

1. Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các tr- ờng hợp sau:

- Tr- ờng hợp 1: Tĩnh tải.
- Tr- ờng hợp 2: Hoạt tải 1
- Tr- ờng hợp 3: Hoạt tải 2
- Tr- ờng hợp 4: Gió trái
- Tr- ờng hợp 5: Gió phải

2. Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên ch- ơng trình sap 2000

- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3, V_2

3. Tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm hai loại tổ hợp theo nguyên tắc sau đây:

a. Tổ hợp cơ bản 1: Tĩnh tải + một hoạt tải (có lựa chọn)

b. Tổ hợp cơ bản 2: Tĩnh tải + 0,9x (ít nhất hai hoạt tải) có lựa chọn

- Tại mỗi tiết diện, đối với mỗi loại tổ hợp cần tìm ra 3 cặp nội lực nguy hiểm:

- * Mô men dương lớn nhất và lực dọc trục ứng (M_{\max} và N_{t+})

- * Mô men âm lớn nhất và lực dọc trục ứng (M_{\min} và N_{t-})

- * Lực dọc trục lớn nhất và mô men trục ứng (N_{\max} và M_{t+})

- Riêng đối với tiết diện chân cột còn phải tính thêm lực cắt Q và chỉ lấy theo giá trị tuyệt đối

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng trường hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với hai tổ hợp cơ bản sau:

- + Tổ hợp cơ bản 1: Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

- + Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải + 0,9x hai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán.

IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM

1. Vật liệu sử dụng

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có :

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}.$$

Sử dụng thép dọc nhóm CII có :

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$$

Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có

$$\xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

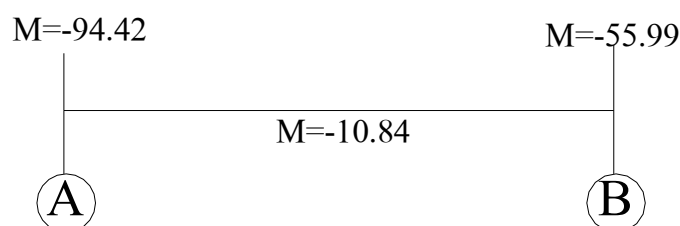
2. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 nhịp AB, phần tử 36 (b x h = 22 x 40 cm)

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất có dầm :

+ Gối A : $M_A = -94.42 \text{ (kN.m)}$

+ Gối B : $M_B = -55.99 \text{ (Kn.m)}$

+ Nhịp AB : $M_{AB} = 10.84 \text{ (kN.m)}$



+ Tính cốt thép cho gối A (mô men âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật b x h = 22 x 40 cm

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$H_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

Tại gối A, với $M = 94.42 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{94.42 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0.228$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.429$

$$\rightarrow \zeta = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.228}) = 0.869$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{94.42 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0.869 \cdot 36} = 10.79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{10.79}{22 \cdot 36} \cdot 100\% = 1.36\% > \mu_{min}$$

+ **Tính cốt thép cho gối B (mô men âm)**

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$

$$H_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$$

Tại gối A, với $M = 55.99 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{55.99 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0.171$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.429$

$$\rightarrow \zeta = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5 (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.171}) = 0.955$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{55.99 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0.955 \cdot 36} = 5.8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{5.8}{22 \cdot 36} \cdot 100\% = 0.73\% > \mu_{min}$$

+ **Tính cốt thép cho nhịp AB (mô men dương)**

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 8 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$; $h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$

Giá trị độ vươn của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau :

+ Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0.5 \cdot (3 - 0.22) = 1.39 \text{ (m)}$$

+ 1/6 nhịp cầu kiện : $3.42/6 = 0.57 \text{ m}$

$$\rightarrow S_c = 0.57 \text{ m}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0.22 + 2 \cdot 0.57 = 1.36 \text{ m} = 136 \text{ cm}$

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h'_f) = 115 \cdot 136 \cdot 10 \cdot (36 - 0.5 \cdot 10) =$

$$= 4848400 \text{ (daN.m)} = 484.84 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{\max} = 10.84 \text{ (kN.m)}$ $484.84 \text{ (kN.m)} \rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh.

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{10.84 \cdot 10^4}{115.232.36^2} = 0,033$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,033}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{10.84 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 36} = 1.86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1.86}{22.36} \cdot 100\% = 0,23\% > \mu_{\min}$$

Tính cốt thép chịu kéo mô men dương nhỏ nên ta bố trí theo cấu tạo

BẢNG TÍNH THÉP DỌC DẦM KHUNG										
Tầng	Phần tử	$M_{\text{toán}}$	Tiết diện	h_0	α_m	ζ	A_s^{TT}	μ^{TT}	Chọn thép	A_s^{ch}
		(kN.m)		(cm)			(cm ²)	(%)		(cm ²)
Sàn tầng 2	36	94.42	Chữ nhật	36	0.228	0.869	10.79	0.25	Ø14 + 3Ø14	10.71
		10.840	Chữ T	36	0.003	0.999	1.86	0.04	3Ø14	4.62
	41	73.92	Chữ nhật	36	0.179	0.901	6.14	0.14	Ø14 + 1Ø14	6.52
		15.68	Chữ T	36	0.004	0.998	1.56	0.04	3Ø14	4.62
	46	18	Chữ nhật	36	0.044	0.977	1.85	0.04	2Ø14+1Ø18	6.52
		7.5	Chữ T	36	0.001	0.999	0.74	0.02	Ø14 + 1Ø14	5.09
Sàn tầng 3	37	81.89	Chữ nhật	36	0.198	0.889	9.14	0.21	Ø14 + 3Ø14	10.71
		10.580	Chữ T	36	0.002	0.999	1.05	0.02	3Ø14	4.62
	42	68.28	Chữ nhật	36	0.165	0.909	5.45	0.13	Ø14 + 1Ø14	6.52
		15.330	Chữ T	36	0.004	0.998	1.52	0.04	3Ø14	4.62
	47	17.67	Chữ nhật	36	0.043	0.978	1.79	0.04	Ø14 + 1Ø14	6.52
		7.500	Chữ T	36	0.002	0.999	0.74	0.02	Ø14 + 1Ø14	5.09
Sàn tầng 4	38	58.41	Chữ nhật	36	0.141	0.924	6.27	0.15	Ø14 + 3Ø14	10.71
		8.290	Chữ T	36	0.001	0.999	0.82	0.02	3Ø14	4.62
	43	43.18	Chữ nhật	36	0.104	0.945	4.53	0.10	Ø14 + 1Ø14	6.52
		11.260	Chữ T	36	0.003	0.999	1.12	0.03	2Ø14	4.62
	48	36.25	Chữ nhật	36	0.088	0.954	3.77	0.09	2Ø14+1Ø18	6.52
		8.010	Chữ T	36	0.002	0.999	0.80	0.02	Ø14 + 1Ø14	5.09
Sàn tầng 5	39	45.950	Chữ nhật	36	0.111	0.941	4.84	0.11	Ø14 + 3Ø14	10.71
		8.530	Chữ T	36	0.002	0.999	0.85	0.02	3Ø14	4.62
	44	36.52	Chữ nhật	36	0.088	0.954	3.80	0.09	Ø14 + 1Ø14	6.52
		11.070	Chữ T	36	0.002	0.999	1.10	0.03	3Ø14	4.62
	49	30.47	Chữ nhật	36	0.074	0.962	3.14	0.07	2Ø14+1Ø18	6.52
		9.600	Chữ T	36	0.002	0.999	0.95	0.02	Ø14 + 1Ø14	5.09
Sàn tầng mái	40	42.49	Chữ nhật	36	0.103	0.946	4.46	0.10	Ø14 + 3Ø14	10.71
		7.570	Chữ T	36	0.002	0.999	0.75	0.02	3Ø14	4.62
	45	29.26	Chữ nhật	36	0.071	0.963	3.01	0.07	Ø14 + 1Ø14	6.52
		13.150	Chữ T	36	0.003	0.998	1.31	0.03	3Ø14	4.62
	50	24.42	Chữ nhật	36	0.059	0.970	2.50	0.06	2Ø14+1Ø18	6.52
		8.970	Chữ T	36	0.002	0.999	0.89	0.02	Ø14 + 1Ø14	5.09

V. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

1. Vật liệu sử dụng.

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$$

Thép C_{II} có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa}$.

Tra bảng phụ lục 9 và 10 có: $\xi_r = 0,623$

$$\alpha_r = 0,429$$

2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 6 (22x40) cm

a, số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \cdot 3,3 = 2,31 \text{ m} = 2310 \text{ mm}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ cm}$

$$Z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32 \text{ cm}$$

$\lambda_h = l_0/h = 210/40 = 5,25 < 8 \Rightarrow$ Bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max \frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c = \frac{1}{600} 330; \frac{1}{30} 40 = 1,3$$

Nội lực được chọn từ bảng nội lực và được ghi chi tiết ở bảng sau:

stt	Đặc điểm	$M(\text{KN.m})$	$N(\text{KN})$	$e_l = M/N$	$e_a(\text{cm})$	$e_0 = \max(e_l; e_a)$
1	e_{\max}	147.34	880.33	16.7	1,5	16.7
2	N_{\max}	147.34	880.33	16.7	1,5	16.7
3	M, N lớn	100.34	828.77	12.1	1,5	12.1

b, Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1,2

$$M = 147.34 \text{ KN.m} = 1473400 \text{ daN.cm}$$

$$N = 880.33 \text{ KN} = 88033 \text{ daN}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 16.7 + \frac{40}{2} - 4 = 32.7 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{88033}{115.22} = 34.7 \text{ cm}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 0,623 \cdot 36 = 22.43$$

$x > \xi_r \cdot h_0$, xảy ra nén lệch tâm, nên ta xác định lại x bằng phương pháp giải PT bậc 3 \Rightarrow ta có $x = 17.27$

$$A_s = A'_s = \frac{88033 \cdot 32.7 - 115.22 \cdot 17.27(36 - 0,5 \cdot 17.27)}{2800.32} = 6.35 \text{ cm}^2$$

$$\text{với } x = \xi_r \cdot h_0 = 21.42$$

c, Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 100.34 \text{ KN.m} = 1003400 \text{ daN.cm}$$

$$N = 828.77 \text{ KN} = 82877 \text{ daN}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 12.1 + \frac{40}{2} - 4 = 28.1 \text{ cm}$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{82877}{115.22} = 32.7 \text{ cm}$$

$$\xi_r \cdot h_0 = 25.54$$

$x > \xi_r \cdot h_0 \Rightarrow$ Tính lại x theo PP giải PT bậc 3, đc $x = 15.99$ (cm)

$$\text{nên } A_s = A'_s = \frac{82877.28.1 - 115.22.15.99(36 - 0.5.15.99)}{2800.32} = 4.71 \text{ cm}^2$$

Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{231}{0.288.22} = 36.45 \Rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = 0.67\% > \mu_{\min} = 0.2\%$$

BẢNG TÍNH CỐT THÉP CỘT									
Tầng	Phân tầng	Tiết diện (cm)		As*	Tính thép	Số thanh	φ	As Chọn	Đặt thép
		b	h						
Tầng 1	6	22	40	6.35	8.60	3	16	6.03	3Ø16
		22	40	6.35	8.60				
		22	40	4.71	8.31				
	11	22	40	1.09	6.05	3	20	9.42	3Ø20
		22	40	-6.50	8.81				
		22	40	0.65	5.96				
	16	22	40	-0.09	6.03	3	20	9.42	3Ø20
		22	40	-2.85	5.68				
		22	40	-0.47	6.36				
	21	22	40	-0.62	6.06	3	16	6.03	3Ø16
		22	40	-2.88	5.79				
		22	40	-1.11	6.15				
Tầng 2	7	22	40	-1.43	6.10	3	16	6.03	3Ø16
		22	40	-6.42	7.42				
		22	40	-1.34	5.66				
	12	22	40	1.03	5.01	3	20	9.42	3Ø20
		22	40	-2.77	6.16				
		22	40	0.53	5.34				
	17	22	40	-2.61	6.00	3	20	9.42	3Ø20
		22	40	-5.05	7.43				
		22	40	-3.05	6.30				
	22	22	40	-4.76	7.60	3	16	6.03	3Ø16
		22	40	-5.01	7.51				
		22	40	-4.81	7.69				
Tầng 3-5	8	22	30	0.30	2.70	3	16	6.03	3Ø16
		22	30	-5.23	4.97				
		22	30	-0.02	2.46				
	13	22	30	0.71	2.19	3	20	9.42	3Ø20
		22	30	-4.18	6.88				
		22	30	0.02	2.49				
	18	22	30	-0.90	2.49	3	20	9.42	3Ø20
		22	30	-4.94	-4.94				
		22	30	-1.30	2.52				
	23	22	30	-3.27	4.95	3	16	6.03	3Ø16
		22	30	-5.24	10.23				
		22	30	-3.58	4.76				

VI. TÍNH TOÁN CỐT THÉP ĐAI

1. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 36 (nhịp AB) : b x h = 22 x 40 (cm)

+ Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 59.42 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có

$$R_b = 11.5 \text{ (MPa)} = 115 \text{ (daN/cm}^2\text{)} ; R_{bt} = 0.9 \text{ (MPa)} = 9 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 2.7.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm CI có

$$R_{sw} = 225 \text{ (MPa)} = 2250 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2.1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn a = 5 cm # $h_o = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$

+ Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0.3 \varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} = 1$

Ta có : $0.3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0.3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 35 = 26565 \text{ (daN)} > Q = 5942 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0.6 \cdot 1 \cdot 9 \cdot 22 \cdot 35 = 4158 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 5942 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2(1+0+0)9 \cdot 22 \cdot 35^2 = 485100 \text{ (daN.cm)}$$

Do dầm có phần cánh nằm trong vùng kéo $\varphi_f = 0$

+ Xác định giá trị q_{sw} :

Để xác định q_{sw} ta bố trí tr- ớc cốt đai nh- sau:

sử dụng cốt đai $\Phi 6$, số nhánh n = 2 , khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$s = s_{ct} = \min (h/3, 50\text{cm}) = 13.3 \text{ (cm)}$ do dầm có $h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$. chọn s = 15cm

$$\rightarrow A_{sw} = n \frac{\pi \cdot \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3.14 \cdot 6^2}{4} = 56.52 \text{ (mm}^2\text{)} = 0.5652 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw} \cdot R_{sw}}{s} = (0,5652 \cdot 2250) / 15 = 84.78 \text{ (daN/cm)}$$

$$\frac{\phi_{b2}}{2,5} (1 + \phi_f + \phi_n) h_o \leq C_i \leq \frac{\phi_{b2}}{\phi_{b3}} h_o \quad C_o^* = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{485100}{84.78}} = 75.64 \text{ cm} > h_o$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5} (1 + 0 + 0) \cdot 45 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} \cdot 45 \Leftrightarrow 36 \text{ cm} \leq C_i \leq 150 \text{ cm}$$

$$C^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(36, 90) = 36 \text{ cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 36 \text{ cm}.$$

$$\Rightarrow Q_u = Q_b + Q_{sw} = \frac{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{C_o} + q_{sw} \cdot C_o = \frac{2 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 35^2}{36} + 84.78 \cdot 52 = 17883 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{\max} = 5942 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai s_{\max} :

$$s_{\max} = \frac{\phi_{b4} (1 + \phi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 (1 + 0) 9 \cdot 22 \cdot 35^2}{5942} = 61.22 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 6a100$ cho dầm.

+ Kiểm tra lại điều kiện chống độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3 \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

$$\text{Với } \phi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \Phi 8a200 \text{ cả } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{0.5652}{22.15} = 0,0017$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1 \cdot 10^5}{2,7 \cdot 10^4} = 7.7$$

$$\rightarrow \phi_{wl} = 1 + 5 \cdot 7.7 \cdot 0,0017 = 1,065 \leq 1,3$$

$$\phi_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 115 = 0,855$$

$$\text{Ta thấy: } \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} = 1,065 \cdot 0,855 = 0,905 \approx 1$$

$$\text{Ta có } 0,3 \cdot \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 0,905 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 35 = 24041 \text{ (daN)} > Q = 5942 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

2. Bố trí cốt thép đai cho dầm

- Với dầm có kích thước 22x40 cm:

+ ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4, ta bố trí cốt đai dày $\Phi 6$ 100 với L là nhịp thông thủy của dầm.

+ Phần còn lại cốt đai đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 37,5 \text{ (cm)}$$

Ta chọn $\Phi 6$ 150

3. Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Định kinh cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5\text{mm} \right) = \left(\frac{20}{4}; 5\text{mm} \right) = 5(\text{mm}). \text{Ta chọn cốt đai } \Phi 6 \text{ nhóm CI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10\phi_{\min}; 500\text{mm}) = (10.14; 500 \text{ mm}) = 140 \text{ (mm)}$$

Chọn s = 150 (mm)

4. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm 40 và phần tử cột 10;

+ Phần tử dầm 50 và phần tử cột 25;

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_o}{h_{cột}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử số 10 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp có $M = 28.66 \text{ (kN.m)}$; $N = 112.89 \text{ (kN)}$ có

$$e_o = 25.38(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{25.38}{40} = 0,6 > 0,5. \text{ Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên}$$

cùng này theo trường hợp có $\frac{e_o}{h} > 0,5$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử số 25 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp có $M = 12.25 \text{ (kN.m)}$; $N = 85.15 \text{ (kN)}$ có

$$e_o = 14.38(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{14.38}{40} = 0,36 > 0,5. \text{ Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép nút}$$

góc trên cùng này theo trường hợp có $\frac{e_o}{h} > 0,5$.

CHÖÔNG IV:**PHÖÔNG AÙN****THIEÁT KEÁ MOÙNG CÖIC BEÁ TOÄNG COÁT THEÙP****I)- MÖNG TÀI CHÂN CỘT A (TRỤC 5) :****(Ký hiệu trên bản vẽ : M 1)****1- Tải trọng :**

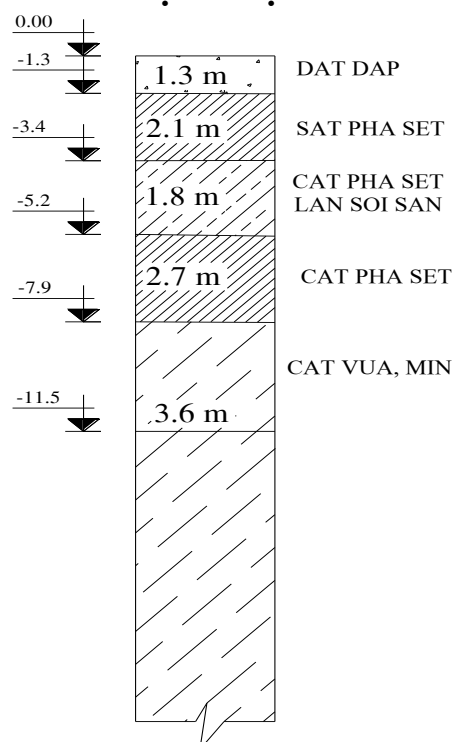
$$N_0^{tt} = -880.3 \text{ kN} = - 88.03 \text{ T}$$

$$M_0^{tt} = -147 \text{ kN.m} = - 14.7 \text{ Tm}$$

$$Q_{\max} = 2.972 \text{ T}$$

CÁC SỐ LIỆU ĐỂ THIẾT CHO CÔNG TRÌNH

- **Lớp số 2 :** Sét pha cát có $\epsilon_0 = 0,79$; $B = 0,62$
 $\beta = 0,5$ $E_0 = 1200 \text{ T/m}^2$ $\mu = 0,35$
- **Lớp số 3 :** Sét pha cát lẫn Laterit có $\epsilon_0 = 0,644$; $B = 0,23$
 $\beta = 0,5$ $E_0 = 2200 \text{ T/m}^2$ $\mu = 0,35$
- **Lớp số 4 :** Cát pha sét có $\epsilon_0 = 0,687$; $B = 0,62$
 $\beta = 0,7$ $E_0 = 1600 \text{ T/m}^2$ $\mu = 0,3$
- **Lớp số 5 :** Cát hạt nhỏ có $\epsilon_0 = 0,736$
 $\beta = 0,8$ $E_0 = 1800 \text{ T/m}^2$ $\mu = 0,2$

Mặt cắt địa chất

2- Chọn loại cọc và kích thước móng cọc :

- Căn cứ vào mặt cắt địa chất tại nơi xây dựng; dùng móng cọc cắm sâu vào lớp cát ở trạng thái chặt vừa.

- Căn cứ vào điều kiện thi công và biện pháp thi công cọc.

- Chọn loại cọc bê tông cốt thép tiết diện **25x25**, bê tông **B20**.

Đoạn ở mũi cọc : dài **5 m** ; đoạn cọc nổi dài **5 m**.

Trọng lượng cọc : loại 5m là **0.51 T**.

Thép dọc chịu lực gồm **4 Φ16**; loại thép **CI**

Vì móng chịu moment khá lớn nên ta ngàm đầu cọc vào đài bằng cách hàn vào mặt bích đầu cọc 4 đoạn thép Φ16, **mỗi đoạn dài 0.3m và chôn đầu cọc vào đài 0.1m.**

3- Lựa chọn chiều sâu đặt đài cọc :

Ta có : tại độ sâu từ 0.8 đến 2.1 m dưới mặt đất thiên nhiên có lớp sét pha cát ở trạng thái dẻo mềm ; **B = 0.62**.

Ta chọn chiều sâu đặt đài cọc **h = 1.6 m**; đáy đài nằm ngang mực nước ngầm ổn định; đài cọc được cấu tạo bằng bê tông B20.

4- Xác định sức chịu tải của cọc :

• Áp dụng công thức để tính toán **sức chịu tải của cọc theo khả năng chịu lực của vật liệu:**

$$P = k_v \cdot m \cdot (R_n \cdot F + m_{ct} \cdot R_{ct} \cdot F_{ct})$$

Trong đó:

$$k_v = 0.9 ; m = 0.7$$

$$R_n = 115 \text{ kg/cm}^2.$$

$$F = 25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2.$$

$$m_{ct} R_{ct} = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$F_{ct} = 4.52 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Vậy : } P = 0.9 \times 0.7 \times (90 \times 625 + 2100 \times 4.52) = 41417.5 \text{ KG} \approx \mathbf{41.42 \text{ T}}$$

• **Sức chịu tải của cọc theo khả năng chịu lực của đất nền:**

$$P = k \cdot m \cdot (R^{tc} \cdot F + \sum u f_i^{tc} \cdot L_i)$$

Trong đó:

$$k = 0.7 ; m = 1$$

$$u : \text{chu vi tiết diện cọc } u = 4 \times 0.25 = 1 \text{ m}$$

$$F = 0.25^2 = 0.0625 \text{ m}^2$$

Đối với mũi cọc ngập trong cát vừa - nhỏ và với chiều sâu cọc

$$L = (5 + 5) + 1.6 - 0.1 = 11.5 \text{ m kể từ mặt đất ; tra bảng và nội suy:}$$

$$\Rightarrow R^{tc} = 410 \text{ T/m}^2$$

Khi cọc xuyên qua các lớp cho ta :

$$\text{Lớp số 2 : sét pha cát } Z_1 = 2.25 \text{ m} \Rightarrow f_1^{tc} = 0.70 \text{ T/m}^2$$

$$\begin{aligned}
 \text{Lớp số 3 : sét pha cát} \quad Z_2 &= 3.80 \text{ m} & \Rightarrow f_1^{tc} &= 5.00 \text{ T/m}^2 \\
 \text{Lớp số 4 : cát pha sét} \quad Z_3 &= 6.05 \text{ m} & \Rightarrow f_1^{tc} &= 1.05 \text{ T/m}^2 \\
 \text{Lớp số 5 : cát vừa} \quad Z_4 &= 9.20 \text{ m} & \Rightarrow f_1^{tc} &= 6.05 \text{ T/m}^2
 \end{aligned}$$

Vậy :

$$P = 0.7[410 \times 0.0625 + 1(0.7 \times 2.1 + 5.0 \times 1.8 + 1.05 \times 2.7 + 6.05 \times 3.6)] = 42.11 \text{ T}$$

• Để đảm bảo thiết kế cọc an toàn, ở đây ta chọn trị số nhỏ hơn, tức là lấy $P_d' = P^d / 1.4 = 41.42 / 1.4 = 30 \text{ T}$ để đưa vào tính toán.

5- Xác định sơ bộ kích thước đài cọc :

• Khi khoảng cách giữa các cọc là $3d$, thì áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P_{tt} = \frac{P_{\tilde{n}}}{d^2} = \frac{30}{(0.25)^2} = 53.4 \text{ T/m}^2.$$

• Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_{tt} = \frac{N_0^{tt}}{P_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{88.03}{53.4 - 2 \times 1.6 \times 1.1} = 1.76 \text{ m}^2.$$

$$\text{Chọn } F_d = 1.2 \times 1.2 = 1.44 \text{ m}^2.$$

• Trọng lượng của đài và đất phủ trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1.1 \times 1.44 \times 1.6 \times 2 = 5.07 \text{ T}$$

• Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 88.03 + 5.07 = 93.1 \text{ T}$$

• Số lượng cọc được xác định sơ bộ:

$$n_{cọc} = \frac{N^{tt}}{P_{\tilde{n}}} = \frac{93.1}{30} = 3.1 \text{ cọc. Chọn } n_c' = 4 \text{ cọc.}$$

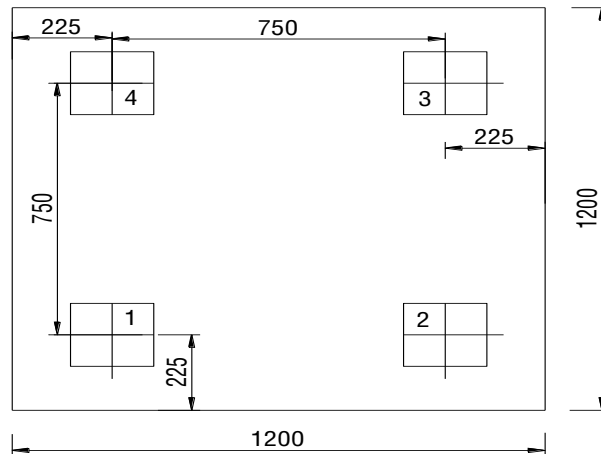
• **Cấu tạo cọc :**

Cọc bố trí như hình vẽ; khoảng cách giữa các cọc $(3 - 6) \times d$; chọn $3d$: $C = 3d = 3 \times 0.25 = 0.75 \text{ m}$; chọn chiều cọc ngàm vào đài $h_1 = 10 \text{ cm}$.

Chiều cao đài chọn : $h_d = 60 \text{ cm}$

Vì đầu cọc nằm trong phạm vi hình tháp ép lõm, cho nên không cần phải kiểm tra các điều kiện ép lõm.

• **Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ:**



- Moment tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h = 14.7 + 2.972 \times 0.6 = 16.5 \text{ Tm}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{93.1}{4} \pm \frac{16.5 \times 0.375}{4 \times 0.375^2}$$

$$P_{\max}^{tt} = 23.7 + 11 = 34.7 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{tt} = 23.7 - 11 = 12.7 \text{ T}$$

Ta thấy : $P_{\max}^{tt} = 34.7 \text{ T} < P_d' = 42.11 \text{ T}$, như vậy thỏa điều kiện lực max truyền xuống cọc của dẫy biên ; và $P_{\min}^{tt} = 12.7 \text{ T} > 0$ nên không cần phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

6)-Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng : Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước có mặt cắt ở tại mặt phẳng đáy móng khối quy ước

$$\text{Trong đó : } \alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tc}}{4}$$

$$\text{Ta có : } \varphi_{tb}^{tc} = \frac{(h_2 \cdot h_2) + (h_3 \cdot h_3) + (h_4 \cdot h_4) + (h_5 \cdot h_5)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5}$$

$$\varphi_{tb}^{tc} = \frac{(11^{\circ}30' \times 2.1) + (14^{\circ}15' \times 1.8) + (13^{\circ}20' \times 2.7) + (28^{\circ}30' \times 3.6)}{2.1 + 1.8 + 2.7 + 3.6} = 19^{\circ}$$

$$\text{Vậy : } \alpha = 19^{\circ} / 4 = 4.75^{\circ} = 4^{\circ} 45'$$

- Xác định đáy móng khối quy ước:

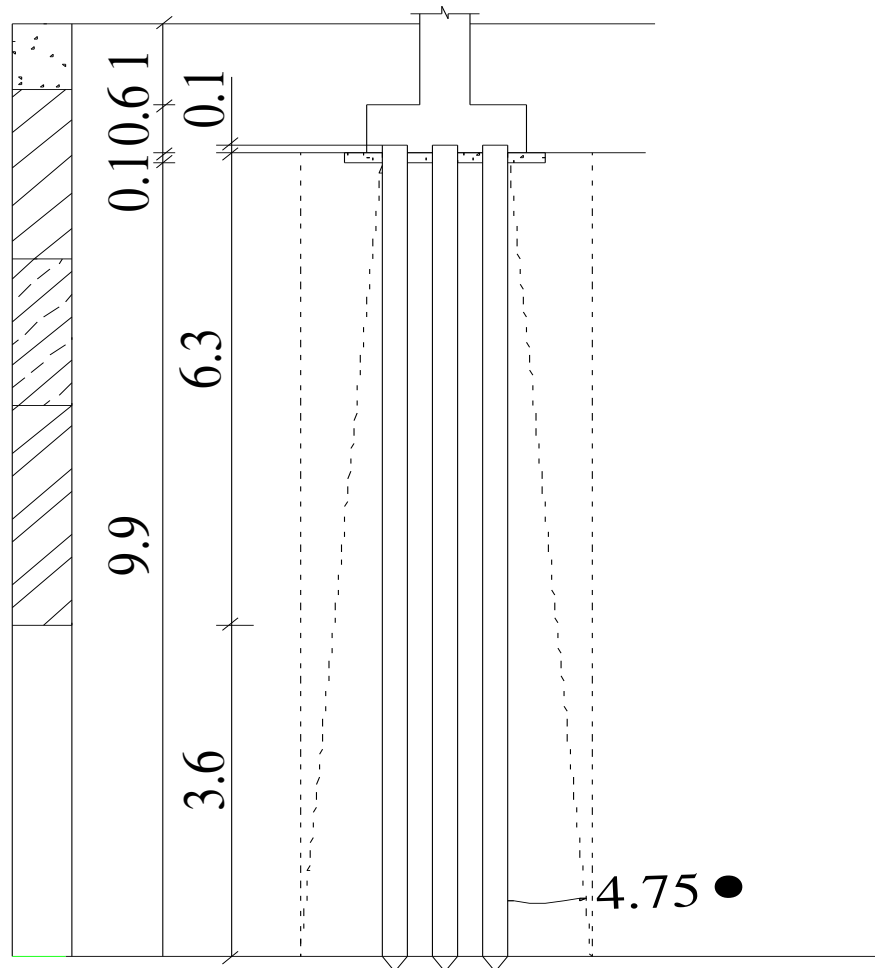
$$\begin{aligned} L_m = B_m &= b + 2(0.25/2) + 2L \cdot \text{tg} \alpha \\ &= 0.75 + 0.25 + 2 \times 9.9 \text{ tg} 4^{\circ} 45' = 2.65 \text{ m.} \end{aligned}$$

Chọn $L_m = B_m = 2.65 \text{ m}$. ; $F_m = 2.65 \times 2.65 = 7.023 \text{ m}^2$.

- Chiều cao khối móng quy ước:

$$H_{mqu} = 9.9 + 1.6 = 11.5 \text{ m}.$$

- Xác định trọng lượng khối móng quy ước



- Trong phạm vi từ đáy đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = F_m \times h_1 \times \gamma_{tb} = 7.023 \times 1.6 \times 2 = \mathbf{22.5 \text{ T}}$$

- Trọng lượng các lớp đất trong phạm vi từ đế đài đến đáy của mỗi lớp (trừ đi phần thể tích do cọc chiếm chỗ có kể đến đáy nổi)

$$N_2^{tc} = (F_m \times h_2 - h_2 \times F_c \times n_c) \gamma_2 = (7.023 \times 2.1 - 2.1 \times 0.0625 \times 4) 0.79 = \mathbf{11.24 \text{ T}}$$

$$N_3^{tc} = (F_m \times h_3 - h_3 \times F_c \times n_c) \gamma_3 = (7.023 \times 1.8 - 1.8 \times 0.0625 \times 4) 1.02 = \mathbf{12.44 \text{ T}}$$

$$N_4^{tc} = (F_m \times h_4 - h_4 \times F_c \times n_c) \gamma_4 = (7.023 \times 2.7 - 2.7 \times 0.0625 \times 4) 0.99 = \mathbf{18.1 \text{ T}}$$

$$N_5^{tc} = (F_m \times h_5 - h_5 \times F_c \times n_c) \gamma_5 = (7.023 \times 3.6 - 3.6 \times 0.0625 \times 4) 0.95 = \mathbf{23.16 \text{ T}}$$

- Trọng lượng các cọc trong phạm vi từ đế đài đến đáy của mỗi lớp:

$$Q_2 = Q_0 \times h_2 \times n_c = 0.51/5 \times 2.1 \times 4 = \mathbf{0.85 \text{ T}}$$

$$Q_3 = Q_0 \times h_3 \times n_c = 0.51/5 \times 1.8 \times 4 = \mathbf{0.73 \text{ T}}$$

$$Q_4 = Q_0 \times h_4 \times n_c = 0.51/5 \times 2.7 \times 4 = \mathbf{1.1 \text{ T}}$$

$$Q_5 = Q_0 \times h_5 \times n_c = 0.51/5 \times 3.6 \times 4 = \mathbf{1.47 \text{ T}}$$

⇒ **Tổng trọng lượng khối móng quy ước:**

$$N_{qu}^{tc} = 22.5 + 11.24 + 12.44 + 18.1 + 23.16 + 0.85 + 0.73 + 1.1 + 1.47 \\ = 91.59 \text{ T}$$

- **Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống:**

$$N^{tc} = \frac{N^{tt}}{n} = \frac{88.03}{1.15} = 76.5 \text{ T.}$$

- **Moment tương ứng với trọng tâm đáy khối móng quy ước:**

$$M^{tc} = \frac{M^{tt}}{k_{tc}} + \frac{Q^{tt}}{k_{tc}} \cdot L_c = \frac{14.7}{1.15} + \frac{2.972}{1.15} \cdot 10 = 38.6 \text{ m.}$$

- **Độ lệch tâm e :**

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc} + N_{qu}^{tc}} = \frac{38.6}{76.5 + 91.59} = 0.229 \text{ m.}$$

- **Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước :**

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc} + N_{qu}^{tc}}{F_m} \left(1 \pm \frac{6e}{L_m} \right) = \frac{168.09}{7.023} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.229}{2.65} \right) = 23.93 (1 \pm 0.518)$$

$$P_{\max}^{tc} = 36.32 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{\min}^{tc} = 11.53 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{tb}^{tc} = \frac{P_{\max}^{tc} + P_{\min}^{tc}}{2} = \frac{36.32 + 11.53}{2} = 23.9 \text{ T/m}^2.$$

- **Xác định áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước :**

$$R_m^{tc} = m [(A \cdot b_m + B \cdot h_m) \cdot \gamma_{tb} + D \cdot c^{tc}]$$

Trong đó :

$$m = 1$$

$$\text{Với: } \varphi^{tc} = 28^\circ 30'; c^{tc} = 0.27 \text{ t/m}^2;$$

$$\text{Nội suy: } A = 1.023; B = 5.095; D = 7.58$$

+ Xác định trọng lượng thể tích trung bình của các lớp đất kể từ mặt phẳng mũi cọc trở lên:

$$\gamma_{tb} = \frac{\gamma_W^{xà \text{ bần}} L_1 + \left(\gamma_W^{L_2} L_2' + \gamma_2^{đn} L_2 \right) + \gamma_3^{đn} L_3 + \gamma_4^{đn} L_4 + \gamma_5^{đn} L_5}{L_1 + L_2' + L_3 + L_4 + L_5}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{2 \times 0.8 + (0.85 \times 0.4 + 0.79 \times 1.3) + 1.024 \times 1.8 + 0.99 \times 2.7 + 0.96 \times 3.6}{0.8 + 0.4 + 1.3 + 1.8 + 2.7 + 3.6} = 1.07 \text{ T/m}^3.$$

Vậy:

$$R_m^{tc} = 1 [(1.023 \times 2.5 + 5.095 \times 11) \times 1.07 + 7.58 \times 0.27]$$

$$= 64.97 \text{ T/m}^2.$$

$$1.2 R_m^{tc} = 1.2 \times 64.97 = 77.96 \text{ T/m}^2.$$

$$\text{Thỏa điều kiện: } P_{\max}^{tc} = 36.32 \text{ T/m}^2 < 1.2 R_m^{tc} = 77.96 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{tb}^{tc} = 23.9 \text{ T/m}^2 < R_m^{tc} = 64.97 \text{ T/m}^2.$$

7)-Tính toán độ lún của nền

- **Áp lực bản thân đáy khối móng quy ước**

$$\sigma^{bt} = \gamma_w^{xa \text{ bản}} L_1 + \gamma_w^{L2} L_2 + \gamma_2^{dn} L_2 + \gamma_3^{dn} L_3 + \gamma_4^{dn} L_4 + \gamma_5^{dn} L_5$$

$$= 11.34 \text{ T/m}^2.$$

- **Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước :**

$$\sigma_{Z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 23.9 - 11.34 = 12.56 \text{ T/m}^2.$$

Ta chia phần đất nền thành những lớp phân tố có chiều dày h_i

$$h_i \leq 0.4 B_m$$

$$\text{Với } B_m = 2.8 \text{ m}$$

$$\gamma_5^{dn} = 0.96 \text{ T/m}^3.$$

$$\text{Ta có : } h_i \leq 0.4 \times 2.8 = 1.12 \text{ m}$$

$$\text{Chọn } h_i = 0.5 \text{ m}$$

BẢNG GIÁ TRỊ TÍNH ỨNG SUẤT TỪ ĐÁY MÓNG

KHỐI QUY ƯỚC

Lớp	Điểm	Z (m)	$\frac{2Z}{B_m}$	$\frac{L_m}{B_m}$	K_0	σ_{Zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{Zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{Zi}^{bt} (T/m ²)	σ_{Zi}^{gl} (T/m ²)
1	1	0	0	1	1	12.56		11.34	
							12.31		11.58
2	2	0.5	0.4	1	0.96	12.06		11.82	
							11.05		12.06
3	3	1	0.8	1	0.8	10.05		12.3	
							8.83		12.54
4	4	1.5	1.2	1	0.606	7.611		12.78	
							6.625		13.02
5	5	2	1.6	1	0.449	5.639		13.26	
							4.93		13.5
6	6	2.5	2	1	0.336	4.22		13.74	
							3.724		13.98
7	7	3	2.4	1	0.257	3.228		14.22	
							2.876		14.46

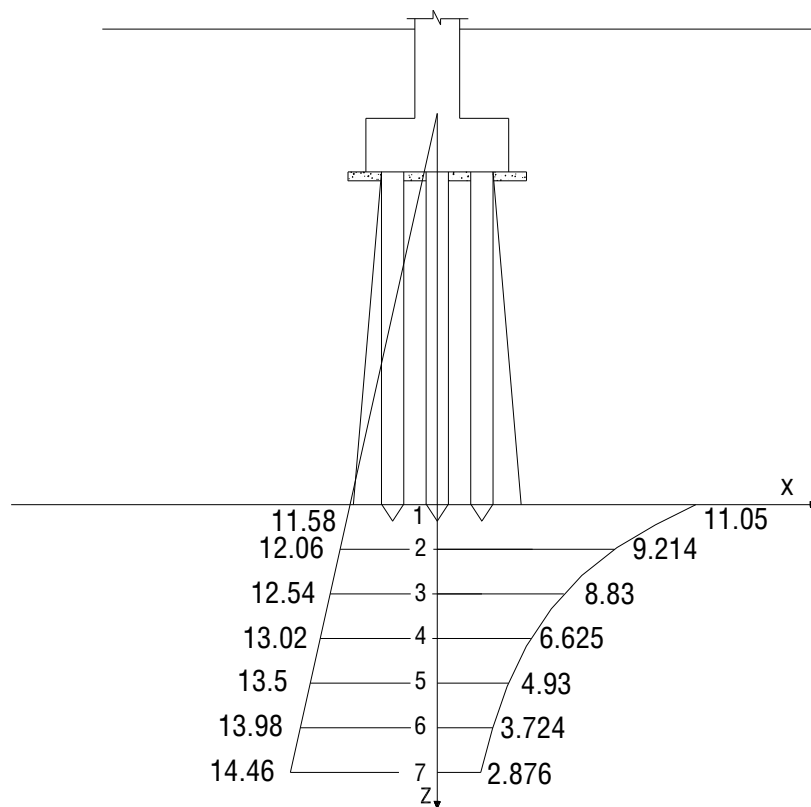
	8	3.5	2.8	1	0.201	2.525		14.7	
--	---	-----	-----	---	-------	-------	--	------	--

Chấm dứt gây lún tại lớp 8 (điểm giữa 7 - 8) có :

$$\sigma^{gl} = 2,876 \text{ T/m}^2 < 0,2 \sigma^{bt} = 0,2 \times 14,46 \text{ T/m}^2 = 2,982 \text{ T/m}^2$$

Ở độ sâu – 14.25 m kể từ mặt đất thiên nhiên ; tức là ở độ sâu – 3.25 m kể từ đáy móng khối quy ước.

BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT GÂY LÚN



• Độ lún của nền

$$S = \sum_{i=1}^n P_{zi} \cdot h_i \cdot \frac{\beta}{E_{0i}}$$

Trong đó :

n : Số lớp đất lấy để tính toán

$P_{zi} = \sigma_{tbi}^{gl}$: trung bình cộng các ứng suất pháp P_z tác dụng lên mặt trên và mặt dưới lớp đất thứ i .

h_i : chiều dày của lớp đất thứ i .

β : Hệ số không thứ nguyên ; đối với cát nhỏ $\beta = 0.8$

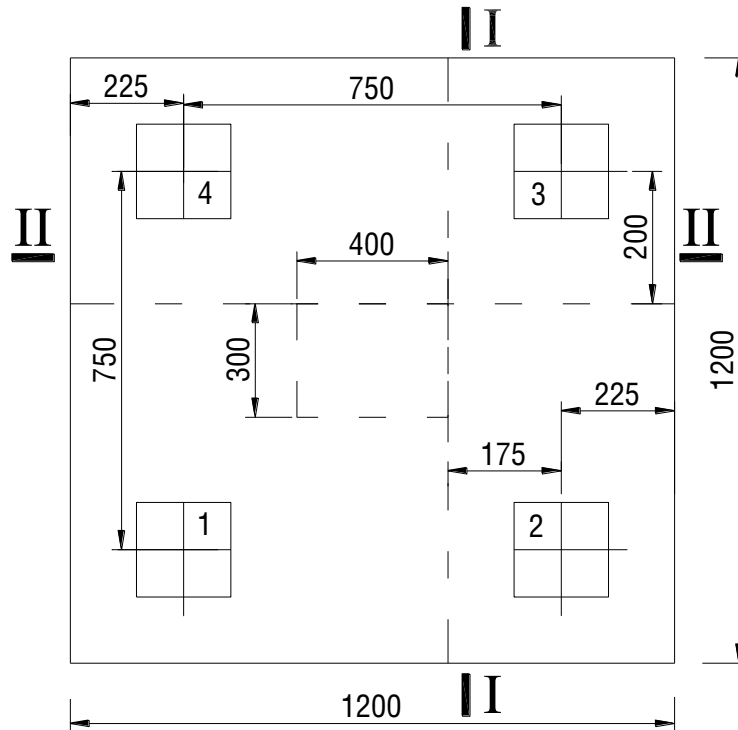
E_{0i} : Modul tổng biến dạng được lấy bằng 1800 T/m^2

$$S = 0.8 \times \frac{0.5}{1800} \left(\frac{11.05}{2} + 9.214 + 8.83 + 6.625 + 4.93 + 3.724 + \frac{2.876}{2} \right)$$

$$= 0.009 \text{ m}$$

Vậy : $S = 0.9 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$. Thỏa yêu cầu về độ lún

8)-Tính toán cốt thép cho đài cọc :



❖ **Tính toán moment và bố trí thép cho đài cọc :**

- Moment tương ứng với mặt ngàm I - I :

$$M_I = r_1 (P_2 + P_3)$$

$$\text{Với } P_2 = P_3 = P_{\max} = 34.7 \text{ T}$$

$$M_I = 0.175 \times (34.7 + 34.7) = 12.15 \text{ Tm.}$$

- Moment tương ứng với mặt ngàm II - II :

$$M_{II} = r_2 (P_1 + P_4)$$

$$\text{Với } P_1 = P_{\min} = 12.7 \text{ T} ; P_4 = P_{\max} = 34.7 \text{ T}$$

$$M_{II} = 0.2 (12.7 + 34.7) = 9.48 \text{ Tm.}$$

❖ **Cốt thép :**

$$F_{aI} = \frac{M_I}{0.9 \times R_a \times h_0} = \frac{1215000}{0.9 \times 2100 \times 45} = 14.28 \text{ cm}^2.$$

Chọn : **10Φ14** ; có $F_a = 15.39 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách tim 2 cốt thép cạnh nhau:

$$U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{1.539 \times 120}{15.39} = 12 \text{ cm} ; \text{ chọn } a = 12 \text{ cm}.$$

Chiều dài mỗi thanh là : $l = 1.45 \text{ m} = 145 \text{ cm}$.

$$F_{a2} = \frac{M_{II}}{0.9 \times R_a \times h_0} = \frac{948000}{0.9 \times 2100 \times 45} = 11.15 \text{ cm}^2.$$

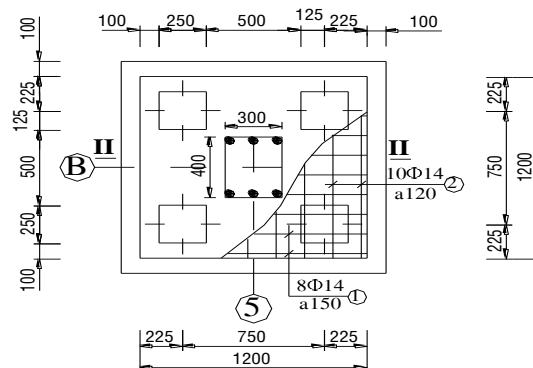
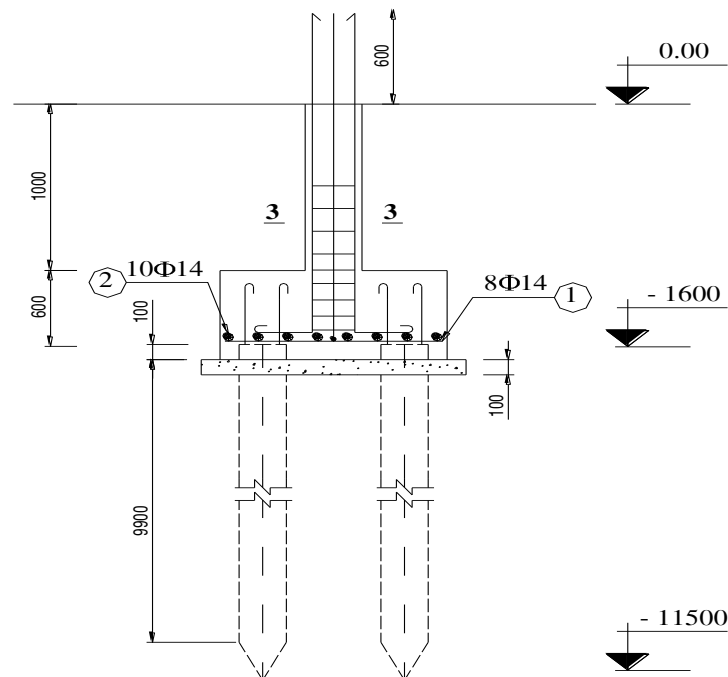
Chọn : **8 Φ14**; có $F_a = 12.31 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách tim 2 cốt thép cạnh nhau :

$$U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{1.539 \times 120}{12.31} = 15 \text{ cm} ; \text{ chọn } a = 15 \text{ cm}.$$

Chiều dài mỗi thanh là : $l = 1.45 \text{ m} = 145 \text{ cm}$.

BỐ TRÍ CỐT THÉP MÓNG A5



II)- MÓNG TẠI CHÂN CỘT C (TRỤC 5) :

(Ký hiệu trên bản vẽ : M2)

1- Tải trọng :

$$N_0^u = - 731.05 \text{ kN} = - 73.1 \text{ T}$$

$$M_0^u = - 52.6 \text{ kN.m} = - 5.26 \text{ Tm}$$

$$Q_{\max} = 2.4 \text{ T}$$

2- Chọn loại cọc và kích thước móng cọc :

- Căn cứ vào mặt cắt địa chất tại nơi xây dựng; dùng móng cọc cắm sâu vào lớp cát ở trạng thái chặt vừa.

- Căn cứ vào điều kiện thi công và biện pháp thi công cọc.

- Chọn loại cọc bê tông cốt thép tiết diện **25x25**, bê tông **B20**

Đoạn ở mũi cọc : dài **5 m** ; đoạn ở phần cọc nổi dài **5 m**.

Trọng lượng cọc : loại 5m là **0.51 T**.

Thép dọc chịu lực gồm **4 Φ16**; loại thép **CII**

Vì móng chịu moment khá lớn nên ta ngàm đầu cọc vào đài bằng cách hàn vào mặt bích đầu cọc 4 đoạn thép Φ16, mỗi đoạn dài **0.3m** và chôn đầu cọc vào đài **0.1m**.

3- Lựa chọn chiều sâu đặt đài cọc :

Ta có : tại độ sâu từ 0.8 đến 2.1 m dưới mặt đất thiên nhiên có lớp sét pha cát ở trạng thái dẻo mềm ; **B = 0.62**.

Ta chọn chiều sâu đặt đài cọc **h = 1.6 m**; đáy đài nằm ngang mực nước ngầm ổn định; đài cọc được cấu tạo bằng bê tông B20.

4- Xác định sức chịu tải của cọc :

- **Tính toán sức chịu tải của cọc theo khả năng chịu lực của vật liệu:**

$$P = k_v \cdot m \cdot (R_n \cdot F + m_{ct} \cdot R_{ct} \cdot F_{ct})$$

Trong đó:

$$k_v = 0.9 ; m = 0.7$$

$$R_n = 115 \text{ kg/cm}^2.$$

$$F = 25 \times 25 = 625 \text{ cm}^2.$$

$$m_{ct} R_{ct} = 2100 \text{ kg/cm}^2.$$

$$F_{ct} = 4.52 \text{ cm}^2.$$

$$\text{Vậy : } P = 0.9 \times 0.7 \times (115 \times 625 + 2100 \times 4.52) = 51261.2 \text{ KG}$$

$$\approx \mathbf{51.26 \text{ T}}$$

- **Sức chịu tải của cọc theo khả năng chịu lực của đất nền:**

$$P = k \cdot m \cdot (R^{tc} \cdot F + \sum u f_i^{tc} \cdot L_i)$$

Trong đó:

$$k = 0.7 ; m = 1$$

$$u : \text{chu vi tiết diện cọc } u = 4 \times 0.25 = 1 \text{ m}$$

$$F = 0.25^2 = 0.0625 \text{ m}^2.$$

Đối với mũi cọc ngập trong cát vừa - nhỏ và với chiều sâu cọc

$L = (5 + 5) + 1.6 - 0.1 = 11.5 \text{ m}$ kể từ mặt đất ; tra bảng và nội suy:

$$\Rightarrow R^{tc} = 410 \text{ T/m}^2.$$

Khi cọc xuyên qua các lớp:

Lớp số 2 : sét pha cát $Z_1 = 2.25 \text{ m} \Rightarrow f_1^{tc} = 0.70 \text{ T/m}^2.$

Lớp số 3 : sét pha cát $Z_2 = 3.80 \text{ m} \Rightarrow f_1^{tc} = 5.00 \text{ T/m}^2.$

Lớp số 4 : cát pha sét $Z_3 = 6.05 \text{ m} \Rightarrow f_1^{tc} = 1.05 \text{ T/m}^2.$

Lớp số 5 : cát vừa $Z_4 = 9.20 \text{ m} \Rightarrow f_1^{tc} = 6.05 \text{ T/m}^2.$

Vậy :

$$P = 0.7[410 \times 0.0625 + 1(0.7 \times 1.3 + 5.0 \times 1.8 + 1.05 \times 2.7 + 6.05 \times 3.6)]$$

$$= 42.11 \text{ T}$$

- Để đảm bảo thiết kế cọc an toàn , ở đây ta chọn trị số nhỏ hơn, tức là lấy $P_d' = P^d / 1.4 = 42.11 / 1.4 = 30 \text{ T}$ để đưa vào tính toán

5- Xác định sơ bộ kích thước đài cọc :

- Khi khoảng cách giữa các cọc là $3d$, thì áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P_{tt} = \frac{P_d'}{d} = \frac{30}{0.25} = 53.4 \text{ T/m}^2.$$

- Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_{tt} = \frac{N_0^{tt}}{P_{tt} - \gamma_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{73.1}{53.4 - 2 \times 1.6 \times 1.1} = 1.41 \text{ m}^2.$$

$$\text{Chọn } F_d = 1.2 \times 1.2 = 1.44 \text{ m}^2.$$

- Trọng lượng của đài và đất phủ trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1.1 \times 1.44 \times 1.6 \times 2 = 5.07 \text{ T}.$$

- Lực dọc tính toán xác định đến cốt đế đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 73.1 + 5.07 = 78.17 \text{ T}.$$

- Số lượng cọc được xác định sơ bộ:

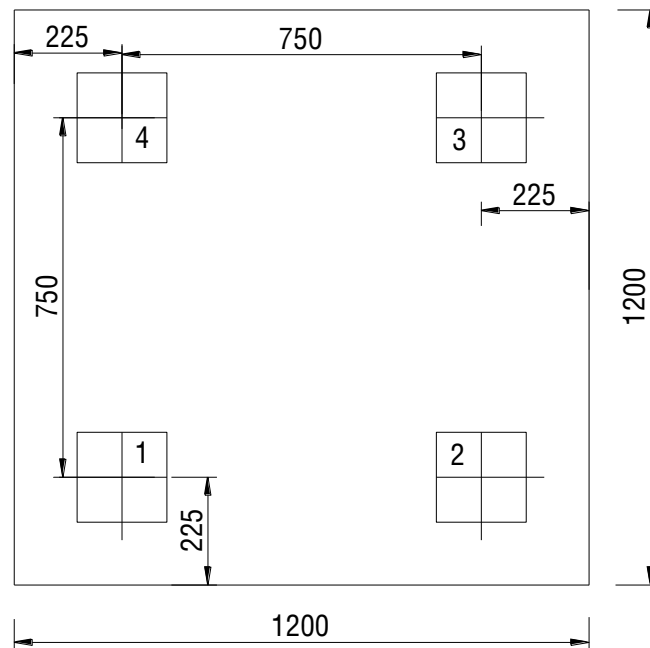
$$n_{coic} = \frac{N^{tt}}{P_{\tilde{n}}} = \frac{78.17}{30} = 2.61 \text{ cọc. Chọn } n_c' = 4 \text{ cọc.}$$

- Cấu tạo cọc :

Cọc bố trí như hình vẽ; khoảng cách giữa các cọc $(3 - 6) \times d$; chọn $3d$: $C = 3d = 3 \times 0.25 = 0.75 \text{ m}$; chọn chiều cọc ngàm vào đài $h_1 = 10 \text{ cm}$. Chiều cao đài chọn $h_d = 50 \text{ cm}$.

Vì đầu cọc nằm trong phạm vi hình tháp ép lõm, cho nên không cần phải kiểm tra các điều kiện ép lõm.

- **Bố trí cọc trong mặt bằng như hình vẽ:**



- Moment tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q^{tt} \cdot h = 5.26 + 2.4 \times 0.5 = \mathbf{6.46 \text{ Tm.}}$$

- Lực truyền xuống các cọc dẫy biên:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{78.17}{4} \pm \frac{6.46 \times 0.375}{4 \times 0.375^2}$$

$$P_{\min}^{tt} = 19.54 - 4.3 = \mathbf{15.24 \text{ T.}}$$

$$P_{\max}^{tt} = 19.54 + 4.3 = \mathbf{23.84 \text{ T.}}$$

$$P_{\min}^{tt} = 19.54 - 4.3 = \mathbf{15.24 \text{ T.}}$$

Ta thấy : $P_{\max}^{tt} = 23.84 \text{ T} < P_d' = 30.08 \text{ T}$, như vậy **thỏa điều kiện lực max truyền xuống cọc của dẫy biên**; và $P_{\min}^{tt} = 15.24 \text{ T} > 0$ nên không cần phải kiểm tra theo điều kiện chống nhổ.

6)-Kiểm tra nền móng cọc ma sát theo điều kiện biến dạng : Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của nền khối móng quy ước có mặt cắt ở tại mặt phẳng đáy móng khối quy ước.

$$\text{Trong đó : } \alpha = \frac{\varphi_{tb}^{tc}}{4}$$

$$\text{Ta có : } \varphi_{tb}^{tc} = \frac{(h_2 \cdot h_2) + (h_3 \cdot h_3) + (h_4 \cdot h_4) + (h_5 \cdot h_5)}{h_2 + h_3 + h_4 + h_5}$$

$$\varphi_{tb}^{tc} = \frac{(11^{\circ}30' \times 1.3) + (14^{\circ}15' \times 1.8) + (13^{\circ}20' \times 2.7) + (28^{\circ}30' \times 3.6)}{2.1 + 1.8 + 2.7 + 3.6} = 19^{\circ}.$$

Vậy : $\alpha = 19^{\circ} / 4 = 4.75^{\circ} = 4^{\circ} 45'$

- Xác định đáy móng khối quy ước:

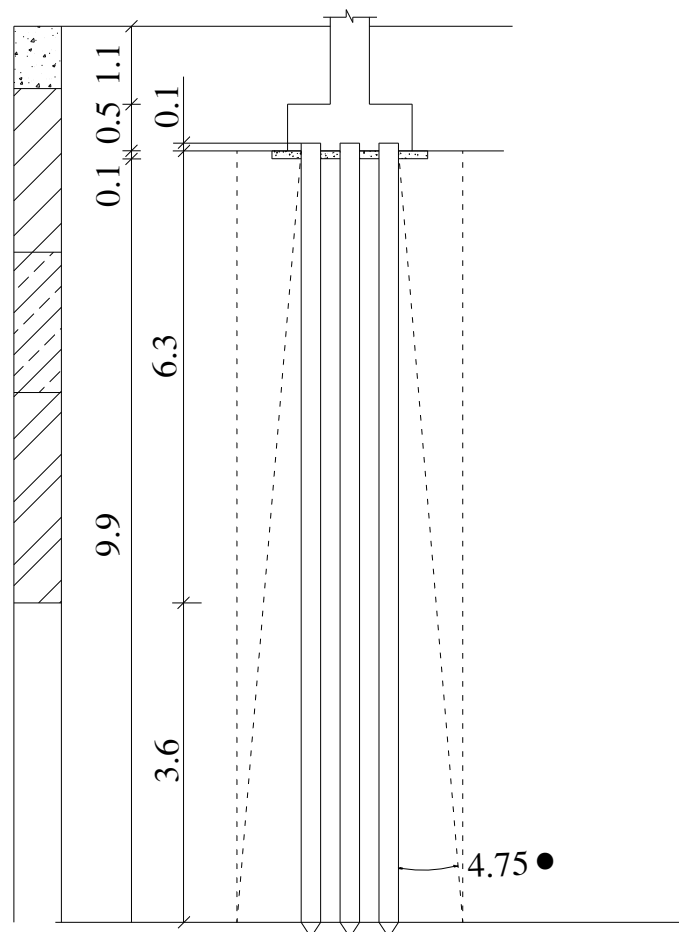
$$\begin{aligned} L_m = B_m &= b + 2(0.25/2) + 2L \cdot \tan \alpha \\ &= 0.75 + 0.25 + 2 \times 9.9 \tan 4^{\circ} 45' = \mathbf{2.6 \text{ m.}} \end{aligned}$$

Chọn $L_m = B_m = \mathbf{2.6 \text{ m.}}$; $F_m = 2.6 \times 2.6 = \mathbf{6.76 \text{ m}^2}.$

- Chiều cao khối móng quy ước:

$$H_{mqu} = 9.9 + 1.6 = \mathbf{11.5 \text{ m.}}$$

- Xác định trọng lượng khối móng quy ước:



- Trong phạm vi từ đáy đài trở lên có thể xác định theo công thức:

$$N_1^{tc} = F_m \times h_1 \times \gamma_{tb} = 6.76 \times 1.6 \times 2 = \mathbf{21.632 \text{ T.}}$$

- Trọng lượng các lớp đất trong phạm vi từ đế đài đến đáy của mỗi lớp (trừ đi phần thể tích do cọc chiếm chỗ có kể đến đáy nổi)

$$N_2^{tc} = (F_m \times h_2 - h_2 \times F_c \times n_c) \gamma_2 = (6.76 \times 2.1 - 2.1 \times 0.0625 \times 4) 0.79 = \mathbf{10.8 \text{ T}}$$

$$N_3^{tc} = (F_m \times h_3 - h_3 \times F_c \times n_c) \gamma_3 = (6.76 \times 1.8 - 1.8 \times 0.0625 \times 4) 1.02 = \mathbf{11.95 \text{ T}}$$

$$N_4^{tc} = (F_m \times h_4 - h_4 \times F_c \times n_c) \gamma_4 = (6.76 \times 2.7 - 2.7 \times 0.0625 \times 4) 0.99 = \mathbf{17.40 \text{ T}}$$

$$N_5^{tc} = (F_m \times h_5 - h_5 \times F_c \times n_c) \gamma_5 = (6.76 \times 3.6 - 3.6 \times 0.0625 \times 4) 0.95 = \mathbf{22.26 \text{ T}}$$

-Trọng lượng các cọc trong phạm vi từ đế đài đến đáy của mỗi lớp

$$Q_2 = Q_0 \times h_2 \times n_c = 0.51/5 \times 2.1 \times 4 = \mathbf{0.85 \text{ T.}}$$

$$Q_3 = Q_0 \times h_3 \times n_c = 0.51/5 \times 1.8 \times 4 = \mathbf{0.73 \text{ T.}}$$

$$Q_4 = Q_0 \times h_4 \times n_c = 0.51/5 \times 2.7 \times 4 = \mathbf{1.11 \text{ T.}}$$

$$Q_5 = Q_0 \times h_5 \times n_c = 0.51/5 \times 3.6 \times 4 = \mathbf{1.47 \text{ T.}}$$

\Rightarrow Tổng trọng lượng khối móng quy ước:

$$N_{qu}^{tc} = 21.632 + 10.8 + 11.95 + 17.4 + 22.26 + 0.85 + 0.73 + 1.11 + 1.47 = \mathbf{88.22 \text{ T.}}$$

- Lực dọc tiêu chuẩn do cột truyền xuống:

$$N^{tc} = \frac{N^{tt}}{n} = \frac{73.1}{1.15} = \mathbf{63.5T.}$$

- Moment tương ứng với trọng tâm đáy khối móng quy ước:

$$M^{tc} = \frac{M^{tt}}{k_{tc}} + \frac{Q^{tt}}{k_{tc}} \cdot L_c = \frac{5.26}{1.15} + \frac{2.4}{1.15} \cdot 10 = \mathbf{25.44Tm.}$$

- Độ lệch tâm e :

$$e = \frac{M^{tc}}{N_{tc} + N_{qu}^{tc}} = \frac{25.44}{63.5 + 88.22} = \frac{26.82}{144.552} = \mathbf{0.17m.}$$

- Áp lực tiêu chuẩn ở đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc} + N_{qu}^{tc}}{F_m} \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_m} \right) = \frac{151.72}{6.76} \left(1 \pm \frac{6 \times 0.17}{2.6} \right) = 22.44(1 \pm 0.39)$$

min

$$P_{\max}^{tc} = \mathbf{31.19 \text{ T/m}^2}.$$

$$P_{\min}^{tc} = \mathbf{13.68 \text{ T/m}^2}.$$

$$P_{tb}^{tc} = \frac{P_{\max}^{tc} + P_{\min}^{tc}}{2} = \frac{31.19 + 13.68}{2} = \mathbf{22.44 \text{ T/m}^2}.$$

- Xác định áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng khối quy ước :

$$R_m^{tc} = m [(A \cdot b_m + B \cdot h_m) \cdot \gamma_{tb} + D \cdot c^{tc}]$$

Trong đó :

$$m = 1$$

$$\text{với } \varphi^{tc} = 28^\circ 30' ; c^{tc} = 0.27 \text{ t/m}^2 ;$$

$$\text{nội suy : } A = 1.023 ; B = 5.095 ; D = 7.58$$

+ Xác định trọng lượng thể tích trung bình của các lớp đất kể từ mặt phẳng mũi cọc trở lên:

$$\gamma_{tb} = \frac{\gamma_W^{xa\ bần} L_1 + \left(\gamma_W^{L_2} L_2' + \gamma_2^{dn} L_2 \right) + \gamma_3^{dn} L_3 + \gamma_4^{dn} L_4 + \gamma_5^{dn} L_5}{L_1 + L_2' + L_3 + L_4 + L_5}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{2 \times 0.8 + (.85 \times 0.4 + 0.79 \times 1.3) + 1.024 \times 1.8 + 0.99 \times 2.7 + 0.96 \times 3.6}{1.3 + 2.1 + 1.8 + 2.7 + 3.6} = 1.07 \text{ T/m}^3.$$

Vậy:

$$R_m^{tc} = 1 [(1.023 \times 2.5 + 5.095 \times 11) \times 1.07 + 7.58 \times 0.27] \\ = 64.97 \text{ T/m}^2.$$

$$1.2 R_m^{tc} = 1.2 \times 64.97 = 77.96 \text{ T/m}^2.$$

Thỏa điều kiện:

$$P_{max}^{tc} = 31.19 \text{ T/m}^2 < 1.2 R_m^{tc} = 77.96 \text{ T/m}^2.$$

$$P_{tb}^{tc} = 22.44 \text{ T/m}^2 < R_m^{tc} = 64.97 \text{ T/m}^2.$$

7)- **Tính toán độ lún của nền (theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính)**

- **Áp lực bản thân đáy khối móng quy ước:**

$$\sigma^{bt} = \gamma_W^{xa\ bần} L_1 + \gamma_W^{L_2} L_2' + \gamma_2^{dn} L_2 + \gamma_3^{dn} L_3 + \gamma_4^{dn} L_4 + \gamma_5^{dn} L_5 = 11.34 \text{ T/m}^2.$$

- **Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:**

$$\sigma_{Z=0}^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 22.44 - 11.34 = 11.1 \text{ T/m}^2.$$

Ta chia phần đất nền thành những lớp phân tố có chiều dày h_i

$$h_i \leq 0.4 b_m$$

$$\text{Với } b_m = 2.6 \text{ m}$$

$$\gamma_5^{dn} = 0.96 \text{ T/m}^3.$$

$$\text{Ta có : } h_i \leq 0.4 \times 2.6 = 1.04 \text{ m}$$

$$\text{Chọn } h_i = 0.5 \text{ m.}$$

**BẢNG GIÁ TRỊ TÍNH ỨNG SUẤT TỪ ĐÁY KHỐI
MÓNG QUY ƯỚC**

Lớp	Điểm	Z (m)	$\frac{2Z}{B_m}$	$\frac{L_m}{B_m}$	K_0	σ_{Zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{Zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{Zi}^{bt} (T/m ²)	σ_{Zi}^{gl} (T/m ²)
1	1	0	0	1	1	11.1		11.34	
							10.19		11.58
2	2	0.5	0.4	1	0.96	9.984		11.82	
							9.152		12.06
3	3	1	0.8	1	0.8	8.32		12.3	
							7.311		12.54
	4	1.5	1.2	1	0.606	6.302		12.78	

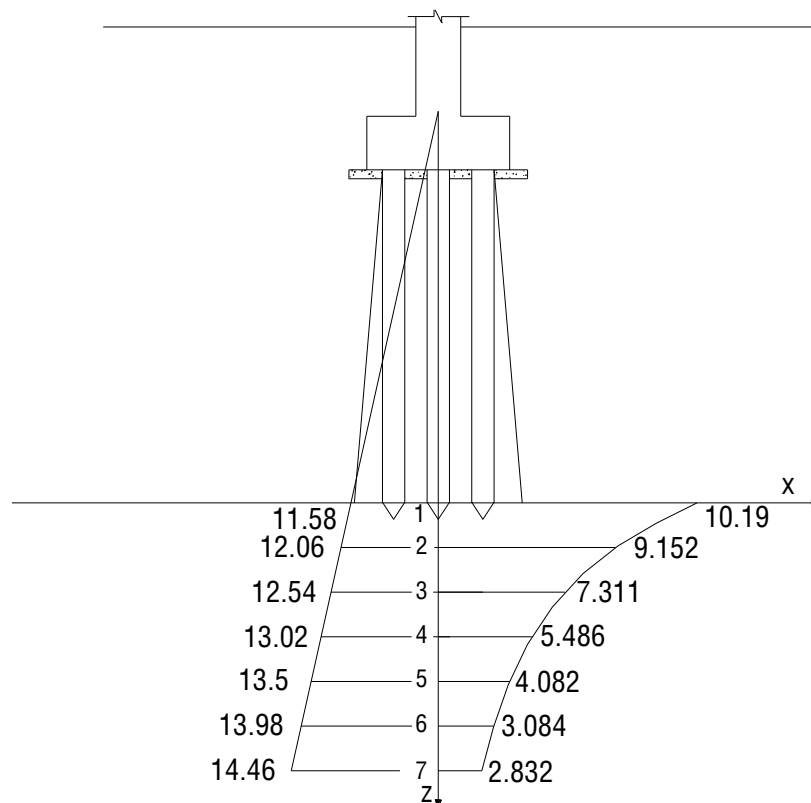
4							5.486		13.02
	5	2	1.6	1	0.449	4.67		13.26	
5							4.082		13.5
	6	2.5	2	1	0.336	3.494		13.74	
6							3.084		13.98
	7	3	2.4	1	0.257	2.673		14.22	
7							2.382		14.46
	8	3.5	2.8	1	0.201	2.09		14.7	

Chấm dứt gây lún tại lớp 7 (điểm giữa 7 - 8) có :

$$\sigma^{gl} = 2.382 \text{ T/m}^2 < 0.2 \sigma^{bt} = 0.2 \times 14.46 \text{ T/m}^2 = 2.892 \text{ T/m}^2$$

Ở độ sâu – 14.25 m kể từ mặt đất thiên nhiên; tức là ở độ sâu – 3.25 m kể từ đáy móng khối quy ước.

BIỂU ĐỒ ỨNG SUẤT GÂY LÚN



- **Độ lún của nền:**

$$S = \sum_{i=1}^n P_{Zi} \cdot h_i \cdot \frac{\beta}{E_{0i}}$$

Trong đó :

n : Số lớp đất lấy để tính toán

$P_{zi} = \sigma_{tbi}^{gl}$: trung bình cộng các ứng suất pháp P_Z tác dụng lên mặt trên và mặt dưới lớp đất thứ i .

h_i : chiều dày của lớp đất thứ i .

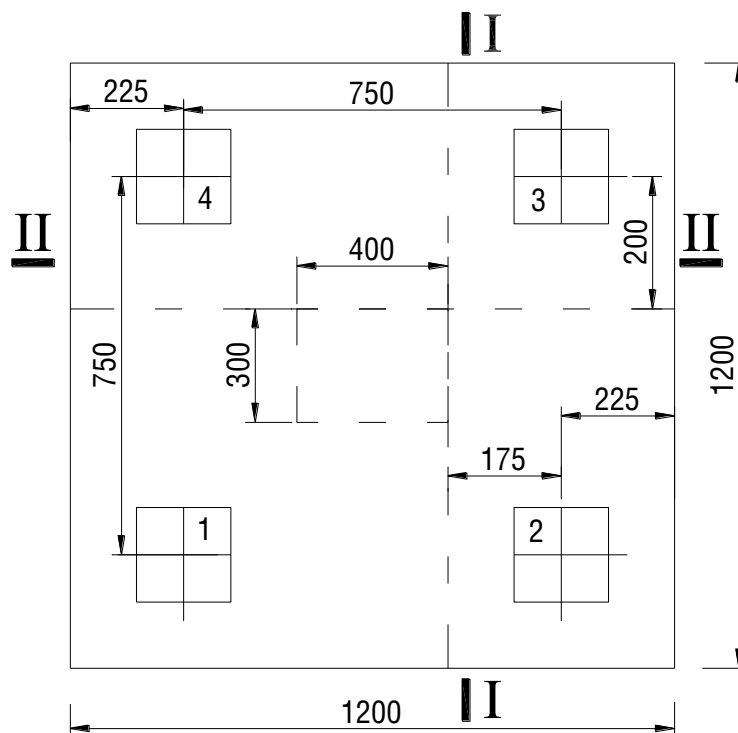
β : Hệ số không thứ nguyên ; đối với cát nhỏ $\beta = 0.8$

E_{0i} : Modul tổng biến dạng được lấy bằng 1800 T/m^2 .

$$S = 0.8 \times \frac{0.5}{1800} \left(\frac{10.19}{2} + 9.152 + 7.311 + 5.486 + 4.082 + 3.084 + \frac{2.832}{2} \right) = 0.008 \text{ m}$$

Vậy : $S = 0.8 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$. Thỏa yêu cầu về độ lún

8)- Tính toán cốt thép cho đài cọc :



❖ Tính toán moment và bố trí thép cho đài cọc :

- Moment tương ứng với mặt ngàm I - I :

$$M_I = r_1 (P_2 + P_3)$$

$$\text{Với } P_2 = P_3 = P_{\max} = 23.84 \text{ T}$$

$$M_I = 0.175 \times (23.84 + 23.84) = 8.34 \text{ Tm.}$$

- Moment tương ứng với mặt ngàm II - II :

$$M_{II} = r_2 (P_1 + P_4)$$

$$\text{Với } P_1 = P_{\min} = 15.24 \text{ T} ; P_4 = P_{\max} = 23.84 \text{ T}$$

$$M_{II} = 0.2 (15.24 + 23.84) = 7.81 \text{ Tm.}$$

❖ **Cốt thép :**

$$F_{a1} = \frac{M_I}{0.9 \times R_a \times h_0} = \frac{834000}{0.9 \times 2100 \times 35} = 12.6 \text{ cm}^2.$$

Chọn : **9Φ14** ; có $F_a = 13.85 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách tim 2 cốt thép cạnh nhau :

$$U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{1.539 \times 120}{13.85} = 13 \text{ cm} ; \text{ chọn } a = 13 \text{ cm}$$

Chiều dài mỗi thanh là : $l = 1.05 \text{ m} = 105 \text{ cm}$

$$F_{a2} = \frac{M_{II}}{0.9 \times R_a \times h_0} = \frac{781000}{0.9 \times 2100 \times 35} = 11.8 \text{ cm}^2.$$

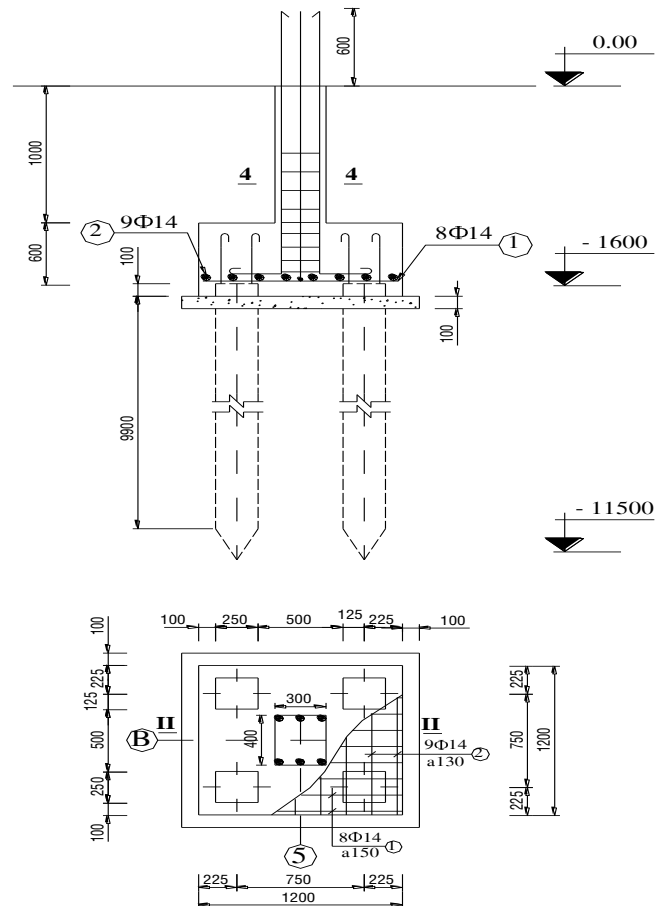
Chọn : **8 Φ14**; có $F_a = 12.31 \text{ cm}^2$.

Khoảng cách tim 2 cốt thép cạnh nhau :

$$U = \frac{f_a \cdot b}{F_a} = \frac{1.539 \times 120}{12.31} = 15 \text{ cm} ; \text{ chọn } a = 15 \text{ cm}$$

Chiều dài mỗi thanh là : $l = 1.05 \text{ m} = 105 \text{ cm}$

BỐ TRÍ CỐT THÉP MÓNG C5



9)- Cấu tạo cọc bê tông:

Toàn bộ công trình sử dụng một loại cọc có kích thước:

Tổng chiều dài **một cọc là 10 m**, cấu tạo gồm **hai đoạn**: đoạn cọc dẫn dài **5m** và đoạn cọc nối dài **5 m**; tiết diện cọc **(25 x 25)cm**.

Với tiết diện cọc, chiều dài cọc, trọng lượng cọc được lấy theo thiết kế định hình

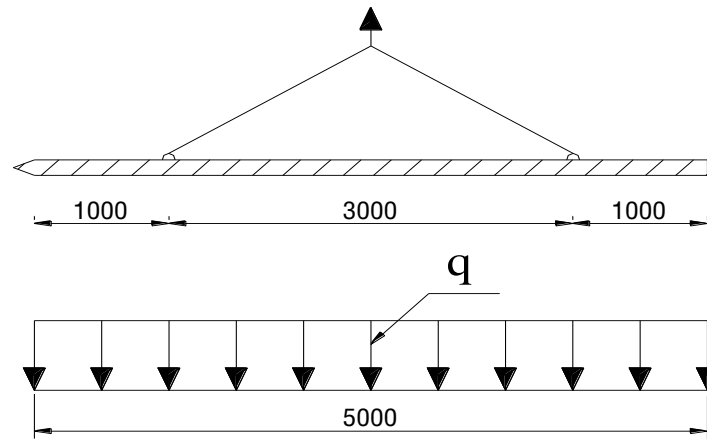
Cốt dọc của mỗi đoạn cọc là **4Φ12** ; thép đai được lấy theo cấu tạo.

Bê tông đúc cọc có cường độ **B20**

10)- Kiểm tra thép móng cầu khi vận chuyển - lắp dựng và dùng móng cầu đưa vào giá ép cọc được tính toán:

Ta có : $q = n \times q' = 1.2 \times \gamma^{bt} \times F_c = 1.2 \times 2.5 \times 0.0625 = 0.1875 \text{ T/m}$

❖ Cường độ cọc khi vận chuyển:

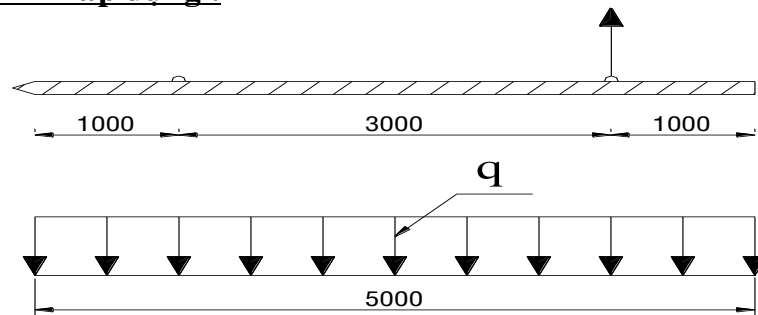


Ta có : $M = 0.043 \times q \times L_c^2 = 0.043 \times 0.1875 \times 5^2 = 0.202 \text{ Tm.}$

$$+ A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{20200}{90 \times 25 \times 21^2} = 0.02 \Rightarrow \gamma = 0.99$$

$$+ F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{20200}{0.99 \times 2100 \times 21} = 0.463 \text{ cm}^2 < 3.08 \text{ cm}^2 (2\Phi 14)$$

❖ **Cường độ khi lắp dựng :**



Ta có : $M = 0.086q.L_c^2 = 0.086 \times 0.1875 \times 5^2 = 0.40313 \text{ Tm.}$

$$+ A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{40313}{90 \times 25 \times 21^2} = 0.041 \Rightarrow \gamma = 0.98$$

$$+ F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{40313}{0.98 \times 2100 \times 21} = 0.933 \text{ cm}^2 < 3.08 \text{ cm}^2 (2\Phi 14)$$

❖ **Kiểm tra khả năng chịu moment của cốt thép trong cọc:**

$$[M] = R_a F_a h_0$$

Chọn $a = 4 \text{ cm}$; $h_0 = h - a = 25 - 4 = 21 \text{ cm}$

$$[M] = 2100 \times (4.52 / 2) \times 21 = 99666 \text{ kgcm} > M = 40313 \text{ kgcm}$$

Thép bố trí cho cọc thừa khả năng chịu moment uốn.

❖ **Kiểm tra lực cầu:**

Ta có : Lực do một nhánh móc treo chịu khi cầu lắp :

$$N = (1/4).n.q.L_c = (1/4) \times 1.2 \times 0.1875 \times 5 = 0.28125 \text{ T.}$$

Diện tích thép theo yêu cầu :

$$F_a = \frac{N}{R_a} = \frac{281.25}{2100} = 0.134 \text{ cm}^2.$$

Chọn móc cầu có đường kính **$\Phi 12$** ($F_a = 1.13 \text{ cm}^2$)

❖ **Điều kiện để móc không trượt (neo thép):**

$$L_n \geq \frac{N}{u.R_k} = \frac{281.25}{3.74 \times 7.5} = 10.03 \text{ cm}.$$

Chọn : **$L_n = 10 \text{ cm}$** .

Trong đó : $N = 281.25 \text{ kg}$.

$$u = D = 3.14 \times 1.2 = 3.74 \text{ cm}$$

$$R_k = 7.5 \text{ cm}^2.$$

CHỖ ÔNG V:

TÍNH TOÁN CẦU THANG TẦNG 2

A. BẢN THANG VÀ CHIẾU NGHỈ:

I. SƠ ĐỒ TÍNH:

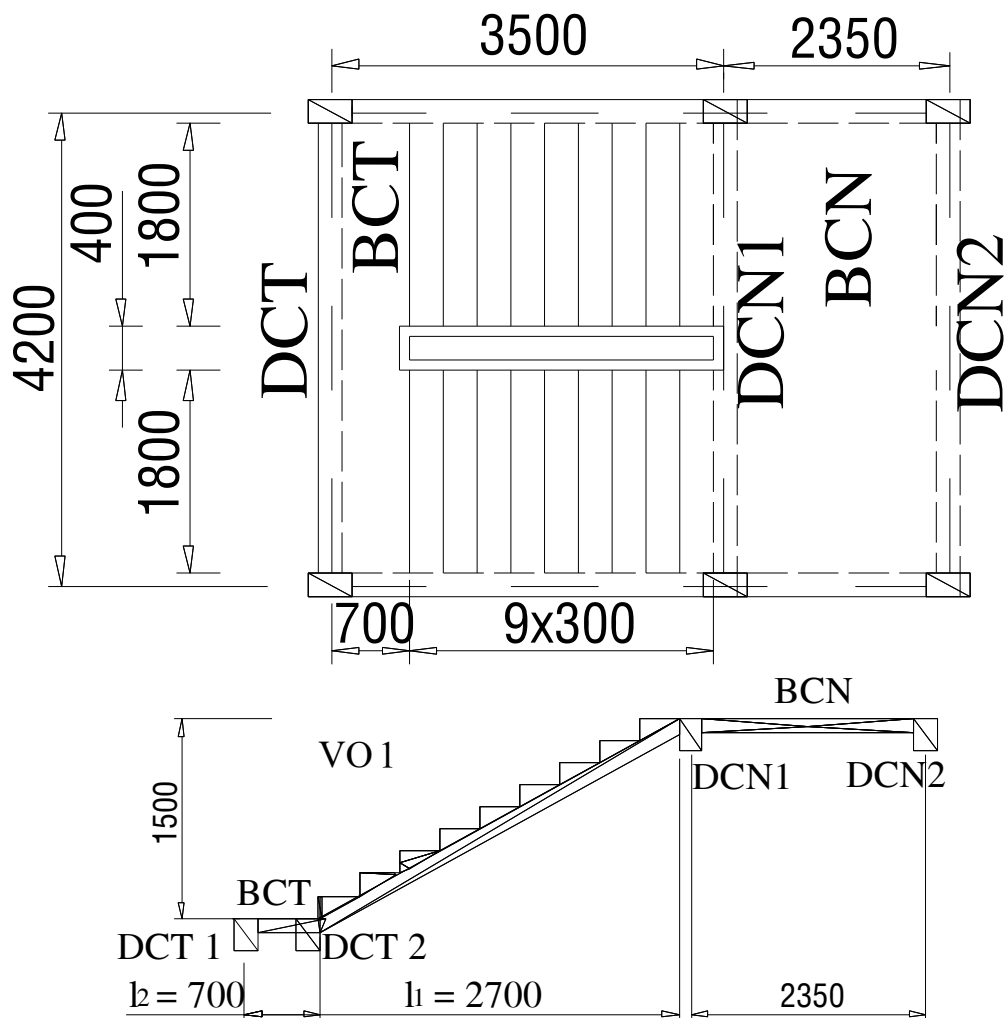
1. Sơ bộ chọn kích thước bản thang:

Cầu thang gồm hai vế:

- Mỗi vế có 9 bậc 300×165 ($\alpha = 29^\circ$) $\cos \alpha = 0.875$.

Chọn chiều dày bản thang $h_b = 12\text{cm}$, bề rộng bản thang $b_b = 180\text{cm}$.

MẶT BẰNG CẦU THANG



2. Liên kết:

Cắt bản theo bề rộng 1 m để tính.

II. TẢI TRỌNG:

Tải trọng tác dụng lên bản thang gồm trọng lượng bản thân và hoạt tải.

1. Trọng lượng bản thân:

❖ Bản thang:

Tải trọng tác dụng lên 1 m bản thang

THÀNH PHẦN	γ (Kg/m ³)	Tải tiêu chuẩn (Kg/m ²)	HSVT (n)	Tải tính toán (Kg/m ²)
Gạch men ($\delta=1.0\text{cm}$)	1800	18	1.2	21.6
Vữa lót ($\delta=2.0\text{cm}$)	1800	36	1.2	43.2
Bậc thang 300*165mm ²	1800	132	1.2	158.4
Bản BTCT ($\delta=12\text{cm}$)	2500	300	1.1	330
Vữa tô ($\delta=1.0\text{cm}$)	1800	18	1.2	21.6
TỔNG CỘNG				574.8

Tổng tĩnh tải bảng thang $\Sigma g_{bt}^{tt} = 574.8 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

❖ Baùn chiếuu nghê vaø baùn chiếuu tôùi :

Tải trọng tác dụng 1 m dài

THÀNH PHẦN	γ (Kg/m ³)	Tải tiêu chuẩn (Kg/m ²)	HSVT (n)	Tải tính toán (Kg/m ²)
Gạch men ($\delta=1.0\text{cm}$)	1800	18	1.2	21.6
Vữa lót ($\delta=2.0\text{cm}$)	1800	36	1.2	43.2
Bản BTCT ($\delta=12\text{cm}$)	2500	300	1.1	330
Vữa tô ($\delta=1.0\text{cm}$)	1800	18	1.2	21.6
TỔNG CỘNG				416.4

Tổng tĩnh tải bảng chiếu nghỉ $\Sigma g_{bcn}^{tt} = 416.4 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

Tay vịn gỗ:

- Tải tiêu chuẩn $g^{tc} = 20 \text{ Kg/m}$.
- Tải tính toán $g^{tt} = 20 \times 1.2 = 24 \text{ Kg/m}$.

2. Hoạt tải:

- Hoạt tải tiêu chuẩn: $p^{tc} = 300 \text{ Kg/m}^2$.
- Hoạt tải tính toán trên 1 m dài: $p^{tt} = 300 \text{ kg/m}^2 \times 1 \text{ m} \times 1.2 = 360 \text{ Kg/m}$.

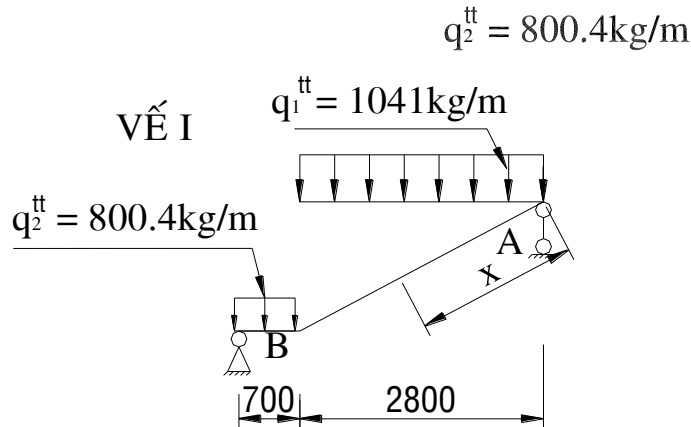
3. Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang và bản chiếu nghỉ:

- Bản thang: $q_1^{tt} = \frac{\sum g_{bt}^{tt}}{\cos \alpha} + p^{tt} + g^{tt} = \frac{574.8}{0.875} \times 1m + 360 + 24 = 1041 \text{ Kg/m}.$

- Chiều nghỉ và chiều tới :

$$q_2^{tt} = \sum g_{bcn}^{tt} + p^{tt} + g^{tt} = 416.4 \times 1m + 360 + 24 = 800.4 \text{ Kg/m}.$$

III. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC:

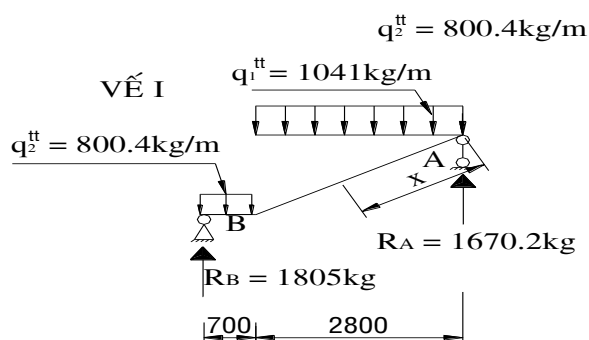


$$\begin{aligned} \sum M/B = 0 &\Leftrightarrow R_A \cdot (l_1 + l_2) = q_1^{tt} \cdot l_1 \cdot \frac{l_1}{2} + q_2^{tt} \cdot l_2 \left(l_1 + \frac{l_2}{2} \right) \\ &\Leftrightarrow R_A = \frac{q_1^{tt} \cdot l_1 \cdot \frac{l_1}{2} + q_2^{tt} \cdot l_2 \left(l_1 + \frac{l_2}{2} \right)}{l_1 + l_2} \\ &= \frac{1041 \times 2.8 \cdot \frac{2.8}{2} + 800.4 \times 0.7 \left(2.8 + \frac{0.7}{2} \right)}{2.8 + 0.7} \end{aligned}$$

$$\Rightarrow R_A = 1670.2 \text{ Kg}.$$

$$\sum \text{Đứng} = 0 \Leftrightarrow R_A + R_B = (q_1^{tt} \cdot l_1 + q_2^{tt} \cdot l_2) = 1041 \times 2.8 + 800.4 \times 0.7$$

$$\Rightarrow R_B = 3475.08 - 1670.2 = 1805 \text{ Kg}$$



$$\sum M/x = R_A \cdot x - q_1^u \cdot x \cdot \frac{x}{2} \quad (1)$$

Lấy đạo hàm phương trình (1) theo x

$$Q/x = R_A - q_1^u \cdot x = 0$$

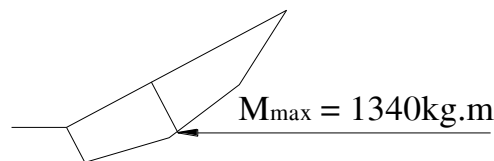
$$\Rightarrow x = \frac{R_A}{q_1^u} = \frac{1670.2}{1041} = 1.6 \text{ m}$$

Thế x = 1.6 m vào phương trình (1)

$$\Rightarrow M_{\max} = 1670.2 \times 1.6 - 1041 \times 1.6 \times \frac{1.6}{2} = 1340 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{gối}} = 0.4 \times M_{\max} = 0.4 \times 1340 = 536 \text{ kgm}$$

$$M_{\text{nhịp}} = 0.7 \times M_{\max} = 0.7 \times 1340 = 938 \text{ kgm}$$



IV. TÍNH CỐT THÉP:

Sử dụng BT B20 có $R_b = 115 \text{ Kg/cm}^2$

Cốt thép CII có $R_s = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

Tính các hệ số :

(chọn a = 1.5 cm, b = 100 cm)

$$A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}; \gamma = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2A} \right)$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0}; \mu \% = \frac{F_a}{b \cdot h_0}$$

BẢNG THANG :

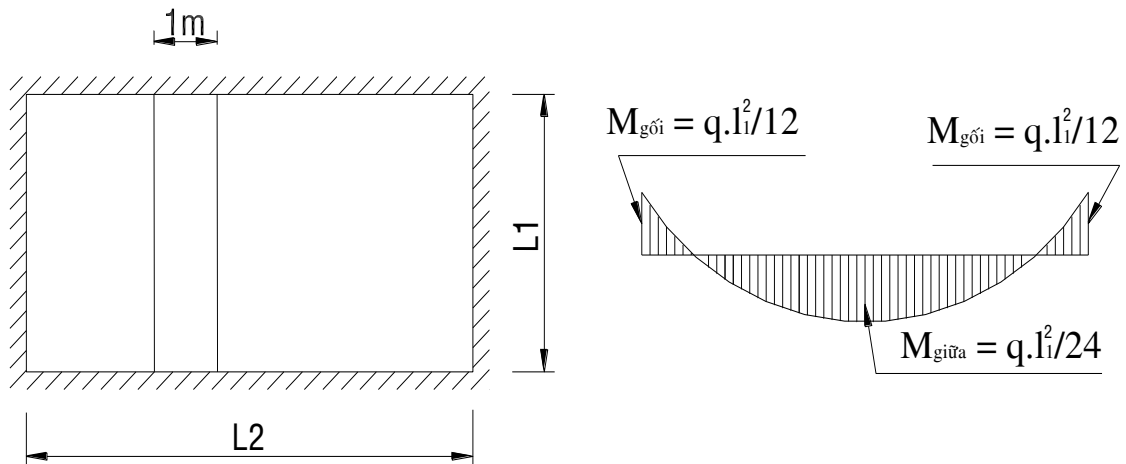
VỊ TRÍ	Mmax (kg.m)	h_0 (cm)	γ	F_a (cm ²)	Chọn thép	F_a' (cm ²)	μ (%)
TẠI GỐI	536	10.5	0.967	2.37	Φ10 a200	3.9	0.037
GIỮA NHỊP	938	10.5	0.941	4.263	Φ10 a180	4.4	0.042

1. BẢNG CHIẾU TỐI :

$$q_2^u = 800.4 \text{ Kg/m.}$$

$$l_1 = 0.7 \text{ m} ; l_2 = 4.2 \text{ m} \text{ với } l_2/l_1 > 2$$

Sàn làm việc theo phương cạnh ngắn. Khi đó với sơ đồ 2 đầu ngàm thì nội lực trong bản là:



□ Moment ôu nhòp giöđa: $M_{nhịp} = q \frac{l_1^2}{24} = 800.4 \frac{0.7^2}{24} = 16.34 \text{ kgm}$

Moment ở gối tựa: $M_{gối} = q \frac{l_1^2}{12} = 800.4 \frac{0.7^2}{12} = 32.68 \text{ kgm}$

Tính cốt thép :

Moment (kgm)	h_0 (cm)	A	γ	Fa_2 (cm ²)	Chọn thép	Fa_2 chọn	$\mu\%$
16.34	10.5	0.002	0.999	0.092	Φ6 a250	1.1	0.105
32.68	10.5	0.003	0.998	0.183	Φ6 a250	1.1	0.105

2. BẢNG CHIẾU NGHĨ :

$$q_2^u = 800.4 \text{ Kg/m.}$$

$$l_1 = 2.35 \text{ m} ; l_2 = 4.2 \text{ m} \text{ với } l_2/l_1 = 1.79 < 2 \text{ bản làm việc theo 2 phương}$$

□ - Moment dđng ôu giöđa nhòp:

□ $M_1 = m_{g1} \cdot P$

□ $M_2 = m_{g2} \cdot P$

□ - Moment âm ôu goái

□ $M_I = -K_{g1} \cdot P$

□ $M_{II} = -K_{g2} \cdot P$

Với $P = q_2^u \cdot L_1 \cdot L_2 = 800.4 \times 2.35 \times 4.2 = 7899.95 \text{ kg}$

□ $L_1; L_2$: chiều dài cạnh ngắn và cạnh dài của ô vuông.

Hệ số m_i, K_i tra trong bảng “sổ tay thực hành kết cấu công trình”.

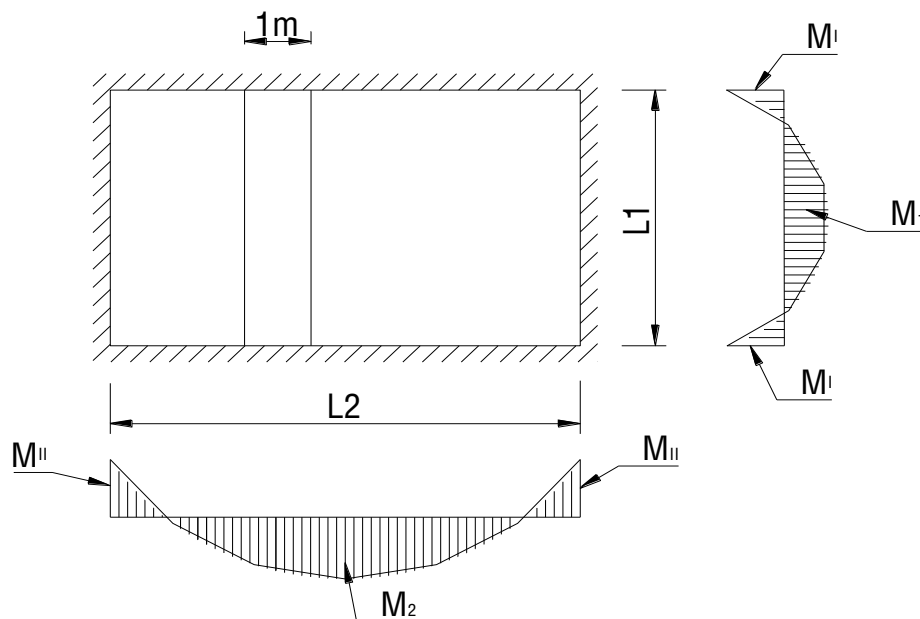
$$l_2/l_1 = 1.79 \Rightarrow m_{g1} = 0.0168 ; m_{g2} = 0.0049 ; k_{g1} = 0.04 ; k_{g2} = 0.0107$$

□ - **Moment dđng ôu giöđa nhòp:**

□ $M_1 = m_{g1} \cdot P = 0.0168 \times 7899.95 = 132.72 \text{ kgm}$

- ☐ $M_2 = m_{g2} \cdot P = 0.0049 \times 7899.95 = 38.71 \text{ kgm}$
☐ **- Moment âm ôu goái:**
☐ $M_I = -K_{91} \cdot P = -0.04 \times 7899.95 = -316 \text{ kgm}$
☐ $M_{II} = -K_{92} \cdot P = -0.0107 \times 7899.95 = -84.53 \text{ kgm}$

VỊ TRÍ	M (kg.m)	h_0	A	γ	F_{aI} (cm ²)	Chọn thép	F_{aI} chọn	$\mu\%$
M_1	132.7	10.5	0.035	0.982	0.757	$\Phi 6$ a200	1.4	0.133
M_2	38.71	10.5	0.01	0.995	0.218	$\Phi 6$ a200	1.4	0.133
M_I	316	10.5	0.083	0.957	1.851	$\Phi 8$ a200	2.5	0.238
M_{II}	84.53	10.5	0.022	0.989	0.479	$\Phi 6$ a200	1.4	0.133



Chọn $a = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$$

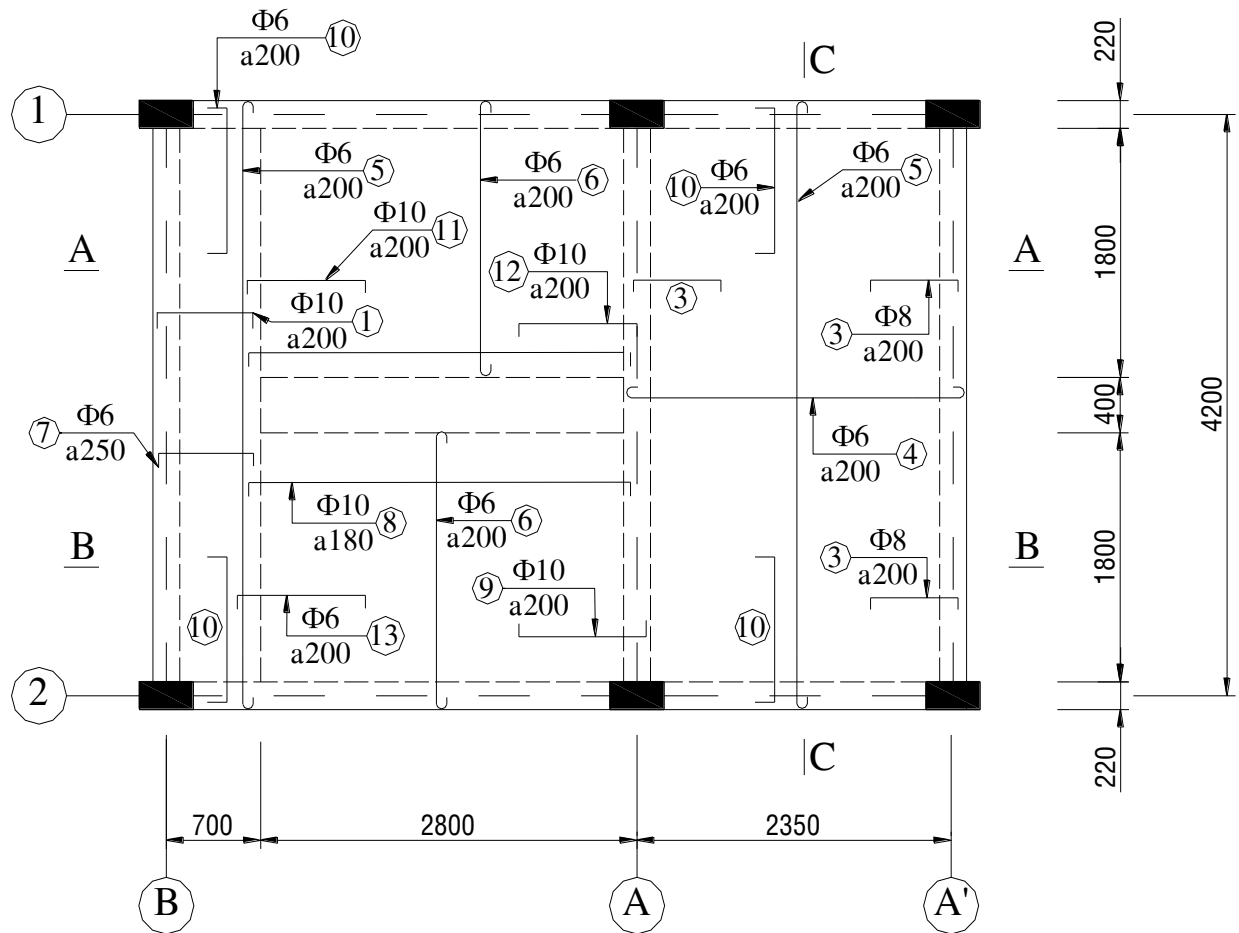
Với : $h = 12 \text{ cm}$ chiều dày bản sàn

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \left(+ \sqrt{1 - 2A} \right)$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} ; \mu\% = \frac{F_a}{b \cdot h_0}$$

BỐ TRÍ CỐT THÉP CẦU THANG



B. TÍNH DẦM CHIẾU TỐI DCT:

Chọn kích thước dầm: $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}^2$.

Tải trọng tác dụng lên dầm:

- Do phản lực bản thang : $1805/1 = 1805 \text{ kg/m}$.

- Do tải tác dụng lên sàn truyền xuống dầm :

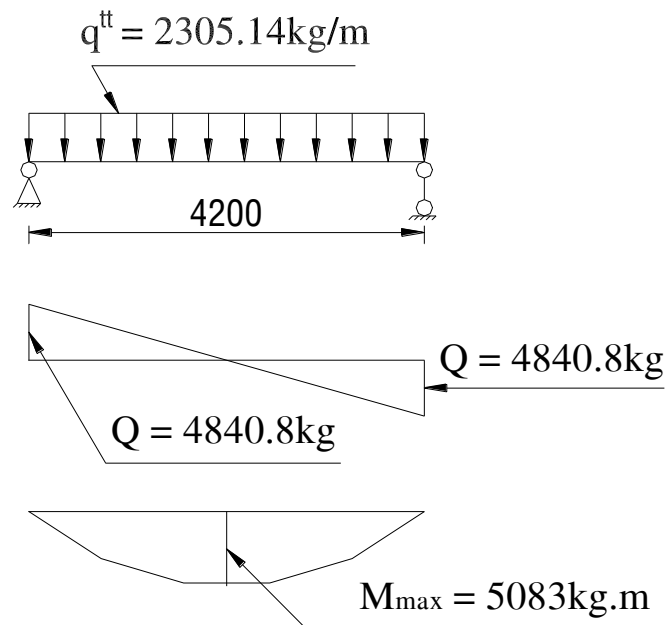
$$800.4 \times 0.5 \times 0.7 = 280.14 \text{ kg/m}.$$

- Do trọng lượng bản thân: $0.22 \times 0.3 \times 2500 \times 1.1 = 220 \text{ kg/m}$.

Σ Tải trọng tác dụng lên dầm chiếu nghỉ :

$$q^{\text{tt}} = 1805 + 280.14 + 220 = 2305.14 \text{ kg/m}.$$

Sơ đồ tính:



$$\text{Lực cắt : } Q = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l}{2} = \frac{2305.14 \times 4.2}{2} = 4840.8 \text{ kg}$$

$$\text{Moment giữa nhịp : } M_{\text{max}} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{8} = \frac{2305.14 \times 4.2^2}{8} = 5083 \text{ kg.m}$$

Tính cốt thép:

$$A = \frac{M_{\text{max}}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{508300}{115 \times 22 \times (30 - 4)^2} = 0.218$$

$$\gamma = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2A} \right) = 0.875$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_{\text{max}}}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{508300}{0.875 \times 2800 \times 26} = 6.2 \text{ cm}^2.$$

Chọn 4Φ16 ($F_a = 8.044 \text{ cm}^2$), $\mu = 0.223\%$.

Tính cốt đai: $Q_{\text{max}} = 4840.8 \text{ kg}$.

Cường độ chịu cắt của bê tông:

$$Q = k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \times 7.5 \times 22 \times 26 = 3240 \text{ kg}$$

$$K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \times 115 \times 22 \times 26 = 22680 \text{ kg}$$

Vậy $k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 < Q_{\text{max}} < K_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0$, chỉ cần đặt cốt đai.

Dùng đai Φ8, tính bước cốt đai:

$$R_{ad} = 2100 \text{ Kg/cm}^2, n = 2, f_d = 0.503 \text{ cm}^2.$$

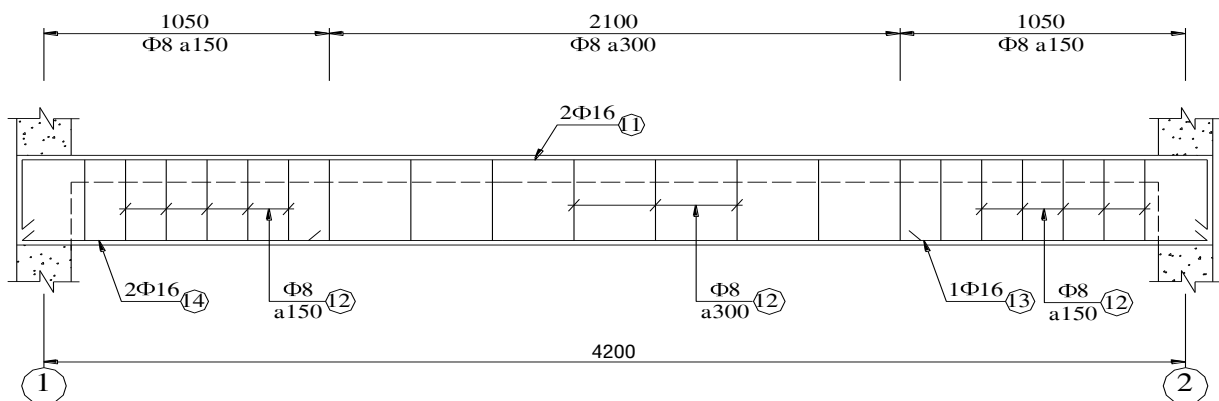
$$- u_{tt} = \frac{R_{a\tilde{n}} \cdot n \cdot f_{\tilde{n}} \cdot 8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{\max}^2} = \frac{2100 \times 2 \times 0.503 \times 8 \times 7.5 \times 22 \times 26^2}{4840.8^2} = 140 \text{ cm.}$$

$$- u_{\max} = \frac{1.5 \times R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q_{\max}} = \frac{1.5 \times 7.5 \times 22 \times 26^2}{4840.8} = 60 \text{ cm.}$$

$$- u_{ct} = < h/2 \text{ và } 150 \text{ mm}$$

$$u = \min(u_{tt}; u_{\max}; u_{ct}).$$

Vậy chọn trong khoảng 1/4 (1050 mm) từ hai trục dầm trở vào chọn $u = 150 \text{ mm}$, giữa nhịp chọn $u = 300 \text{ mm}$.



C. TÍNH DẦM CHIẾU NGHỈ DCN :

Chọn kích thước dầm: $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}^2$.

Tải trọng tác dụng lên dầm:

- Do phản lực bản thang : $1670.2/1 = 1670.2 \text{ kg/m}$.

- Do tải tác dụng lên sàn truyền xuống dầm :

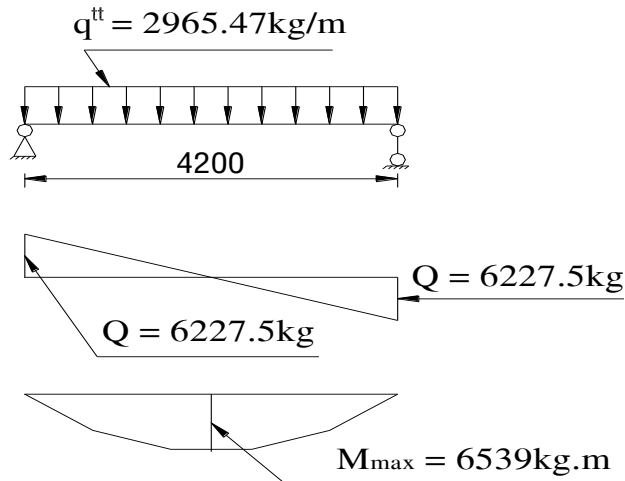
$$800.4 \times 0.5 \times 2.35 = 940.47 \text{ kg/m.}$$

- Do trọng lượng bản thân: $0.22 \times 0.3 \times 2500 \times 1.1 = 220 \text{ kg/m}$.

Σ Tải trọng tác dụng lên dầm chiếu tới :

$$q^u = 1805 + 940.47 + 220 = 2965.47 \text{ kg/m.}$$

Sơ đồ tính:



Lực cắt : $Q = \frac{q^{tt} \cdot l}{2} = \frac{2965.47 \times 4.2}{2} = 6227.5 \text{ kg}$

Moment giữa nhịp : $M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{2965.47 \times 4.2^2}{8} = 6539 \text{ kg.m}$

Tính cốt thép:

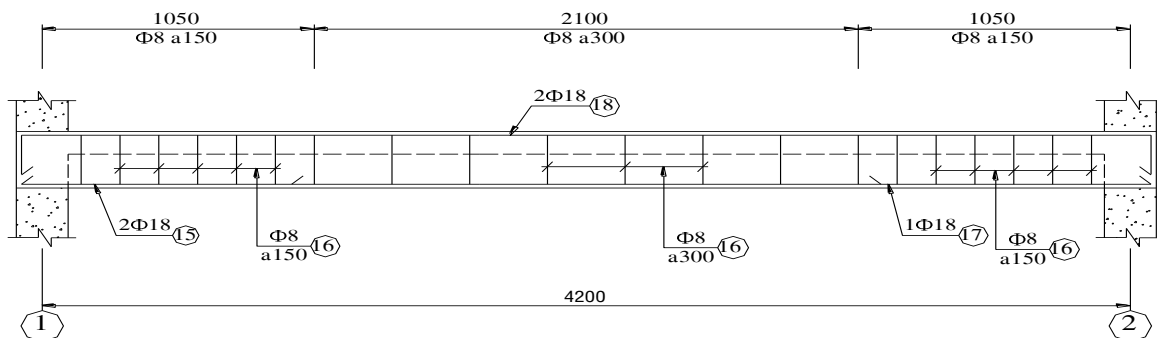
$$A = \frac{M_{\max}}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{653900}{115 \times 22 \times (30 - 4)^2} = 0.28$$

$$\gamma = 0.5 \left(1 + \sqrt{1 - 2A} \right) = 0.835$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_{\max}}{\gamma \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{653900}{0.835 \times 2800 \times 26} = 8.4 \text{ cm}^2$$

Chọn 4Φ18 ($F_a = 10.18 \text{ cm}^2$), $\mu = 0.283\%$.

- Tổng cốt thép daàm chieáu ngħæ ta chọn thép ñại Φ8 a150 trong khoảng 1/4 tởø 2 trũc daàm trôu vào vào Φ8 a300 ñoái vôi ñoại cởn lại.



BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC THANG BỘ									
Tầng số	Tên cấu kiện	Kích thước			Số cấu kiện	Hàm lượng CT (%)	Thể tích bê tông (m ³)	Khối lượng cốt thép (kg)	Diện tích ván khuôn (m ²)
		Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)					
Tầng 1	Bản thang	3.18	1.80	0.12	8.00	1.29	5.70	649.12	15.77
	Bản CN	4.20	2.35	0.12	4.00	1.06	5.22	487.58	12.77
	Dầm CN	3.98	0.22	0.30	4.00	1.21	1.18	118.31	13.76
Tổng							12.38	1255.01	42.30
Tầng 2,3,4,5,6	Bản thang	3.02	1.80	0.12	8.00	1.29	5.22	528.28	5.01
	Bản CN	4.20	2.35	0.12	4.00	1.06	4.74	394.22	2.27
	Dầm CN	3.98	0.22	0.30	4.00	1.21	0.70	24.95	3.26
Tổng							10.65	947.45	10.55

❖ Khối lượng tường xây mỗi tầng:

Tường xây bao gồm : tường ngăn các phòng...

● **Tường 20:**

$$(3.3-0.4) \times 0.2 \times [(3.5-0.4) + 10 - 3 \times 0.4] + (4.2-0.2) \times 4 = 36.888 \text{ m}^3.$$

● **Tường 10:**

Tường ngăn:

$$(3.3-0.4) \times 0.1 \times [(3.5-0.4) + (2.1-0.1)] \times 4 + (3.3-0.4) \times 0.1 \times [(10-3 \times 0.4) \times 11 \times 2] + (3.3-0.3) \times 0.1 \times [(4+4+4) - 1 \times 2 - 0.8 \times 2 - 1 \times 2] \times 11 \times 2 + 3.3 \times 0.1 \times \{(2+1.2) - 0.8 \times 2 \times 11 \times 2 = 124.012 \text{ m}^3.$$

Bồn hoa:

$$2 \times 4 \times (2 \times 0.4 + 3) \times 1.2 \times 0.1 = 3.648 \text{ m}^3.$$

$$\Sigma \text{tường} = 36.888 + 124.012 + 3.648 = 164.548 \text{ m}^3.$$

❖ Khối lượng tường xây 22 đỡ xà gồ ở tầng mái:

$$2 \times 10.63 \times 13 \times 0.2 = 55.276 \text{ m}^3.$$

❖ Khối lượng vữa tô trát tầng trệt:

- Vữa trát tường :

$$[(124.012/0.1) + (36.88/0.2)] \times 0.015 = 21.37 \text{ m}^3.$$

- Vữa trát cầu thang : $42.36 \times 0.015 = 0.64 \text{ m}^3.$

- Vữa trát cột : $426.3 \times 0.015 = 6.4 \text{ m}^3.$

❖ **Khối lượng vữa tô trát tầng 2:**

- Vữa trát tường :

$$[(124.012/0.1)+(36.88/0.2)] \times 0.015 = 21.37\text{m}^3.$$
- Vữa trát cột : $382.2 \times 0.015 = 5.733\text{m}^3.$
- Vữa trát cầu thang : $0.64\text{m}^3.$
- Vữa trát đầm sàn : $(797.457+1182.01) \times 0.015 = 29.7\text{m}^3.$

❖ **Khối lượng vữa tô trát tầng 3,4:**

- Vữa trát tường :

$$[(124.012/0.1)+(36.88/0.2)] \times 0.015 = 21.37\text{m}^3.$$
- Vữa trát cột : $296.4 \times 0.015 = 4.446\text{m}^3.$
- Vữa trát cầu thang : $0.64\text{m}^3.$
- Vữa trát đầm sàn : $(797.457+1182.01) \times 0.015 = 29.7\text{m}^3.$

❖ **Khối lượng vữa tô trát tầng 5:**

- Vữa trát tường :

$$[(124.012/0.1)+(36.88/0.2)] \times 0.015 = 21.37\text{m}^3.$$
- Vữa trát cột : $296.4 \times 0.015 = 4.446\text{m}^3.$
- Vữa trát đầm sàn sânô và hồ nước mái :

$$(813.587+503.65) \times 0.015 = 19.76\text{m}^3.$$
- Vữa trát tường đỡ xà gồ : $2 \times 10.63 \times 13 \times 2 \times 0.015 = 8.3\text{m}^3.$

❖ **Khối lượng lát gạch nền và cầu thang mỗi tầng:**

- Lát gạch nền : $2 \times 10 \times 52.62 - 8 \times 15(0.2 \times 0.4) = 1042.8\text{m}^2.$
- Lát gạch cầu thang :

$$4 \times [(0.7 \times 4 + 2.35 \times 4 + 2 \times 9 \times 1.8 \times (0.135 + 0.3))] = 26.294\text{m}^2.$$

$$\Sigma S = 1042.8 + 26.294 = 1069.1\text{m}^3.$$

❖ **Khối lượng lát gạch phòng vệ sinh và bồn hoa:**

- Ốp gạch phòng vệ sinh :

$$2 \times 11 \times [2 \times (1.2 + 2) \times 3.3 - 0.8 \times 2] = 284.24\text{m}^2.$$
- Ốp gạch bồn hoa :

$$(3.648/0.1) \times 2 = 72.96\text{m}^2.$$

$$\Sigma S = 284.24 + 72.96 = 357.2\text{m}^2.$$

❖ **Khối lượng công tác lắp dựng cửa:**

$$2 \times 24 \times 1 \times 2 + 2 \times 11 \times 0.8 \times 2 = 131.2\text{m}^2.$$

❖ **Công tác quét vôi tường, cột, cầu thang, đầm sàn tầng trệt:**

$$2 \times [(36.888/0.2) + (124/0.1)] + 426.3 + 42.36 + 797.457 + 1182.01 = 5297.3\text{m}^2.$$

❖ **Công tác quét vôi tường, cột, cầu thang, đầm sàn tầng 2:**

$$2 \times [(36.888/0.2) + (124/0.1)] + 382.2 + 42.36 + 797.457 + 1182.01 = 5253.2\text{m}^2.$$

❖ **Công tác quét vôi tường, cột, cầu thang, đầm sàn tầng 3,4:**

$$2x[(36.888/0.2)+(124/0.1)]+ 296.4+42.36+797.457+1182.01 = 5167.4m^2.$$

❖ **Công tác quét vôi tường, cột, dầm sàn sân và hồ nước tầng 5:**

$$2x[(36.888/0.2)+(124/0.1)]+8.3+296.4+813.578+503.65 = 4471.1m^2.$$

❖ **Diện tích mái tolle: $S = 856.48m^2$.**

CHƯƠNG VI:**KỸ THUẬT THI CÔNG
THI CÔNG PHẦN MÓNG****I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH :**

- Công trình “CHUNG CƯ PHƯỜNG 9 QUẬN 3” gồm 3 lô A, B, C. “CHUNG CƯ LÔ_C” là hạng mục của công trình này có qui mô xây dựng là 5 tầng. Tầng trệt cao 3.3m, các tầng còn lại cao 3m. Mặt bằng xây dựng rộng và bằng phẳng với diện tích xây dựng của hạng mục này là $S = 1403 \text{ m}^2$. Trong đề tài này ta xem như khu lô C được thi công trước tiên.
- Kết cấu công trình bằng bê tông cốt thép toàn khối, tường ngăn cách phòng bằng gạch ống loại 110 và 220 mm. Móng sử dụng cho công trình là loại móng cọc ép. Cao trình mặt đất hiện hữu được giả định là $\pm 0.0\text{m}$, cao trình đáy móng là -1.6m , mặt bằng sàn không có cấu tạo phức tạp, dầm và cột có các tiết diện như sau :
 - Dầm ngang : 40 x 22 cm.
 - Dầm dọc : 30 x 22 cm.
 - Cột : 40 x 22 ; 30 x 22 cm.

❖ Mục đích và ý nghĩa :

- Thiết kế và tổ chức thi công là một nội dung quan trọng và cần thiết trong giai đoạn chuẩn bị thi công xây dựng.
- Chất lượng sử dụng của công trình, giá trị dự toán của xây dựng và thời gian xây dựng công trình đều phụ thuộc vào giải pháp thiết kế xây dựng công trình và thiết kế tổ chức thi công.
- Dựa trên những cơ sở các giải pháp thi công thì chúng ta mới tính toán được các chỉ tiêu cơ bản như giá trị dự toán xây dựng và thời gian xây dựng công trình.
- Thiết kế tổ chức thi công phải đảm bảo về an toàn lao động, đạt tiêu chuẩn về kỹ thuật và có giá trị kinh tế lớn dựa trên sự so sánh các phương án thi công để lựa chọn.

II. ĐIỀU KIỆN THI CÔNG :**1. Điều kiện khí tượng và địa chất thủy văn :**

- Do qui mô công trình khá lớn nên thời gian thi công công trình kéo dài, do đó cần có các phương án thi công dự phòng trong mùa mưa để công trình được hoàn thành đúng tiến độ thi công và đảm bảo chất lượng cho công trình.

2. Đặc điểm về điện :

- Công trình được xây dựng tại trung tâm Thành Phố HCM, do đó nguồn điện chính được lấy từ nguồn điện quốc gia và đảm bảo cung cấp điện liên tục cho công trình.
- Tuy nhiên, để tránh trường hợp công trình bị mất điện do nguồn điện quốc gia gặp sự cố ta cần bố trí thêm một máy phát điện dự phòng.

3. Đặc điểm về nguồn nước :

- Nguồn nước cung cấp cho công trường được lấy từ nguồn nước chính của thành phố.

4. Tình hình vật liệu và máy xây dựng :

- Việc cung ứng các loại vật liệu xây dựng như : cát, đá, xi măng, coffa, cốt thép ... tại Thành Phố HCM không mấy khó khăn, vấn đề ở chỗ là phải tìm được cửa hàng đáng tin cậy để có giá cả hợp lý.
- Các loại máy móc phục vụ cho công trình như: máy đào đất, máy ép cọc, xe ben chở đất, máy vận thăng, xe bơm bê tông, máy đầm bê tông, máy cắt uốn thép ... đảm bảo cung cấp đầy đủ cho công trường.

5. Tình hình kho bãi và lán trại :

- Công trình được xây dựng trên vùng dân cư mới giải tỏa nên rất thuận lợi cho việc bố trí mặt bằng.
- Diện tích kho bãi chứa vật liệu phải được cân đối theo nhu cầu vật tư trong từng giai đoạn thi công công trình nhằm bảo đảm tiến độ thi công và tránh tình trạng vật tư bị hư hỏng do bảo quản lâu.

6. Tài chính, nhân công và trang thiết bị thi công :

- Nguồn vốn xây dựng cơ bản được phân bố theo đúng tiến độ thi công công trình nhằm đảm bảo kịp thời cho việc chi trả vật tư, thiết bị máy móc và các chi phí khác.
- Công trình có qui mô khá lớn nên cần lựa chọn các công ty xây dựng chuyên nghiệp và có uy tín để đảm ứng được nhu cầu nhân công và các trang thiết bị thi công cho công trình.

7. Tình hình giao thông vận tải :

- Công trình được xây dựng trong khu vực nội ô Thành Phố HCM nên thời gian vận chuyển vật liệu và máy móc phải được bố trí sao cho hợp lý để tránh tình trạng kẹt xe vào giờ cao điểm.

8. Hệ thống công trình bảo vệ và đường giao thông công trình :

- Toàn bộ chu vi xây dựng công trình phải có rào chắn bảo vệ để đảm bảo an toàn xây dựng và mỹ quan đô thị.
- Hệ thống giao thông nội bộ trong công trường cần phải được thiết kế và bố trí sao cho hợp lý để tránh tình trạng kẹt xe và đảm bảo an toàn lao động.

III. THI CÔNG CỌC ÉP**1) Lựa chọn phương pháp ép cọc :****a) Các ưu điểm :**

- Kh«ng g©y n, chñ Öng Öñ çc c«ng tr×nh bñn c¹nh (do xung quanh Ö ã nhiöu c«ng tr×nh d©n dñng kñc cđa c«ng ty Ö Ö- yc x©y ðng).
- Ñ tñnh kiöm tra cao: Öng Öo¹n çc Ö- yc kiöm tra d- ù ãc dñng cđa lc Öp.
- Trong quá trình ép cọc ta luôn xác định đ- ợc giá trị lực ép hay phản lực của đất nền, từ đó sẽ có những giải pháp cụ thể điều chỉnh trong thi công.

b) Nhược điểm :

- Thời gian thi c«ng chñm , kh«ng Öp Ö- yc Öo¹n çc dñi(>13m).
- H¹n chñ vñ ãc dñng vñ chiöu s©u h¹ çc.
- Hệ thống đối trọng lớn, công kênh, dễ gây mất an toàn, mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ nơi này đến nơi khác.

c) Phương pháp ép cọc :

- Ñ 2 lo¹i: Öp tr- íc vñ Öp sau.

Ph- Öeng pñp Öp sau: Öp çc sau khi Ö thi c«ng Ö- yc mñt phÇn c«ng tr×nh (2-3 tÇng).

***Nh- yc Öiöm :**

- + Chiều dài các đoạn (2-3(m)) nên phải nối nhiều đoạn.
- + Dùng lớp rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.
- + Di chuyển máy lắp khó khăn.
- + Thi công phần cuối mỗi tầng khó do phải ghép vữa khu vực chia lệch hình nên cho các.

Ph- Công pháp nẹp thuận lợi cho nhúng công trình cuối.

Ph- Công pháp lắp tr-íc: Lắp các tr-íc khi thi công công trình.

***Ưu điểm :**

- + Chiều dài các lán (7-8(m)).
- + Thi công dễ dàng, nhanh do ít vận dụng ít, dùng lớp các dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công cuối mỗi tầng nhanh.
- + Khi lắp sẽ dễ dàng phục vụ dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các ưu nhược điểm ở trên ta chọn *phương pháp ép tr-íc*.

d) Phương pháp ép tr-íc :

- Có 2 loại: Lắp tr-íc khi đổ cốt vữa lắp sau khi đổ cốt.

- ❖ Ép sau khi đổ cốt : Thi công các sau khi hoàn thành xong thi công cốt.

***Ưu điểm:**

- + Tiết kiệm các lắp nên tiết kiệm chi phí vận chuyển vữa.
- + Có thể tổ chức thi công dễ dàng.

***Nhược điểm:**

- + Chở vữa lên hạ xuống cần có nhân công, thi công (có thể gây ồn máy).
- + Dùng cho công trình dễ mất bền vững.
- + Tăng khối lượng cốt đổ (phải làm thêm xương cho máy vữa vữa tr-

các các biến phải đổ rỗng bên ngoài (ít gỗ lắp).

+ Kh«ng ătn đ«ng ®- ỵc         t.

❖   p tr- ớc khi ®     t : Thi c  ng  c tr- ớc khi thi c  ng   t.

*     i  m :

+ M  t b  ng thi c  ng   ng n  n d   d  ng cho việc t   chức.

+   t ph  r th  c vào m  c n-  c ng  m, thi t  t.

+ D  ng ®- ỵc cho nhi  u loại m  ng.

+ Th  n l  y h  en trong thi c  ng do di chuy  n m  y d   không s   va chạm vào thành h   ®  o.

+ Không t  ng khi l-  ng   t ®  o.

*Nh- ỵc   i  m:

+ Ph  i c  n ®  n  c   y  c ch  nh vào   t.

+   c    c ph  i xuyên qua l  p   t m  t   ng khi ch- a th  i gia t  i.

+   ng x  ng m  t ®  n  c   m n  n không ®  nh h  nh ®- ỵc v   tr  i ®  c    c v   theo         n c  ng v     t liệu p   ®  c     i li  n k  t với ®  i.

+ Không th  i thi c  ng c   gi  i nh- ng    th  i ătn đ  ng ®- ỵc         t trong thi c  ng.

Kết l  n:   n  c vào   c - u nh- ỵc   i  m tr  n v     a vào   i  c   i  m c  ng trình ta chọn ph-   ng  n   p  c tr- ớc khi ®  o   t.

2)Ch  n máy thi c  ng :

a) Ch  n m  y   p  c:

❖ Ch  n xi l  nh:

- L  c   p c  a th  t b   ph  i ®  m b  o :

$$P_{vi} \geq P_{ip} \geq (1,5 \div 2) P_{\text{®}}$$

Trong   : + 1,5  2: h      ph  r th  c vào   t n  n v   t  t diện  c.

+ P  :   c ch  u t  i của ít n  n: $P_{\text{®}} = 42.11$ (T  n)

+ P_{vl} : sức chịu tải của cọc theo lý thuyết: $P_{vl} = 128,47$ (Tn)

\Rightarrow Lực ép tối thiểu $P_{ipmin} = (1,5 \div 2) P_{t\ n\ l\ n} = 1,5 \times 42,11 = 63,16$ (Tn)

Lực ép tối đa $P_{ipmax} = (0,8 \div 0,9) P_{t\ l\ i\ u} = 0,9 \times 128,47 = 115,6$ (Tn)

- Chọn bố kích thủ 1c: sử dụng 2 kích thủ 1c ta có ($n = 2$)

$$2p_{dCu} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ip}$$

Trong đó:

+ p_{dCu} : áp suất 1c dCu trong xi lanh, $p_{dCu} = (0,6-0,75)p_{bEm}$, với $p_{bEm} = 300$ (kg/cm²)

Lấy $p_{dCu} = 0,7p_{bEm}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ep}}{0,7\pi \cdot p_{bom}}} = \sqrt{\frac{2 \times 115,6}{0,7 \times 3,14 \times 0,3}} = 18,7 \text{ (cm)}$$

❖ Chọn máy ép

- Chọn máy ép EBT để các thông số:

+ Tải trọng ép $P_{max} = 120$ T

+ Số xi lanh 2 chiếc.

+ Xi lanh thủ 1c $D = 200$ mm.

+ Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).

+ Tiết diện cọc ép được đến 30 (cm).

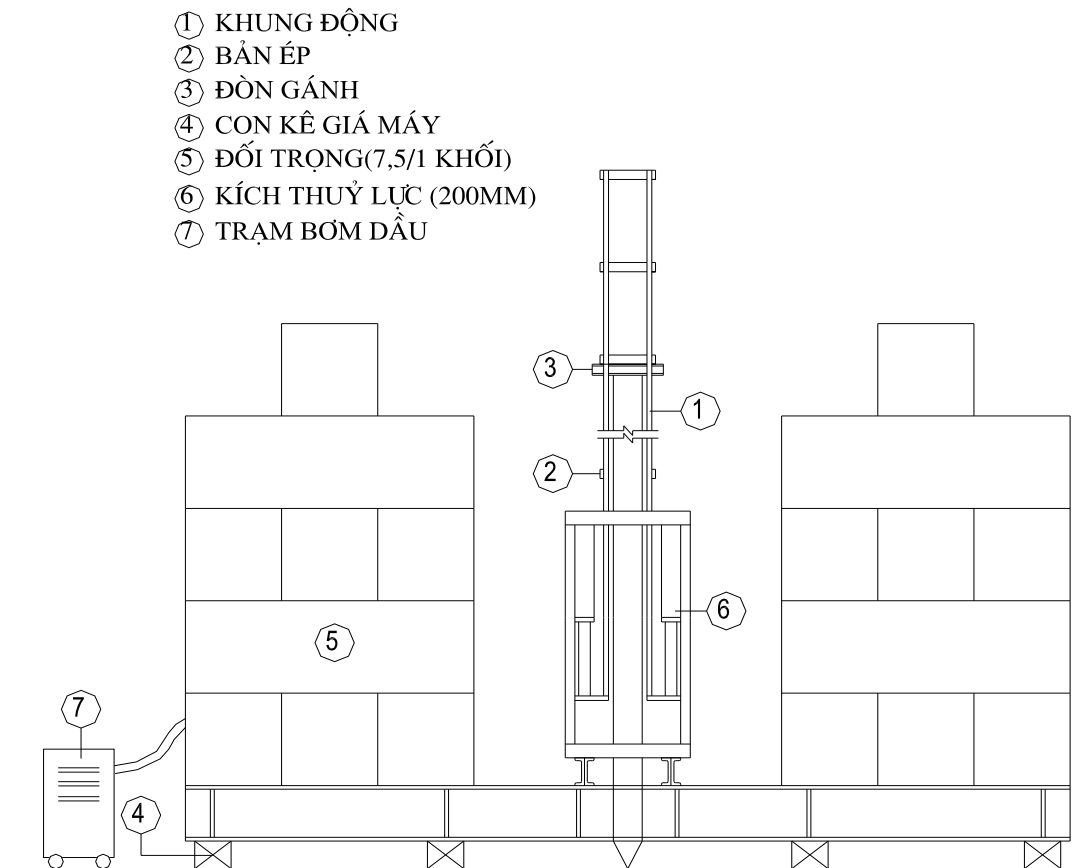
+ Động cơ điện 14,5 (KW).

+ Chiều cao lồng thép 8,2 m

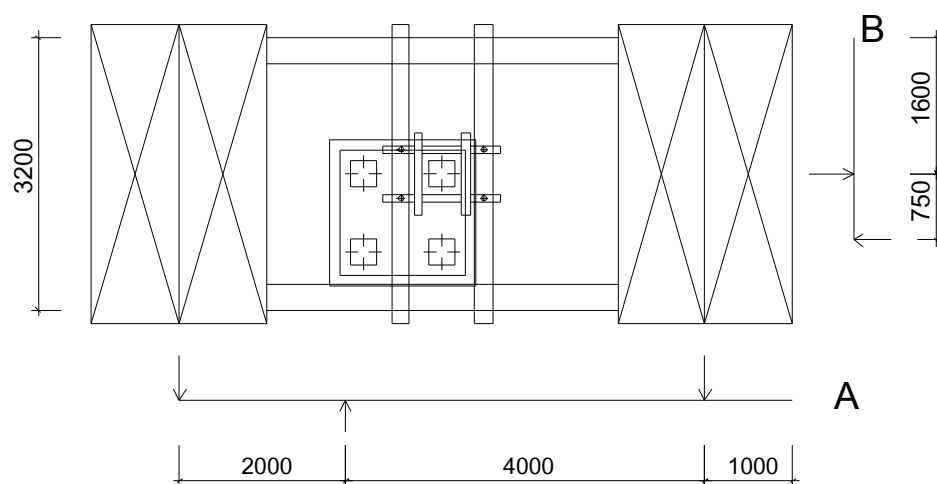
+ Chiều dài sát xi (giá ép) 8 - 10 (m)

+ Chiều rộng sát xi 3,2 m

b) Sơ đồ gi ép:



c) Xác định đối trọng:



- Kiểm tra tải quanh điểm A :

$$P_{1.7,6} + P_{1.1,5} \geq P_{ep.5,6}$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{120 \times 5,6}{9,1} = 73,85 \text{ T}$$

- Kiểm tra lật quanh trục B ta có:

$$2P_{1,1,4} \geq 2,2P_{ep}$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{120 \times 2,2}{2 \times 1,4} = 94,3 \text{ T}$$

- Số đóng cọc khi bố trí theo kích thước: 1x1x3 (m) để tổng tải trọng 3.1.1.2,5 = 7,5 T

\Rightarrow Khi có số cọc tổng tải trọng cho mỗi cọc:

$$n \geq \frac{94,3}{7,5} = 12,5$$

Chọn 14 khối bê tông 3x1x1(m), mỗi khối nặng 7,5 T.

d) Chọn cầu cho công tác ép cọc:

- Khi có tải trọng:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

H_L : chiều cao từ trục kê đến trục 4 tầng, tính toán với chiều dài cọc

$$H_L = 3 \times 1 = 3 \text{ m}$$

h_1 : chiều cao nâng cầu kiện, lấy $h_1 = 1 \text{ m}$

h_2 : chiều cao cầu kiện, $h_2 = 1 \text{ m}$

h_3 : chiều cao dây treo buộc, $h_3 = 1,5 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 3 + 1 + 1 + 1,5 = 6,5 \text{ m.}$$

$$+ Q_{y/c} = 1,1 Q_{ck} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 \text{ T}$$

$$+ L_{y/c} = \frac{6,5}{\sin 75} = 6,73 \text{ m}$$

$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 6,73 \cdot \cos 75 = 3,24 \text{ (m)}$$

r: khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục

- Khi có tải:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

H_L : chiều cao cột thép, do cột thép - trục thép - a vào gối qua mặt bên của khung dẫn
 Ông cho nên ta lấy $H_L = 2/3 H_{gấp} = 2/3 \times 7,5 = 5 \text{ m}$

$$h_2: \text{chiều dài cột thép}, h_2 = 5 \text{ m}$$

$$h_3: \text{chiều cao dây treo bắc}, h_3 = 1,5 \text{ m}$$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 5 + 1 + 5 + 1,5 = 12,5 \text{ m.}$$

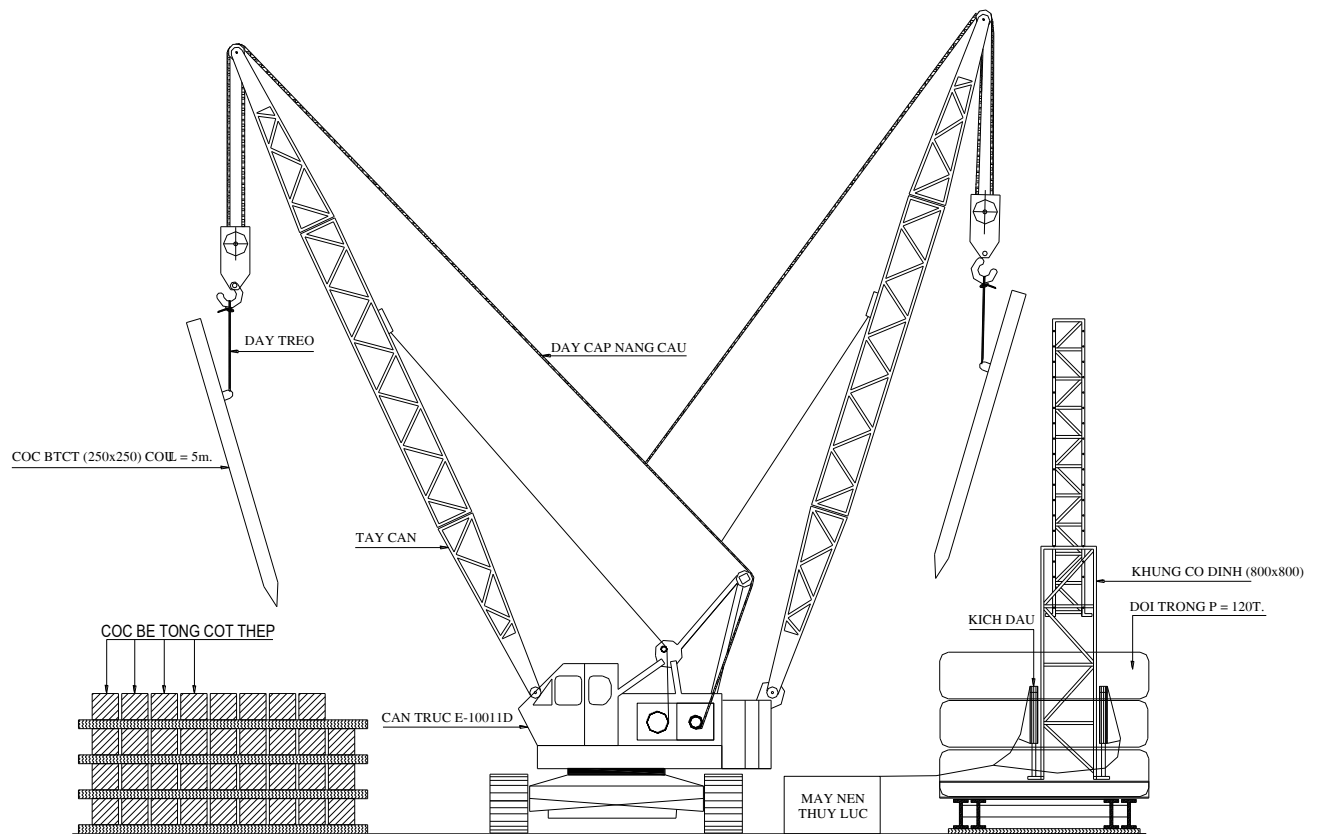
$$+ Q_{y/c} = 1,1 \times 0,25 \times 0,25 \times 5 \times 2,5 = 0,86 \text{ T}$$

$$+ L_{y/c} = \frac{12,5}{\sin 75} = 13 \text{ m}$$

$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 13 \cdot \cos 75 = 4,86 \text{ (m)}$$

Chọn tải trọng: Cầu cọc bằng cần trục tự hành bánh xích :
 Cần trục mã hiệu EO-10011D

EO-10011D				
	$Q_{y/c} \text{ (T)}$	$H_{y/c} \text{ (m)}$	$L_{y/c} \text{ (m)}$	$R_{y/c} \text{ (m)}$
Cầu trục tổng	7,5	17	17,5	6,6
Cột thép	1,02	15,5	17,5	10



Cần trục mã hiệu EO-10011D

3. Thi công ép cọc:

- Trước khi thi công ép cọc đại trà phải tiến hành nén thử tĩnh cọc với số lượng khoảng 1%, thiết kế sẽ căn cứ vào kết quả thử tĩnh để điều chỉnh mặt bằng cọc cho phù hợp.

a) Chuẩn bị ép cọc :

❖ Vị trí:

- Phải tiếp xúc trực tiếp ngay lập tức 1-2 ngày, cọc phải đặt ngoài khu vực ép cọc.

- Cần phải lưu ý bố trí đường kính cọc theo bản vẽ kỹ thuật.

- Thăm dò phát hiện dị vật.

- Phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh, bản đồ bố trí mạng lưới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc: phiếu kiểm nghiệm tính chất cơ lý của thép, phiếu kiểm nghiệm cấp phối và tính chất cơ lý của bê tông.

❖ **Tần hình Ìp Ò¹n ệc mệi C1:**

- Khi Òy kích típ xĩc vớ Ònh ệc th× Òìlũ chnh vnn tng dCn³p 1c, nh÷ng gi©y ÒÇu ti³n³p 1c dÇu tng chm dCn Òlũ vµ Ò¹n ệc C1 c³m s©u dCn vuo Òt vÊl ỹn ệc xuy³n $\leq 1\text{cm/s}$. Trong qũ tr×nh Ìp dng 2 mỷ kinh v Òlũ vu«ng gĩc vớ nhau Òlũ kiĩm tra Ò th¹ng Òng cđ ệc lĩc xuy³n xũng hoĩc sũ dơng ph- Òeng phĩp ÒEn gi¶n lụ dng ði ng³m c¹nh bi³n cđ ệc(kh«ng cÇn v¹ch tim ệc). Nũ xĩ ÒØnh ệc nghi³ng th× ðng l'i Òlũ Òìlũ chnh ngay.
- Khi ÒÇu ệc C1 ẻch mĩt Òt 0,3-0,5m th× tần hình l³p Ò¹n ệc C2, kiĩm tra bĩ mĩt 2 ÒÇu ệc C2 sũa ch÷a sao cho tĩt ph¹ng.
- Kiĩm tra ẻc chi tĩt nĩ ệc vµ mỷ hụn.
- L³p Ò¹n ệc C2 vuo vØ trĩ Ìp, ẻn chnh Òlũ Òng tróc cđ ệc C2 trng vớ tróc kĩch vµ trng vớ tróc Ò¹n ệc C1 Ò nghi³ng $\leq 1\%$.
- Gi l³n ệc 1 lĩ típ xĩc sao cho³p 1c, mĩt típ xĩc kho¶ng $3-4\text{kg/cm}^2$ fĩ mĩi tần hình hụn nĩ 2 Ò¹n ệc C1,C2 theo thĩt kĩ.
- Ph¶i kiĩm tra chĩt l- ỹng mĩi hụn tr- ĩc khi Ìp típ tĩc.

❖ **Tần hình Ìp Ò¹n ệc C2:**

- Tăng dần áp lực ẻp ðể cho máy ẻp có ðủ thời gian cần thiết tạo ðủ áp lực thắng ð- ợc lực ma sát và lực cản của ðất ở mĩi cợc giai ðoạn ðầu ẻp vớ vận tốc không quá 1cm/s . Khi ðoạn cợc C2 chuyển ðộng ðều thì mới cho cợc xuyên vớ vận tốc không quá 2cm/s .

c) Kĩt thĩc c«ng viÚc Ìp xong 1 ệc:

- Cợc Ò- ỹc coi lụ Ìp xong khi tho¶ mĩn 2 Òìlũ kiÚn:

+ Chilũ ðui ệc Ìp s©u trong lĩng Òt ðui hEn chilũ ðui òi thĩu do thĩt kĩ quy ÒØnh.

+ Lc ĩp t'ĩ thi ®ĩĩm cũi ợng ph'ĩi ®'t trØ ẽ thĩt k̃ quy ®Ønh tr■n sũt
chĩu dui xuy■n lĩn hCEn 3 lCn c'nh ệc. Trong kho'ĩng ®' ỹn ềc xuy■n kh'ng
qũ 1cm/s.

- Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở kết luận xử lý.

d) Cc ®ĩm chĩ i trong thĩ gian ĩp ệc:

- Ghi chép theo đi 1c ĩp theo chiụu dui ệc.

- Ghi chép lại các nội dung khi mặt cắt $\geq 3/4$ m sau vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chép lại các nội dung sau đây là nội dung xuyên tầng 1m thì ghi chép lại nội dung thí nghiệm về vận tốc khi gặp.

- Nếu thấy Răng hỏng hoặc đau nhức hoặc sưng 1 chỗ Rót ngay tới phòng khám nha khoa để thay Răng R.

- Khi c_{pn} c^{3/4}t ệc :đng thđ c«ng ®ớc ấ ph_{pn} b[■] t«ng, đng hụn ®ĩ c^{3/4}t ết thĩp. Ễ thĩ đng l- ìi c- a ® b»ng hựp kim ềng ®ĩ c^{3/4}t ệc. Phĩi hĩt ềc chỉ i c«ng ệc b[¶]o hĩ lao ®ng khi thao ệc c- a n»m ngang.

- Trong quá trình lắp đặt, mọi tổ máy lắp đặt phải sử dụng kê lắp đặt (theo mẫu quy định) ; sử dụng kê lắp đặt phải được ghi rõ địa chỉ tất cả các bộ phận cho kiểm tra nghiệm thu và phải có của công trình sau này.

- Qũ tr×nh ĩp ệc ph¶i ễ s gĩm ẩt chửt ch cđa ẻn ẩ kử thửt ẻc b¶n A,B vụ thĩt kử. V× ỷy khi ĩp xong mửt ệc c¶n ph¶i tĩn hủnh nghiỦm thu ngay, ửn ệc ①t y¶u c¶u kử thửt , ①t diỦn ẻc b¶n ph¶i kử vủo nửt kử thĩ c¶ng.

- Sĩ nhật kê ph^hi ãng đ^u gⁱp lai c^đa ãC^{en} v^o ĩp ệc . Ứt ghi chⁱ c^đa nhật kê c^đn ghi ãC^y ãđ ch^t l- ỵng mⁱ ãi, lⁱ do v^u thⁱ gian ệc ãang ĩp ph^hi đ^{ng} lⁱi, thⁱ gian tⁱp t^oc ĩp. Khi ã c^đn chⁱ ĩ theo đⁱ chⁱnh ặc gⁱ tr^o l^c b³/₄t ãC^u ĩp lⁱi.

- Nhật kê thi c«ng c«n ghi theo c«m ệc hoặ đy ệc. S hiƯu ệc ghi theo nguy«n t«c: theo chiỊu kim ®«ng h« hoặ t« trĩ sang ph«i.

- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình .

e) Một số chất xảy ra khi lắp đặt và xử lý:

- Trong quá trình lập, các thể chế báo chí đang thúc đẩy và triển khai.

+ Nguy n nh n:  c g p ch-  ng ng i  t  ng hoặc do đh t o  c v t không
  u.

+ Xư lĩ: Đng ĩp ệc, pĩ đ ch- íng ngⁱ ỹt hoĩc ®µo ĩ đĩn h- íng cho ệc
xũng ®ĩng h- íng. Ćn cĩnh lⁱ tim trĩc b»ng mĩy kĩnh ṽ hoĩc quĩ đi.

- Cọc xừng ®- ực 0,5-1 (m) ®Củ ti■n th× bØ cong, xứt hiỦn vřt ñt vµ ñt ực ực gi÷a cđc.**

+ Nguyễn nh©n: Cc gđp ch- íng ng¹i ýt g©y lc ĩp lín.

**+ Xư lĩ: Dng ĩp, nhĩ ệc hĩng, t×m hiũ nguyªn nh©n, thĩm dũ dØ ặtt, pĩ ố
thay ệc.**

- Các xùồng ®- ỵc gCn ® s©u thĩt k,ỷch ® 1-2 m thx ® bØ chỉ b■nh ®i tỵng do ngi■ng lUch hoỈc gỷ ỵc.**

+ Xư lĩ: C³/t ấ do¹n bØ gý sau ẽ ĩp chĩn ệc bĩ xung mĩ.

- §Cu êc bØ toİt.**

+ Xử lý: tẩy phẳng đầu coc, lắp mũ coc và ép tiếp.

4) Thời gian thi công ép cọc :

- Số lượng cọc n=464

- Tổng chiều dài thiết kế của cọc : $464 \times 5 \text{ m} = 2320 \text{ m}$.

- Tra ĐMXDCB với đất loại 1, kích thước cọc 25x25 cm, dài 5 m \Rightarrow Năng suất máy ép 100m/3,6ca \Rightarrow Số ca cần thiết là: $2320 \times 3,6 / 100 = 83.5$ ca

- Sử dụng 1 máy ép làm việc. Số ngày cần thiết là: $T = 82$ ngày công(1 ngày làm 1 ca)
- Sử dụng tối thiểu 7 ng-ời để phục vụ công tác ép cọc:1 thợ hàn;1 công nhân móc cáp vào cọc;1 lái cầu; 2 công nhân đứng trên máy thay đổi,1 thợ điều chỉnh máy ép,1 công nhân phụ.

IV. Thi công đào đất.

1)Ph- ơng án thi công đất :

- Vii nh÷ng - u nh- yc ®iĩm ® ph©n tĩch phÇn chñn ph-  ngñ thi c ng ĩp  c ta chñn ph-  ngñ thi c ng ®µo  t sau khi ® thi c ng ĩp  c.

- C ng t c ®µo  t ®- yc chia làm hai giai ®o n:

+ Đào móng bằng máy: trên toàn mặt bằng móng tới cao trình đỉnh cọc (-3,6m) dày 1,6m, đào theo mái dốc của đất.

+ Đào móng thủ công:

> Đào lớp đất còn lại trong phạm vi đài đến đáy đài, do chiều sâu hố đào không lớn nên không phải đào theo mái dốc và gia cố hố đào.

> Đào lớp đất còn lại trong phạm vi gi ng đến đáy gi ng.

- Nhiệm vụ: Thiết kế hố móng và đào-vận chuyển đất đi xa công tr-  ng khoảng 10km.

2).Thiết kế hố đào và tính khối l-  ng đất đào :

a)Thiết kế hố đào :

- Mái dốc: Phần đất đào chủ yếu thuộc lớp đất lấp từ rất lâu do vậy dựa vào độ dốc cho phép của mái dốc đối với đất đắp và đất sét ta chọn vách hố đào có độ dốc $\text{tg}\alpha = i = 1,49$

\Rightarrow bề rộng mái dốc trong tr- ờng hợp đào bằng máy: $1,6/1,49 = 1,007\text{m} \Rightarrow$ chọn 100 cm

- Đào bằng máy đào g u nghịch trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đỉnh cọc 1 lớp dày 1,6 m.

- Đào bằng ph- ơng pháp thủ công trong phạm vi đài móng và gi ng tới độ sâu đáy đài và đáy giếng.(có kể đến lớp lót.)

b).Tính toán khối l-  ng đất đào :

❖ Đào bằng máy:

Để thuận tiện cho việc thi công ta thực hiện đào toàn bộ các hố móng, xem như một hố móng lớn.

- Chiều rộng và chiều dài hố móng ở cao độ -1.6m :

$$B = 24 + (0.75 \times 2) + (1 \times 2) = 27.5 \text{ m.}$$

$$D = 52.62 + (0.75 \times 2) + (1 \times 2) = 56.12 \text{ m.}$$

- Chiều rộng và chiều dài hố móng ở mặt đất tự nhiên :

Đất móng ở cao độ -1.6 m , nhưng chỉ đào đến cao độ -1.5m . Phần còn lại được đào bằng thủ công.

Trong đó :

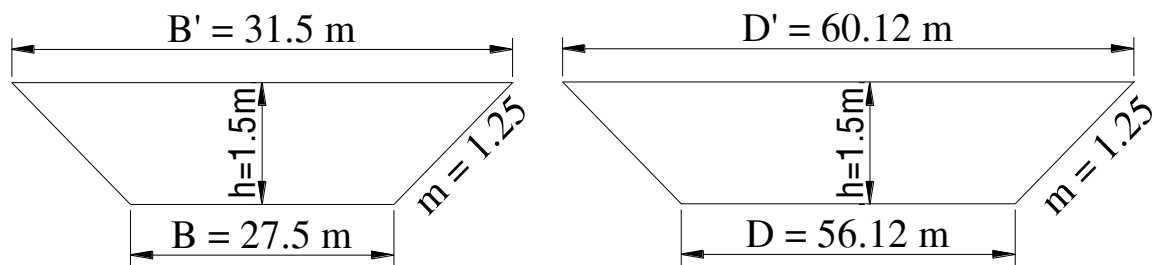
- 0.8m là xà bần.
- 0.8m là cát pha sét.

Để chống sụt lở mái ta luy hố móng, ta chọn hệ số mái dốc $m = 1.25$

$$\Rightarrow B' = 27.5 + 2 \times (1.6 \times 1.25) = 31.5 \text{ m.}$$

$$\Rightarrow D' = 56.12 + 2 \times (1.6 \times 1.25) = 60.12 \text{ m.}$$

Tổng khối lượng đất cần đào :



Khối lượng đất cần đào :

$$\begin{aligned} V &= \frac{h}{6} [B \times D + B' \times D' + (D + D')(B + B')] \\ &= \frac{1.5}{6} [31.5 \times 56.12 + 27.5 \times 60.12 + (56.12 + 60.12)(31.5 + 27.5)] \\ &= 2570 \text{ m}^3. \end{aligned}$$

❖ Đào thủ công :

- Ở 2 dây móng biên (trục A và H) :

$$V_{\text{lmb}} = 2 \times 15 \times 0.1 \times 1.4 \times 1.4 = 5.88 \text{ m}^3.$$

- Ở 6 dây móng giữa (trục B, C, D, E, F, G) :

$$V_{\text{lmg}} = 6 \times 15 \times 0.1 \times 1.2 \times 1.2 = 12.96 \text{ m}^3.$$

$$\Rightarrow V_{\text{lm}} = V_{\text{lmb}} + V_{\text{lmg}} = 5.88 + 12.96 = 18.84 \text{ m}^3.$$

3. Chọn máy đào

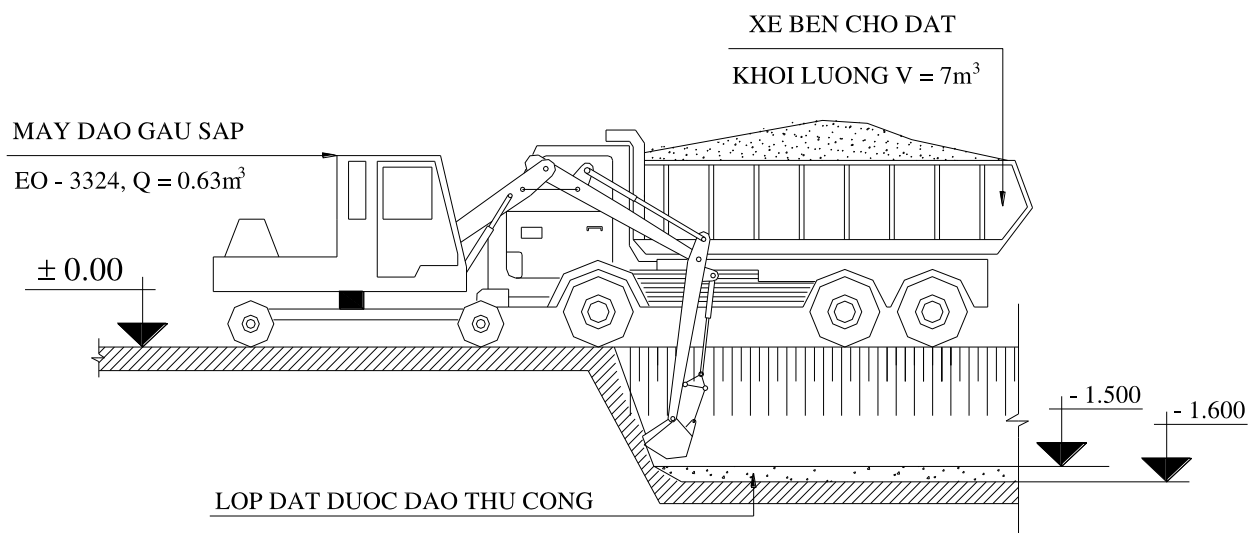
a) Nguyên tắc chọn máy:

- Việc chọn máy phải được tiến hành dựa trên sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như: cấp đất đai, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

- Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu E03324

- Các thông số kỹ thuật của máy:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
R	m	7,6
Dung tích gầu	m ³	0,63
Chiều cao nâng gầu	m	5,3
Chiều sâu đào lớn nhất	m	7,6
Trọng lượng máy	T	12,8
t_{ck}	s	18
Chiều rộng	m	2,64
Chiều dài	m	2,81
Chiều cao	m	3.84



– Máy xúc gầu nghịch có thuận lợi:

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 3 \text{ m}$.

+ Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đường tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng. Máy có thể đào trong đất - đá.

b) Tính toán năng suất máy:

- Năng suất tính của máy theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}). \quad (8-6)$$

Trong đó: q : Dung tích gầu. $q = 0,6 \text{ m}^3$.

k_d : Hệ số lượng đất gầu. Với đất loại II ta lấy: $k_d = 1,2$.

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

k_t : Hệ số thời gian của đất. Với đất loại II ta lấy: $k_t = 1,25$.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi t} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi lật quay lợp 90° . $t_{ck} = 18 \text{ (s)}$

$k_{\phi t}$: Hệ số hiệu suất lật đất của máy xúc. Khi lật lợp xe $k_{\phi t} = 1,1$.

k_{quay} : Hệ số phớt lật quay ϕ của máy theo. Với $\phi = 90^\circ$ thì $k_{quay} =$

1.

$$\Rightarrow T_{ck} = 18 \cdot 1,1 \cdot 1,1 = 19,8 \text{ (s)}.$$

- Năng suất của máy xúc lợp: $Q = \frac{3600 \cdot 0,6 \cdot 1,2 \cdot 0,8}{19,8 \cdot 1,25} = 83,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

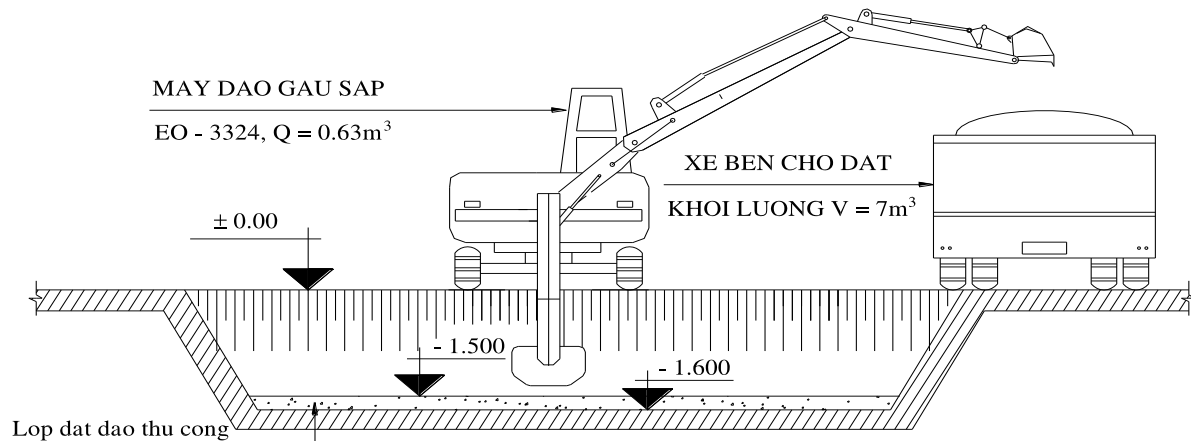
- Chọn 1 máy theo lượng làm việc \Rightarrow Khi làm việc đất theo trong 1 ca lợp:

$$8 \times 83,78 = 670,24 \text{ m}^3$$

\Rightarrow Số ca máy cần thiết $n > 2570/670,24 = 3,8 \Rightarrow$ chọn 4 máy làm việc.

c) Chọn phương tiện vận chuyển đất:

- Dùng xe mĩ hiệ u CXZ46RI có ben tự đổ, $V_{\text{thung}} = 7\text{m}^3$. Đất đào lên 1 phần đ- ợc để lại quanh hố đào để sau này lấp móng, phần còn lại đ- ợc đổ tại nơi cách khu vực xây dựng 10km.



- Chu kỳ vận chuyển 1 chuyến : $t_c = t_{\text{bốc}} + t_{\text{đi về}} + t_{\text{quay đổ}}$

Trong đó

+ $t_{\text{bốc}}$: thời gian đổ đất đầy xe, phụ thuộc vào chu kỳ làm việc của máy đào

$t_{\text{bốc}}$ tính toán nh- sau: cứ sau $T_{\text{ck}} = 19.8$ (s) của máy đào thì đổ đ- ợc vào xe

$$q.k_d/k_t = 0,5 \times 1,2 / 1,25 = 0,48\text{m}^3$$

Vậy để đổ đầy xe (7m^3) cần khoảng thời gian $t_{\text{bốc}} = 7 \times 19.8 / 0,48 = 288.7\text{s} = 5$ phút

+ Giả sử xe chạy với vận tốc $30\text{km/h} \Rightarrow t_{\text{đi về}} = 2 \times 10 \times 60 / 30 = 40'$

+ $t_{\text{quay đổ}} = 3'$

$\Rightarrow t_c = 5 + 40 + 3 = 48'$. Lờy $t_c = 50'$

- Số chuyến thực hiện đ- ợc trong 1 ca $T_c = 8^h$

$$n = \frac{60.T_c.k_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{50} = 8 \text{ chuyến.} \Rightarrow \text{vận chuyển đ- ợc } 8 \times 6 = 48 \text{ m}^3/\text{ca.}$$

- Ta có khối l- ợng đất cần đổ đĩ chính bằng khối l- ợng bê tông đài giằng và phần BTGV lót $V = 201.86\text{m}^3$

⇒ Số xe cần thiết phục vụ để đổ đất là:

$$n > \frac{201.86}{48} = 4.2. \Rightarrow \text{chọn 5 xe.}$$

V. Thi công phần móng.

1) Đập phá bê tông đầu cọc :

- Sau khi thi công lắp đặt xong cốt thép móng theo hình vẽ

thì tiến hành thi công đập phá bê tông đầu cọc theo chiều dài bê tông cốt thép.

- Cần 2 pha - Công việc như sau:

+ Sử dụng máy phá (sử dụng búa tay).

+ Cho người thợ đập phá

- Sau khi đập phá xong bê tông đầu cọc thì tiến hành thi công phần tiếp theo.

- Sau khi đập phá xong bê tông đầu cọc thì tiến hành thi công phần tiếp theo theo thiết kế 0,2 m.

Tổng khối lượng bê tông cần đổ ở đầu cọc:

$$V_t = 0,2 \times 0,25 \times 0,25 \times 464 = 5,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

2. Đổ bê tông lót móng :

- Đổ bê tông lót để tạo bề mặt bằng phẳng cho việc thi công cốt thép, ván khuôn, tránh nước thấm thực vào đáy móng và ngăn cho nền không hút nước xi măng khi đổ bê tông.

- Làm sạch đáy hố móng, sau đó dùng đầm bàn đầm toàn bộ đáy móng.

- Tận dụng lớp bê tông đầu cọc vụn đã đập ở trên rải lên bề mặt đáy móng.

- Vữa xi măng cát vàng M50 được trộn tại chân móng và rải đều lên lớp bê tông, là phẳng.

$$V = 18.84 \text{ (m}^3\text{)}$$

3. Công tác cốt thép móng :

- Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

a) Yêu cầu chung đối với cốt thép móng :

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.

- Cốt thép đ- ọc cắt, uốn theo thiết kế và đ- ọc buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép đ- ọc cắt uốn trong x- ưởng chế tạo sau đó đ- ọc tập kết sẵn tại các móng rồi mới lắp dựng. Tr- ớc khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tìm đài cọc, trục giằng móng.
- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

b) Lắp cốt thép đài móng :

- Xc ®Ønh trước mắg, t©m mắg vụ cao ® Øít l- íi thắp mắg, kho¶ng cách đặt thắp trong l- íi ®- ọc vớch s½n tr¶n ®y ®ui.
- Đặt từng thanh thép trong l- ới thép ở đế móng vào đúng vị trí đã đ- ọc vạch sẵn và đ- ọc buộc chặt thành l- ới.

c) Lắp cốt thép cổ móng :

- VØ trí đặt thắp chỉ cở mắg ®- ọc vớch s½n tr¶n thắp ®ui sEn ®.
- Đặt thắp ®- ọc ®- ọc bÝ ch©n vụ ®- ọc ®Ønh vØ chỉnh xác b»ng mặt khung gç sao cho kho¶ng cách thắp chđ ®- ọc chỉnh xác theo thắp k.
- Lăng đặt ®ai vụ buộc ® Ønh t¹m các thanh thắp ®ng.
- Sau khi buộc xong dọn sạch hố móng, kiểm tra lại vị trí đặt l- ới thép đế móng và buộc chặt l- ới thép với cốt thép đứng.

d) Lắp dựng cốt thép giằng móng :

- Đặt đặt thắp chØu lç của gi»ng bng qua các ®ui, buộc t¹m với thắp chỉ mắg.
- Dùng th- ớc vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực san theo khoảng cách thiết kế và buộc, buộc 2 đầu tr- ớc, buộc dần vào giữa. Tiếp tục lồng và buộc các thanh thép cấu tạo ở 2 mặt bên với cốt đai.

4. Công tác ván khuôn móng :

- Sau khi l¾p ®ặt xong đặt thắp mắg ta tĩn hụnh l¾p đng vñ khu«n ®ui mắg vụ gi»ng mắg.

- Ván khuôn ®ui mắg vư gi»ng mắg ®- ỵc sử dưng lư ván khuôn thắp ®Ỗnh h×nh ®ang ®- ỵc sử dưng ỉng ỉ tr■n thỖ tr~ng. Tỉ hỵp ể tմ theo ể kớch cì ph hỵp ta ®- ỵc ván khuôn mắg vư gi»ng mắg. Ván khuôn ®- ỵc li■n kớ vớ nhau b»ng hỦ g«ng, gi»ng chừg, ®¶m b¶o ể ỉn ®Ỗnh cao.
- Đối với đài móng ván khuôn đặt đứng tổ hợp từ các ván khuôn có bề rộng 200,250 hoặc 300.
- Đối với giằng - u tiên đặt ván khuôn nằm ngang, theo chiều cao đặt 2 tấm có bề rộng 300mm
- Ván khuôn ph¶i cao hỂn chiụ cao ®ỉ b■ t«ng ỉ 5-10cm. Chiụ cao ®ỉ b■ t«ng ®- ỵc ®nh ứ l■n bị mắ thụn ván khuôn b»ng sỂn ể.
- Ván khuôn phải đ- ợc bôi trơn bằng dầu thải bên trong tr- ớc khi lắp.
- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.
- Ván khuôn ph¶i ®- ỵc chố t'ỏ , tữnh tỏn ®¶m b¶o ể bịn, ềng, ỉn ®Ỗnh, kh«ng ®- ỵc cong v■nh.
- Ph¶i ցn nhĐ tiỦn dưng vư ®Ỗ thỏ l³/₄p.
- Dựng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của hố móng.
- Ph¶i ể ể phữn treo bức, gi÷ ỉn ®Ỗnh cho hỦ tữg ván khuôn.

a)Ván khuôn ®ui mắg:

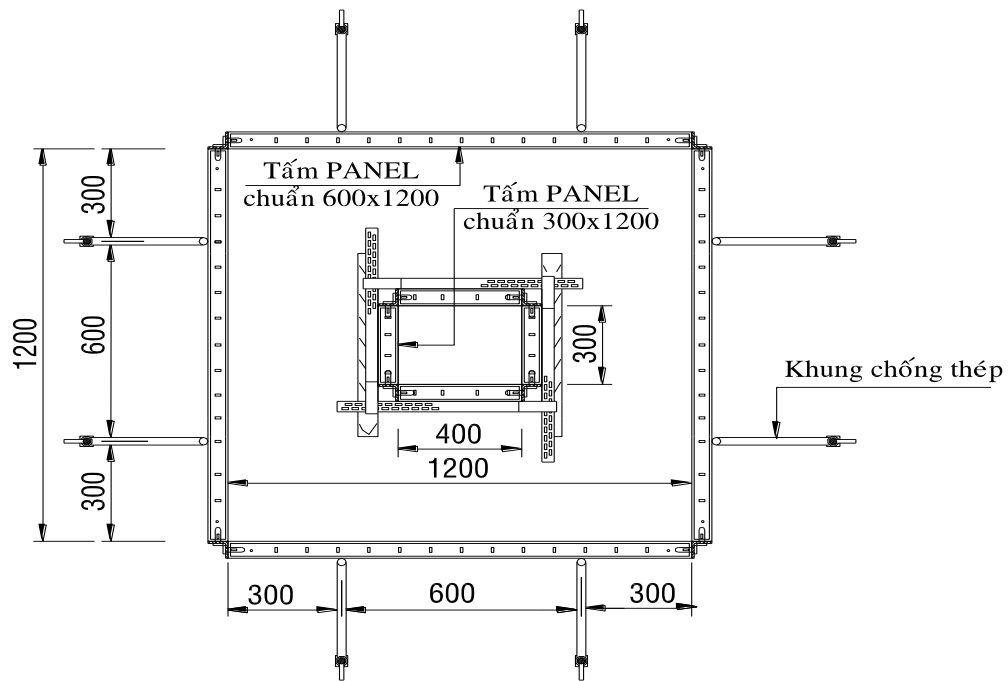
❖ Chửn vư b trỈ ván khuôn ®ui mắg:

- Ván khuôn móng được cấu tạo bởi các tấm coffa tiêu chuẩn :

Móng M1 và M3 : 4 tấm 600x1200

Móng M2 và M4 : 4 tấm 600x1200

- Các tấm Ván khuôn móng được liên kết với nhau bằng các chốt nêm ngắn.
- Dng hệ thố ng khung chố ng bằ ng tếp, khoả ng ểch 600mm ể giữ Ỗ n ị nh cho hệ thố ng ván khuôn.



❖ Tính toán kiểm tra:

* Tải trọng tác động:

- Kích thước khuôn: 1,2x1,2x0,6 (m).

- Áp lực do bê tông gây ra $P_{\max} = \gamma_b \times h = 2500 \times 0,6 = 1500 \text{ kg/m}^2$

- Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{ kg/m}^2$ (bơm bê tông)

- Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{\text{đầm}} = 240 \text{ kg/m}^2$ (đầm dùi)

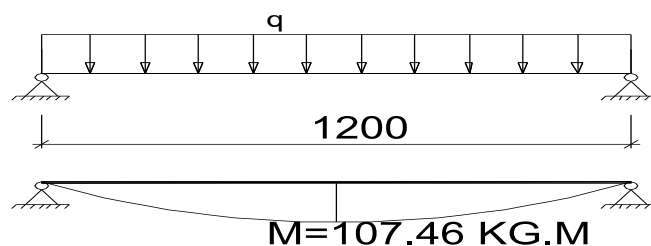
- Tải trọng tác dụng khi đầm thì không đổ nên lấy tải trọng khi đổ bê tông để tính toán:

- Tổng tải trọng tác động lên ván khuôn = $1500 + 400 = 1900 \text{ kg/m}^2$

* Kiểm tra ván khuôn:

Đặc tính hình học tiết diện ván thép: $I_x = 28,59 \text{ cm}^4$; $W_x = 6,45 \text{ cm}^3$.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các nẹp đứng.



- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng tấm $b=0,3$ m.

$$q_{tc} = 1990 \times 0,3 = 597 \text{ kg/m}$$

$$q_{tt} = 1,2 \times 1990 \times 0,3 = 716,4 \text{ kg/m}$$

$$+ \text{ Momen lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q_{tt} x l^2}{8} = \frac{597 \times 1,2^2}{8} = 107,46 \text{ kgm} = 10746 \text{ kgcm}$$

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{10746}{6,45} = 1666 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

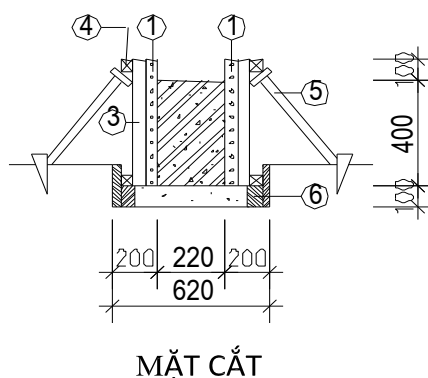
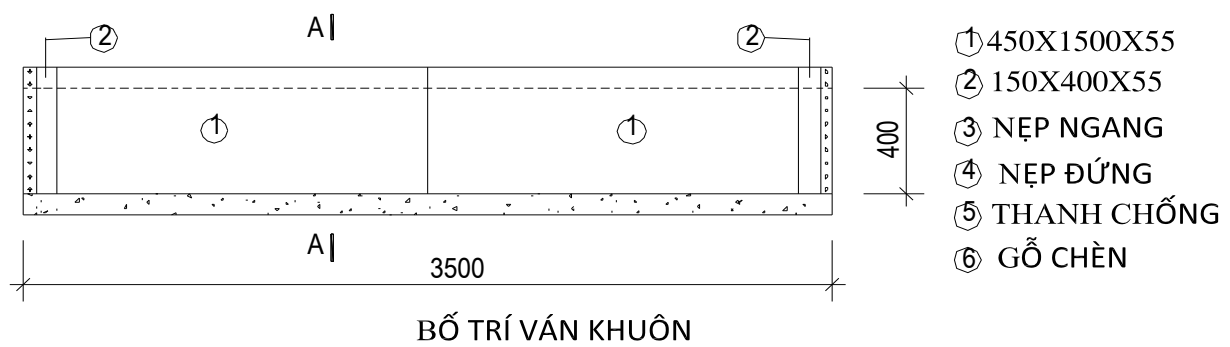
+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q_{tc} x l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{5,97 \times 120^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,59} = 0,22 \text{ cm} < \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ cm}$$

⇒ Đảm bảo yêu cầu.

b) Tính toán ván khuôn giằng móng :

❖ Chọn và bố trí ván khuôn cho giằng:



❖ **Tính toán kiểm tra:**

* Tải trọng tác động:

- Kích thước móng : $0,22 \times 0,4 \times 3,5$ (m).- Áp lực do bê tông gây ra $P_{\max} = \gamma_b \times h = 2500 \times 0,4 = 1000 \text{ kg/m}^2$ - Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{ kg/m}^2$ (bơm bê tông)- Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{\text{đầm}} = 240 \text{ kg/m}^2$ (đầm dùi)

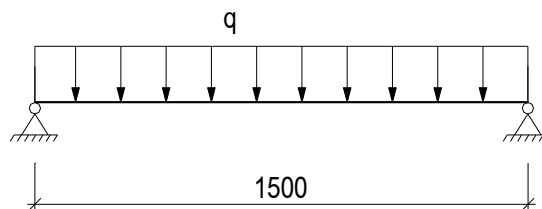
- Tải trọng tác dụng khi đầm thì không đổ nên lấy tải trọng khi đổ bê tông để tính toán :

- Tổng tải trọng tác động lên ván khuôn = $1000 + 400 = 1400 \text{ kg/m}^2$

* Kiểm tra ván khuôn:

Đặc trưng hình học tiết diện ván thép: $I_x = 28,59 \text{ cm}^4$; $W_x = 6,45 \text{ cm}^3$.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các nẹp đứng.

- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng tấm $b = 0,3 \text{ m}$.

$$q_{tc} = 1400 \times 0,3 = 420 \text{ kg/m}$$

$$q_{tt} = 1,2 \times 1400 \times 0,3 = 504 \text{ kg/m}$$

$$+ \text{ Mômen lớn nhất: } M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{504 \times 1,5^2}{8} = 141,75 \text{ kgm} = 14175 \text{ kgcm}$$

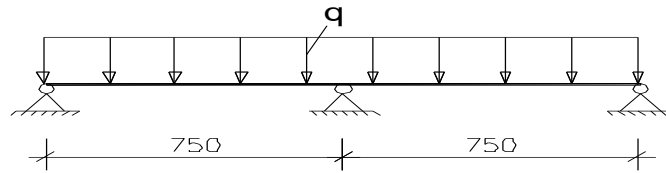
+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{14175}{6,45} = 2197 \text{ kg/cm}^2 > [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2 \quad (8-7)$$

+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q_{tt} \cdot l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{4,2 \times 150^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,59} = 0,46 \text{ cm} > \frac{1}{400} \times 150 = 0,375 \text{ cm} \quad (8-8)$$

⇒ Không đảm bảo yêu cầu, phải bố trí thêm nẹp đứng vào giữa, ván đỡ coi như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều có $l = 0,75\text{m}$



+ Mômen lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q_u \cdot l^2}{10} = \frac{504 \times 0,75^2}{10} = 28.35 \text{ kgm} = 2835 \text{ kgcm}$$

+ Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{2835}{6,45} = 439.5 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa

mãn.

+ Kiểm tra biến dạng võng:

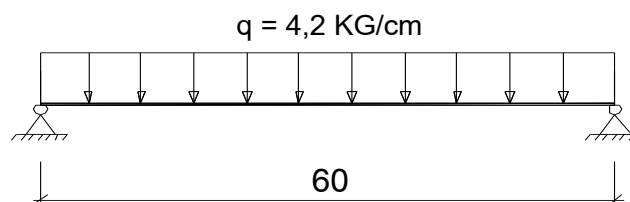
$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{4,2 \times 75^4}{2,1 \cdot 10^6 \times 28,59} = 0,02 \text{ cm} < \frac{1}{400} \times 75 = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy cấu tạo và khoảng cách các nẹp đứng $l = 750 \text{ cm}$ là hợp lý.

* Tính toán nẹp ngang:

+ Loại có kích thước: $10 \times 10 \times 1000$

- Bố trí 2 nẹp đứng \Rightarrow sơ đồ làm việc của nẹp ngang như hình vẽ:



- Kiểm tra võng :

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{4,2 \times 60^4}{833,33 \times 1,1 \times 10^4} = 0,09 \text{ cm} < \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ cm} \Rightarrow \text{Thỏa mãn.}$$

* Khoảng cách các cột chống xiên cho ván khuôn giằng:

- Chọn $75\text{cm} @ \text{đ } 0,1\text{m}$ bố trí theo yêu cầu của chủ đầu tư.

5. Công tác đổ bê tông móng :

- Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng.

- Gìm ết ḳĩ tḥt ḅn B pḥl i t̃n ḥnh nghiUm thu ṿn khu«n ẽt tḥp, ḳĩ kṭ ṿn ḅl n
- Ḍn ḍp ẽc v̄ tṛ ḷ @i, t' o ṃt b»ng cho xe «t«.
- Chũn b̄ ṃy ṃc, đơng cơ, ñu thi c«ng v̄o ṭr i ḷi pḥl i chũn b̄ ḥ ṭng chiũ
şng tọn c«ng tṛ ng v̄m t' i ẽc v̄ tṛ ḷ @i.
- Cc xe «t« cḥ ḅ t«ng ®- yc .tp kṭ ṣ/n ngọi c«ng tṛ ng ®ĩng tḥ gian quy
®Ønh (tḥ ng tḥ gian ®i ḅ t«ng ®- yc t̃n ḥnh v̄o bụi i ®ĩ tḥn ḷy cho
c«ng ṭc ỵn chuỵn)
- Ḅ t«ng ṃng ®- yc đ̣ng lo'i ḅ t«ng th- Ğeng p̣hm Mc300 c̣a c«ng ty ḅ t«ng
Tọn Th³/₄ng
- C«ng ngḥ thi c«ng: ṣ đơng ṃy ḅEm ḅ t«ng ẽ c̣n ®i ḷu khịn ṭ xa.
- Khi bê tông đ- ợc xe trở đến tr- ớc khi đổ phải đo độ sụt của hình chớp cắt, độ
sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó
lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích th- ớc 20x20x15(cm) để đem đi thử
c- ờng độ.

- Xe ỹn chuyển b[■] t[«]ng ®- ỹc s³/₄p ỹp vuo vØ trÎ ®Ĩ trũt b[■] t[«]ng vuo mỹ bCEm, trong sũt qũ tr×nh bCEm thng trũn b[■] t[«]ng ®- ỹc quay li[■]n tĩc ®Ĩ ®¶m b¶o ®ĩ dYc cđa b[■] t[«]ng.

- B[■] t[«]ng ®- ỹc ®ĩ ỹ vØ trÎ xa cho ỹn vØ trÎ gÇn ®Ĩ trũnh hiỦn t- ỹng ®i lĩ trũn mĩt b[■] t[«]ng, cÇn ỹt nhĩt 2 c[«]ng nh©n ®Ĩ gi÷ ng vbi fng, vbi fng ®- ỹc ®- a xũng ỹch ỹy ®ui kho¶ng 0,8-1m. B[■] t[«]ng ®- ỹc trũt li[■]n tĩc theo ỹng lĩp ngang, mĩi lĩp ỹ 20-30cm, ®Çm đi ®- ỹc ®- a vuo ngay sau mĩi lĩn trũt b[■] t[«]ng, thi gian ®Çm ỹi thiũu lụ (15 |20) s. ỹĩu kiỦn ®Ĩ chuyển sang vØ trÎ ®Çm kĩc:

- + Thả tấm vải bìa tẩm sơn xung
- + Nối vải xi măng
- + Thi gán tấm vải mặt vỏ trãi phôi đỏ
- + Sơn lót lên mặt chèn, không sơn các phần.
- Líp bìa tẩm sau sơn các phần lên líp bìa tẩm d-ới tr-íc khi líp bìa tẩm
ngay bìa tấm tấm liến kết. - Sơn đi sơn a vào líp sau phôi ngừng sơn vào líp tr-íc
5-10cm.

c) Công tác bả d-ìng bìa tẩm:

- Bìa tẩm sau khi sơn 4 ÷ 7 giờ phôi sơn các phần t-ới n-íc bả d-ìng ngay. Hai ngày
sau là hai giờ t-ới n-íc mặt liến, nh-ìng ngày sau 3 ÷ 10 giờ t-ới n-íc mặt liến từ
theo dõi kiển thi t-ới. Bìa tẩm phôi sơn các phần gi-ở m-ặt nh-ìt 7 ngày sau.
- Trong quá trình bảo d-ìng bê tông nếu có khuyết tật phải đ-ợc xử lý ngay.

d) Công tác tháo ván khuôn móng:

- Ván khuôn móng đ-ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm^2 (1 ÷
2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đ-ợc thực hiện ng-ợc lại với trình tự
lắp dựng ván khuôn.

6) Tính toán chọn máy thi công:

a) Ô tô vận chuyển bê tông:

- Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:
 - + Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.
 - + Hãng sản xuất : KAMAZ - 5511.
 - + Dung tích thùng n-ớc : $0,75 \text{ m}^3$.
 - + Công suất động cơ : 40 KW.
 - + Tốc độ quay thùng trộn : (9 - 14,5) vòng/phút.
 - + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
 - + Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10$ phút.
 - + Trọng lượng xe (có bê tông) : 21,85 T.

- + Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.
- Trạm trộn cách công trình 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}.$$

Trong đó: $T_{nhận} = 10 \text{ phút}$.

$$T_{chạy} = (5/30) \times 60 = 10 (\text{phút}).$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút}.$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút}.$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 10 + 10 + 10 = 50 (\text{phút}).$$

- Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $n = 8 \times 0,85 \times 60 / T_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60 / 50 = 8$

Trong đó: 0,85 là hệ số sử dụng thời gian.

- Khối lượng bê tông cần vận chuyển (đổ liên tục hết mặt bằng móng) là:

$$95,985 + 20,52 = 116,505 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Số xe chở bê tông cần thiết là: } n = \frac{116,505}{6 \times 8} = 2,42 (\text{chiếc}).$$

\Rightarrow Vậy chọn 3 xe, mỗi xe chạy 8 chuyến trong vòng 8^h, thời gian bắt đầu đổ từ 20^h.

b) Chọn máy đầm dùi:

- Chọn máy đầm dùi loại GH-45A, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính đầu đầm dùi : 45 mm.

+ Chiều dài đầu đầm dùi : 494 mm.

+ Biên độ rung : 2 mm.

+ Tần số : $9000 \div 12500$ (vòng/phút).

+ Thời gian đầm bê tông : 40 s

+ Bán kính tác dụng : 50 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm : 35 cm.

+ Năng suất máy đầm : $N = 2\pi r_0^2 \Delta 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó : r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm}$.

Δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm.

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ s.

k : Hệ số hữu ích. $k = 0,7$

$$\Rightarrow N = 2 \times 0,7 \times 0,5^2 \times 0,35 \times 3600 / (40 + 6) = 9,59 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Số lượng đầm cần thiết : $n = V/N.T = 116,505/9,59 \times 8 \times 0,85 = 1,78$

\Rightarrow Vậy ta cần chọn 2 đầm dùi loại GH-45A.

c) Chọn máy bơm bê tông:

Chọn máy bơm loại : BT 601 HD, có các thông số kỹ thuật sau:

- Năng suất : 60m³/h.
- Áp suất bơm : 70bar.
- Đường kính x số vòng quay (mm) : 180 x 1400
- Thể tích 2 xilanh : 72 lít.
- Sức chứa phễu nạp liệu : 500 lít.
- Năng suất động cơ : 95 KW.
- Trọng lượng : 5160 KG.
- Số máy cần thiết : $n = \frac{V}{N_{tt}.T} = \frac{116,505}{60 \times 8 \times 0,85} = 0,43$
- Yêu cầu cần 1 chiếc.

7. Lắp đặt:

Việc lắp đặt đ-ợc tiến hành chỉ sau khi:

+ Đã tiến hành nghiệm thu A - B về phần ngầm, bản vẽ hoàn công phần ngầm đã đ-ợc các bên kiểm tra và xác nhận.

+ Đã tiến hành kiểm tra, lập biên bản tình trạng của các công trình xung quanh: (chụp ảnh) t-ờng nhà cửa, nền móng, mặt đất, lòng l-ờng... để làm hồ sơ kỹ thuật cần thiết cho việc đối chiếu, đánh giá và tìm nguyên nhân mọi hiện tượng lún, nứt (nếu có) sau này.

+ Dọn dẹp vệ sinh phạm vi giới hạn khu vực cần lắp.

Dùng phương pháp thủ công để lắp, lắp đất theo từng lớp dày 25-30 cm, dùng đầm cóc chạy xăng để đầm. Việc lắp phải tuân thủ theo các điều kiện sau:

+ Vệ sinh hố lắp: Vứt bỏ gỗ vụn, sắt vụn...

+ Đất lấp không lẫn tạp chất, vật rắn làm ảnh hưởng đến công tác đầm.

+ Kiểm tra độ đầm chặt của từng lớp đất, không đạt yêu cầu đầm lại

+ Nếu trong điều kiện thời tiết có m- a lớn, ảnh hưởng đến lớp đất đầm đã đạt yêu cầu thì nhà thầu sẽ có trách nhiệm làm lại và lớp đó phải được kiểm tra lại.

+ Lấp đất đến cao độ thiết kế.