

MỤC LỤC

PHẦN I: KẾT CẤU	7
CH- ƠNG I: TÍNH KHUNG TRỤC 15	8
A - SƠ BỘ XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN	8
I. Chọn chiều dày bản sàn:	8
II. Chọn kích th- ớc sơ bộ cho dầm:	9
III. Chọn sơ bộ kích th- ớc cột:	10
B - XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG	11
I. Tải trọng tác động lên công trình:	11
II. Xác định tải trọng đứng tác dụng lên công trình:	12
III. Xác định tải trọng ngang:	16
C - PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K15	16
I. TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG	16
1. Tải trọng phân bố lên khung:	16
2. Tải trọng tập trung	18
II. HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG	24
III. TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG VÀO KHUNG	29
1. Phân gió phân bố dọc theo chiều cao khung:	29
IV- TÍNH TOÁN NỘI LỰC	30
1. Đ- a số liệu vào ch- ơng trình tính toán kết cấu:	30
2. Tổ hợp nội lực:	31
3. Lựa chọn vật liệu:	31
V. XÁC ĐỊNH CỐT THÉP	31
1. Tính thép cho dầm số 2 (22x65).	31
1.1. Tính cốt thép dọc	31
1.2. Tính cốt đai	35
1.3. Tính cốt treo	36
2 Tính cốt thép cột số 3 (30 x 50)	36
2.1. Tính cốt thép dọc	36
2.2. Tính cốt đai	38
CH- ƠNG 2: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH	39
I. CÁC SỐ LIỆU TÍNH TOÁN:	39

1. Vật liệu:	39
2. Mặt bằng kết cấu của sàn tầng điển hình:.....	39
II.TÍNH TOÁN SÀN PHÒNG HỌC (Ô S1).....	41
1. Số liệu tính toán :	41
2 .Sơ đồ tính :	41
3.Xác định nội lực :	42
4. Tính toán cốt thép :	42
III. TÍNH TOÁN SÀN HÀNH LANG TRƯỚC . (S2).....	44
1. Số liệu tính toán :	44
2.Sơ đồ cấu tạo sàn hành lang:.....	44
3 .Xác định nội lực :.....	44
4. Tính toán cốt thép :	45
IV.TÍNH TOÁN SÀN PHÒNG NGHỈ CỦA GIÁO VIÊN (S6):.....	48
1. Số liệu tính toán :	48
2 .Sơ đồ tính :	48
3.Xác định nội lực :.....	48
4. Tính toán cốt thép :	49
IV. TÍNH TOÁN Ô SÀN VỆ SINH (S 8):.....	50
CH- ỜNG 3: TÍNH TOÁN CẦU THANG.....	53
I. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN :	53
1. Sơ đồ mặt cắt A-A:	53
2. Sơ đồ kết cấu:.....	53
II.TÍNH TOÁN CÁC BỘ PHẬN CỦA CẦU THANG:.....	54
1. Tính bản thang B1:.....	54
2. Tính bản thang B2:.....	56
3. Tính bản chiếu nghỉ (B3):	56
4. Tính cốn :	59
5. Tính dầm DT ₁ :.....	61
6. Tính dầm DT ₂ :.....	63
7. Tính dầm DT ₃	65
PHẦN II:NỀN MÓNG.....	67
TÍNH TOÁN NỀN MÓNG KHUNG TRỤC 15	68
I.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN:.....	68
1.Số liệu địa chất công trình:	68

2.Vật liệu sử dụng:.....	70
II.LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG.....	70
III.THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 15.....	71
A.Chọn cọc đơn:.....	71
1. Xác định chiều sâu chôn dài:.....	71
2. Chọn cọc:.....	71
3. Tính toán:.....	72
4- Kiểm tra c- ờng độ của cọc khi vận chuyển và khi treo lên giá ép:.....	73
B.TÍNH TOÁN MÓNG M1 (CỘT C4)	74
1.Số liệu tải trọng:.....	74
2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:.....	74
3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:	75
4. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:	76
5. Kiểm tra độ lún của móng cọc:.....	79
6. Tính toán kiểm tra độ bền bản thân cọc:.....	80
7. Tính toán đài chịu uốn:	80
C.TÍNH TOÁN MÓNG M2 (CỘT C3):.....	82
1.Số liệu tải trọng:.....	82
2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:.....	82
3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:	82
4. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:	83
5. Kiểm tra độ lún của móng cọc:.....	86
6. Tính toán kiểm tra độ bền bản thân cọc:.....	87
7. Tính toán đài chịu uốn:	88
D.TÍNH TOÁN MÓNG M3 (CỘT C1, C2):.....	89
1. Chọn cặp nội lực tính toán:.....	89
2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:.....	90
3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:	91
4. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:	92
5. Kiểm tra độ lún của móng cọc:.....	95
6. Tính toán kiểm tra độ bền bản thân cọc:.....	96
7. Tính toán đài chịu uốn:	96

PHẦN III: THI CÔNG	99
CH- ƠNG I: MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH	100
1.1 Kết cấu và qui mô công trình.....	100
1.2. Vị trí địa lý của công trình:	100
1.3. Hệ thống điện n- ớc:	101
1.4. Điều kiện địa chất thuỷ văn:	101
CH- ƠNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM	102
I . PH- ƠNG ÁN HẠ CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP	102
1 . TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG CỌC.....	102
2 . Tính toán và chọn máy thi công ép cọc :	102
3 . Năng suất ép cọc:	105
4 . Biện pháp thi công ép cọc :	105
5. An toàn lao động khi thi công ép cọc :	107
II . CÔNG TÁC ĐẤT	107
1 .Tính toán khối l- ợng đất đào thi công bằng máy và bằng thủ công.....	107
III. THI CÔNG ĐÀÌ VÀ GIÀNG :	113
1. Phá đầu cọc BTCT với độ dài 0,4m	113
1.1. Chọn ph- ơng án thi công.	113
1.2. Tính toán khối l- ợng công tác:	114
2. Đổ bê tông lót móng.....	114
3. Công tác cốt thép móng.....	115
4. Công tác ván khuôn móng.	116
4.1.Tính toán ván khuôn đàì	116
4.2. Thiết kế ván khuôn giằng móng.....	117
4.3.Thi công ván khuôn	119
5. Chọn máy thi công móng	119
5.1. Chọn máy trộn bê tông	119
5.2. Chọn máy đầm dùi:.....	120
6.Lựa chọn ph- ơng án thi công và chọn máy thi công.....	120
IV. TỔ CHỨC THI CÔNG	124
V. AN TOÀN LAO ĐỘNG	124

CH- ƠNG II: THI CÔNG PHẦN THÂN	125
I- BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI KHUNG SÀN.....	125
II- THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN.....	127
1. Thiết kế ván khuôn cột:	127
2. Thiết kế ván khuôn dầm:.....	130
2.1. Tính toán dầm chính(D1:22x65cm)	130
2.2. Tính toán dầm phụ(D3:22x35cm)	134
3. Thiết kế ván khuôn sàn:.....	138
4. Thiết kế ván khuôn thang bộ:	143
III. KỸ THUẬT THI CÔNG.	145
1. Công tác cốt thép.	145
2. Công tác ván khuôn.	146
3. Công tác bê tông.	148
4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.....	150
5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.	150
6. Công tác xây.	151
IV. THỐNG KÊ KHỐI L- ƯỢNG CÔNG TÁC:	152
1. Thống kê khối l- ượng công tác ván khuôn.....	152
2. Thống kê khối l- ượng công tác bê tông:	154
3. Thống kê khối l- ượng công tác cốt thép:.....	155
5. Thống kê khối l- ượng công tác trát t- ờng.	156
6. Thống kê khối l- ượng công tác lát nền của các tầng.....	158
7. Tính khối l- ượng công tác lắp cửa:.....	159
V. CHỌN MÁY THI CÔNG:.....	159
1. Chọn cần trục tháp :	159
2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu.....	161
3. Chọn máy chọn máy trộn vữa xây, trát:.....	162
4. Chọn máy chọn máy đầm dùi cho cột:	163
5. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn:	163
6. Chọn máy đầm dùi cho bê tông sàn:.....	164
CH- ƠNG 3: TIẾN ĐỘ THI CÔNG	165
1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.....	165
2. Cơ sở và mục đích tính toán:	165

3. Các b- ớc tiến hành.....	165
4. Thành lập tiến độ.....	166
5. Thể hiện tiến độ.....	166
CH- ƠNG 4: THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG	171
1. Cơ sở thiết kế.....	171
1.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng.....	171
1.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công.....	171
1.3. Các tài liệu khác.....	172
2. Thiết kế tmb xây dựng chung (TMB vị trí).....	172
3. Tính toán chi tiết tmb xây dựng.....	174
3.1. Tính toán đ- ờng giao thông	174
3.2. Xác định khối l- ợng vật liệu dự trữ	175
3. Tính toán nhà tạm:	177
4. Tính toán cấp n- ớc:.....	178
5. Tính toán cấp điện:.....	180

PHẦN I:
KẾT CẤU
(45 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Giải pháp kết cấu.
- Tính toán sàn tầng điển hình.
- Tính toán khung trục 15.
 - + Tính toán tải trọng tác dụng lên khung trục 15.
 - + Tổ hợp nội lực.
 - + Tính toán và bố trí cốt thép cho khung trục 15.
- Tính toán cầu thang bộ trục C-D.

Bản vẽ kèm theo:

- KC - 01: Bản vẽ kết cấu khung trục 15
- KC - 02: Bản vẽ kết cấu sàn tầng điển hình
- KC - 03: Bản vẽ kết cấu cầu thang bộ

Giáo viên hướng dẫn: Ths. Trần Dũng

CH- ƠNG I: TÍNH KHUNG TRỤC 15

- Công trình nhà học khoa Ngoại Ngữ Tr- ờng ĐHHP đ- ợc thiết kế 6 tầng, kết cấu chịu lực chính là hệ khung bê tông cốt thép toàn khối.

- Căn cứ vào b- ớc cột, nhịp của dầm khung ngang, ta nhận thấy ph- ơng chịu lực của nhà theo ph- ơng ngang là hợp lý và ph- ơng dọc nhà có số l- ợng cột nhiều hơn ph- ơng ngang nhà, nh- vậy sẽ ổn định theo ph- ơng ngang là ph- ơng nguy hiểm hơn để tính toán.

- Sơ đồ tính khung là khung phẳng theo ph- ơng ngang nhà, dựa vào bản vẽ thiết kế kiến trúc ta xác định đ- ợc hình dáng của khung (nhịp, chiều cao tầng), kích th- ớc tiết diện cột, dầm đ- ợc tính toán chọn sơ bộ, liên kết giữa các cấu kiện là cứng tại nút, liên kết nóng với chân cột là liên kết ngầm.

-Dựa vào tải trọng tác dụng lên sàn (Tĩnh tải, hoạt tải) các cấu kiện và kích th- ớc ô bản ta tiến hành tính toán nội lực, từ đó tính toán số l- ợng cốt thép cần thiết cho mỗi loại cấu kiện và bố trí cốt thép cho hợp lý đồng thời tính toán chất tải lên khung. Khung trục 15 là khung có 3 nhịp – 6 tầng. Sơ đồ khung bố trí qua trục A, B, C, D, nhịp BC = 7,50m, nhịp AB = 2,70m , nhịp CD= 2,0m

Tải trọng tác dụng lên khung bao gồm:

- Tĩnh tải.
- Hoạt tải sàn.
- Hoạt tải gió.

A - SƠ BỘ XÁC ĐỊNH KÍCH TH- ỚC TIẾT DIỆN.

I. CHỌN CHIỀU DÀY BẢN SÀN:

- Sơ bộ chọn chiều dày bản sàn theo công thức: $h_b = \frac{D}{M} \times l$
- Trong đó l : nhịp của bản theo ph- ơng chịu lực ($= 3,9m$)
- D : hệ số phụ thuộc tải trọng ($D = 0,8 \div 1,4$) $\rightarrow m = 40 \div 50$

$$m = 45 \rightarrow hb = \frac{11}{45} \times 3,9 = 0,095 \text{ (m)} \rightarrow \text{chọn } h_b = 10 \text{ cm}$$

II. CHỌN KÍCH TH- ỚC SƠ BỘ CHO DẦM:

1- Chiều cao sơ bộ của tiết diện dầm chính:

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} l_a \right)$$

- Với nhịp $B-C \rightarrow l_d = 7500$

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} l_a \right) = \left(\frac{7500}{8} \div \frac{7500}{12} \right) = 937,5 \div 625, \text{ chọn } h_d = 650$$

$$\text{Chọn } b_d = \left(\frac{1}{3} \div \frac{2}{3} \right) h_d = 220$$

$\rightarrow$ Kích th- ớc dầm nhịp $BC = 220 \times 650$

- Với nhịp $AB : l = 2700$

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} l_a \right) = \left(\frac{2700}{8} \div \frac{2700}{12} \right) = 337,5 \div 225, \text{ chọn } h_d = 400$$

Chọn $b_d = 220$

$\rightarrow$ Kích th- ớc dầm nhịp $AB = 220 \times 400$

- Với nhịp $CD : l = 2000$

$$h_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} l_a \right) = \left(\frac{2000}{8} \div \frac{2000}{12} \right) = 250 \div 166, \text{ chọn } h_d = 400,$$

Chọn $b_d = 220$

$\rightarrow$ Kích th- ớc dầm nhịp $CD = 220 \times 400$

+Chọn kích th- ớc dầm dọc:

$$hd = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} l_a \right) \text{ Với nhịp dầm là } 3900$$

$$hd = \left(\frac{1}{10} \div \frac{1}{15} l_a \right) = \left(\frac{3900}{10} \div \frac{3900}{15} \right) = 390 - 260 \text{ chọn } h_d = 350$$

Chọn $b_d = 220$.

$\rightarrow$ Kích th- ớc dầm dọc = 220×350

Và chọn tất cả các dầm ở khu thang bộ, hộp kỹ thuật: $h_d=350$, $b_d=220$

III. CHỌN SƠ BỘ KÍCH TH- ỚC CỘT:

– Bảng ph- ơng pháp dồn trọng tải ta có tải trọng truyền vào nút trực nh- sau:

Ta có công thức tính tiết diện : $F_c = K \cdot N / R_n$

$$N = S \cdot q \cdot n$$

Trong đó: K : Hệ số an toàn : $K = 1,2 \div 1,5$

n : Số tầng

R_n : Cường độ nén của bê tông (BT mác 200, có $R_n=90$ kg/cm²)

S : Diện tích truyền tải

$$q = (1,1 \text{ T/m}^2 : 1,5 \text{ T/m}^2) \rightarrow \text{Lấy } q = 1,1 \text{ T/m}^2$$

*Cột trực A:

$$S_A = 3,9 \times 1,35 = 5,265 \text{ m}^2$$

$$N = 5,265 \cdot 6 \cdot 1,1 = 34,7 \text{ T}$$

$$F_c = K \cdot N / R_n = 1,2 \cdot 34,7 / 0,09 = 462 \text{ cm}^2$$

Chọn bề rộng cột: $b = 22 \text{ cm}$;

$$\text{Đảm bảo về độ mảnh } \lambda : \lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{288}{22} = 13,1 < \lambda_{0b} = 30$$

$$\text{Chiều cao cột} = 462 / 22 = 21 \text{ cm}$$

Chọn $h_{\text{cột}} = 30 \text{ cm}$

→ Kích th- ớc cột trực A = 22 x 30 (đều cho các tầng).

*Cột trực B:

$$S_B = 3,9 \times 5,1 = 19,89 \text{ m}^2$$

$$N = 19,89 \cdot 6 \cdot 1,1 = 122,7 \text{ T}$$

$$F_c = K \cdot N / R_n = 1,1 \cdot 122,7 / 0,09 \approx 1500 \text{ cm}^2$$

Chọn bề rộng cột: $b = 30 \text{ cm}$;

$$\text{Đảm bảo về độ mảnh } \lambda : \lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{288}{30} = 9,6 < \lambda_{0b} = 30$$

$$\text{Chiều cao cột} = 1500 / 30 = 50 \text{ cm}$$

Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn $h_{\text{cột}} = 50 \text{ cm}$

→ Kích thước cột trục B = 30 x 50 cho tầng 1,2,3.

cột trục B = 25 x 40 cho tầng 4,5,6.

*Cột trục C :

$$S_C = 3,9 \times 4,65 = 18,1 \text{ m}^2$$

$$N = 18,1 \times 6 \times 1,1 = 119 \text{ T}$$

$$F_c = K \times N / R_n = 1,1 \times 119 / 0,09 = 1454 \text{ cm}^2$$

Chọn bề rộng cột: b = 30cm;

$$\text{Đảm bảo về độ mảnh } \lambda : \lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{288}{30} = 9,6 < \lambda_{0b} = 30$$

$$\text{Chiều cao cột} = 1454 / 30 = 48,5 \text{ cm}$$

Do yêu cầu về kiến trúc nên ta chọn $h_{\text{cột}} = 50 \text{ cm}$

→ Kích thước cột trục C = 30 x 50 cho tầng 1,2,3.

cột trục C = 25 x 40 cho tầng 4,5,6.

* Cột trục D:

$$S_D = 3,9 \times 0,9 = 3,51 \text{ m}^2$$

$$N = 3,51 \times 6 \times 1,1 = 23,17 \text{ T}$$

$$F_c = K \times N / R_n = 1,2 \times 23,17 / 0,09 = 309 \text{ cm}^2$$

Chọn bề rộng cột: b = 22cm;

$$\text{Đảm bảo về độ mảnh } \lambda : \lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{288}{22} = 13,1 < \lambda_{0b} = 30$$

$$\text{Chiều cao cột} = 309 / 22 = 14 \text{ cm}$$

Chọn $h_{\text{cột}} = 30 \text{ cm}$

→ Kích thước cột trục D = 22 x 30 (đều cho các tầng).

B - XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG.

I. TẢI TRỌNG TÁC ĐỘNG LÊN CÔNG TRÌNH:

- **Tải trọng đứng:**

Gồm trọng lượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, kể cả tải trọng các tầng ngăn (dày 110mm), thiết bị, tường nhà vệ sinh, thiết bị vệ sinh, ... đều được tính toán và quy về tải phân bố đều trên diện tích từng ô sàn.

Tải trọng tác dụng lên dầm do sàn truyền vào, do t- ờng bao trên dầm (220mm),...coi phân bố đều trên dầm khung.

- **Tải trọng ngang:**

Gồm tải trọng gió đ- ợc tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-95.

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG ĐÚNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG

TRÌNH:

1. Tính tải:

Tính tải bao gồm trọng l- ợng bản thân các kết cấu nh- cột, dầm, sàn và tải trọng do t- ờng đặt trên công trình.

a. Tính tải sàn.

Sàn phòng và sàn hành lang.

T	Nguyên nhân và cách tính	Nguyên nhân và cách tính)	Hệ số v- ợt tải(n)	Trị số tính toán(KG/m ²)
1	Lát sàn gạch ld dày10mm. $\gamma \times \delta = 2000 \times 0,01$	20	1,1	22
2	Vữa lát dày 20mm. $1800 \times 0,02$	36	1,3	46,8
3	Sàn BTCT dày 100mm. $2500 \times 0,1$	250	1,1	275
4	Vữa trát trần dày 10mm. $1800 \times 0,01$	18	1,3	23,4
	Tổng g_s (làm tròn)			367,2

Sàn vệ sinh

TT	Nguyên nhân và cách tính	Nguyên nhân và cách tính	Hệ số v- ợt tải(n)	Trị số tính toán(KG/m ²)
1	Gạch chống thấm 0.03x2200	66	1,1	72,6
2	Vữa lát dày 20mm. 1800 x 0,02	36	1,3	46,8
3	Sàn BTCT dày 100mm. 2500 x 0,1	250	1,1	275
4	Vữa trát trần dày 10mm. 1800 x 0,01	18	1,3	23,4
	Tổng g _s (làm tròn)			417,8

Bảng tính tải tính toán tác dụng lên sê nô

TT	Cấu tạo các lớp	Dày	γ	q^{tc}	n	q^{tt}
		(m)	(kg/m ³)	(kg/m ²)		(kg/m ²)
1	Vữa xi măng 75#dày 20	0.02	1800	36	1.3	46.8
2	Bê tông chống thấm #200	0.04	2500	100	1.1	110
3	Lớp BTCT#250 dày 100mm	0.1	2500	250	1.1	275
4	N- ớc	0.6	1000	600	1.2	720
	Tổng tính tải Sê nô			431		1151.8

Bảng tính tải tính toán chiếu nghỉ

TT	Các lớp sàn	Dày	γ	n	G^{tt}
		m	T/m ³		T/m ²
1	Lát gạch granite	0.008	2	1.1	0.018
2	Lớp lót	0.03	1.8	1.2	0.065
3	Bê tông sàn	0.1	2.5	1.1	0.275
4	vữa trát	0.015	1.8	1.2	0.032
	Tổng tải trọng				0.39

Bảng tính tải tính toán cầu thang

TT	các lớp sàn	Dày	γ	n	G''
		m	T/m ³		T/m ²
1	Đá mài granito	0.01	2	1.1	0.022
2	Lớp lót	0.025	1.8	1.2	0.054
3	Bạc gạch	0.067	1.8	1.3	0.157
4	Bản bê tông	0.1	2.5	1.1	0.275
5	vữa trát	0.015	1.8	1.2	0.032
	Tổng tải trọng				0.54

Bảng giá trị hoạt tải trên các cấu kiện

Loại phòng	TT tiêu chuẩn	Hệ số	TT tính toán
	T/m ²	V- ợt tải	T/m ²
Mái	0.075	1.3	0.098
Phòng làm việc	0.200	1.2	0.240
Ban công, Phòng hội tr- ờng	0.400	1.2	0.480
Khu vệ sinh	0.200	1.2	0.240
Hành lang	0.300	1.2	0.360
Bản thang	0.300	1.2	0.360

b. Tính tải của t- ờng.

Có 2 loại t- ờng đ- ợc sử dụng là t- ờng gạch 220 và t- ờng gạch 110. Cả 2 đều đ- ợc trát 2 bên bằng lớp vữa dày 15mm mỗi bên. Dựa vào số liệu đó ta lập bảng:

T	Nguyên nhân và cách tính	Trị số tiêu chuẩn(KG/m²)	Hệ số v- ợt tải(n)	Trị số tính toán(KG/m²)
Tĩnh tải t- ờng 220				
1	T- ờng gạch 220. $\gamma \times \delta = 1800 \times 0,22$	396	1,1	435,6
2	Trát 2 mặt dày 30mm. $1800 \times 0,03$	54	1,3	70,2
	Tổng g_{t220} (làm tròn)	506		

Tĩnh tải t- ờng 110				
1	T- ờng gạch 110. $\gamma \times \delta = 1800 \times 0,11$	198	1,1	217,8
2	Trát 2 mặt dày 30mm. $1800 \times 0,03$	54	1,3	70,2
	Tổng g_{110} (làm tròn)			288

c.Tĩnh tải mái:

T	Nguyên nhân và cách tính	Trị số tiêu chuẩn(KG/m ²)	Hệ số v- ợt tải(n)	Trị số tính toán(KG/m ²)
1	Lớp tôn mạ màu chống nóng $\gamma \times \delta = 1800 \times 0,04$	72	1,1	79,2
2	BT chống thấm dày 40mm. $2500 \times 0,04$	100	1,1	110
3	Bản BTCT dày 100mm. $2500 \times 0,1$	250	1,1	275
4	Vữa trát trần dày 10mm $1800 \times 0,01$	18	1,3	23,4
	Tổng g_m (làm tròn)			805

2. HOẠT TẢI:

a..Hoạt tải đứng:

Hoạt tải đứng tiêu chuẩn cho phòng $P^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$.

$$P^{tt} = n \times P^{tc} = 1,2 \times 200 = 240 \text{ KG/m}^2.$$

Hoạt tải đứng tiêu chuẩn ở ngoài hành lang $P^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$.

$$P^{tt} = n \times P^{tc} = 1,2 \times 400 = 480 \text{ KG/m}^2.$$

b. Hoạt tải mái:

Do mái không sử dụng nên $P^{tc} = 70 \text{ KG/m}^2$.

Hệ số v- ợt tải $n = 1,3$

$$P^{tt} = n \times P^{tc} = 1,3 \times 70 = 91 \text{ KG/m}^2.$$

c. Hoạt tải sênô:

Hoạt tải tiêu chuẩn: $P^{lc} = 70 \text{ KG/m}^2$.

Hoạt tải tiêu chuẩn: $P^t = n \times P^{lc} = 1,3 \times 70 = 91 \text{ KG/m}^2$.

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG NGANG:***Hoạt tải gió***

Địa điểm xây dựng tại Hải Phòng tra bản đồ phân vùng áp lực gió thuộc khu vực IVB.

=> áp lực gió $W_0 = 155 \text{ KG/cm}^2$.

Tải trọng gió tác dụng nên 1m^2 bề mặt thẳng đứng:

$$W = W_0 \cdot n \cdot k \cdot C$$

- $n = 1,2$ là hệ số v- ợt tải.

- k là hệ số phụ thuộc vào độ cao và địa hình công trình. Tra bảng 5 TCVN2737-1995. Với địa hình B.

- c là Hệ số khí động. Tra bảng 6 TCVN2737-1995:

+ Mặt đón gió $C_{\text{đẩy}} = + 0,8$

+ Mặt hút gió $C_{\text{hút}} = - 0,6$

C - PHÂN PHỐI TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG K15**I. TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG****1. Tải trọng phân bố lên khung:**

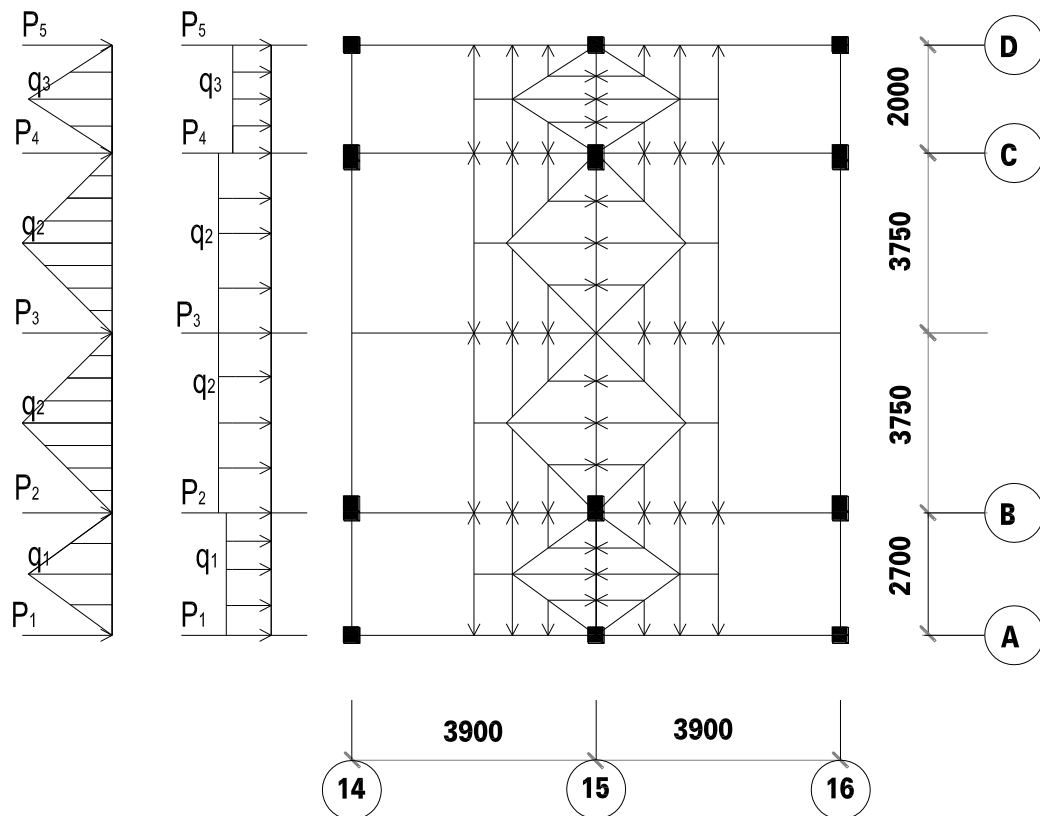
Gồm 3 phần: + Tính tải từ bản sàn truyền vào theo diện truyền tải

+ Trọng l- ọng bản thân dầm khung

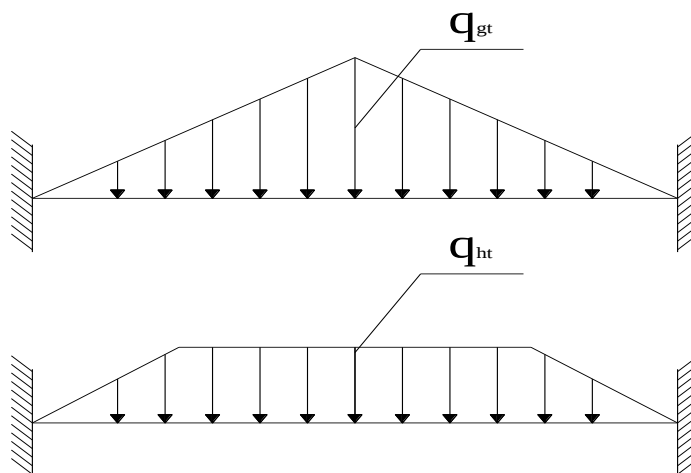
+ Tải trọng của t- ờng ngăn trên sàn và dầm.

a. Tải trọng tính truyền từ bản sàn lên dầm khung

Sàn hành lang tr- ớc $2,7 \times 3,9 \text{ m}$, sàn hành lang sau $2,0 \times 3,9\text{m}$ và sàn trong phòng $3,9 \times 7,5 \text{ m}$, nên xác định tải trọng đứng từ gần sàn truyền lên dầm khung gần đúng theo nguyên tắc phân tải “đường phân giác”. Khi đó tải truyền lên ph- ơng cạnh ngắn có dạng tam giác, ph- ơng cạnh dài có dạng hình thang.



Để thuận tiện cho việc giải nội lực và cộng tác dụng các loại tải trọng, có thể đổi tải dạng tam giác và hình thang ra tải trọng phân bố đều tương ứng trên cơ sở cân bằng mô men ngàm của dầm 2 đầu ngàm.



Nguyên tắc đổi nh- sau:

* Với tải phân bố tam giác: $q_{CN} = \frac{5}{8} q_{tg}$

* Với tải phân bố hình thang: $q_{CN} = k \cdot q_{ht}$ với $k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$ Với $\beta = \frac{l_1}{2l_2}$

l_1 là cạnh ngắn của ô bản

* Với sàn trong phòng

$$l_1 = 3,9 \text{ m}; l_2 = 7,5 \text{ m} \Rightarrow \beta = \frac{3,9}{2 \times 7,5} = 0,26 \Rightarrow k = 0,8824$$

* Với sàn hành lang tr- ớc

$$l_1 = 2,7 \text{ m}; l_2 = 3,9 \text{ m} \Rightarrow \beta = \frac{2,7}{2 \times 3,9} = 0,346 \Rightarrow k = 0,802$$

* Với sàn hành lang sau

$$l_1 = 2,0 \text{ m}; l_2 = 3,9 \text{ m} \Rightarrow \beta = \frac{2,0}{2 \times 3,9} = 0,256 \Rightarrow k = 0,886$$

b. Trọng l- ợng bản thân dầm khung:

Tính trực tiếp dựa vào tiết diện dầm và trọng l- ợng riêng BTCT :

$g = \gamma \cdot b \cdot h \cdot l \cdot n$ với $n = 1,1$; $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^3$; b, h - kích th- ớc tiết diện, l là chiều dài của dầm, $l = 1$ khi tính cho 1m dài.

c. Tải trọng t- ờng ngăn

Coi tải trọng t- ờng truyền hết lên dầm d- ới dạng phân bố đều trị số tải phân bố đều tính theo công thức.

$$g = g_t \times h_t \times k_c$$

g_t - tải trọng trên 1 m^2 t- ờng đã tính trong phần tính tải đơn vị

h_t - chiều cao t- ờng, tính bằng m

k_c - hệ số giảm tải trọng do lỗ cửa. ở đây lấy $k_c = 0,7$

2. Tải trọng tập trung

Tải trọng tập trung lên khung ngang thông qua hệ thống dầm dọc và dầm phụ, bao gồm các loại tác dụng sau.

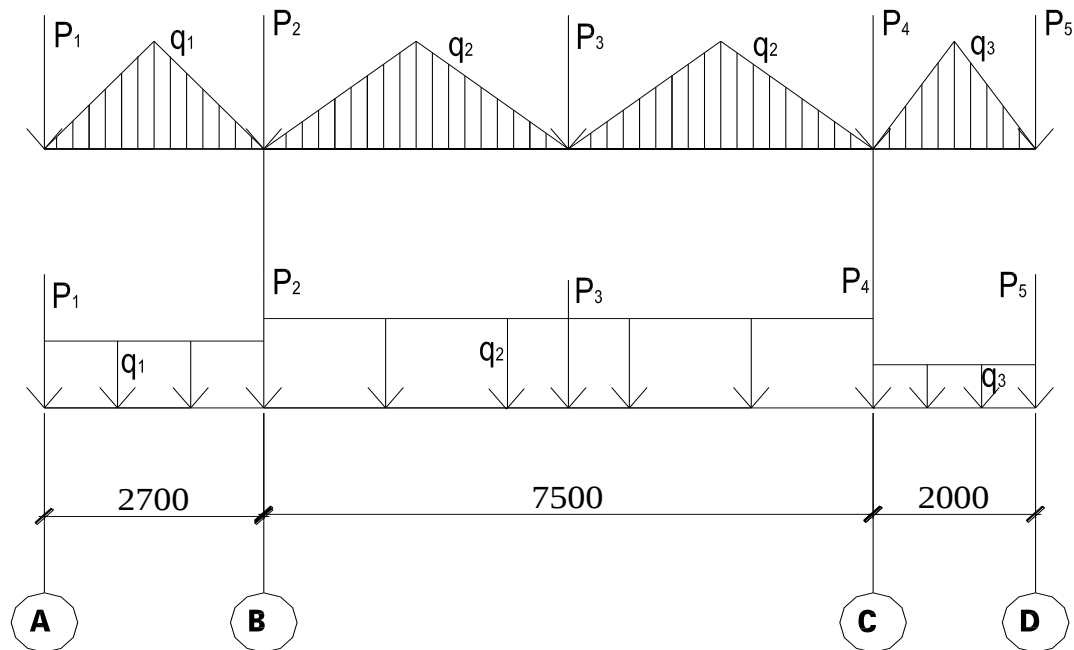
* Trọng l- ợng bản thân dầm dọc (hoặc dầm phụ): $G_1 = g_d \cdot l$

* Trọng l- ợng t- ờng xây trên dầm vuông góc với khung tính: $G_2 = g_t \cdot H_t \cdot k_c \cdot l$

* Tải tập trung do sàn truyền vào cột:

$G_n = g_{stn} \cdot S_{stn}$; g_{stn} : tính tải phân bố đều, s_{stn} : diện truyền tải của sàn về cột

Bảng tính tải trọng phân bố và tải trọng tập trung do tĩnh tải tác dụng vào khung.



TT	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả (KG,KG/m)
A	Tĩnh tải phân bố:	(KG/m)
1	q_2 (tầng 2,3,4,5) - Do trọng lượng của tầng xây trên dầm cao $(3,6 - 0,65) \times 506 = 1492,7$ q_2 : Tầng 1 : $(4,2 - 0,65) \times 506$	1492,7 1796,3
2	- Do tải trọng từ sàn truyền vào $367,2 \times 3,75/2 \times 5/8 \times 2$	860,6
Cộng và làm tròn :		
tầng 2,3,4,5 :		$q_2=2353$
Tầng 1 :		$q_2=2657$

1	P_2 - Do trọng lượng bản thân đầm dọc $0,22 \times 0,35$ $2500 \times 0,22 \times 0,35 \times 1,1 \times 3,9$	826
2	- (tầng 2,3,4,5) Do trọng lượng tầng xây trên đầm dọc cao $3,6 - 0,4 = 3,2m$ với hệ số giảm lỗ cửa là $0,7m$ $506 \times 3,2 \times (3,6 - 0,22) \times 0,7$ - (tầng 1) Do trọng lượng tầng xây trên đầm dọc cao $4,2 - 0,4 = 3,8m$ với hệ số giảm lỗ cửa là $0,7m$ $506 \times 3,8 \times (4,2 - 0,22) \times 0,7$	3831 5356,9
3	- Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào $= 367,2 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	1550,5
4	- Do trọng lượng sàn trong phòng truyền vào $= 367,2 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	2369,4
Cộng và làm tròn (tầng 2,3,4,5) :		8577
(tầng 1) :		10103
1	P_1 - Do trọng lượng bản thân đầm dọc $0,22 \times 0,35$ $2500 \times 0,22 \times 0,35 \times 1,1 \times 3,9$	826
2	- Do trọng lượng sàn hành lang truyền vào $= 367,2 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	1550,5
3	- (tầng 2,3,4,5) Do lan can xây tầng 220 cao $1,0 m$ truyền vào : $506 \times 1,0 \times (3,6 - 0,22)$ - (tầng 1) : $506 \times 1,0 \times (4,2 - 0,22)$	1710,2 2013,9
Cộng và làm tròn (tầng 2,3,4,5) :		4087
(tầng 1) :		4390
1	P_5 -Do trọng lượng bản thân đầm dọc	826

	2500x0.22x0.35x1.1x3.9	
2	- Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào = 367,2 x 2,0/2 x 0,886 x 3,9	1268,8
3	- (tầng 2,3,4,5) . Do lan can xây t- ờng 220 cao 1,0 m truyền vào 506 x 1,0 x (3,6 - 0,22) - (tầng 1) : Do lan can xây t- ờng 220 cao 1,0 m truyền vào : 506 x 1,0 x (4,2 - 0,22)	1710,2 2013,9
Cộng và làm tròn (tầng 2,3,4,5) :		3805
(tầng 1) :		4109
1	P₃ -Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc 2500x0.22x0.35x1.1x3.9	826
2	- Do trọng l- ọng sàn trong phòng truyền vào 367,2 x 3,75/2 x 0,8824 x 3,9 x 2	4738,8
Cộng và làm tròn :		5565

* Tính tải mái tác dụng vào khung

TT	Loại tải trọng và công thức tính	Kết quả
A	Tính tải phân bố	(Kg/m)
1	q_2^m - Do sàn mái truyền vào: 805 x 3,75/2 x 5/8 x 2	1886,7
	Cộng và làm tròn	1887
2	q_1^m - Do sàn mái truyền vào 805 x 2,7/2 x 5/8 x 2	1358.4
	Cộng và làm tròn	1358

3	q_3^m - Do sàn mái truyền vào $805 \times 2,0/2 \times 5/8 \times 2$	1006,3
	Cộng và làm tròn	1006
B	Tĩnh tải tập trung	KG
1	P_2^m Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc	826
2	- Do sàn mái phía hành lang trước truyền vào $805 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$ - Do sàn mái phía trong phòng truyền vào $805 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	3399 5194
	Cộng và làm tròn	9419
1	P_4^m - Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc	826
2	- Do sàn mái phía hành lang sau truyền vào $805 \times 2,0/2 \times 0,886 \times 3,9$ - Do sàn mái phía trong phòng truyền vào $805 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	2781,6 5194
	Cộng và làm tròn	8739
1	P_1^m - Do trọng l- ợng bản thân dầm dọc	826
2	- Do trọng l- ợng sê nô truyền vào $1152 \times 0,6 \times 3,9$	2695,7
3	- Do tương đương sàn $1,3 \times 0,6 \times 288 \times 3,9$ - Do sàn mái phía hành lang tr- ớc truyền vào $805 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	876,1 3399

	Cộng và làm tròn	7797
1	P_5^m - Do trọng lượng bản thân đầm dọc	826
2	- Do sê nô truyền vào $1152 \times 0,6 \times 3,9$	2695,7
3	- Do t- ờng dọc sê nô $1,3 \times 0,6 \times 288 \times 3,9$	876,1
	- Do sàn mái phía hành lang sau truyền vào $805 \times 2,0/2 \times 0,886 \times 3,9$	2781,6
	Cộng và làm tròn	7279
1	P_3^m - Do trọng lượng bản thân đầm dọc - Do sàn mái phía trong phòng truyền vào $805 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9 \times 2$	826 10388,3
	Cộng và làm tròn	11214

II. HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

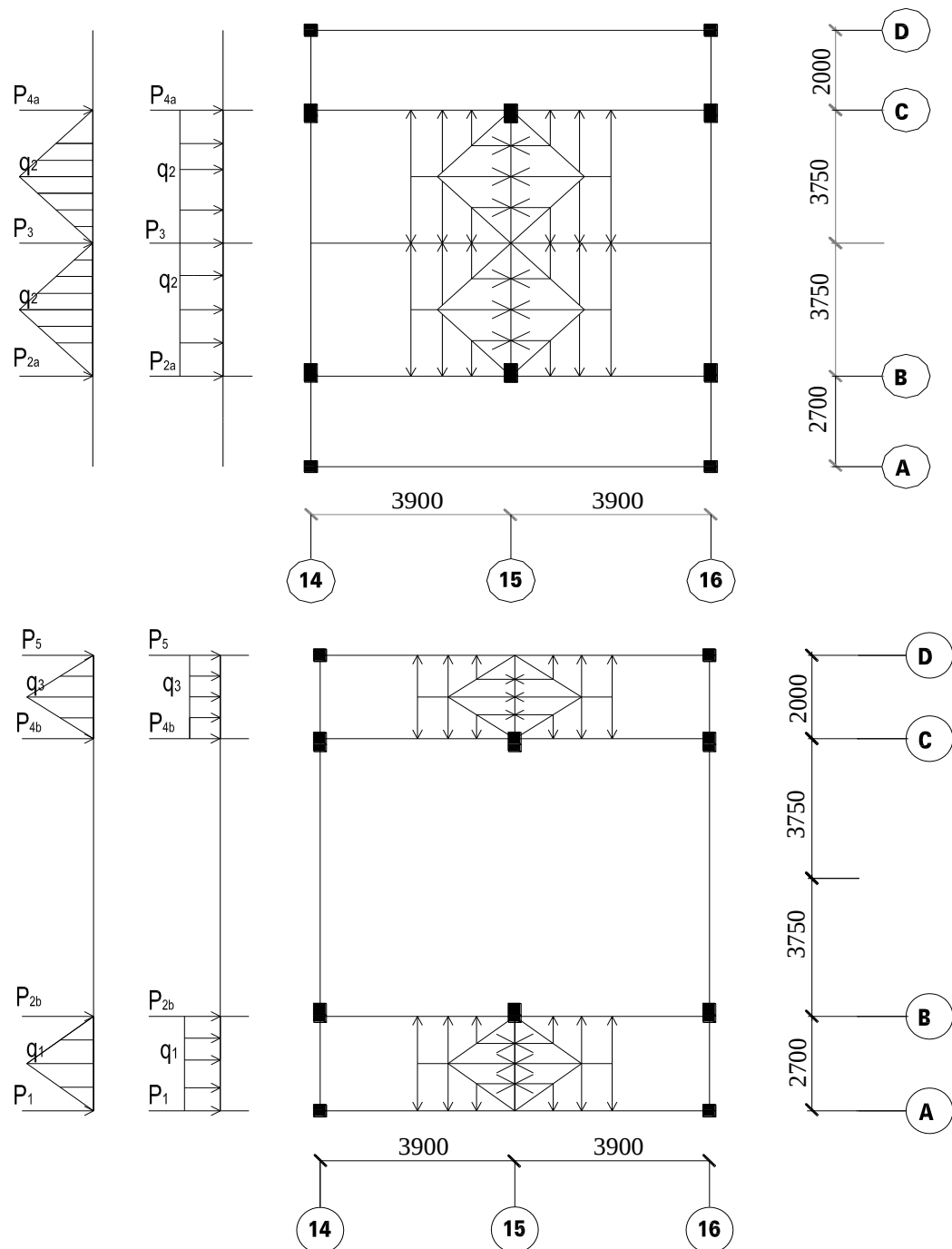
Hoạt tải đứng tác dụng lên $1m^2$ sàn đã đ- ợc tính ở phần tải trọng đơn vị. Để xét sự tác dụng bất lợi của hoạt tải, một cách gần đúng ng- ời ta chất hoạt tải theo sơ đồ cách tầng cách nhịp trên mặt bằng sàn, ở mỗi tầng dùng 2 sơ đồ chất tải.

+ Sơ đồ 1 chất tải trên các ô của nhịp lẻ

+Sơ đồ 2 chất tải trên các ô của nhịp chẵn.

ở tầng sàn liên kê sẽ dùng sơ đồ ng- ợc lại

T- ơng ứng với từng sơ đồ sẽ xác định đ- ợc các trọng tải trong phân bố, Tải trọng tập trung truyền lên khung. Cách xác định giống nh- của phân tải sàn truyền lên khung với $g_{ph} = 200KG/m^2, g_{hl} = 400 KG/m^2, n = 1,2$.



TT	Loại tải trọng và công thức tính	kết quả
A	Hoạt tải phân bố (Tầng 1,2,3,4,5)	kg/m
1	q_2 Hoạt tải đứng tính toán trong phòng $P'' = 400 \times 1.2 = 480$ kg/m^2 -do sàn truyền vào theo hình tam giác $2 \times 480 \times 3.75 \times 5/8$	2250

	Hoạt tải tập trung (tầng 1,2,3,4,5)	
	P1 - Do trọng l- ợng sàn hành lang truyền vào $= 360 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	2026,8
1	P2a - Do trọng l- ợng sàn trong phòng truyền vào $= 480 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	1548,3

1	P2b - Do trọng l- ợng sàn hành lang truyền vào $= 360 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	2026,8
	P3: - Do trọng l- ợng sàn trong phòng truyền vào $480 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9 \times 2$	3097,2

1	P4a - Do trọng l- ợng sàn trong phòng truyền vào $= 480 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	1548,3
---	---	--------

	P4b - Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào $= 360 \times 2,0/2 \times 0,886 \times 3,9$	1658,3
	P5 - Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào $= 360 \times 2,0/2 \times 0,886 \times 3,9$	1658,3
HOẠT TẢI TẬP TRUNG TẦNG MÁI		
	P_1^m - Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào $= 98 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	384,3
	P_{2a}^m - Do trọng l- ọng sàn trong phòng truyền vào $= 98 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	587,2
	P_{2b}^m - Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào $= 98 \times 2,7/2 \times 0,802 \times 3,9$	384,3
	P_3^m - Do trọng l- ọng sàn trong phòng truyền vào $= 98 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9 \times 2$	1264,7
	P_{4a}^m - Do trọng l- ọng sàn trong phòng truyền vào $= 98 \times 3,75/2 \times 0,8824 \times 3,9$	587,2
	P_{4b}^m - Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào $= 98 \times 2,0/2 \times 0,886 \times 3,9$	314,4

P_5^m	314,4
- Do trọng l- ợng sàn hành lang truyền vào = $98 \times 2,0/2 \times 0,886 \times 3,9$	

III. TẢI TRỌNG GIÓ TÁC DỤNG VÀO KHUNG

Ph- ơng tác dụng của gió là bất kỳ, trong tính toán chỉ nên xét ph- ơng bất lợi cho kết cấu khung đang xét trong tr- ờng hợp này chỉ cần tính gió tác dụng theo ph- ơng ngang nhà.

Bỏ qua sự làm việc không gian của khối khung, gần đúng phân tải trọng gió vào khung theo diện chịu tải gió. Tải trọng gió truyền lên khung khi đó bao gồm:

1. Phân gió phân bố dọc theo chiều cao khung:

Tải trọng gió xác định từ công thức

$$+ \text{Gió đẩy: } q_d = W_d \cdot B = W_o \cdot k \cdot n \cdot c_d \cdot B$$

$$+ \text{Gió hút: } q_h = w_h \cdot B = W_o \cdot k \cdot n \cdot C_h \cdot B$$

Theo phân tải trọng đơn vị ta đã có:

$$W_o = 155 \text{ Kg/m}^2 \text{ (công trình ở Hải Phòng)}$$

$$n = 1,2$$

$$C_d = 0,8$$

$$C_h = -0,6 \text{ (dấu (-) chỉ chiều của tải trọng gió sẽ h- ớng từ mặt ra)}$$

k - hệ số phụ thuộc vào độ cao và địa hình của công trình

Tính tải trọng gió cho từng tầng

* Tầng 1

$$\text{Độ cao } H_1 = 4,2 \text{ m} \rightarrow \text{nội suy} \rightarrow k = 0,848$$

$$q_{d1} = 155 \times 0,848 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 = 492,1 \text{ (kg/m)}$$

$$q_{h1} = 155 \times 0,848 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 = 369,1 \text{ (kg/m)}$$

* Tầng 2

$$\text{Độ cao } H_2 = 7,8 \text{ m} \rightarrow k = 0,9472 \text{ (nội suy)}$$

$$q_{d2} = 155 \times 0,9472 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 = 549,7 \text{ (KG/m)}$$

$$q_{h2} = 155 \times 0,9472 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 = 412,3(\text{KG/m})$$

* Tầng 3

$$\text{Độ cao } H_3 = 11,4 \text{ m} \rightarrow k = 1,0224 \text{ (nội suy)}$$

$$q_{d3} = 155 \times 1,0224 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 = 593,3 \text{ (KG/m)}$$

$$q_{h3} = 155 \times 1,0224 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 = 445 \text{ (KG/m)}$$

* Tầng 4

$$\text{Độ cao } H_4 = 15,0 \text{ m} \rightarrow k = 1,08 \text{ (nội suy)}$$

$$q_{d4} = 155 \times 1,08 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 = 626,7 \text{ (KG/m)}$$

$$q_{h4} = 155 \times 1,08 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 = 470 \text{ (KG/m)}$$

* Tầng 5

$$\text{Độ cao } H_5 = 18,6 \text{ m} \rightarrow k = 1,116 \text{ (nội suy)}$$

$$q_{d5} = 155 \times 1,116 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 = 647,6 \text{ (KG/m)}$$

$$q_{h5} = 155 \times 1,116 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 = 485,7 \text{ (KG/m)}$$

* Tầng 6

$$\text{Độ cao } H_6 = 22,2 \text{ m} \rightarrow k = 1,1498 \text{ (nội suy)}$$

$$q_{d6} = 155 \times 1,1498 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 = 667,3 \text{ (KG/m)}$$

$$q_{h6} = 155 \times 1,1498 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 = 500,4 \text{ (KG/m)}$$

* Tầng mái

$$\text{Độ cao } H_7 = 23,1 \text{ m} \rightarrow k = 1,1579 \text{ (nội suy)}$$

$$P_d^m = 155 \times 1,1579 \times 1,2 \times 0,8 \times 3,9 \times 0,9 = 604,71 \text{ (KG/m)}$$

$$P_h^m = 155 \times 1,1579 \times 1,2 \times 0,6 \times 3,9 \times 0,9 = 453,51 \text{ (KG/m)}$$

IV-TÍNH TOÁN NỘI LỰC

1. 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

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, chất lệch tầng ,lệch nhịp
- Tr- ờng hợp 3: Hoạt tải 2, chất lệch tầng ,lệch nhịp
- Tr- ờng hợp 4: Gió trái (ngang nhà)
- Tr- ờng hợp 5: Gió phải (ngang nhà)

2. Tổ hợp nội lực:

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng tr- ờng hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với 2 tổ hợp cơ bản sau:

- **Tổ hợp cơ bản 1** (tĩnh tải +1hoạt tải)
- **Tổ hợp cơ bản 2** (tĩnh tải +1hoạt tải +1 gió với hệ số 0,9)

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán, ở mỗi tiết diện phải xét các tổ hợp cơ bản:

-Đối với cột:

$$\begin{aligned} M_{\max}^+ & \text{ và } N_{t-} \\ M_{\max}^- & \text{ và } N_{t-} \\ N_{\max} & \text{ và } M_{t-} \end{aligned}$$

-Đối với dầm:

$$M_{\max}^+, M_{\max}^-, Q_{\max}$$

3. Lựa chọn vật liệu:

Theo TCXDVN 356-205, Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế.

Chuẩn bị số liệu : +Bê tông có cấp độ bền $B_{20} \Rightarrow R_b = 11,5 \text{ MPa}$

$$E_b = 27000$$

+ Chọn cốt thép dọc là thép A-II có $R_s=R_{sc}=280\text{MPa}$

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

V. XÁC ĐỊNH CỐT THÉP

1.Tính thép cho dầm số 2 (22x65).

1.1.Tính cốt thép dọc.

a.Tính tiết diện tại mặt cắt I-I:

Chịu mômen âm, cánh chữ T nằm trong vùng kéo.Tiến hành tính toán theo tiết diện hình chữ nhật kích thước $b_{dc}=220, h_{dc}=650$.

Số liệu: $M = -195,86 \text{ KN.m}$

Giả thiết $a = 7\text{cm} \Rightarrow h_o = h_{df} - a = 65 - 7 = 58 \text{ cm}$.

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{19586}{1,15 \cdot 22 \cdot 58^2} = 0,23 < \alpha_R$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn.

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0}$$

$$\text{Trong đó: } \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}}{2} = 0,87$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{19586}{28 \cdot 0,87 \cdot 58} = 13,86 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{13,86}{22 \cdot 58} \cdot 100\% = 1,08\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} = 2,57\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 \leq \mu = 1,08\% < \mu_{\max} = 2,57\%$$

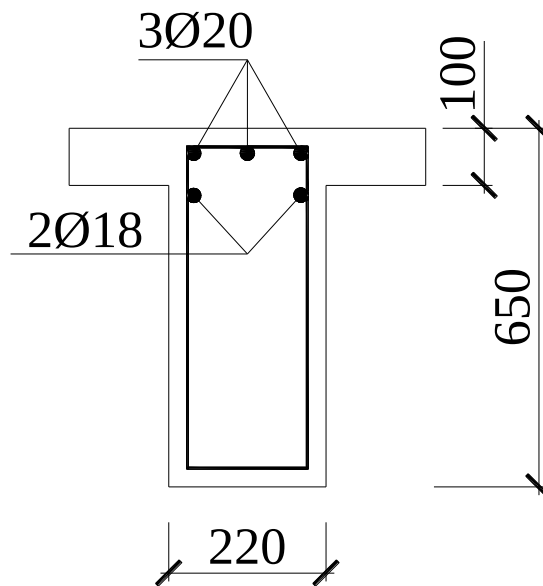
$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn 3 ϕ 20 có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

2 ϕ 18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow A_{s.\text{chọn}} = 14,51 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{14,51 - 13,86}{14,51} = 4,5\% \text{ (t/m)}$$



b. Tính tiết diện tại mặt cắt II-II:

Cánh chữ T nằm trong vùng nén. Tính toán cốt thép theo tiết diện chữ T

Trước hết tính giá trị S_f của cánh chữ T, giá trị này không được lớn hơn các giá trị:

$$S_f \leq \begin{cases} \frac{1}{2}l_o = \frac{1}{2}(7,5 - 0,22) = 3,64\text{m} \\ \frac{1}{6}l_d = \frac{1}{6}7,5 = 1,25\text{m} \\ 6.h_f' = 6.0,1 = 0,6\text{m} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } S_f = 0,6\text{m} \Rightarrow b_f' = 1,5\text{m}$$

Có $M = 220,79 \text{ KN.m}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h_{df} - a = 65 - 4 = 61 \text{ cm}$.

Giá trị mômen qua mép cánh:

$$M_f = R_b.b_f'.h_f'(h_o - \frac{h_f'}{2}) = 1,15.150.10.(61 - \frac{10}{2}) = 96600 \text{ KG.m} = 966 \text{ KN.m}$$

$$\Rightarrow M_f > M = 220,79 \text{ KN.m}$$

$$\Rightarrow \text{Tính theo tiết diện hcn } b_f'.h = 150 \times 65$$

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{22079}{1,15.150.61^2} = 0,034 < \alpha_R$$

$$\Rightarrow \text{Đặt cốt đơn.}$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o}$$

$$\text{Trong đó: } \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2.0,034}}{2} = 0,98$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{22079}{28.0,98.61} = 13,19 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{13,19}{22.61} . 100\% = 1,03\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} = 2,57\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 1,03\% < \mu_{\max} = 2,57\%$$

$$\Rightarrow \text{Hàm lượng cốt thép hợp lý.}$$

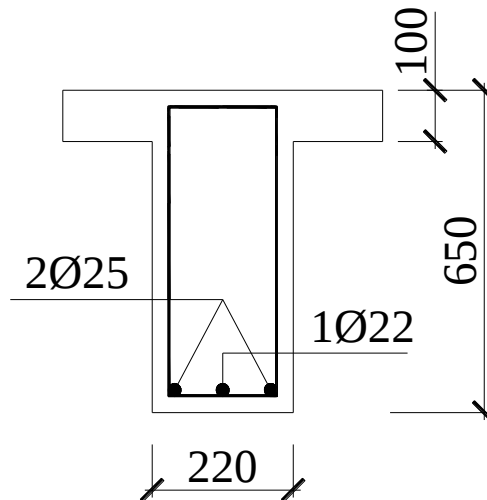
Chọn 2 ϕ 25 có $A_s = 9,42 \text{ cm}^2$

$$1\phi 20 \text{ có } A_s = 3,801 \text{ cm}^2$$

$$t_o = \frac{220 - 50 - 2.25 - 22}{2} = 49 \text{ mm} = 4,9 \text{ cm} > 2,5\text{cm (t/m)}$$

$$a_{tt} = a_{bv} + \frac{\phi_{\max}}{2} = 2,5 + \frac{2,5}{2} = 3,75 < a_{gt} = 4 \text{ cm (t/m)}$$

$$\Rightarrow \text{Bài toán thiên về an toàn.}$$



c. Tính tiết diện tại mặt cắt III-III:

Số liệu: $M = -149,6 \text{ KN.m}$

Giả thiết $a = 7 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h_{df} - a = 65 - 7 = 58 \text{ cm}$.

$$\text{Tính } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{14960}{1,15 \cdot 22 \cdot 58^2} = 0,176 < \alpha_R$$

$\Rightarrow$ Đặt cốt đơn.

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o}$$

$$\text{Trong đó: } \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,176}}{2} = 0,902$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{14960}{28 \cdot 0,902 \cdot 58} = 10,2 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{10,2}{22 \cdot 58} \cdot 100\% = 0,79\% > \mu_{\min}$$

$$\mu_{\max} = \xi_R \cdot \frac{R_b}{R_s} = 0,623 \cdot \frac{11,5}{280} = 2,57\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} = 0,05 < \mu = 0,79\% < \mu_{\max} = 2,57\%$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép hợp lý.

Chọn 2Ø20 có $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$

1Ø22 có $A_s = 3,801 \text{ cm}^2$

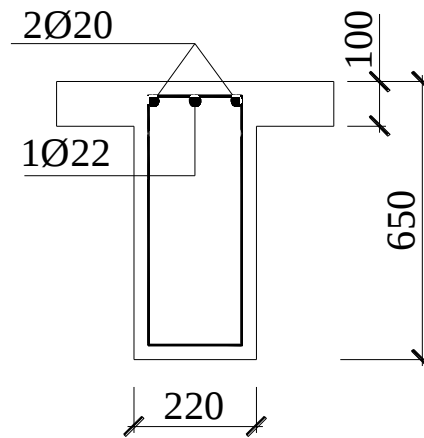
$$\Rightarrow A_{s,\text{chọn}} = 10,081 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{10,081 - 10,2}{10,081} = -1,1\% \text{ (t/m)}$$

$$t_o = \frac{220 - 50 - 2 \cdot 20 - 22}{2} = 54 \text{ mm} = 5,4 \text{ cm} > 3 \text{ cm (t/m)}$$

$$a_{tt} = a_{bv} + \phi + \frac{3}{2} = 2,5 + 2,2 + \frac{3}{2} = 6,2 < a_{gt} = 7(t/m)$$

⇒ Bài toán thiên về an toàn.



1.2. Tính cốt đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là: $Q_{max} = 228,17 \text{ KN}$

Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 1,15 \cdot 22 \cdot 58 = 513,59 \text{ KN} > Q_{max} = 228,17 \text{ KN}$$

Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 44 = 68,9 \text{ KN} < Q_{max} = 228,17 \text{ KN}$$

⇒ Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n = 2$.

Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{sw} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = 17,5 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 58^2}{228,17^2} = 18,01 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai lớn nhất:

$$u_{max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 58^2}{228,17} = 43,79 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{max} = 43,79 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{65}{3} = 21,67 \text{ cm} \\ u_{tt} = 18,01 \text{ cm} \end{cases}$$

Vậy chọn thép đai là $\phi 8$ a150.

Kiểm tra điều kiện:

$$q_d = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot f_d}{U} = \frac{22,5 \cdot 2 \cdot 0,503}{15} = 1,51 \text{ KN/cm.}$$

$$Q_{db} = \sqrt{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 0,09 \cdot 22 \cdot 58^2 \cdot 1,51} = 283,65 \text{ KN.}$$

Vậy $Q_{db} > Q_{max}$ Nên không phải tính cốt xiên.

$\Rightarrow$ Bố trí $\phi 8a150$

1.3. Tính cốt treo.

Tại vị trí có dầm phụ ta phải đặt cốt treo để tăng khả năng chống cắt cho dầm.

Dùng đai $\phi 8$, 2 nhánh như thép đai để làm cốt treo:

$$F_{treo} = \frac{Q}{R_a} = \frac{228,17}{22,5} = 10,14 \text{ cm}^2$$

$$\text{Số đai là : } \frac{10,14}{2.0,503} = 10,08 \text{ đai}$$

Chọn số đai treo là 10, đặt mỗi bên cách mép dầm phụ 5 đai trong đoạn.

$$h_1 = h_{dc} - h_{dp} = 65 - 35 = 30 \text{ cm}$$

Khoảng cách cốt treo là 60cm.

2 Tính cốt thép cột số 3 (30 x 50).

2.1. Tính cốt thép dọc.

a. Tính với cặp nội lực $|M|_{max}$ và N_{tur} :

Có: $M = 221,85 \text{ KN.m}$

$N = 1361,8 \text{ KN.}$

$$\text{Ta có: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{221,85}{1361,8} = 0,163 = 16,3 \text{ cm}$$

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} l_{ck} = \frac{1}{600} 4200 = 7 \text{ mm} \\ \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} 500 = 16,67 \text{ mm} \end{cases}$$

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = e_1 = 16,3 \text{ cm.}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm.}$

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 420 = 294 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{294}{55} = 5,35 < 8 \Rightarrow \eta = 1 \Rightarrow e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 16,3 + \frac{50}{2} - 4 = 40,3 \text{ cm.}$$

$$\text{Ta có: } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{1361,8}{1,15 \cdot 30} = 39,47$$

$$2a' = 8 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 51 = 31,77 \text{ cm} \Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Rightarrow \text{nén lệch tâm bé.}$$

Xác định x theo phương pháp đúng dần:

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{1361,8 \left(40,3 + \frac{39,47}{2} - 46 \right)}{28 \times (46 - 4)} = 8,83$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_{sc} \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right] \cdot h_0}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} = \frac{\left[1361,8 + 2 \times 28 \times 8,83 \times \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right] \cdot 46}{1,15 \times 30 \times 46 + \frac{2 \times 28 \times 8,83}{1 - 0,623}} = 34,52$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2}\right)}{R_s \cdot (h_0 - a)} = \frac{1361,8 \times 40,3 - 1,15 \times 30 \times 34,52 \left(46 - \frac{34,52}{2}\right)}{28 \times (46 - 4)} = 24,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b. Tính với cặp nội lực M_{tr} và $|N|_{\text{max}}$:

Có: $M = 51,67 \text{ KN.m}$

$N = 2038,25 \text{ KN.}$

Ta có: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{51,67}{2038,25} = 0,025 = 2,5 \text{ cm}$

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{1}{600} l_{\text{ck}} = \frac{1}{600} 4200 = 7 \text{ mm} \\ \frac{1}{30} h = \frac{1}{30} 500 = 16,67 \text{ mm} \end{cases}$$

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = 2,5 \text{ cm.}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 4 = 46 \text{ cm.}$

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 420 = 294 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{294}{55} = 5,35 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

$$\Rightarrow e = \eta \cdot e_0 + \frac{h}{2} - a = 1 \cdot 2,5 + \frac{50}{2} - 4 = 23,5 \text{ cm.}$$

$$\text{Ta có: } x_1 = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{2038,25}{1,15 \cdot 30} = 59,08$$

$$2a' = 8 \text{ cm}$$

$$\xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 51 = 31,77 \text{ cm} \Rightarrow x_1 > \xi_R \cdot h_0 \Rightarrow \text{nén lệch tâm bé.}$$

Xác định x theo phương pháp đúng dần:

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0\right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{2038,25 \left(23,5 + \frac{59,08}{2} - 46\right)}{28 \times (46 - 4)} = 7,03$$

$$x = \frac{\left[N + 2 \cdot R_{sc} \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right)\right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} = \frac{\left[2038,25 + 2 \times 28 \times 7,03 \times \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1\right)\right]}{1,15 \times 30 \times 46 + \frac{2 \times 28 \times 7,03}{1 - 0,623}} = 48,9$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2}\right)}{R_s \cdot (h_0 - a)} = \frac{2038,25 \times 23,5 - 1,15 \times 30 \times 48,9 \left(46 - \frac{48,9}{2}\right)}{28 \times (46 - 4)} = 6,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c. Tính với cặp nội lực có e_{max} :

Trùng với cặp $|M|_{\text{max}}$ và N_{tr} :

$$\Rightarrow A_s = 24,37 \text{ cm}^2$$

Kết Luận: Lấy $A_s = 24,37 \text{ cm}^2$.

$$\text{Kiểm Tra : } \mu_t = \frac{A_s + A'_s}{b \cdot h_0} = \frac{2 \times 24,37}{30 \times 46} \times 100\% = 3,53\%$$

$$\lambda = \frac{l}{r} = \frac{l}{0,288.b} = \frac{4,2}{0,288 \times 0,3} = 48,61$$

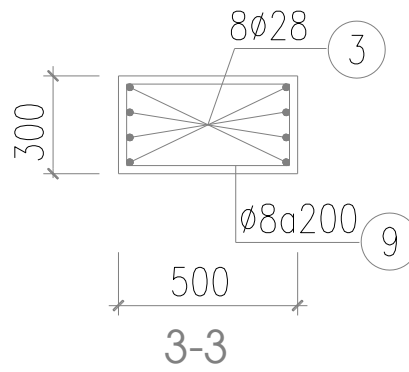
$$\Rightarrow \mu_t > \mu_{\min}$$

$\Rightarrow$ Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

$\Rightarrow$ Chọn 4 ϕ 28 có $A_s = 24,63 \text{ cm}^2$

$$\Rightarrow \Delta A_s = \frac{24,63 - 24,37}{24,63} = 1,06 \text{ \% (t/m)}$$

$$t_o = \frac{300 - 50 - 4.28}{2} = 69 \text{ mm} = 6,9 \text{ cm} > 5 \text{ cm (t/m)}$$



2.2. Tính cốt đai.

Với kết cấu bình thường khoảng cách cốt thép đai trong toàn bộ cột là:

$$a_d \leq \alpha_d \phi_{\min} = 15 \times 28 = 420 \text{ mm (trong đó } \alpha_d = 15 \text{ - vì } \mu_t < 0,03)$$

$$a_d \leq 420 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$ Chọn $a_d = 200 \text{ mm}$

Tại vị trí vùng nối cột thép ta chọn khoảng cách đai:

$$a_d < 10 \phi_{\min} = 10 \times 28 = 280 \text{ mm}$$

Chọn $a_d = 200 \text{ mm} (> 4 \text{ cốt đai})$

$\Rightarrow$ Chọn $\phi 8a200$ ở đầu và cuối cột

$\phi 8a100$ ở giữa cột.

CH- ỜNG 2: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

(Tính toán sàn theo ph- ơng án sơ đồ khớp dẻo ,đàn hồi)

I.CÁC SỐ LIỆU TÍNH TOÁN:

1. Vật liệu:

- Bê tông mác 300[#] có

$$R_n=130 \text{ KG/cm}^2$$

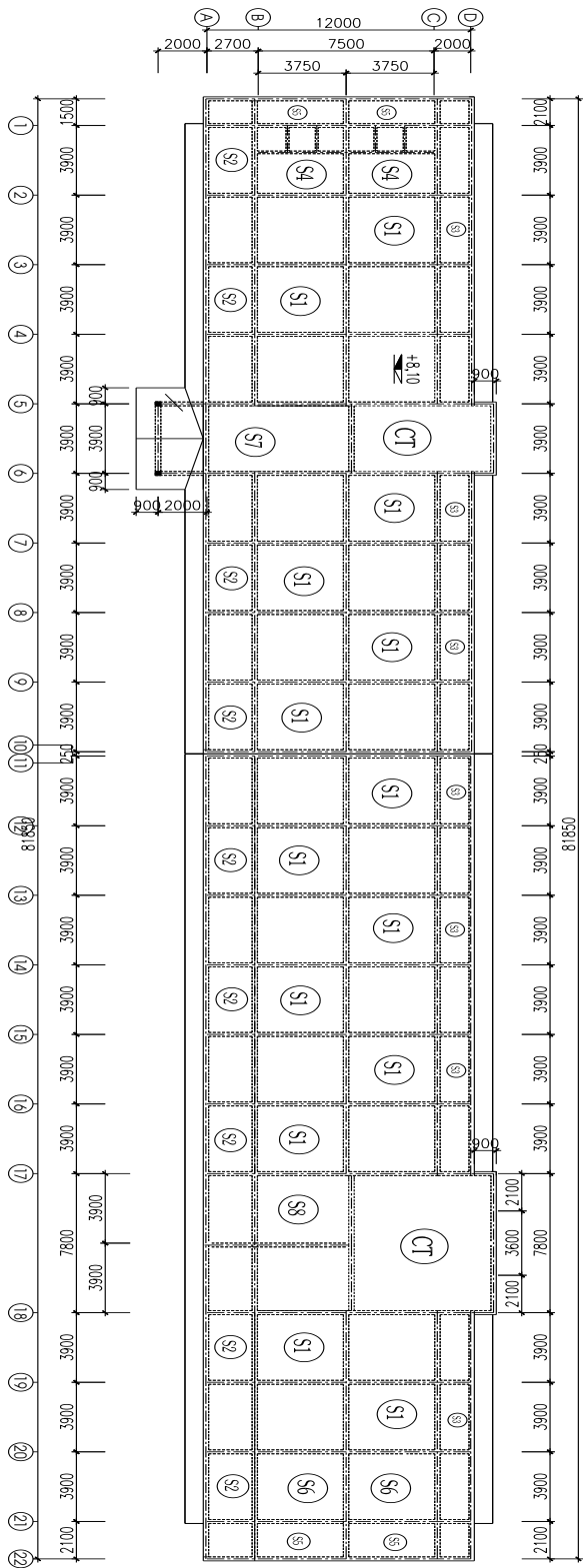
$$R_k=10 \text{ KG/cm}^2.$$

$$E_b=2.9E6$$

- Cốt thép CI có $R_a = 2000 \text{ kG/cm}^2$;

2. Mặt bằng kết cấu của sàn tầng điển hình:

MẶT BẰNG KẾT CẤU Ở SÀN ĐIỂN HÌNH



II. TÍNH TOÁN SÀN PHÒNG HỌC (Ô S1)

1. Số liệu tính toán :

- Tĩnh tải tác dụng : 0.367 T/m^2 ;

- Hoạt tải tác dụng : 0.48 T/m^2 ;

- Tải trọng toàn phần tính toán :

$$q = 0.371 + 0.48 = 0.847 \text{ T/m}^2$$

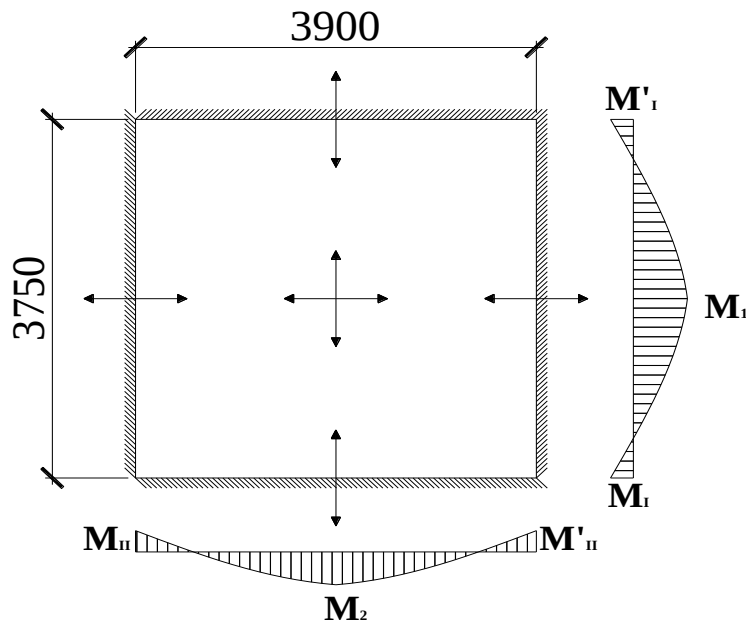
2. Sơ đồ tính :

Xét một ô bản S1 từ bản liên tục

Xét tỉ số : $\alpha = l_2 / l_1 = 3.9 / 3.75 = 1.04 < 2$

nên bản làm việc theo hai ph- ơng.

Tính bản theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ tính nh- hình bên.



3. Xác định nội lực :

- Nhiệm vụ tính toán của ô bản là:

$$l_{t2} = l_{o2} = l_2 - b_{dc}/2 - b_{dc}/2 = 3.9 - 0.22/2 - 0.22/2 = 3.68 \text{ m}$$

$$l_{t1} = l_{o1} = l_1 - b_{dp}/2 - b_{dp}/2 = 3.75 - 0.22 = 3.53 \text{ m}$$

Để đơn giản cho thi công ta chọn ph- ơng án bố trí thép đều theo hai ph- ơng. sơ đồ tính là sơ đồ khớp dẻo. Khi đó ph- ơng trình xác định mô men có dạng :

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_I + M_I') l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M_{II}') l_{t1}$$

Trong ph- ơng trình trên có 6 mômen làm ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và cho tỉ số các mômen khác đối với M_1 ta sẽ tìm đ- ợc các mômen khác theo M_1 .

Tỉ số các mômen có thể lấy theo bảng 2.2

Với $l_{t2} / l_{t1} = 3.68 / 3.53 = 1.04$

Tra bảng ta có: $M_2 / M_1 = 0.97$

$$M_I / M_I = M'_I / M_I = 1.38$$

$$M_{II} / M_I = M'_{II} / M_I = 1.32$$

Thay vào ph- ơng trình ta có :

$$\frac{0.847 \times 3.53^2 \times (3 \times 3.68 - 3.53)}{12} = 6.6 = 33.68 M_1$$

$$\text{Vậy : } M_I = 0.196 (\text{T.m})$$

$$M_2 = 0.19 (\text{T.m})$$

$$M_I = M'_I = 0.27 (\text{T/m})$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0.26 (\text{T.m})$$

4. Tính toán cốt thép :

Xét tiết diện có $b = 100 \text{cm}$

a. **Mô men d- ơng:** $M_I = 0.196 (\text{T.m})$ theo ph- ơng 3.75m

$$a = 1.5 \text{cm} , h_{01} = b - a = 10 - 1.5 = 8.5 \text{cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.196 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.02 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.196 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 1.16 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1.16}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.14\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 1.16 = 24.3 \text{ cm}$$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6$ a200

b. **Mô men d- ơng:** $M_2 = 0.19 (\text{T.m})$ theo ph- ơng 3.9 m

$$H_{02} = h_{01} - \frac{1}{2} (d_1 + d_2) = 8.5 - 0.6 = 7.9 (\text{cm})$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.19 \times 10^5}{130 \times 100 \times 7.9^2} = 0.023 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.19 \times 10^5}{2000 \times 0.98 \times 7.9} = 1.23 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1.23}{100 \times 7.9} \times 100 = 0.16\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 1.23 = 23.0 \text{ cm}$$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6$ a200

c. **Mô men âm:** $M_I = M'_I = 0.27 (\text{T/m})$

$$\text{Chọn } a = 1.5 \text{cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.27 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.03 < A_t = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.27 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 1.60 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1.60}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.19\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Khoảng cách cốt thép : $a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 1.68 = 17.69 \text{ cm}$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6$ a150

d. Mô men âm : $M_{II} = M'_{II} = 0.26 \text{ (Tm)}$

Chọn $a = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.26 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.03 < A_t = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

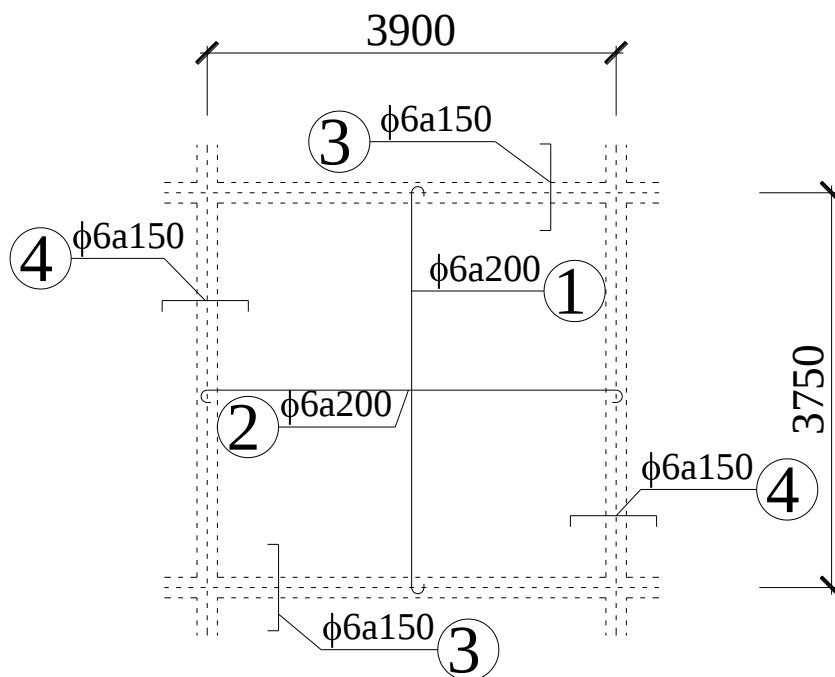
$$F = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.26 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 1.54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1.54}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.18\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Khoảng cách cốt thép : $a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 1.54 = 18.4 \text{ cm}$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6$ a150

Bố trí cốt thép sàn



III. TÍNH TOÁN SÀN HÀNH LANG TRƯỚC . (S2)

1. Số liệu tính toán :

- Tĩnh tải tác dụng : 0.367 T/m^2 ;
- Hoạt tải tác dụng : 0.36 T/m^2 ;
- Tải trọng toàn phần tính toán :

$$q = 0.367 + 0.36 = 0.727 \text{ T/m}^2$$

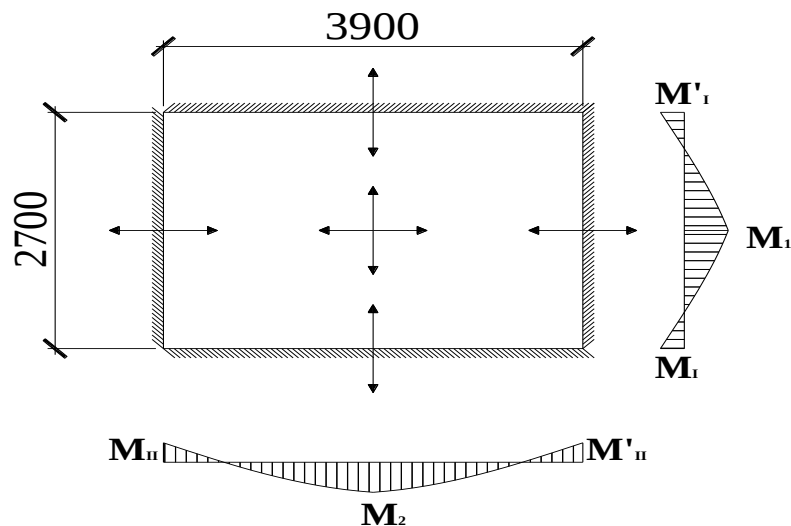
2. Sơ đồ cấu tạo sàn hành lang:

Xét một ô bản hành lang(số 4) từ bản liên tục

Xét tỉ số : $\alpha = l_2 / l_1 = 3.9/2.7 = 1.44 < 2 \Rightarrow$ nên bản làm việc theo hai ph- ơng.

Tính bản theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ tính nh- hình bên.

cốt thép đ- ợc bố trí đều



3 .Xác định nội lực :

-Nhịp tính toán của ô bản là:

$$L_{t2} = l_{o2} = l_2 - b_d/2 - b_d/2 = 3.9 - 0.22/2 - 0.22/2 = 3.68 \text{ m}$$

$$L_{t1} = l_{o1} = l_1 - b_d = 2.7 - 0.22 = 2.48 \text{ m}$$

Để đơn giản cho thi công ta chọn ph- ơng án bố trí thép đều theo hai ph- ơng. sơ đồ tính là sơ đồ khớp dẻo. Khi đó ph- ơng trình xác định mô men có dạng :

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I)l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II})l_{t1}$$

Trong ph- ơng trình trên có 6 mômen làm ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và cho tỉ số các mômen khác đối với M_1 ta sẽ tìm đ- ợc các mômen khác theo M_1 . Tỉ số các mômen có thể lấy theo bảng 2.2.

Với $l_{t2} / l_{t1} = 3.68/2.48 = 1.48$

Tra bảng ta có: $M_2 / M_1 = 0.572$

$$M_I / M_1 = M'_{II} / M_1 = 1.12$$

$$M_{II} / M_I = M'_{II} / M'_I = 0.76$$

Thay vào phương trình ta có :

$$\frac{0.727 \times 2.48^2 \times (3 \times 3.68 - 2.48)}{12} = 22.2 M_I = 3.19$$

$$\text{Vậy : } M_I = 0.14 (\text{Tm})$$

$$M_2 = 0.08 (\text{Tm})$$

$$M_I = M'_I = 0.157 (\text{Tm})$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0.106 (\text{Tm})$$

4. Tính toán cốt thép :

Xét tiết diện có $b = 100 \text{cm}$

a. Mô men d- ơng : $M_I = 0.14 \text{ T.m}$

$$a = 1.5 \text{cm} , h_{01} = b - a = 10 - 1.5 = 8.5 \text{cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.14 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.01 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.14 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 0.82 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.82}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.1\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$

Do kết quả tính thép chịu momen d- ơng quá nhỏ so với yêu cầu cấu tạo nên với các ô sàn khác có kích thước nhỏ hơn có tỉ số 2 cạnh < 2 và có cùng giá trị hoạt tải ta đều bố trí thép chịu momen d- ơng $\varnothing 6a200$

b. Mô men d- ơng : $M_2 = 0.08 \text{ T.m}$

$$h_{02} = h_{01} - \frac{1}{2} (d_1 + d_2) = 8.5 - 0.6 = 7.9 (\text{cm})$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.08 \times 10^5}{130 \times 100 \times 7.9^2} = 0.01 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 1$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.08 \times 10^5}{2000 \times 1 \times 7.9} = 0.506 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.506}{100 \times 7.9} \times 100 = 0.06\% < \mu_{\min}$$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6 a200$

c. Mô men âm : $M_I = M'_I = 0.157 (\text{Tm})$

$$\text{Chọn } a = 1.5 \text{cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.157 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.017 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{0.157 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 0.93 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{bh_o} = \frac{0.93}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.109\% > \mu_{\min}$$

Do kết quả tính thép chịu momen âm quá nhỏ so với yêu cầu cấu tạo nên với các ô sàn khác có kích thước nhỏ hơn có tỉ số 2 cạnh < 2 và có cùng giá trị hoạt tải ta đều bố trí thép chịu momen âm $\varnothing 6a200$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$

d. Mô men âm : $M_{II} = M'_{II} = 0.106 \text{ (Tm)}$

Chọn $a = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$

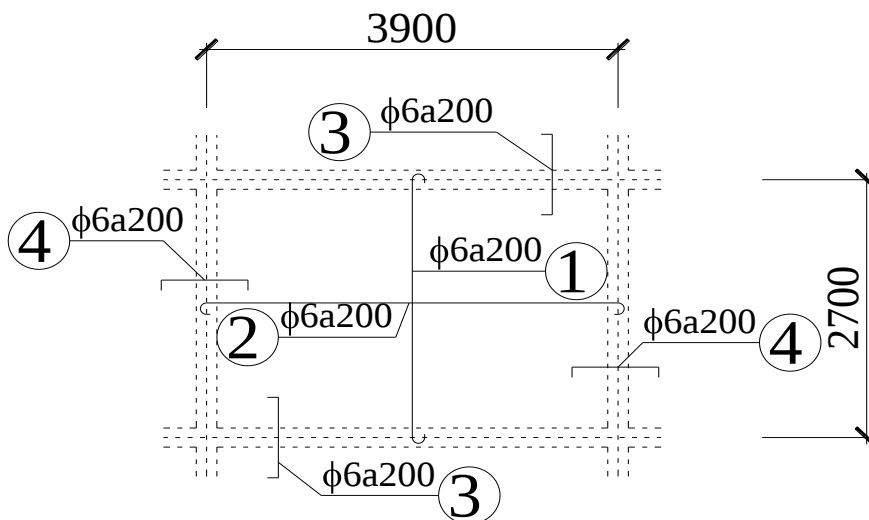
Ta có : $A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{0.106 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.01 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 1$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{0.106 \times 10^5}{2000 \times 1 \times 8.5} = 0.64 \text{ (cm}^2\text{)}$$

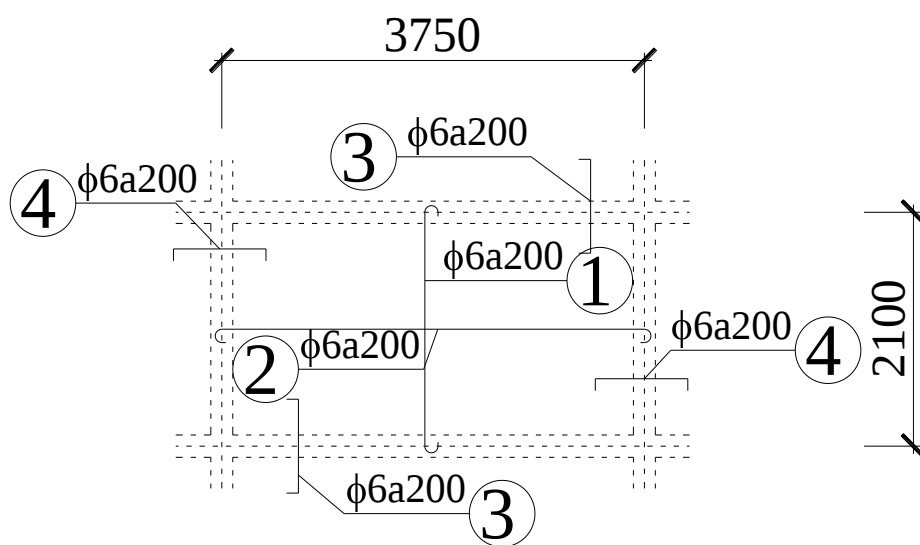
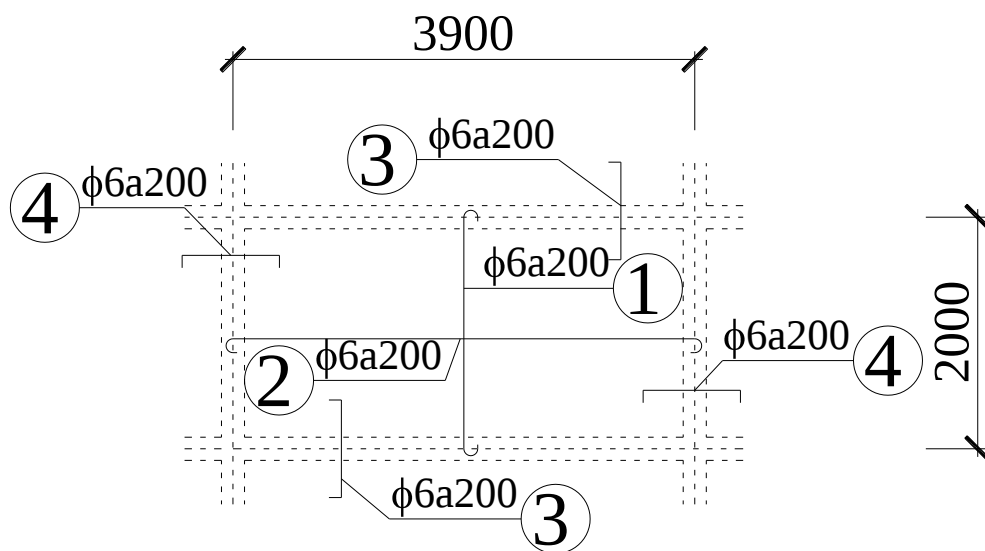
$$\mu_t = \frac{F_a}{bh_o} = \frac{0.47}{100 \times 9} \times 100 = 0.05 < \mu_{\min}$$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$

Bố trí cốt thép sàn



T- ơng tự ta có thể tính đ- ợc sàn hành lang sau và hành lang bên (S3 & S5)



IV. TÍNH TOÁN SÀN PHÒNG NGHỈ CỦA GIÁO VIÊN (S6):

1. Số liệu tính toán :

- Tĩnh tải tác dụng : 0.367 T/m^2 ;

- Hoạt tải tác dụng : 0.24 T/m^2 ;

- Tải trọng toàn phần tính toán :

$$q = 0.367 + 0.24 = 0.607 \text{ T/m}^2$$

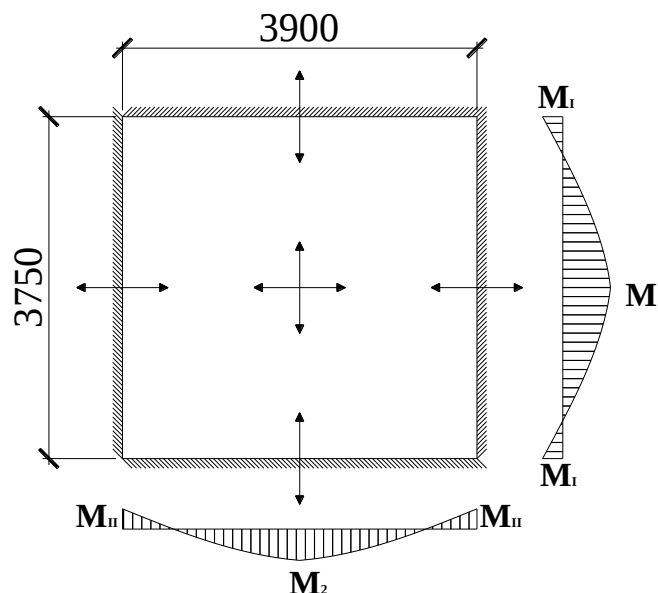
2 .Sơ đồ tính :

Xét một ô bản số 9 từ bản liên tục

Xét tỉ số : $\alpha = l_2 / l_1 = 4.2 / 4.2 = 1 < 2$

nên bản làm việc theo hai ph- ơng.

Tính bản theo sơ đồ khớp dẻo với sơ đồ tính nh- hình bên.



3.Xác định nội lực :

- Nhịp tính toán của ô bản là:

$$l_{t2} = l_{o2} = l_2 - b_{dc}/2 - b_{dc}/2 = 3.9 - 0.22/2 - 0.22/2 = 3.68 \text{ m}$$

$$l_{t1} = l_{o1} = l_1 - b_{dp}/2 - b_{dp}/2 = 3.75 - 0.22 = 3.53 \text{ m}$$

Để đơn giản cho thi công ta chọn ph- ơng án bố trí thép đều theo hai ph- ơng. sơ đồ tính là sơ đồ khớp dẻo. Khi đó ph- ơng trình xác định mô men có dạng :

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I) l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II}) l_{t1}$$

Trong ph- ơng trình trên có 6 mômen làm ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và cho tỉ số các mômen khác đối với M_1 ta sẽ tìm đ- ợc các mômen khác theo M_1 . Tỉ số các mômen có thể lấy theo bảng 2.2

Với $l_{12} / l_{11} = 1.04$

Tra bảng ta có: $M_2 / M_1 = 0.97$

$$M_I / M_I = M'_I / M_I = 1.38$$

$$M_{II} / M_I = M'_{II} / M_I = 1.32$$

Thay vào phương trình ta có :

$$\frac{0.607 \times 3.53^2 \times (3 \times 3.68 - 3.53)}{12} = 33.68 M_1 = 4.73$$

$$\text{Vậy : } M_1 = 0.14 (\text{Tm})$$

$$M_2 = 0.14 (\text{Tm})$$

$$M_I = M'_I = 0.193 (\text{Tm})$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0.185 (\text{Tm})$$

4. Tính toán cốt thép :

Xét tiết diện có $b = 100 \text{cm}$

a. Mô men dương: $M_1 = M_2 = 0.14 (\text{T.m})$

$$a = 1.5 \text{cm} , h_{01} = b - a = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.14 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.015 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.14 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 0.83 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.83}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.1\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 0.83 = 34.09 \text{cm}$$

→ Chọn cốt thép Ø6 a200

b. Mô men âm: $M_I = M'_I = 0.193 (\text{T/m})$

$$\text{Chọn } a = 1.5 \text{cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.193 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.02 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

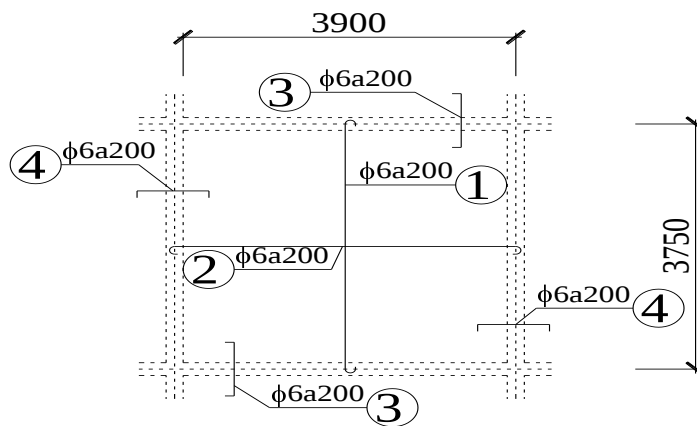
$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.193 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 1.15 (\text{cm}^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{1.15}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.14\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\text{Khoảng cách cốt thép : } a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 1.15 = 24.6 \text{ cm}$$

→ Chọn cốt thép Ø6 a200

Bố trí cốt thép sàn



IV. TÍNH TOÁN Ô SÀN VỆ SINH (S 8):

Sàn vệ sinh có yêu cầu chống thấm cao nên tính theo sơ đồ đàn hồi

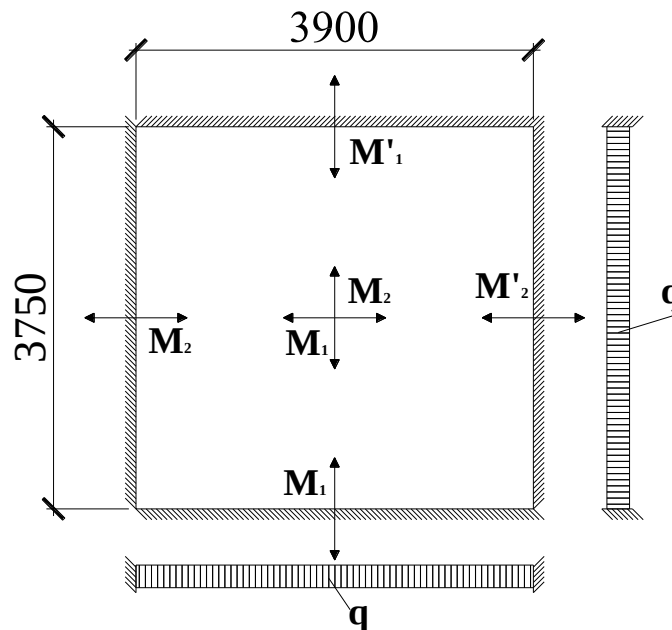
Tĩnh tải tác dụng : 0.418 T/m^2 ;

Hoạt tải tác dụng : 0.24 T/m^2 ;

Tải trọng toàn phần tính toán :

$$q = 0.418 + 0.24 = 0.658 \text{ T/m}^2$$

Ta có : $l_2 / l_1 = 3.9 / 3.75 = 1.04$



Để đơn giản cho thi công ta chọn ph- ơng án bố trí thép đều theo hai ph- ơng. sơ đồ tính là sơ đồ đàn hồi.

- Nhiệm vụ tính toán của ô bản là:

$$l_{t2} = l_{o2} = l_2 - b_{dc}/2 - b_{dc}/2 = 3.9 - 0.22/2 - 0.22/2 = 3.68 \text{ m}$$

$$l_{t1} = l_{o1} = l_1 - b_{dp}/2 - b_{dp}/2 = 3.75 - 0.22 = 3.53 \text{ m}$$

Với $l_{t2} / l_{t1} = 3.68 / 3.53 = 1.04$

Tra bảng với bản gầm 4 cạnh ta có :

$$\alpha_1=0.0188, \alpha_2=0.0169$$

$$\beta_1=0.0440, \beta_2=0.0390$$

$$M_1 = \alpha_1 * q * l_{t1} * l_{t2} = 0.0188 * 0.658 * 3.53 * 3.68 = 0.161 \text{ Tm}$$

$$M_2 = \alpha_2 * q * l_{t1} * l_{t2} = 0.0169 * 0.658 * 3.53 * 3.68 = 0.145 \text{ Tm}$$

$$M_I = \beta_1 * q * l_{t1} * l_{t2} = 0.0440 * 0.658 * 3.53 * 3.68 = 0.376 \text{ Tm}$$

$$M_{II} = \beta_2 * q * l_{t1} * l_{t2} = 0.0390 * 0.658 * 3.53 * 3.68 = 0.330 \text{ Tm}$$

a. Mômen d- ơng : $M_1=0.161 \text{ T.m}$

Gọi a là khoảng cách từ trọng tâm cốt thép đến mép chịu kéo $a=1.5\text{cm}$

$$h_{01} = h_b - a = 10 - 1.5 = 8.5\text{cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.161 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.017 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.161 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 0.96 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.96}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.11\% > \mu_{\min} = 0.1$$

Khoảng cách cốt thép : $a=b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 1.16 = 29.5 \text{ cm}$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$

b. Mô men d- ơng : $M_2=0.145\text{Tm}$

Gọi a là khoảng cách từ trọng tâm cốt thép đến mép chịu kéo $a=1.5\text{cm}$

$$h_{02} = h_{01} - \frac{1}{2} (d_1 + d_2) = 8.5 - 0.6 = 7.9 \text{ cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.145 \times 10^5}{130 \times 100 \times 7.9^2} = 0.02 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.145 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 7.9} = 0.93 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.93}{100 \times 7.9} \times 100 = 0.12\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Khoảng cách cốt thép : $a=b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.283 / 0.93 = 30.4 \text{ cm}$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$

c. Mô men âm : $M_I = 0.376 \text{ T.m}$

$$h_{02} = 10 - 1.5 = 8.5\text{cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.376 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.04 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.98$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{0.376 \times 10^5}{2000 \times 0.98 \times 8.5} = 2.26 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{bh_o} = \frac{2.26}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.27\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Khoảng cách cốt thép : $a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.503 / 2.26 = 18.4 \text{ cm}$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 8$ a200

d. Mô men âm : $M_{II} = 0.33 \text{ Tm}$

$$h_{o2} = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$$

Ta có : $A = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{0.33 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.04 < A_t = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \sqrt{1 - 2A} = 0.98$

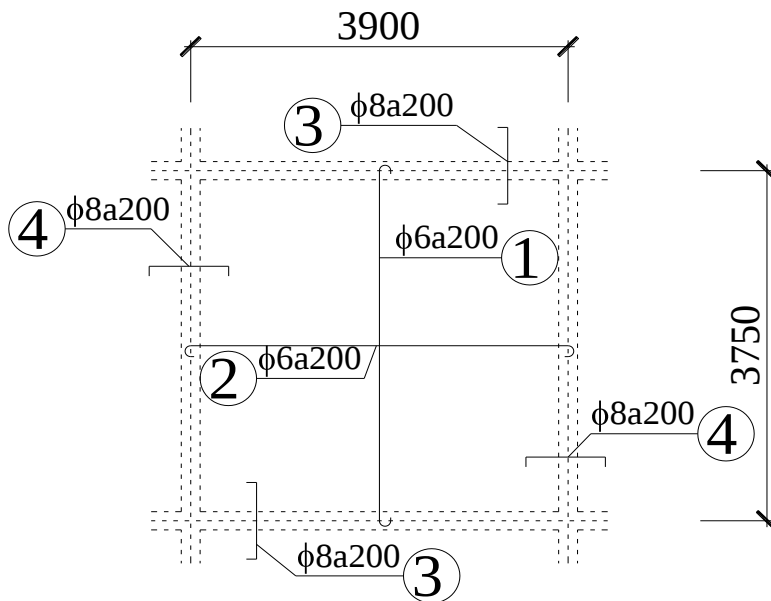
$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_o} = \frac{0.33 \times 10^5}{2000 \times 0.98 \times 8.5} = 1.98 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{bh_o} = \frac{1.98}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.23\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Khoảng cách cốt thép : $a = b \cdot f_a / F_a = 100 \cdot 0.503 / 2.42 = 25.4 \text{ cm}$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 8$ a200

Bố trí cốt thép sàn:



thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bề rộng khe nứt . Từ đó ta có sơ đồ tính các bộ phận cầu thang là sơ đồ tĩnh định.

Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các bộ phận:

Bậc thang: $b_b = 300$ (mm), $h_b = 150$ (mm).

Cốt thang: $b_c = 100$ (mm), $h_c = 300$ (mm).

Dầm: DT_1, DT_2 và DT_3 : $b \times h = 220 \times 350$ (mm).

$$\text{Ta có : } \cos \alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{300}{\sqrt{300^2 + 150^2}} = 0,89 \Rightarrow \alpha = 26,5^\circ.$$

Chọn BT mác 300[#] có $R_n = 130$ (Kg/cm²) ; $R_k = 10$ (Kg/cm²)

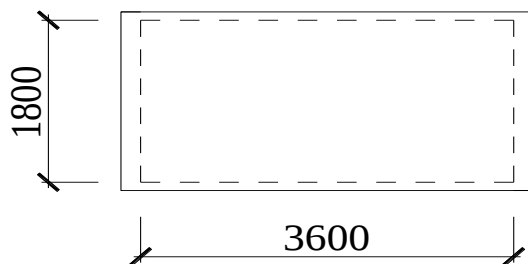
Chọn thép : C I có $R_a = 2000$ (Kg/cm²)

CII có $R_a = 2600$ (Kg/cm²)

II.TÍNH TOÁN CÁC BỘ PHẬN CỦA CẦU THANG:

1. Tính bản thang B1:

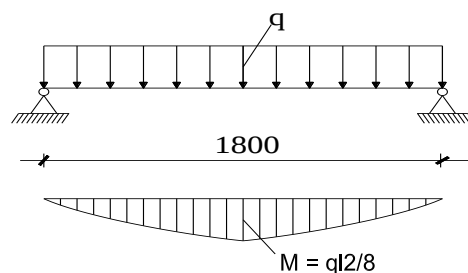
a. Sơ đồ tính



$$\text{Nhận thấy bản } B_1 \text{ có } \frac{l_2}{l_1} = \frac{3.6}{1.8 \cos \alpha} = \frac{3.6}{1.85 \cos 26,5^\circ} = 2.17 > 2$$

$\Rightarrow$ Tính toán nh- bản loại dầm

Để tính toán ta cắt 1 dải bản rộng 1m theo ph- ơng cạnh ngắn và tính toán nh- 1 dầm chịu tải trọng phân bố đều nh- hình vẽ:



b. Tải trọng :

+Tĩnh tải:

Cấu tạo bản B1

Các lớp tạo thành	Hệ số (n)	g_b (T/m ²)
- Lát (hoặc granitô) $\frac{b+h \times \delta \times \gamma}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,3+0,15) \times 0,01 \times 2}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 0.027$	1,1	0.0295
- Vữa lót : $\frac{b+h \times \delta \times \gamma}{\sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15+0,3) \times 0,015 \times 1.8}{\sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 0.0362$	1,2	0.0435
- Bậc gạch : $\frac{b \times h \times \gamma}{2 \times \sqrt{b^2+h^2}} = \frac{(0,15 \times 0,3) \times 1.8}{2 \times \sqrt{0,15^2+0,3^2}} = 0.121$	1,3	0.157
- Bản BTCT: Chọn bản dày 10 (cm): $0,1 \times 2.5 = 0.25$	1,1	0.275
- Trát : $0,015 \times 1.8 = 0.027$	1,2	0.0324
Cộng: g_b		0.537

+Hoạt tải: $p_b = p_b^c \times n = 0.3 \times 1,2 = 0.36$ (T/m²)

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q_b = g_b + p_b = 0.537 + 0.36 = 0.897$ (T/m²)

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là :

$$q_b^* = q_b \times \cos \alpha = 0.897 \times 0,89 = 0.798 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

c. Nội lực :

Mômen lớn nhất ở giữa nhịp của bản là:

$$M = \frac{q_{bt} \cdot l_1^2}{8} = \frac{0.798 \times 1.8^2}{8} = 0.323 \text{ (Tm)}$$

d. Tính thép:

Giả thiết : $a_o = 1,5$ (cm), chọn chiều dày bản là 10 (cm)

$$\Rightarrow h_o = h - a_o = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có: } A = \frac{M}{R_n \times b \times h_o^2} = \frac{0.323 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8,5^2} = 0,03 < A_d$$

Tra bảng với $A = 0,04$ ta có $\gamma = 0,985$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_o} = \frac{0.323 \times 10^5}{0.985 \times 2000 \times 8.5} = 1.93 (cm^2)$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{F_a}{b \times h_o} \times 100 = \frac{1.93 \times 100}{100 \times 8.5} = 0.23\% > \mu_{\min} = 0.1\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

Khoảng cách cốt thép : $a = b \times f_a / F_a = 100 \times 0.503 / 1.93 = 26.1 \text{ cm}$

Kiểm tra khả năng chịu cắt :

$$Q_{\max} = \frac{q \times l}{2} = \frac{0.798 \times 1.8}{2} = 0.72 (T)$$

Điều kiện: $R_k \times b \times h_o = 0.01 \times 100 \times 8.5 = 8.5 (T) > Q_{\max}$

Điều kiện chịu cắt đ- ợc thoả mãn.

→ Chọn thép $\phi 8a200$

Chiều dày lớp bảo vệ $a_{bv} = 1 \text{ cm}$, $a_0 = 1 + 0.4 = 1.4 \text{ cm} < \text{giả thiết} \Rightarrow$ thiên về an toàn.
Cốt thép âm tại gối đặt theo cấu tạo (có nh- ng không tính toán) $\phi 6a200$; ra khỏi gối không nhỏ hơn $l/5 = 0.36 \text{ m} \Rightarrow$ ta lấy chiều dài cốt thép âm kéo dài 40cm.
Cốt thép âm tại phần bản chèn cứng trong tường đặt theo cấu tạo $\phi 6a200$; ra khỏi mép t- ờng không nhỏ hơn $l/5 = 0.36 \text{ m} \Rightarrow$ ta lấy chiều dài cốt thép âm kéo dài 40cm.

Thép theo ph- ơng cạnh dài đặt theo cấu tạo $\phi 6a200$

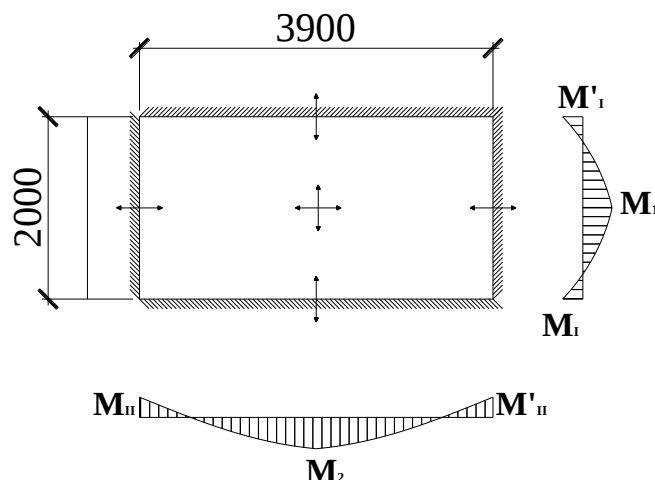
2. Tính bản thang B2:

Do bản B2 có kích th- ớc giống bản B1, ta lấy kết quả tính toán trên để bố trí thép cho bản thang B2 (Hình vẽ chi tiết xem ở phần tính toán cốn thang).

3. Tính bản chiếu nghỉ (B3):

a. Sơ đồ tính : Nhận thấy bản chiếu nghỉ B_3 có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3.9}{2.0} = 1.95 < 2$

⇒ Tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai ph- ơng theo sơ đồ khớp dẻo.



b. Tải trọng:

Bảng 7: Bảng tính tải tính toán chiếu nghỉ

TT	Các lớp sàn	Dày	γ	n	G''
		m	T/m ³		T/m ²
1	Lát gạch granite	0.008	2	1.1	0.018
2	Lớp lót	0.03	1.8	1.2	0.065
3	Bê tông sàn	0.1	2.5	1.1	0.275
4	vữa trát	0.015	1.8	1.2	0.032
	Tổng tải trọng				0.39

+Tĩnh tải: $g_b = 0.39 \text{ (T/m}^2\text{)}$

+Hoạt tải: $P_b = p^{tc} \times n = 0.3 \times 1,2 = 0.36 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q_b = g_b + p_b = 0.36 + 0.39 = 0.75 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

c. Xác định nội lực :

-Nhiệm tính toán của ô bản là:

$$L_{t2} = l_{o2} = l_2 - b_d/2 - b_d/2 = 3.9 - 0.22/2 - 0.22/2 = 3.68 \text{ m}$$

$$L_{t1} = l_{o1} = l_1 - b_d = 2 - 0.22 = 1.78 \text{ m}$$

Để đơn giản cho thi công ta chọn ph- ơng án bố trí thép đều theo hai ph- ơng. sơ đồ tính là sơ đồ khớp dẻo. Khi đó ph- ơng trình xác định mô men có dạng :

$$\frac{q_b l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_I + M'_I) l_{t2} + (2M_2 + M_{II} + M'_{II}) l_{t1}$$

Trong ph- ơng trình trên có 6 mômen làm ẩn số. Lấy M_1 làm ẩn số chính và cho tỉ số các mômen khác đối với M_1 ta sẽ tìm đ- ợc các mômen khác theo M_1 . Tỉ số các mômen có thể lấy theo bảng 2.2.

Với $l_{t2} / l_{t1} = 3.68 / 1.78 = 1.89$

Tra bảng ta có: $M_2 / M_1 = 0.355$

$$M_I / M_1 = M'_I / M_1 = 1$$

$$M_{II} / M_1 = M'_{II} / M_1 = 0.61$$

Thay vào ph- ơng trình ta có :

$$\frac{0.75 \times 1.78^2 \times (3 \times 3.68 - 1.78)}{12} = 18.16 M_1 = 1.834$$

Vậy : $M_1 = 0.1 \text{ (Tm)}$

$$M_2 = 0.036 \text{ (Tm)}$$

$$M_I = M'_I = 0.1 \text{ (Tm)}$$

$$M_{II} = M'_{II} = 0.061 \text{ (Tm)}$$

d. Tính toán cốt thép :

Xét tiết diện có $b = 100\text{cm}$

Mô men d- ơng : $M_1 = 0.1 \text{ T.m}$

$$a = 1,5\text{cm} \quad , \quad h_{01} = b - a = 10 - 1,5 = 8,5\text{cm}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.1 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.01 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.1 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 0.59 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.59}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.07\% < \mu_{\min} = 0.1\%$$

→ Chọn cốt thép Ø6a200

Do kết quả tính thép chịu momen d- ơng quá nhỏ so với yêu cầu cấu tạo nên với các ô sàn khác có kích th- ớc nhỏ hơn có tỉ số 2 cạnh <2 và có cùng giá trị hoạt tải ta đều bố trí thép chịu momen d- ơng Ø6a200

Mô men d- ơng : $M_2 = 0.036 \text{ T.m}$

$$h_{02} = h_{01} - \frac{1}{2} (d_1 + d_2) = 8.5 - 0.6 = 7.9\text{(cm)}$$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.036 \times 10^5}{130 \times 100 \times 7.9^2} = 0.004 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.036 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 7.9} = 0.23 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.23}{100 \times 7.9} \times 100 = 0.03\% < \mu_{\min}$$

→ Chọn cốt thép Ø6 a200

Mô men âm : $M_1 = M'_1 = 0.1 \text{ (Tm)}$

Chọn $a = 1\text{cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}$

$$\text{Ta có : } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.1 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.01 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.99$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.1 \times 10^5}{2000 \times 0.99 \times 8.5} = 0.59 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.59}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.07\% < \mu_{\min}$$

Do kết quả tính thép chịu momen âm quá nhỏ so với yêu cầu cấu tạo nên với các ô sàn khác có kích th- ớc nhỏ hơn có tỉ số 2 cạnh <2 và có cùng giá trị hoạt tải ta đều bố trí thép chịu momen âm Ø6a200

→ Chọn cốt thép Ø6a200

Mô men âm : $M_{II} = M'_{II} = 0.061 (Tm)$

Chọn $a = 1cm \Rightarrow h_0 = 10 - 1.5 = 8.5 cm$

Ta có : $A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{0.061 \times 10^5}{130 \times 100 \times 8.5^2} = 0.01 < A_d = 0.3 \Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 1$

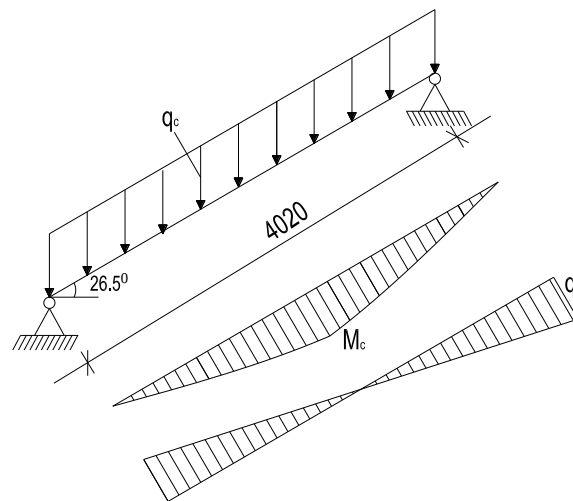
$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{0.061 \times 10^5}{2000 \times 1 \times 8.5} = 0.36 (cm^2)$$

$$\mu_t = \frac{F_a}{b h_0} = \frac{0.36}{100 \times 8.5} \times 100 = 0.04 < \mu_{min}$$

→ Chọn cốt thép $\varnothing 6a200$

4. Tính cốt :

a. Sơ đồ tính :



b. Tải trọng:

-Do bản truyền vào $q_1 = \frac{q_b \times l_{lb}}{2} = \frac{0.897 \times 1.8}{2} = 0.81 (T / m)$

-Do trọng lượng bản thân cốt:

Phần bê tông: $q = b_c \times h_c \times 2.5 \times 1.1 = 0.1 \times 0.3 \times 2.5 \times 1.1 = 0.0825 (T/m)$

Phần trát: $q = (b_c + h_c) \times 2 \times 0.015 \times 1.8 \times 1.3$

$$= (0.1 + 0.3) \times 2 \times 0.015 \times 1.8 \times 1.3 = 0.028 (T/m)$$

-Do trọng lượng lan can tay vịn: Lấy bằng 0.04 (T/m).

⇒ Tổng tải trọng : $q_c = 0.81 + 0.0825 + 0.028 + 0.04 = 0.96 (T/m)$

⇒ Tải trọng vuông góc với cốt gây uốn là :

$$q_c^* = q_c \times \cos \alpha = 0.96 \times \cos 26.5^\circ = 0.86 (T/m).$$

c. Nội lực:

$$l_c = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{3.6}{\cos 26,5^\circ} = 4.02$$

$$M_c = \frac{q_c^* \times l_c^2}{8} = \frac{0.86 \times 4.02^2}{8} = 1.74 (T / m)$$

$$Q_c = \frac{q_c^* \times l_c}{2} = \frac{0.86 \times 4.02}{2} = 1.73 (T)$$

d. Tính thép

Tính cốt dọc:

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ m}$

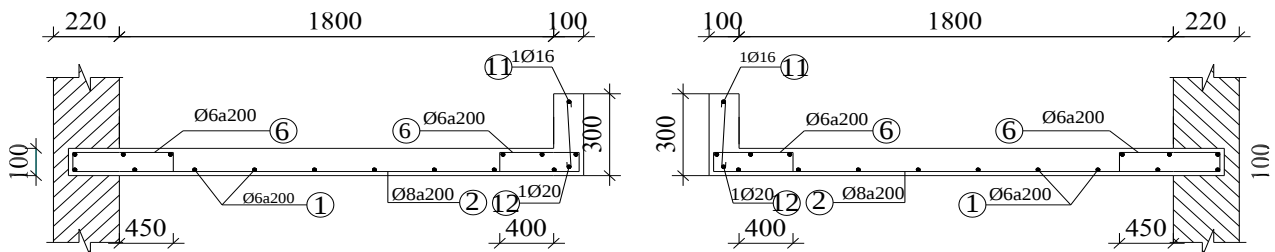
$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{1.74 \times 10^5}{130 \times 10 \times 26^2} = 0.198 < A_d = 0.3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.889$$

$$\Rightarrow F_a \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{1.74 \times 10^5}{0.889 \times 2600 \times 26} = 2.89 (cm^2)$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{2.89 \times 100\%}{10 \times 26} = 1.11\% > \mu_{\min} = 0.1\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

→ Chọn 1Ø20 có $f_a = 3.15 (cm^2)$ làm thép chịu lực. Ngoài ra chọn 1Ø16 có $f_a = 2.011 (cm^2)$ làm thép cấu tạo.



CẤU TẠO THÉP BÀN THANG VÀ CỐN THANG

Tính cốt đai:

+ Đoạn đầu dầm:

Xác định số liệu tính toán : $K_o = 0.35$; Thép CI $R_{ad} = 1700 (Kg/cm^2)$

Lực cắt đoạn đầu dầm là $Q_c = 1.73 (T) = 1730 \text{ Kg}$

-Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$k_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0.35 \times 130 \times 10 \times 26 = 11830 (Kg) > Q_c = 1730 (Kg)$$

⇒ không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

- Kiểm tra xem có phải tính toán cốt đai hay không:

$$k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times 10 \times 10 \times 26 = 1560 (\text{Kg}) < Q_C = 1730 (\text{Kg})$$

⇒ phải tính cốt đai.

- Chọn ph- ơng án dùng cốt đai chịu cắt :

$$U_{tt} = \frac{n \times R_{ad} \times f_d \times 8 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q^2} = \frac{2 \times 1700 \times 0,283 \times 8 \times 10 \times 10 \times 26^2}{1730^2} = 173,9 (\text{cm})$$

$$U_{ct} = \min\left(\frac{h}{2}; 15 \text{cm}\right) = \min\left(\frac{30}{2} = 15; 15 \text{cm}\right) = 15 (\text{cm})$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 10 \times 26^2}{1730} = 58,6 (\text{cm})$$

$$\text{Chọn } U_{tk} = \min(U_{tt}, U_{ct}, U_{\max}) = 15 (\text{cm}). \Rightarrow \text{chọn } U_{tk} = 150 (\text{mm})$$

+ Đoạn giữa dầm

Căn cứ vào b- ớc đai tính toán ở đầu dầm là nhỏ, diện tích mặt cắt dầm nhỏ nên ta chọn b- ớc đai ở giữa dầm theo điều kiện:

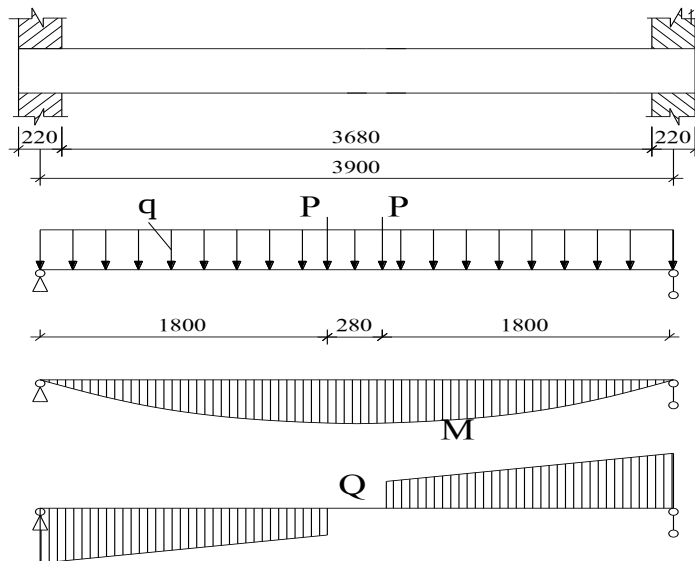
$$U_{tk} = \min\left(\frac{3 \times h}{4} \text{ và } 50 \text{ cm}\right) = 22,5 (\text{cm}) \Rightarrow \text{chọn } 20 (\text{cm})$$

Bố trí cốt đai : Ø6a150 ở đầu cốn thang, Ø6a200 ở giữa cốn thang

5. Tính dầm DT₁:

a. **Sơ đồ tính** : Dầm thang có 2 đầu kê lên t- ờng gạch. Sơ đồ tính toán nh- hình vẽ:

Nhịp tính toán của dầm: $l_{tt} = 3,9 \text{ m}$



b. Tải trọng:

-Tải trọng bản chiếu tới (3.97 x 3.9 m) truyền vào đ- a về phân bố đều:

$$\text{với } \beta = l_1/2l_2 = 3.9/(2 \times 3.97) = 0.48$$

$$\Rightarrow k = (1 - 2\beta^2 + \beta^3) = 0.65$$

$$\Rightarrow q_1 = \frac{0.75 \times 0.65 \times 3.9}{2} = 0.95 (T/m)$$

-Do trọng l- ợng bản thân dầm:

$$\text{Bê tông: } b \times h \times 2.5 \times 1.1 = 0.22 \times 0.35 \times 2.5 \times 1.1 = 0.212 (T/m)$$

$$\text{Trát: } (b + h) \times 2 \times 0.015 \times 1.8 \times 1.2$$

$$= (0.22 + 0.35) \times 2 \times 0.015 \times 1.8 \times 1.2 = 0.0369 (T/m)$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên dầm:

$$q = 0.95 + 0.212 + 0.0369 = 1.199 (T/m)$$

$$\text{- Lực tập trung do cốn truyền vào: } P = \frac{q_c \times l_c}{2} = \frac{0.86 \times 3.6}{2 \times \cos 26.5^\circ} = 1.73 (T)$$

c. Nội lực:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} + p \cdot a = \frac{1.199 \times 3.97^2}{8} + 1.73 \times 1.96 = 5.71 (Tm)$$

$$Q = \frac{q \times l}{2} + p = \frac{1.199 \times 3.97}{2} + 1.73 = 4.11 (T)$$

d. Tính thép:

Tính cốt dọc: (Thép chịu momen d- ơng)

$$\text{Giả thiết } a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{5.71 \times 10^5}{130 \times 22 \times 31^2} = 0.235 < A_d = 0.3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.864$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \times R_n \times h_0} = \frac{5.71 \times 10^5}{0.864 \times 2600 \times 31} = 8.2 (cm^2)$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{8.2 \times 100\%}{22 \times 31} = 1.2\% > \mu_{\min} = 0.1\% \Rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

$\rightarrow$ Chọn 2Ø20 + 1Ø18 có $f_a = 8.84 (cm^2)$ làm thép chịu lực.

$\rightarrow$ Chọn 2Ø16 có $f_a = 4.03 (cm^2)$ làm thép cấu tạo.

Tính cốt đai:

- Lực cắt đoạn đầu dầm là : $Q = 4.11 \text{ T} = 4110 \text{ Kg.}$

- Kiểm tra điều kiện :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$k_o \times R_n \times b \times h_o = 0,35 \times 130 \times 22 \times 31 = 31031 \text{ Kg} > Q = 4110 \text{ Kg}$$

⇒ điều kiện hạn chế thỏa mãn .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

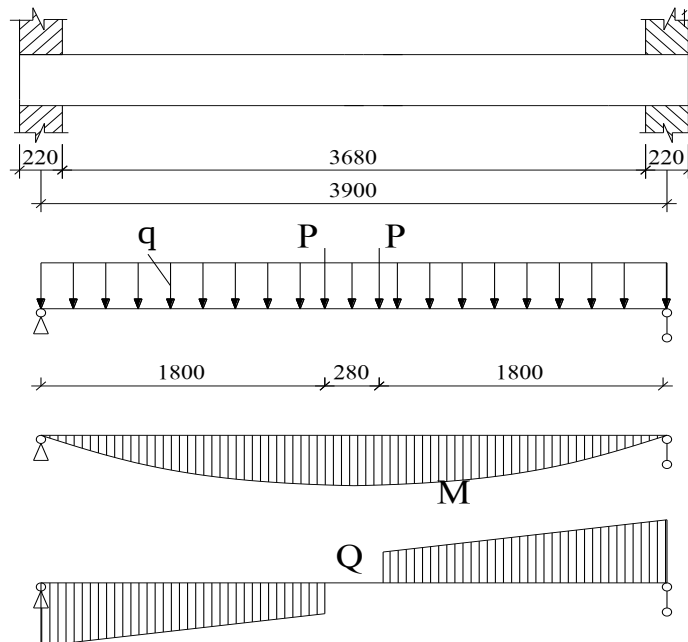
$$k_1 \times R_k \times b \times h_o = 0,6 \times 10 \times 22 \times 31 = 4092 \text{ Kg} > Q = 3910 \text{ Kg}$$

⇒ Không phải tính cốt đai.

→ Bố trí cốt đai : Ø6a200 ở đầu dầm
Ø6a250 ở giữa dầm

6. Tính dầm DT₂:

a. Sơ đồ tính :



b. Tải trọng:

-Tải trọng bản chiếu nghỉ (3.9 x 2) truyền vào đ- a về phân bố đều:

$$\Rightarrow q_1 = \frac{0.75 \times 2}{2} = 0.75 (T / m)$$

-Do trọng lượng bản thân dầm:

$$\text{Bê tông: } b \times h \times 2.5 \times 1,1 = 0,22 \times 0,35 \times 2,5 \times 1,1 = 0.212 (T/m)$$

$$\text{Trát : } (b + h) \times 2 \times 0,015 \times 1.8 \times 1,2$$

$$= (0,22 + 0,35) \times 2 \times 0,015 \times 1.8 \times 1.2 = 0.0369 (T/m)$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên dầm:

$$q = 0.75 + 0.212 + 0.0369 = 0.999 \text{ (T/m)}$$

- Lực tập trung do cốn truyền vào:

$$P = \frac{q_c \times l_c}{2} = \frac{0.86 \times 3.6}{2 \times \cos 26,5^\circ} = 1.73 \text{ (T)}$$

c. Nội lực:

$$M = \frac{q \times l^2}{8} + p \cdot a = \frac{0.999 \times 3.9^2}{8} + 1.73 \times 1,96 = 5.29 \text{ (Tm)}$$

$$Q = \frac{q \times l}{2} + p = \frac{0.999 \times 3.9}{2} + 1.73 = 3.7 \text{ (T)}$$

d. Tính thép:

Tính cốt dọc: (Thép chịu momen d- ơng)

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{5.29 \times 10^5}{130 \times 22 \times 31^2} = 0,192 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.89$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{5.29 \times 10^5}{0,89 \times 2600 \times 31} = 7.37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{7.37 \times 100\%}{22 \times 31} = 1.08\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

→ Chọn 2Ø20 + 1Ø16 có $f_a = 8.29 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép chịu lực.

→ Chọn 2Ø16 có $f_a = 4.03 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép cấu tạo.

Tính cốt đai:

- Lực cắt đoạn đầu dầm là : $Q = 3.7 \text{ T} = 3700 \text{ Kg}$.

- Kiểm tra điều kiện :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$k_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 31 = 31031 \text{ Kg} > Q = 3700 \text{ Kg}$$

⇒ điều kiện hạn chế thỏa mãn .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 31 = 4092 \text{ Kg} > Q = 3700 \text{ Kg}$$

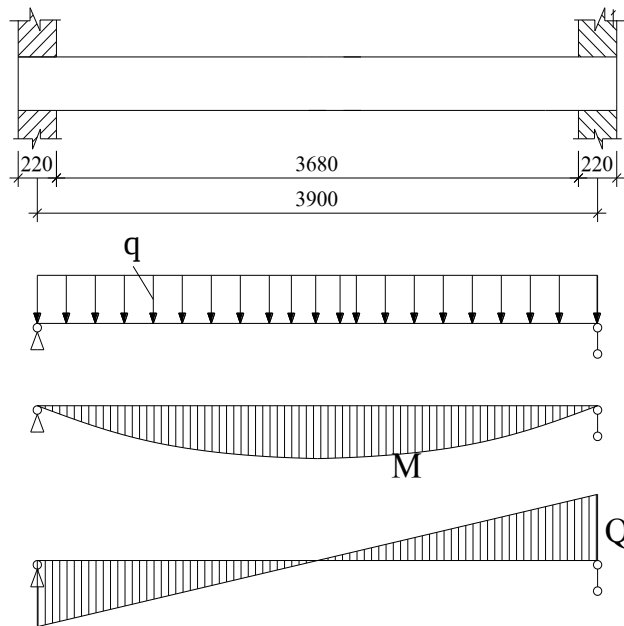
⇒ Không phải tính cốt đai.

→ Bố trí cốt đai : Ø6a200 ở đầu dầm

Ø6a250 ở giữa dầm

7. Tính dầm DT3

a. Sơ đồ tính :



b. Tải trọng:

- q : Do trọng lượng trên dầm DT3 do tổng cú cộc lỗ thùng giú. Ta tính tường cao 1,45m và nhân với hệ số 0,7.

$$\Rightarrow q_1 = 506 \times 0,7 \times 1,45 = 513.6 \text{ (Kg/m)} = 0.5136 \text{ T/m}$$

-Tải trọng bản chiếu nghỉ (3.9 x 2 m) truyền vào đ-a về phân bố đều:

$$\Rightarrow q_l = \frac{0.75 \times 2}{2} = 0.75 \text{ (T / m)}$$

-Do trọng lượng bản thân dầm:

$$\text{Bê tông: } b \times h \times 2.5 \times 1,1 = 0,22 \times 0,35 \times 2,5 \times 1,1 = 0.212 \text{ (T/m)}$$

$$\text{Trát : } (b + h) \times 2 \times 0,015 \times 1.8 \times 1,2$$

$$= (0,22 + 0,35 \times 2) \times 0,015 \times 1.8 \times 1.2 = 0.0298 \text{ (T/m)}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng tác dụng lên dầm:

$$q = 0.5136 + 0.75 + 0.212 + 0.0298 = 1.5 \text{ (T/m)}$$

c. Nội lực:

$$M = \frac{q \times l^2}{2} = \frac{1.5 \times 3.9^2}{2} = 2.85 \text{ (Tm)}$$

$$Q = \frac{q \times l}{2} = \frac{1.5 \times 3.9}{2} = 2.93 \text{ (T)}$$

d. Tính thép:*Tính cốt dọc: (Thép chịu momen d- ơng)*Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0^2} = \frac{2.85 \times 10^5}{130 \times 22 \times 31^2} = 0.103 < A_d = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0.5 \left[1 + \sqrt{1 - 2A} \right] = 0.946$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \times R_a \times h_0} = \frac{2.85 \times 10^5}{0,946 \times 2600 \times 31} = 3.74 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{3.74 \times 100\%}{22 \times 31} = 0.55\% > \mu_{\min} = 0,1\% \Rightarrow \text{thoả mãn.}$$

→ Chọn 2Ø18 có $f_a = 5.1 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép chịu lực.→ Chọn 2Ø16 có $f_a = 4.03 \text{ (cm}^2\text{)}$ làm thép cấu tạo.*Tính cốt đai:*- Lực cắt đoạn đầu dầm là : $Q = 2.93 \text{ T} = 2930 \text{ Kg}$.

- Kiểm tra điều kiện :

Kiểm tra điều kiện hạn chế :

$$k_0 \times R_n \times b \times h_0 = 0,35 \times 130 \times 22 \times 31 = 31031 \text{ Kg} > Q = 2690 \text{ Kg}$$

⇒ điều kiện hạn chế thỏa mãn .

Kiểm tra điều kiện tính toán :

$$k_1 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 31 = 4092 \text{ Kg} > Q = 2690 \text{ Kg}$$

⇒ Không phải tính cốt đai.

→ Bố trí cốt đai : Ø6a200 ở đầu dầm

Ø6a250 ở giữa dầm

PHẦN II:
NỀN MÓNG
(10 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Tính toán nền móng khung trục 15.

Bản vẽ kèm theo:

- KC - 04: Bản vẽ kết cấu móng.

Giáo viên hướng dẫn: Ths. Trần Anh Tuấn

TÍNH TOÁN NỀN MÓNG KHUNG TRỤC 15

I.SỐ LIỆU TÍNH TOÁN:

1.Số liệu địa chất công trình:

Căn cứ vào kết quả các công tác khảo sát đã tiến hành, dựa trên các tiêu chuẩn khảo sát xây dựng, các lớp đất từ trên xuống d- ới đ- ợc phân chia nh- sau:

Bảng cấu tạo địa chất d- ới móng

Lớp	Tên đất	Chiều dày(m)	γ_{tn} (KN/m ³)	γ_h (KN/m ³)	W (%)	W_n (%)	W_d (%)	k (m/s)	N_{30}	φ (°)	C_{II} (KPa)	m (MPa ⁻¹)	E (MPa)
1	Đất lấp	1,2	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	6,0	21,5	26	15	24	11,5	$2,3 \cdot 10^{-8}$	10	24	12	0,04	22
3	Cát hạt trung	4	19,2	26,5	18	-	-	$3,5 \cdot 10^{-4}$	30	35	1	0,04	31
4	Cát thô lẫn cuội sỏi	18,5	20,1	26,4	16	-	-	$2 \cdot 10^{-4}$	55	38	2	0,03	40

** . ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT:

1. Lớp đất 1: lớp đất lấp , có chiều dày 1,2 m.

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát. Lớp có bề dày 1,2 m; thành phần cấu tạo của lớp này gồm đất trồng trọt, xác hữu cơ lẫn than bùn. Là lớp đất yếu và khá phức tạp, độ nén chặt ch- a ổn định. Vì vậy khi thiết kế thi công cần phải vét bỏ đi.

2. Lớp đất 2: sét pha, có chiều dày 6,0 m.

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{W_n - W_d} = \frac{15 - 11,5}{24 - 11,5} = 0,28$

$B = 0,28 < 0,5 \rightarrow$ đất ở trạng thái dẻo cứng

- Hệ số rỗng: $e = \frac{\gamma_h(1 + 0,01W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26 \cdot (1 + 0,01 \cdot 15)}{21,5} - 1 = 0,39 < 1$

- Tỷ trọng: $\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26}{10} = 2,6$

- Trọng l- ợng riêng đẩy nổi: $\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,6 - 1) \cdot 10}{1 + 0,39} = 11,5 \text{ KN/m}^3$

- Môđun biến dạng: $E = 22 \text{ Mpa} > 5\text{MPa}$

KL: Lớp 2 là sét pha dẻo cứng có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, tuy nhiên với công trình cao tầng thì chiều dày lớp đất khá mỏng không thích hợp làm nền móng.

3. Lớp đất 3: Cát hạt trung, chiều dày 4,0 m.

- Hệ số rỗng:
$$e = \frac{\gamma_h(1+0,01W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,5.(1+0,01.18)}{19,2} - 1 = 0,629$$

$0,6 < e = 0,629 < 0,75 \rightarrow$ cát ở trạng thái chặt vừa.

- Tỷ trọng:
$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,5}{10} = 2,65$$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi:
$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,65 - 1) \cdot 10}{1 + 0,629} = 10,13$$

KN/m^3

- Hệ số nén lún: $m = 0,04 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát hạt trung có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 31 \text{ MPa} > 5\text{MPa}$

KL: Lớp 3 là lớp cát hạt trung chặt vừa có khả năng chịu tải khá lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày trung bình (4,0m). Do đó có thể làm nền cho công trình đ- ợc.

4. Lớp đất 4: Cát thô lẫn cuội sỏi, chiều dày h=18,5m.

- Hệ số rỗng:
$$e = \frac{\gamma_h(1+0,01W)}{\gamma_{tn}} - 1 = \frac{26,4.(1+0,01.16)}{20,1} - 1 = 0,5236$$

$e = 0,5236 < 0,55 \rightarrow$ cát thô ở trạng thái chặt.

- Tỷ trọng:
$$\Delta = \frac{\gamma_h}{\gamma_n} = \frac{26,4}{10} = 2,64$$

- Trọng lượng riêng đẩy nổi:
$$\gamma_{dn} = \frac{(\Delta - 1) \cdot \gamma_n}{1 + e} = \frac{(2,64 - 1) \cdot 10}{1 + 0,5236} = 10,764$$

KN/m^3

- Hệ số nén lún: $m = 0,03 \text{ MPa}^{-1} < 0,05 \text{ MPa}^{-1} \rightarrow$ Cát thô lẫn cuội sỏi có khả năng chịu nén tốt.

- Môđun biến dạng: $E = 40 \text{ MPa} \gg 5 \text{ MPa}$

KL: Lớp 4 là lớp cát thô lẫn cuội sỏi chặt, có khả năng chịu tải lớn, tính năng xây dựng tốt, biến dạng lún nhỏ, chiều dày lớp đất lớn (18,5m) và ch- a kết thúc trong phạm vi lỗ khoan 25m. Do đó đáng tin cậy làm nền cho các công trình cao tầng.

2. Vật liệu sử dụng:

- BT M300, $R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$,
 $R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$
- Cốt thép dọc AII, $R_a = R'_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$.
- Cốt thép đai AI, $R_{ad} = 1800 \text{ kg/cm}^2$.

II. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG.

Hiện nay có nhiều ph- ơng pháp thiết kế móng cọc nh- ng nổi bật và hay dùng nhất là cọc ép và cọc khoan nhồi.

****.** Ưu và nh- ược điểm của cọc ép:

Ưu điểm:

- + Cọc đ- ợc chế tạo sẵn với nhiều loại kích th- ớc tiết diện khác nhau và đ- ợc chế tạo từng đoạn riêng biệt, giữa các đoạn có mối nối hàn vào nhau rất thuận tiện khi thi công.

Hơn nữa từng đoạn cọc ngắn nên ở điều kiện chật chội vẫn có thể thi công đ- ợc vì hạ bằng ph- ơng pháp ép cọc nên không gây chấn động, ít ảnh h- ưởng đến công trình lân cận.

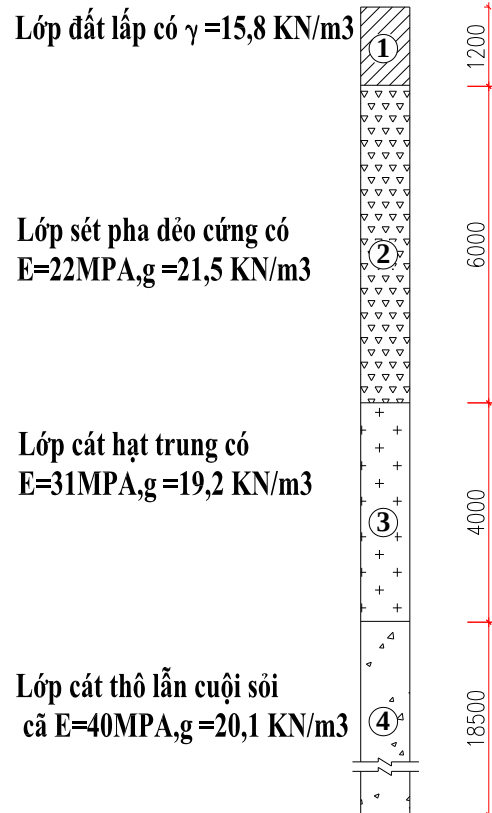
- + Chịu đ- ợc tải trọng khá lớn.

Nh- ược điểm

- + Độ mảnh của cọc khá lớn nên trong khi thi công gặp đá mờ còi hay ch- ồng ngại vật cọc dễ bị gãy hay bị lệch so với trục nên khả năng truyền tải bị ảnh h- ưởng.
- + Không thích hợp với các công trình có tải trọng cực lớn và chuyển vị lớn.
- + Chiều dài cọc không đ- ợc quá lớn.

****.** Ưu – nhược điểm của cọc khoan nhồi :

Ưu :



- + Thi công không gây chấn động.
- + Thi công được cọc có chiều dài lớn,
- + Máy xuyên có thể xuyên qua bất cứ loại đất nào.
- + Chịu được tải trọng rất lớn.

Nhược :

- + Khi thi công phải chống sập vách đất bằng ống thép và phải dùng 2 máy : 1 máy khoan và 1 máy dọn mặt bằng.
- + Thi công bê tông cọc khoan nhồi phải dùng một lúc 2 cần cẩu : 1 để vận chuyển bê tông đến và 1 để đổ bê tông và giữ ống thép.
- + Phải tránh dùng máy rung để đất không bị sập và không lân với bê tông làm cường độ bê tông không đều.
- + Đất xung quanh không được lèn chặt nên ma sát giữa đất và cọc nhỏ.

****Lựa chọn giải pháp móng :**

Theo kết quả nội lực tác dụng lên khung trục không lớn và điều kiện địa chất công trình như trên ta chọn giải pháp cọc ép cho tất cả các móng và giữa các móng có các hệ thống giằng để tăng độ ổn định cho công trình.

Chọn giải pháp móng cọc đài thấp.

III. THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 15**A. Chọn cọc đơn:****1. Xác định chiều sâu chôn đài:**

Chiều sâu chôn đài chọn thỏa mãn điều kiện $H > 0,7h_{\min}$

Trong đó $h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - \varphi/2) \sqrt{\frac{\sum Q}{\gamma b}}$

φ, γ : góc nội ma sát và trọng lượng thể tích của đất từ đáy đài trở lên.

$\sum Q$: Tổng tải trọng nằm ngang lớn nhất trong số các cột trục 15 ,

$\sum Q = Q_{\max} = 32.01 \text{ KN}$

b: cạnh của đáy đài theo phương thẳng góc với lực ngang, chọn $b = 1,5 \text{ m}$

$h_{\min} = \text{tg}(45^\circ - 24/2) \sqrt{\frac{3.201}{1.8 \times 1.5}} = 1.27 \text{ m}$

$H > 0,7h_{\min} = 0,7 \times 1.27 = 0.89 \text{ m}$

Chọn $H = 1,5 \text{ m}$.

2. Chọn cọc:

Tiết diện $30 \times 30 \text{ cm}$, dự định cắm cọc sâu vào lớp 3 một đoạn 2 m , đoạn cọc nằm vào đài là 0.1 m , thép râu trong đài là 0.4 m . do đó chiều dài cọc là:

$l_c = 1.2 + 6 + 2 - 1.5 + 0.1 + 0.4 = 8.2 \text{ m}$

Cọc được chia làm 2 đoạn, mỗi đoạn 4.1 m , hàn bằng bản mã, dự kiến đặt cốt thép chịu lực cho cọc là $4\phi 18$, $F_{ct} = 10.18 \text{ cm}^2$.

3. Tính toán:

a. Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{vl} = \varphi (R_{bt} \cdot F_{bt} + R_{ct} \cdot F_{ct}) .$$

Trong đó:

- φ : Hệ số uốn dọc ($\varphi=1$) vì cọc không xuyên qua lớp đất sét yếu, đất bùn.
- F_{bt} : diện tích tiết diện phần bê tông, $F_{bt} = 30 \times 30 = 900 \text{ cm}^2$
- R_{bt} : c- ờng độ chịu nén giới hạn của bê tông, $R_{bt} = 1.3 \text{ KN/cm}^2$
- F_{ct} :diện tích tiết diện cốt thép, dự kiến đặt $4\phi 18$, $F_{ct} = 10.18 \text{ cm}^2$
- R_{ct} :c- ờng độ của cốt thép chịu kéo, $R_{ct}=28 \text{ KN/cm}^2$

$$\rightarrow P_{vl} = 1 \times (1.3 \times 900 + 28 \times 10.18) = 1455 \text{ KN} = 145.5 \text{ T}$$

b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

b.1- áp dụng ph- ơng pháp thống kê để tính toán sức chịu tải của cọc theo đất nền:

$$\text{Với cọc chịu nén: } P_d = \frac{1}{K_{tc}^n} \cdot m \cdot (\alpha_1 \cdot u \cdot \sum \tau_i \cdot l_i + \alpha_3 \cdot F \cdot R_i)$$

Trong đó:

- α_1 : các hệ số ảnh h- ưởng đến ma sát của thành cọc do ph- ơng pháp hạ cọc, $\alpha_1=1$
- α_2 : các hệ số ảnh h- ưởng đến ma sát của thành cọc do khoan môi, $\alpha_2=1$
- α_3 :hệ số ảnh h- ưởng đến áp lực mũi trong tr- ờng hợp mở rộng chân cọc, $\alpha_3=1$
- l_i : chiều dài mỗi lớp đất mà cọc đi qua.
- F : diện tích tiết diện cọc, $F=0.3 \times 0.3=0.09 \text{ m}^2$
- u : Chu vi tiết diện cọc, $u= 4 \times 30=120 \text{ cm}=1.2 \text{ m}$
- $K_{tc}^n=1.4$: Hệ số an toàn về chịu nén.
- m : Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại đài cầ số cọc trong móng. ($m=1$).
- τ : lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất xác định bằng tra bảng

STT	Tên lớp	Z_i	l_i	τ_i
2	Sét pha dẻo cứng B=0.28	1.2	1.5	3.6
		2.7	1.5	
		4.2	1.5	4.03
		5.7	1.5	4.33
3	Cát hạt trung	7.2	1	4.32
		8.2	1	4.52

- R_i : c- ờng độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc :

cát hạt trung chiều sâu mũi cọc $L=8.2 \text{ m}$

$$\rightarrow R = 382 \text{ T/m}^2$$

Vậy ta có:

$$P_d = \frac{1}{1.4} \times [1.2 \times (3.6 \times 1.5 + 4.03 \times 1.5 + 4.33 \times 1.5 + 4.32 \times 1 + 4.52 \times 1) + 1 \times 0.09 \times 382]$$

$$P_d = 47.51 \text{ (T)}.$$

b.2- áp dụng ph- ơng pháp SPT để tính toán sức chịu tải của cọc theo đất nền:

$$P_{gh} = K_1 \times N_{tb}^p \times F + U \times L \times K_2 \times N_{tb}^s$$

Trong đó:

- N_{tb}^p : Chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d d- ưới mũi cọc và 4d trên mũi cọc.
- N_{tb}^s : Chỉ số SPT trung bình của các lớp đất trong dọc theo thân cọc.
- U: Chu vi cọc.
- F: Diện tích tiết diện cọc(m)
- L: Chiều dài cọc
- $K_1=400$ đối với cọc đóng.(KN/m²)
- $K_2=2$ đối với cọc đóng. (Kn/m²)

$$Q_p = K_1 \times N_{tb}^p \times F = 400 \times 40 \times 0.3 \times 0.3 = 1440 \text{ KN} = 144 \text{ T}$$

$$Q_s = U \times L \times K_2 \times N_{tb}^s = U \times K_2 \times \sum N_i \times L_i$$

$$= 1,2 \times 8,2 \times 2 \times (10 \times 6 + 30 \times 2) = 2361.6 \text{ KN} = 236.12 \text{ T}$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_p + Q_s}{3} = \frac{144 + 236.16}{3} = 126.72 \text{ (T)}$$

=>Sức chịu tải của cọc:

$$P_c = \min(P_{vl}, P_d, P_{SPT}) = \min(145.5; 47.51; 126.72) = 47.51 \text{ T} = [P]$$

4- Kiểm tra c- ờng độ của cọc khi vận chuyển và khi treo lên giá ép:

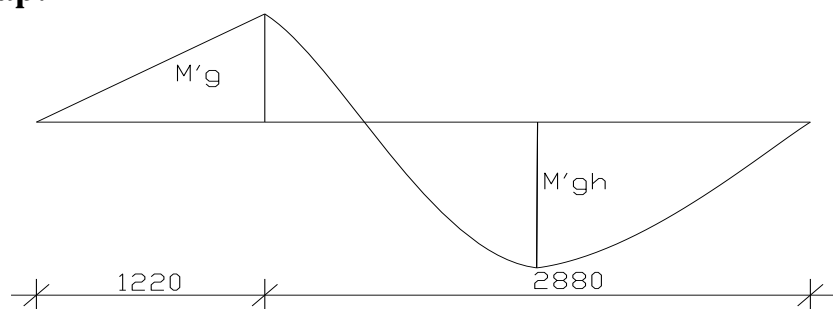
- Cọc dài 8.2m => chia cọc làm 2 đoạn, mỗi đoạn dài 4,1 m
- Tải trọng tính toán:

$$\text{trọng l- ọng bản thân 1 đoạn: } q = nF\gamma = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 = 0,25 \text{ (T/m)}$$

$$q': \text{tải trọng động : } q' = 0,5q = 0,125 \text{ (T/m)}$$

$$\Rightarrow \sum q = 0.375 \text{ (T/m)}$$

a. Cầu lắp:



$$\text{-Để } M_{nh} = M_g \Rightarrow l' = 0,297 \times l = 0,297 \times 4,1 \text{ (m)} \Rightarrow l' = 1.22 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow M_{nh} = \sum q \times \frac{l'^2}{2} = 0,375 \times \frac{1,22^2}{2} = 0,279 \text{ (Tm)}$$

$$\text{- Khả năng của cọc: } M_{td} = 0,9 R_a F_a h_0$$

$$\text{cốt thép tính toán } 2\phi 20, F_a = 6,28 \text{ cm}^2, R_a = 2800 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{chọn } a = 2,5 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow M_{td} = 0,9 \times 2800 \times 6,28 \times (30 - 2,5) = 435204 \text{ kgcm} = 4.35 \text{ Tm}$$

$$\text{Vậy : } M_{td} > M_{nh}$$

=> Cọc thỏa mãn điều kiện cầu lắp cọc.

b. Tính toán cốt thép làm móng cầu:

Lực kéo ở móng cầu trong tr- ờng hợp cầu lắp: $F_k = ql$

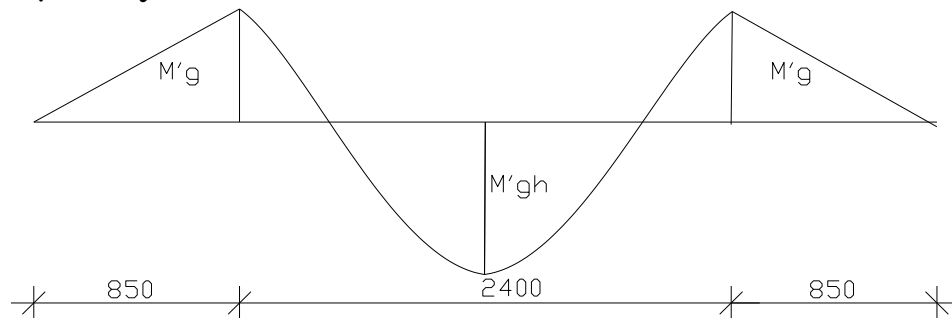
Lực kéo ở một nhánh, gần đúng: $F_{k1} = ql/2$

$F_{k1} = F_k/2 = ql/2 = 0.248 \times 4,1/2 = 0.51 \text{ T}$

diện tích cốt thép làm móng cầu: $F_a = F_{k1}/R_a = 760/2100 = 0.36 \text{ cm}^2$

chọn thép móng cầu 1 $\phi 12$, $F_a = 1.13 \text{ cm}^2$

c. Vận chuyển:



Để $M'_g = M'_{nh} = l_1 = 0,207l_{doan} = 0,207 \times 4,1 = 0,85 \text{ (m)}$

$\Rightarrow M'_{nh} = \sum q \cdot \frac{l'^2}{2} = 0.248 \times \frac{0.85^2}{2} = 0.089 \text{ (Tm)}$

- Khả năng của cọc: $M_{td} = 4.35 \text{ Tm} > M'_{nh} = 0.089 \text{ (Tm)}$

Cọc thỏa mãn điều kiện chuyên chở.

B.TÍNH TOÁN MÓNG M1 (CỘT C4)

1.Số liệu tải trọng:

Nội lực tính toán:

C1 : $M^u = 54.45 \text{ KNm}$

$N^u = -219.11 \text{ KN}$

$Q^u = 32.01 \text{ KN}$

C4 : $M^u = -54.36 \text{ Knm}$

$N^u = -233.93 \text{ KN}$

$Q^u = 31.97 \text{ KN}$

Nội lực tiêu chuẩn:

$M^{tc} = 45.375 \text{ KNm}$

$N^{tc} = -182.59 \text{ KN}$

$Q^{tc} = 26.675 \text{ KN}$

$M^{tc} = -45.3 \text{ KN m}$

$N^{tc} = -194.94 \text{ KN}$

$Q^{tc} = 26.58 \text{ KN}$

2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:

- Số l- ợng cọc trong 1 móng đ- ợc xác định theo công thức :

$$n = \beta \times \frac{N^{tc}}{P_{coc}} = 1.2 \times \frac{19.494}{47.51} = 0.49 \text{ cọc.}$$

- Chọn 2 cọc và đ- ợc bố trí nh- hình vẽ

- Để các cọc ít ảnh h- ưởng đến nhau trong cả quá trình thi công cũng nh- chịu lực và có thể coi là làm việc độc lập theo sơ đồ tính thì khoảng cách các cọc (từ tâm) lấy từ 3d-6d (là 90-180cm)

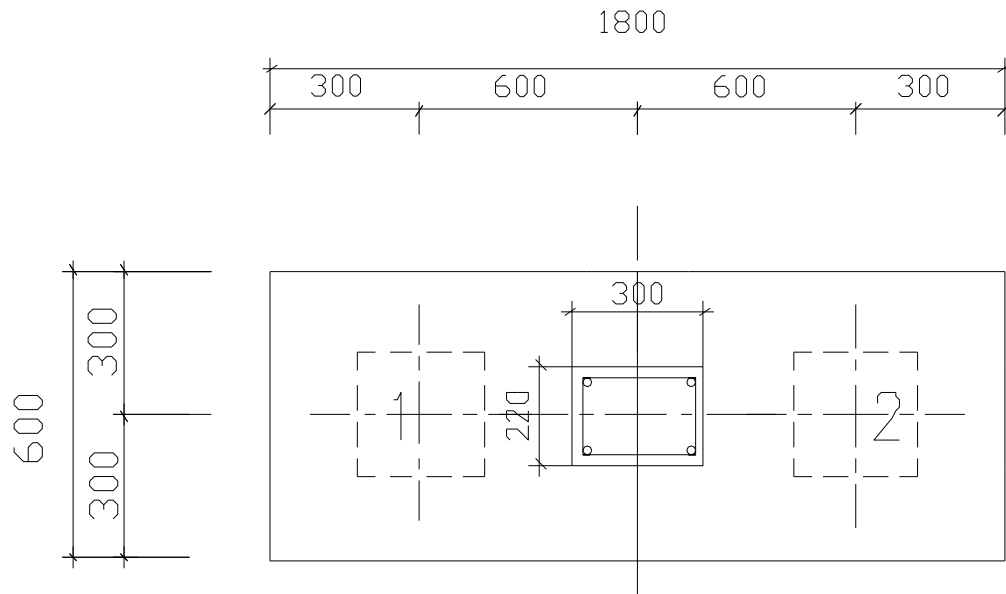
với d là cạnh cọc. Vậy chọn khoảng cách này theo ph- ơng y là 120cm, theo ph- ơng x là 60cm.

- Khoảng cách từ tâm cọc ngoài cùng đến mép đài theo phương x là 30cm, theo phương y là 30cm

- Các cọc trong một móng đ- ợc bố trí nh- hình d- ới đây:

*Đài cọc :ta chọn kích th- ớc đài cọc $B_d \times L_d \times h_d = 0.6 \times 1.8 \times 0.9$ m

$\Rightarrow h_{0d} = 0.9 - 0.1 = 0.8$ m



MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỌC

3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Áp lực tính toán :

$$P^{tt} = \frac{N^{tt}}{F} + \gamma_{tb} \cdot h_m = \frac{23.393}{0.6 \times 1.8} + 2 \times 1.5 = 24.66(T)$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{max,min} = \frac{N^{tt} + N_d}{n} \pm \frac{M_y + X_{max}}{\sum X_i^2}$$

Trong đó:

+ n: là số cọc trong 1 đài, n=2

M_y : mômen đối với trục y tại cao trình đáy đài.

$$M_y = M^u + h_d \cdot Q^u = 5.436 + 0.9 \times 3.197 = 8.313 \text{ Tm}$$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0.9$ m

+ x_{max} : khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo phương trục x

x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo phương x

$P_{cọc}$: là trọng lượng bản thân cọc

$$P_{cọc} = 2.5 \times a^2 \times l_c = 2.5 \times 0.3 \times 0.3 \times 8.2 = 1.845 \text{ T}$$

- Trọng lượng của phần đất trên đài và đài, xác định sơ bộ: $N_d = F_d \cdot \gamma_{tb} \cdot H_d$.

$$F_d: \text{diện tích mặt bằng đài: } F_d = 0.6 \times 1.8 = 1.08 \text{ m}^2$$

γ_{tb} : trọng lượng riêng trung bình của đất trên đài và đài, lấy $\gamma_{tb} = 2 \text{ T/m}^3$

H_d : độ sâu đáy đài tính đến đài, $H_d=0,9$ m.

$$\rightarrow N_d = 1.08 \times 2 \times 0.9 = 1.944 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{max,min} = \frac{23.393 + 1.944}{2} + \frac{8.313 \times 0.6}{2 \times 0.6^2}$$

$$\rightarrow P_{max} = 31.3 \text{ (T)}$$

$$P_{min} = 17.44 \text{ (T)}$$

- Điều kiện kiểm tra :

$$\begin{cases} P_{tt} + P_{cọc} \leq [P] \\ P_{min}^{tt} \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 24.66 + 1.845 = 26.505 \text{ T} < 47.51 \\ 17.44 > 0 \end{cases}$$

=>Cọc thỏa mãn điều kiện chống nhổ

Vậy các điều kiện kiểm tra đều thỏa mãn

Tải trọng tác dụng lên cọc được tính toán trong bảng sau:

Cọc	$N^{tt}(\text{T})$	$M_y(\text{Tm})$	X_i	$\sum_{i=1}^2 X_i^2$	$P_i(\text{T})$
1	25.34	8.313	-0.6	2.4	17.44
2			0.6	2.4	31.3

4. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:

- Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R$$

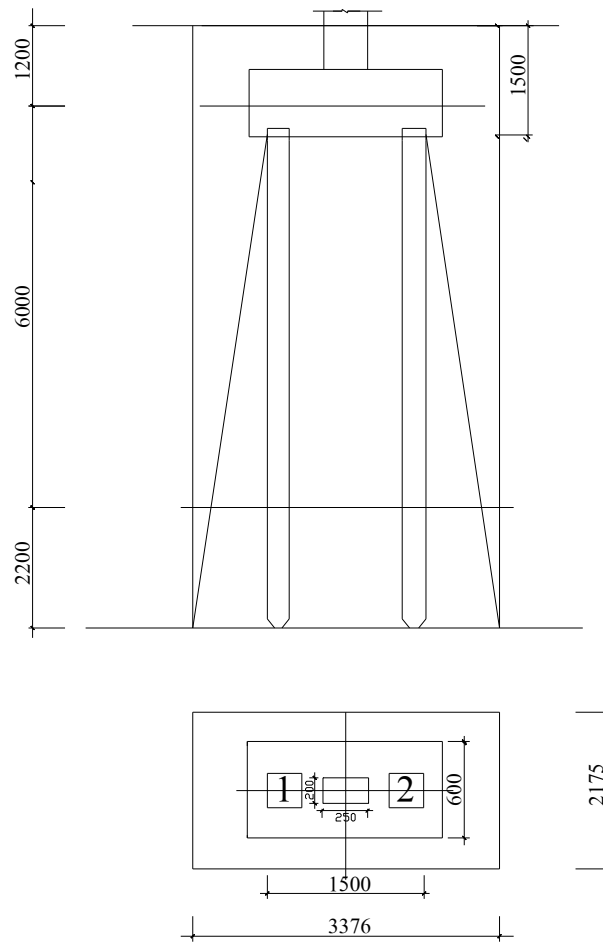
$$\sigma_{tb} \leq R$$

Trong đó:

+ σ_{max} , σ_{tb} lần l- ợt là ứng suất lớn nhất và ứng suất trung bình ở đáy móng

+R: c- ờng độ áp lực tính toán của nền đất tại đáy móng.

- Coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc, kích th- ớc



L_q- x B_q- ở độ sâu của đầu cọc, L_q- và B_q- đ- ợc xác định nh- sau:

$$L_{q-} = L + 2l_c \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

$$B_{q-} = B + 2l_c \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó:

+L,B: khoảng cách giữa 2 mép ngoài của cọc ngoài cùng theo 2 ph- ơng:

$$L = 1.5 \text{ m}; B = 0.3 \text{ m}$$

+l_c: chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc

$$l_c = 8.2 \text{ m}$$

+φ_{tb}: góc ma sát trong trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum l_i \cdot \varphi_i}{\sum l} = \frac{6 \times 24^\circ + 2 \times 35^\circ}{8.2} = 26^\circ 5'$$

$$L_{q-} = 1.5 + 2 \times 8.2 \times \tan \frac{26^\circ 5'}{4} = 3.376 \text{ m}$$

$$B_{q-} = 0.3 + 2 \times 8.2 \times \tan \frac{26^\circ 5'}{4} = 2.175 \text{ m}$$

-C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:

theo Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot B_{q-} + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot C$$

n_γ, n_q, n_c là hệ số xét đến tính không gian của bài toán

$$n_{\gamma} = 1 - 0.2B_{q-} / L_{q-} = 1 - 0.2 \times 3.376 / 2.175 = 0.69$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2B_{q-} / L_{q-} = 1.31$$

với $\phi = 35^\circ$, tra bảng phụ lục ta đ- ọc:

$$N_{\gamma} = 48$$

$$N_q = 33.3$$

$$N_c = 46.1$$

$$q = \gamma_{tb} H_{mq-}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{1.58 \times 1.2 + 2.15 \times 6 + 1.92 \times 2}{8.2} = 2.43 (T/m^3)$$

$$q = 2.43 \times 9.2 = 23.36$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0.5 \times 0.69 \times 48 \times 2.43 \times 2.175 + 1 \times 33.3 \times 23.36 + 1.31 \times 46.1 \times 1 = 925.8 T/m^2$$

$$\Rightarrow R = \frac{P_{gh}}{s} = \frac{925.8}{2.5} = 370.32 T/m^2$$

Xác định tải trọng tính toán d- ối đáy khối móng quy - ớc:

+ trọng l- ợng đất và đài thuộc móng khối quy - ớc, tính từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} x h_m = 3.376 \times 2.175 \times 1.5 \times 2.43 = 26.76 T$$

+ Trọng l- ợng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_{q-} B_{q-} - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} \\ = (3.376 \times 2.175 - 0.09 \times 2) \times 8.2 \times 2.43 = 142.73 T$$

+ Trọng l- ợng cọc:

$$Q_c = 1.1 \times 2 \times 0.09 \times 8.2 \times 2.5 = 4.06 T$$

+ Nội lực tính toán tại chân cọc:

$$N_5 = 233.93 T$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N = 233.93 + 26.76 + 142.73 + 4.06 = 407.48 T$$

Mômen tại đáy khối móng quy - ớc: do mũi cọc khá sâu, mômen do tải trọng ngang gây ra tại đáy móng quy - ớc là rất nhỏ, vậy ta lấy mômen tính toán tại đáy đài:

$$M = M_{tt} + 0.8 Q_{tt} = 54.36 + 0.8 \times 31.97 = 79.94 T$$

áp lực tính toán tại đáy móng khối quy - ớc:

$$P_{max,min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$$

$$W_x = B_{q-} L_{q-}^2 / 6 = 2.175 \times 3.376^2 / 6 = 4.13$$

$$\sigma_{max,min} = \frac{407.48}{3.376 \times 2.175} \pm \frac{79.94}{4.13}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max}=74.85 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow \sigma_{\min}=36.14 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}=55.495 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\max}=74.85 < 1.2R$$

$$=1.2 \times 370.32=444.38(\text{T/m}^2)$$

$$\sigma_{tb}=55.495 < R=370.32 \text{ (T/m}^2)$$

Vậy nền đất d- ới đáy khối móng quy

- ớc đủ khả năng chịu tải.

5. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính độ lún của nền theo ph- ơng pháp cộng lún từng lớp:

Có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy

- ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

Áp lực bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt đến đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma^{bt}=1.58 \times 1.2+6 \times 2.15+2 \times 1.92=18.64 \text{ (T/m}^2)$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl}=\sigma_{tb}^{tc}-\sigma^{bt}=55.495-18.64=36.855 \text{ (T/m}^2)$$

Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau $h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{2.175}{4} = 0.54(m)$.

Ta chọn $h_i=0.54$

$$\text{Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{3.376}{2.175} = 1.55$$

$$\sigma_{z=0}^{gl}=k_{oi}\sigma_{z=0}^{gl}\left(\frac{T}{m^2}\right); \sigma_{zi}^{bt}=\sigma_{z=0}^{bt}+Z_i\gamma_i\left(\frac{T}{m^2}\right)$$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	σ_{zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{bt}
0	0	1.55	0	1	36.855	18.64
1	0.54		0.5	0.91	33.538	19.6768
2	1.08		0.99	0.78	28.747	20.7136
3	1.62		1.49	0.59	21.744	21.7504
4	2.16		1.99	0.44	16.216	22.9816
5	2.7		2.48	0.33	12.162	24.067
6	3.24		2.98	0.26	9.582	25.1524
7	3.78		3.48	0.19	7.002	26.2378
8	4.32		3.97	0.16	5.897	27.3232
9	4.86		4.47	0.13	4.791	28.4086

Tại vị trí số 9 có độ sâu Z=4.86 m tính từ đáy khối móng có :

$$\sigma_z^{bt} > 5\sigma_z^{gl} \Leftrightarrow 28.409 > 5 \times 4.791 = 23.955$$

Vậy giới hạn tầng chịu nén $h_0 = 4.86 \text{ m}$.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0.8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} \times h_i}{E_{0i}}$$

$$= 0.8 \times 0.54 \left(\frac{368.55}{2 \times 31000} + \frac{335.38}{31000} + \frac{287.47}{31000} + \frac{217.44}{31000} + \frac{162.16}{40000} + \frac{121.62}{40000} + \frac{95.82}{40000} \right. \\ \left. + \frac{70.02}{40000} + \frac{58.97}{40000} + \frac{47.91}{2 \times 40000} \right) = 0.02 \text{ m}$$

Độ lún của móng : $S = 2 \text{ cm} < S_{gh} = 3 \text{ cm}$.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

6. Tính toán kiểm tra độ bền bản thân cọc:

Kiểm tra đâm thủng của cọc

Công thức kiểm tra:

$$P_{dt} < P_{cdt} \text{ Trong đó: } P_{dt} = P_1 + P_2$$

$$P_{cdt} = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

$+P_{dt}$: lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy thấp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_1 + P_2 = 17.44 + 31.3 = 48.74 \text{ T}$$

$+c_1, c_2$: khoảng cách từ mép trong hàng cọc đến mép ngoài cột theo phương y, x

$$c_1 = 32.5 \text{ cm}$$

$$c_2 = 0 \text{ cm}$$

$+\alpha_1, \alpha_2$: các hệ số, xác định như sau

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \frac{80^2}{32.5^2}} = 3.98$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 2.5$$

$+b_c, h_c$: cạnh của tiết diện cột.

$+R_k$: cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

$$R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$VP = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] h_0 \times R_k$$

$$= [3.98 \times (22 + 0) + 2.5 \times (30 + 32.5)] \times 80 \times 10$$

$$= 195048 \text{ kg} = 195.5 \text{ T}$$

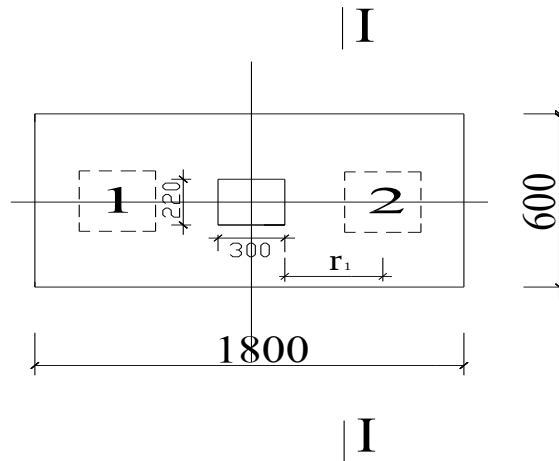
$$\text{vậy } P_{dt} = 48.74 \text{ T} < 195.5 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ đài không bị chọc thủng.

7. Tính toán đài chịu uốn:

Việc tính toán nhằm xác định lượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 phương

Nhận thấy mặt cắt I-I và II-II là nguy hiểm nhất về uốn trong đài theo 2 phương, do vậy ta đi xác định lượng cốt thép cần thiết cho 1 mặt cắt.



Tiết diện I-I:

$$M_I = r_1 \cdot P_2$$

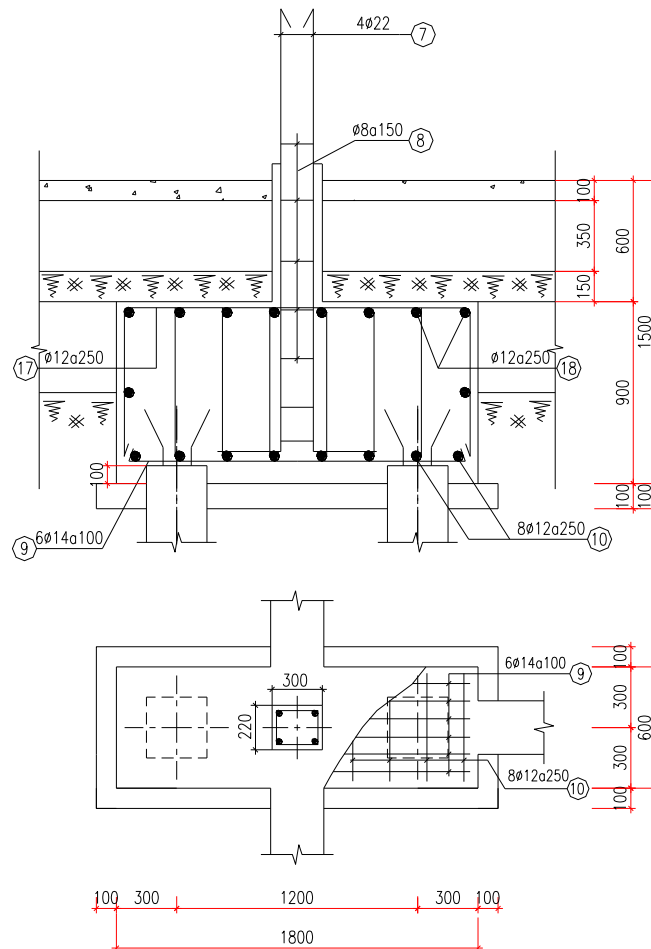
Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 2 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0.475m$

$$\rightarrow M_I = 0.475 \times 31.3 = 14.87 \text{ Tm} = 1487000 \text{ (kgcm)}$$

$$F_a = \frac{M_I}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{1487000}{0.9 \times 80 \times 2800} = 8.3 \text{ cm}^2$$

chọn 6 ϕ 14 a100, $F_a = 9.24 \text{ cm}^2$.

Cốt thép theo phương Y ta chọn : 8 ϕ 12a200, $F_a = 9.05 \text{ cm}^2$.



C.TÍNH TOÁN MÓNG M2 (CỘT C3):

1.Số liệu tải trọng:

Nội lực tính toán:

$$C2: M^t = -222.6 \text{KNm}$$

$$N^t = -835.4 \text{ KN}$$

$$Q^t = 103.5 \text{ KN}$$

$$C3: M^t = 221.9 \text{ KN m}$$

$$N^t = -1361.8 \text{ KN}$$

$$Q^t = 102.7 \text{ KN}$$

Nội lực tiêu chuẩn:

$$M^{tc} = -185.5 \text{KNm}$$

$$N^{tc} = -696.17 \text{KN}$$

$$Q^{tc} = 86.25 \text{ KN}$$

$$M^{tc} = 184.92 \text{ KN m}$$

$$N^{tc} = -1134.83 \text{ KN}$$

$$Q^{tc} = 85.58 \text{ KN}$$

2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:

- Số l- ợng cọc trong 1 móng đ- ợc xác định theo công thức:

$$n = \beta \times \frac{N^{tc}}{P_{cọc}} = 1.2 \times \frac{113.483}{47.51} = 2.86 \text{ cọc.}$$

- Chọn 4 cọc và đ- ợc bố trí nh- hình vẽ

- Để các cọc ít ảnh h- ưởng đến nhau trong cả quá trình thi công cũng nh- chịu lực và có thể coi là làm việc độc lập theo sơ đồ tính thì khoảng cách các cọc (từ tâm) lấy từ 3d-6d (là 90-180cm)

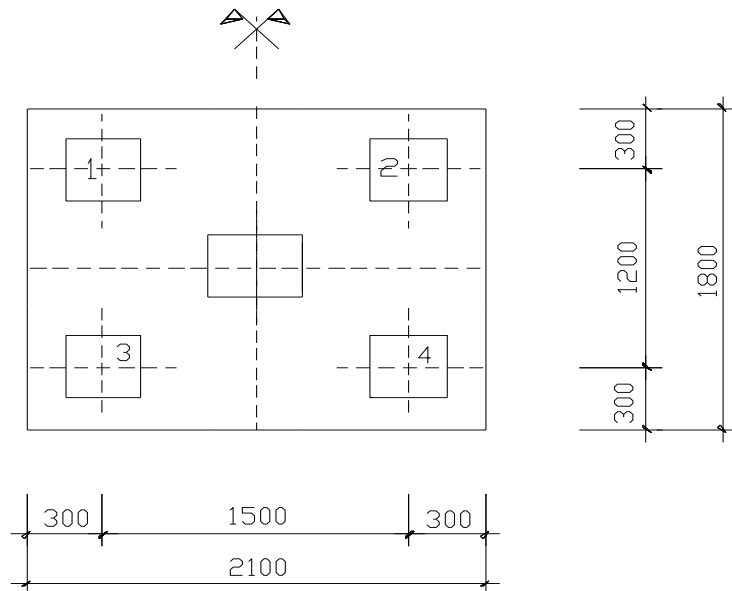
với d là cạnh cọc. Vậy chọn khoảng cách này theo ph- ơng y là 90cm, theo ph- ơng x là 60cm.

- Khoảng cách từ tâm cọc ngoài cùng đến mép đài lấy là 30cm

- Các cọc trong một móng đ- ợc bố trí nh- hình d- ưới đây:

*Đài cọc :ta chọn kích th- ớc đài cọc $B_d \times L_d \times h_d = 1.8 \times 2.1 \times 0.9 \text{m}$

$$\Rightarrow h_{0d} = 0.9 - 0.1 = 0.8 \text{ m}$$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỌC

3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Áp lực tính toán:

$$P^{tt} = \frac{N^{tt}}{F} + \gamma_{tb} \cdot h_m = \frac{136.18}{2.1 \times 1.8} + 2 \times 1.5 = 39.03 (T)$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N^t + N_d}{n} \pm \frac{M_y \times X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

Trong đó:

+ n: là số cọc trong 1 đài, n=4

M_y : mômen đối với trục y tại cao trình đáy đài.

$$M_y = M^t + h_d \cdot Q^t = 22.19 + 0.9 \times 10.27 = 31.43 \text{ Tm}$$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0,9 \text{ m}$

+ $x_{\max}$: khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo ph- ơng trục x

+ x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo ph- ơng x

$P_{\text{cọc}}$: là trọng l- ợng bản thân cọc

$$P_{\text{cọc}} = 2.5 \times a^2 \times l_c = 2.5 \times 0,3 \times 0,3 \times 8.2 = 1.845 \text{ T}$$

- Trọng l- ợng của phần đất trên đài và đài, xác định sơ bộ: $N_d = F_d \cdot \gamma_{tb} \cdot H_d$.

$$F_d: \text{diện tích mặt bằng đài: } F_d = 1.8 \times 2.1 = 3.78 \text{ m}^2$$

γ_{tb} : trọng l- ợng riêng trung bình của đất trên đài và đài, lấy $\gamma_{tb} = 2 \text{ T/m}^3$

H_m : độ sâu đáy đài tính đến đài, $H_m = 0.9 \text{ m}$.

$$\rightarrow N_d = 3.78 \times 0.9 \times 2 = 6.8 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{136.18 + 6.8}{4} \pm \frac{31.43 \times 0.75}{4 \times 0.75^2}$$

$$\rightarrow P_{\max} = 46.22 \text{ (T)}$$

$$P_{\min} = 25.27 \text{ (T)}$$

- Điều kiện kiểm tra :

$$\begin{cases} P_{tt} + P_{\text{cọc}} \leq [P] \\ P_{\min} \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 39.03 + 1.845 = 40.875 \text{ T} < 47.51 \\ 25.27 > 0 \end{cases}$$

=> Cọc thoả mãn điều kiện chống nhổ

Vậy các điều kiện kiểm tra đều thoả mãn

Tải trọng tác dụng lên cọc được tính toán trong bảng sau:

Cọc	N^t (T)	M_y (Tm)	X_i	$\sum_{i=1}^4 X_i^2$	P_i (T)
1	142.98	31.43	-0.75	3	25.27
2			0.75	3	46.22
3			-0.75	3	25.27
4			0.75	3	46.22

4. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:

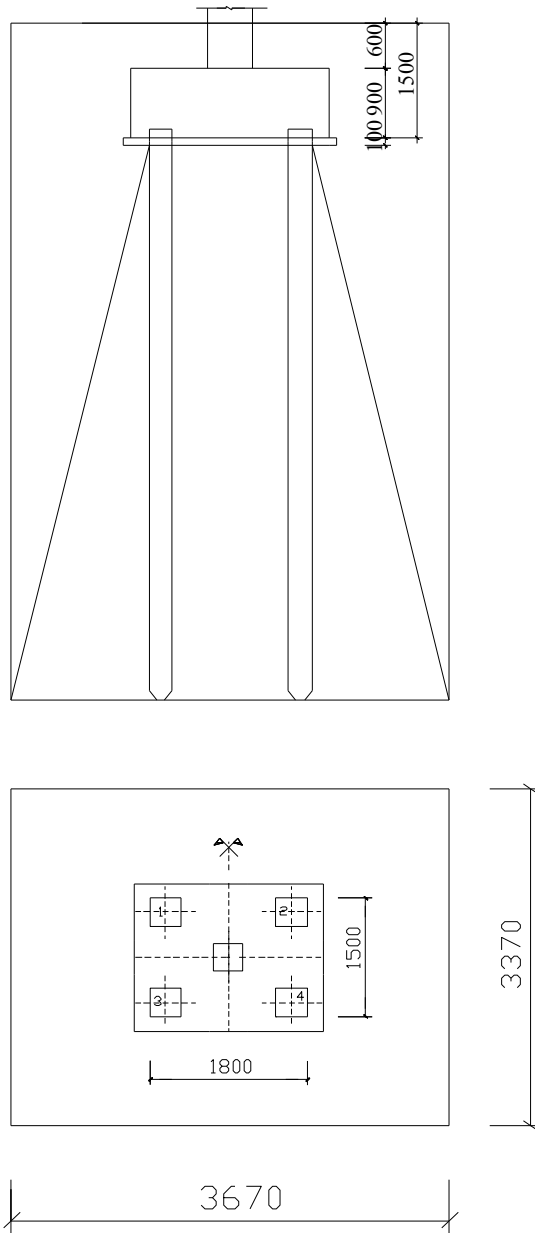
- Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{\max} \leq 1,2 R$$

$$\sigma_{tb} \leq R$$

Trong đó:

- + σ_{max} , σ_{tb} lần lượt là ứng suất lớn nhất và ứng suất trung bình ở đáy móng
- +R: cường độ áp lực tính toán của nền đất tại đáy móng.
- Cọc đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc.



Kích thước L_q x B_q ở độ sâu của đầu cọc, L_q và B_q được xác định như sau:

$$L_q = L + 2l_c \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4} \qquad B_q = B + 2l_c \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó:

+L,B: khoảng cách giữa 2 mép ngoài của cọc ngoài cùng theo 2 phương:

$$L = 1.8 \text{ m}; B = 1.5 \text{ m}$$

+ l_c : chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc

$$l_c = 8.2 \text{ m}$$

+ φ_{tb} : góc ma sát trong trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum l_i \cdot \varphi_i}{\sum l} = \frac{6 \times 24^\circ + 2 \times 35^\circ}{8.2} = 26^\circ 5'$$

$$L_q = 1.8 + 2 \times 8.2 \times \tan \frac{26^\circ 5'}{4} = 3.67 \text{ m}$$

$$B_q = 1.5 + 2 \times 8.2 \times \tan \frac{26^\circ 5'}{4} = 3.37 \text{ m}$$

-C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:

theo Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \cdot n_\gamma \cdot \gamma \cdot B_q + n_q \cdot N_{q,q} + n_c \cdot N_c \cdot C$$

n_γ, n_q, n_c là hệ số xét đến tính không gian của bài toán

$$n_\gamma = 1 - 0.2 B_q / L_q = 1 - 0.2 \times 3.37 / 3.67 = 0.82$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 B_q / L_q = 1.18$$

với $\varphi = 35^\circ$, tra bảng phụ lục ta đ- ợc:

$$N_\gamma = 48$$

$$N_q = 33.3$$

$$N_c = 46.1$$

$$q = \gamma_{tb} H_{mq}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{1.58 \times 1.2 + 2.15 \times 6 + 1.92 \times 2}{8.2} = 2.43 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$q = 2.43 \times 9.2 = 22.36$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0.5 \times 0.82 \times 48 \times 2.43 \times 3.37 + 1 \times 33.3 \times 22.36 + 1.18 \times 46.1 \times 1 = 960.15 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow R = \frac{P_{gh}}{s} = \frac{960.15}{2.5} = 384.06 \text{ T/m}^2$$

Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc:

+trọng l- ợng đất và đài thuộc móng khối quy - ớc, tính từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} \times h_m = 3.67 \times 3.37 \times 1.5 \times 2.43 = 45.08 \text{ T}$$

+Trọng l- ợng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_q \cdot B_q - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} \\ = (3.67 \times 3.37 - 0.09 \times 4) \times 8.2 \times 2.43 = 239.27 \text{ T}$$

+Trọng l- ợng cọc:

$$Q_c = 1.1 \times 4 \times 0.09 \times 8.2 \times 2.5 = 8.12 \text{ T}$$

+Nội lực tính toán tại chân cọc:

$$N_5 = 136.18 \text{ T}$$

=> Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N = 136.18 + 45.08 + 239.27 + 8.12 = 428.65 \text{ T}$$

Mômen tại đáy khối móng quy - ớc: do mũi cọc khá sâu, mômen do tải trọng ngang gây ra tại đáy móng quy - ớc là rất nhỏ, vậy ta lấy mômen tính toán tại đáy đài:

$M = M_{tt} + 0.8Q_{tt} = 22.19 + 0.8 \times 10.27 = 30.406 \text{ T}$
 áp lực tính toán tại đáy móng khối quy - ớc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$$

$$W_x = B_q \cdot L_q^2 / 6 = 3.37 \times 3.67^2 / 6 = 7.56$$

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{428.65}{3.37 \times 3.67} \pm \frac{30.406}{7.56}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = 38.68 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow \sigma_{\min} = 30.63 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 34.65 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\max} = 38.68 < 1.2R = 1.2 \times 384.06 = 460.87 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb} = 34.65 < R = 348.06 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Vậy nền đất d- ới đáy khối móng quy - ớc đủ khả năng chịu tải.

5. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính độ lún của nền theo ph- ơng pháp cộng lún từng lớp:

Có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

Áp lực bản thân tại đáy lớp đất trồng trọt đến đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma^{bt} = 1.58 \times 1.2 + 6 \times 2.15 + 2 \times 1.92 = 18.64 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{bt} = 34.65 - 18.64 = 16.01 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau $h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{3.37}{4} = 0.84$

Ta chọn $h_i = 0.84$

$$\text{Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{3.67}{3.37} = 1.09$$

$$\sigma_{z=0}^{gl} = k_{oi} \sigma_{z=0}^{gl} \left(\frac{T}{m^2} \right); \sigma_{zi}^{bt} = \sigma_{z=0}^{bt} + Z_i \gamma_i \left(\frac{T}{m^2} \right)$$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	σ_{zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{bt}
0	0	1.09	0	1	16.010	18.64
1	0.84		0.38	0.795	12.728	20.2528
2	1.68		0.77	0.407	6.516	21.8656
3	2.52		1.15	0.256	4.099	23.7052
4	3.36		1.53	0.16	2.562	25.3936
5	4.2		1.92	0.107	1.713	27.082
6	5.04		2.3	0.077	1.233	28.7704

Tại vị trí số 3 có độ sâu Z=2.52 m tính từ đáy khối móng có :

$$\sigma_Z^{bt} > 5\sigma_{Zi}^{gl}. \Leftrightarrow 23.705 > 5 \times 4.099 = 20.495$$

Vậy giới hạn tầng chịu nén $h_0 = 2.52$ m.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0.8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} \times h_i}{E_{0i}} = 0.8 \times 0.54 \left(\frac{160.1}{2 \times 31000} + \frac{127.28}{31000} + \frac{65.16}{31000} + \frac{40.99}{2 \times 40000} \right) = 0.0042m$$

Độ lún của móng : $S = 0.42cm < S_{gh} = 3cm$.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

6. Tính toán kiểm tra độ bền bản thân cọc:

Kiểm tra đâm thủng của cọc

Công thức kiểm tra:

$$P_{dt} < P_{cdt} \text{ Trong đó: } P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$$

$$P_{cdt} = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

+ P_{dt} : lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = 2P_1 + 2P_4 = 2 \times (25.27 + 46.22) = 142.98T$$

+ c_1, c_2 : khoảng cách từ mép trong hàng cọc đến mép ngoài cột theo ph- ong y, x

$$c_1 = 40 \text{ cm}$$

$$c_2 = 30cm$$

+ α_1, α_2 : các hệ số, xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \frac{80^2}{40^2}} = 3.35$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \frac{80^2}{30^2}} = 4.27$$

$+b_c, h_c$: cạnh của tiết diện cột.

$+R_k$: cường độ chịu kéo tính toán của bê tông

$$R_k = 10 \text{ kg/cm}^2$$

$$\begin{aligned} VP &= [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] h_0 \times R_k \\ &= [3.30 \times (30 + 30) + 4.27 \times (50 + 40)] \times 80 \times 10 \\ &= 465840 \text{ kg} = 465.84 \text{ T} \end{aligned}$$

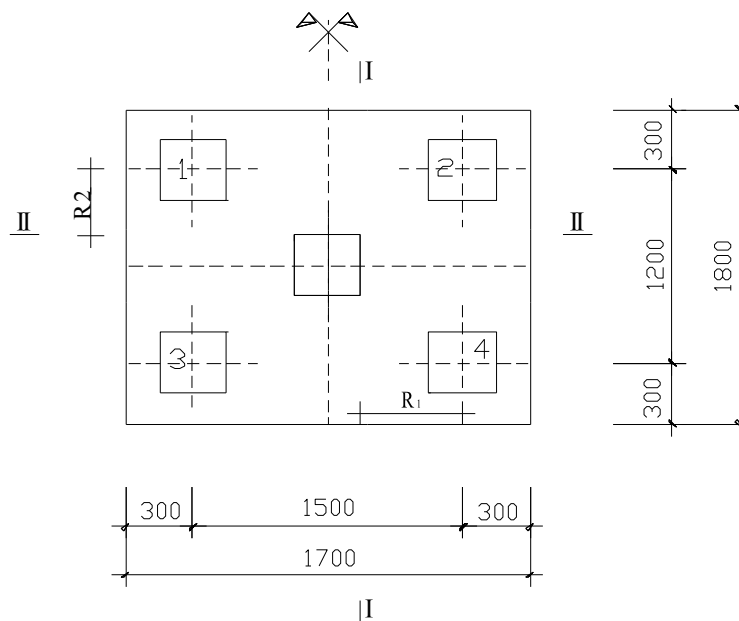
$$\text{vậy } P_{\text{đt}} = 142.98 \text{ T} < 465.84 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ đài không bị chọc thủng.

7. Tính toán đài chịu uốn:

Việc tính toán nhằm xác định lượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 phương

Nhận thấy 2 mặt cắt I-I và II-II là nguy hiểm nhất về uốn trong đài theo cả 2 phương, do vậy ta đi xác định lượng cốt thép cần thiết cho 2 mặt cắt này.



Tiết diện I-I: cốt thép đặt theo phương X

$$M_{I-I} = r_1 \cdot (P_2 + P_4) = 0.55 \times 2 \times 46.22 = 50.84 \text{ Tm} = 5084000 \text{ kgcm}$$

$$F_a^y = \frac{M_{I-I}}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{5084000}{0.9 \times 80 \times 2800} = 25.2 \text{ cm}^2$$

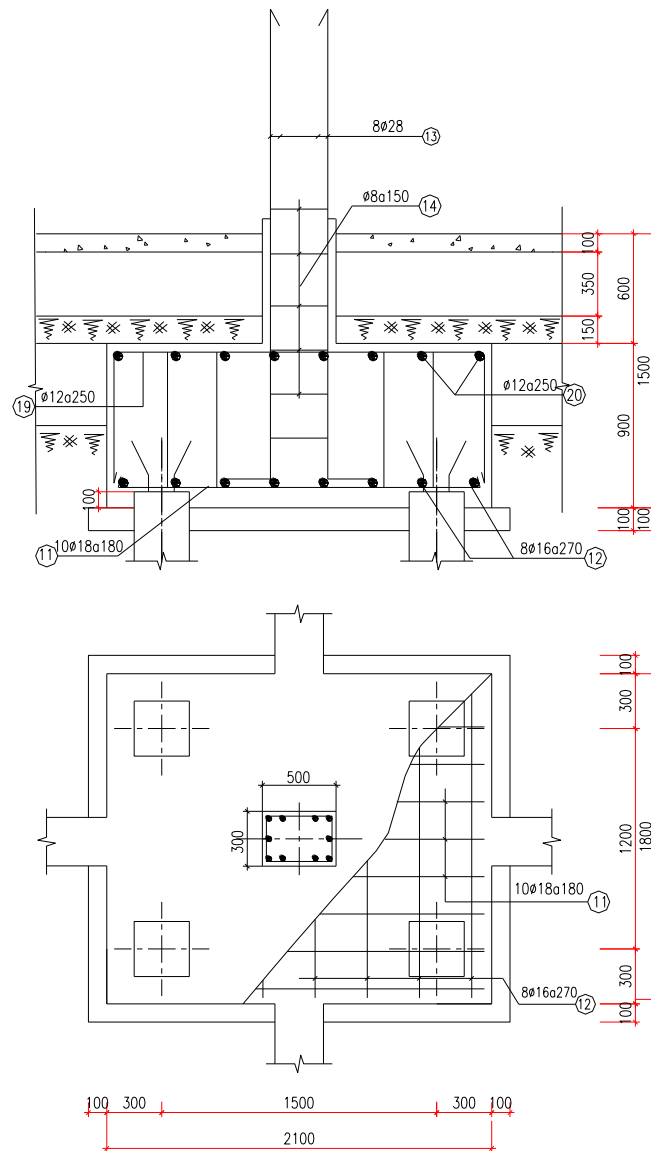
chọn 10 $\phi 18$ a180, $F_a = 25.45 \text{ cm}^2$.

Tiết diện II-II: cốt thép theo phương Y.

$$M_{II-II} = r_2 \cdot (P_1 + P_3) = 0.45 \times (25.27 + 46.22) = 32.17 \text{ Tm} = 3217000 \text{ kgcm}$$

$$F_a^y = \frac{M_{II-II}}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{3217000}{0.9 \times 80 \times 2800} = 15.96 \text{ cm}^2$$

chọn 8 $\phi 16$ a270, $F_a = 16.088 \text{ cm}^2$.



D.TÍNH TOÁN MÓNG M3 (CỘT C1, C2):

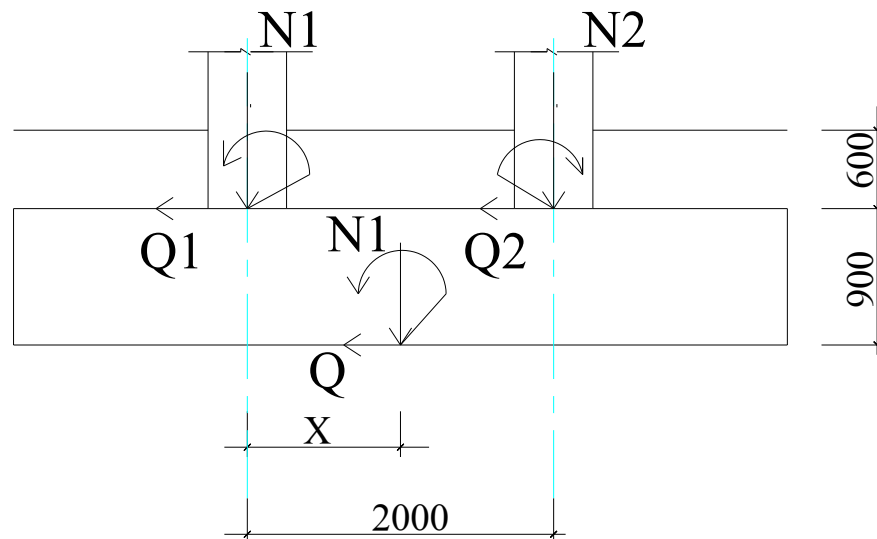
Do 2 cột trục C_1 và C_2 rất gần nhau nên ta thiết kế móng đôi

1. Chọn cặp nội lực tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ-ợc 2 tr-ờng hợp tải trọng nguy hiểm nh- sau :

Cột	M(KNm)	N(KN)	Q(KN)
C_1	54.45	-219.11	32.01
C_2	-222.6	-835.4	103.5

Để tìm tải trọng tính toán, ta tiến hành quy đổi về hợp lực đặt tại tâm móng theo sơ đồ



Vị trí hợp lực đ- ợc đặt cách trục móng có cặp nội lực N1 là x

Để tìm vị trí của x bằng cách lấy momen tại N

$$\sum M_x = -N_1 \cdot x + N_2 (2 - x) + M_1 - M_2$$

$$x = \frac{2 \cdot N_2 + M_1 - M_2}{N_1 + N_2} = \frac{2 \times 835.4 + 54.45 - 222.6}{219.11 + 835.4} = 1.32(m)$$

Khi đó tải trọng tính toán của móng nh- sau

$$N = N_1 + N_2 = 219.11 + 835.4 = 1054.51(KN)$$

$$M = M_1 - M_2 + \sum Q \cdot h_d + (N_1 - N_2) \cdot x = 54.45 - 222.6 + 135.51 \times 0.9 - (219.11 - 835.4) \times 1.32$$

$$M = 767.32(KNm)$$

$$Q = Q_1 + Q_2 = 32.01 + 103.5 = 135.51(KN)$$

2. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc:

- Số l- ợng cọc trong 1 móng đ- ợc xác định theo công thức:

$$n = \beta \times \frac{N^{tc}}{P_{coc}} = 1.5 \times \frac{105.54}{47.51} = 3.32 \text{ cọc.}$$

- Chọn 6 cọc và đ- ợc bố trí nh- hình vẽ

- Để các cọc ít ảnh h- ưởng đến nhau trong cả quá trình thi công cũng nh- chịu lực và có thể coi là làm việc độc lập theo sơ đồ tính thì khoảng cách các cọc (từ tâm) lấy từ 3d-6d (là 90-180cm)

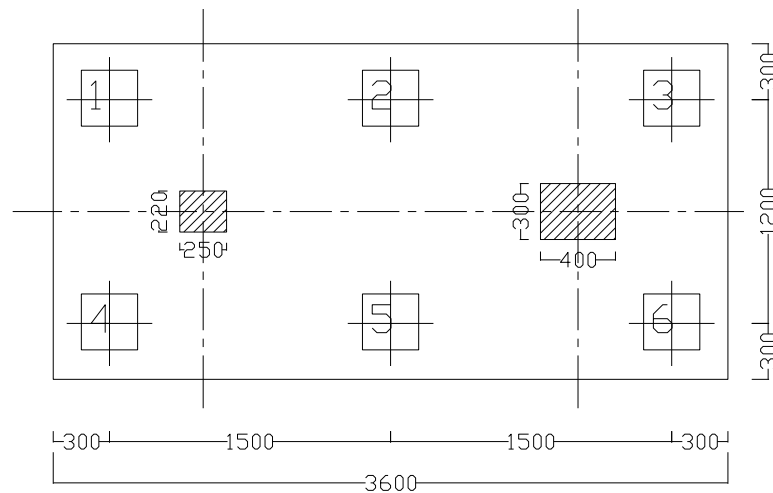
với d là cạnh cọc. Vậy chọn khoảng cách này theo ph- ơng y là 150cm, theo ph- ơng x là 120cm.

- Khoảng cách từ tâm cọc ngoài cùng đến mép đài lấy là 30cm

- Các cọc trong một móng đ- ợc bố trí nh- hình d- ưới đây:

*Đài cọc :ta chọn kích th- ớc đài cọc $B_d \times L_d \times h_d = 1.8 \times 3.61 \times 0.9m$

$$\Rightarrow h_{0d} = 0.9 - 0.1 = 0.8 m$$



MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỌC

3. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Áp lực tính toán:

$$P^{tt} = \frac{N^{tt}}{F} + \gamma_{tb} \cdot h_m = \frac{105.45}{3.6 \times 1.8} + 2 \times 1.5 = 19.27 (T)$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N^{tt} + N_d}{n} \pm \frac{M_y \times X_{\max}}{\sum X_i^2}$$

Trong đó:

+ n: là số cọc trong 1 đài, n=4

M_y : mômen đối với trục y tại cao trình đáy đài.

$$M_y = M^u + h_d \cdot Q^u = 76.73 + 0.9 \times 13.551 = 88.93 \text{ Tm}$$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0.9 \text{ m}$

+ $x_{\max}$: khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo phương trục x

+ x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo phương trục x

$P_{\text{cọc}}$: là trọng lượng bản thân cọc

$$P_{\text{cọc}} = 2.5 \times a^2 \times l_c = 2.5 \times 0.3 \times 0.3 \times 8.2 = 1.845 \text{ T}$$

- Trọng lượng của phần đất trên đài và đài, xác định sơ bộ: $N_d = F_d \cdot \gamma_{tb} \cdot H_d$.

$$F_d: \text{diện tích mặt bằng đài: } F_d = 1.8 \times 3.6 = 6.48 \text{ m}^2$$

$$\gamma_{tb}: \text{trọng lượng riêng trung bình của đất trên đài và đài, lấy } \gamma_{tb} = 2 \text{ T/m}^3$$

$$H_m: \text{độ sâu đáy đài tính đến đài, } H_m = 0.9 \text{ m.}$$

$$\rightarrow N_d = 6.48 \times 0.9 \times 2 = 11.6T$$

$$\rightarrow P_{max,min} = \frac{105.51 + 11.66}{6} \pm \frac{88.93 \times 1.5}{4 \times 1.5^2}$$

$$\rightarrow P_{max} = 34.35(T)$$

$$P_{min} = 4.71(T)$$

- Điều kiện kiểm tra :

$$\begin{cases} P_{tt} + P_{cọc} \leq [P] \\ P_{min}^{tt} \geq 0 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 19.27 + 1.845 = 21.12T < 47.51 \\ 4.71 > 0 \end{cases}$$

=> Cọc thỏa mãn điều kiện chống nhổ

Vậy các điều kiện kiểm tra đều thỏa mãn

Tải trọng tác dụng lên cọc được tính toán trong bảng sau:

Cọc	x_i	$\sum x_i^2$	$P_i(T)$
1	-1.5	9	4.71
2	0		19.52
3	1.5		34.35
4	-1.5		4.71
5	0		19.52
6	1.5		34.35

4. Kiểm tra sức chịu tải của nền đất d- ới chân cọc:

- Công thức kiểm tra:

$$\sigma_{max} \leq 1,2 R$$

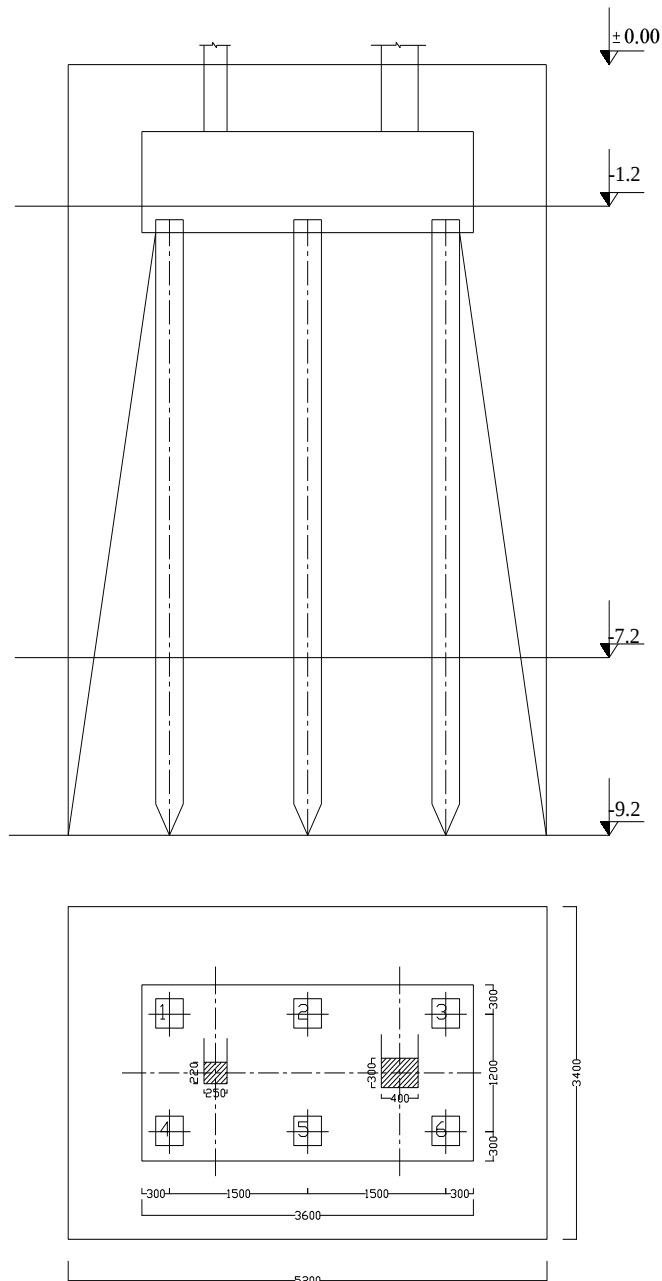
$$\sigma_{tb} \leq R$$

Trong đó:

+ σ_{max} , σ_{tb} lần l- ợt là ứng suất lớn nhất và ứng suất trung bình ở đáy móng

+R: c- ờng độ áp lực tính toán của nền đất tại đáy móng.

- Coi đài cọc, cọc và phần đất giữa các cọc là một khối móng quy - ớc.



Kích thước L_q x B_q ở độ sâu của đầu cọc, L_q và B_q được xác định như sau:

$$L_q = L + 2l_c \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4} \quad B_q = B + 2l_c \cdot \tan \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Trong đó:

+L,B: khoảng cách giữa 2 mép ngoài của cọc ngoài cùng theo 2 phương:

$$L = 3.3 \text{ m}; B = 1.5 \text{ m}$$

+ l_c : chiều dài cọc tính từ đáy đài đến mũi cọc

$$l_c = 8.2 \text{ m}$$

+ φ_{tb} : góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum l_i \cdot \varphi_i}{\sum l} = \frac{6 \times 24^\circ + 2 \times 35^\circ}{8.2} = 26^\circ 5'$$

$$L_q = 3.3 + 2 \times 8.2 \times \tan \frac{26^\circ 5'}{4} = 5.2 \text{m}$$

$$B_q = 1.5 + 2 \times 8.2 \times \tan \frac{26^\circ 5'}{4} = 3.4 \text{m}$$

-C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy - ớc:
theo Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_q + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot C$$

n_γ, n_q, n_c là hệ số xét đến tính không gian của bài toán

$$n_\gamma = 1 - 0.2 \cdot B_q / L_q = 1 - 0.2 \times 3.4 / 5.2 = 0.87$$

$$n_q = 1$$

$$n_c = 1 + 0.2 \cdot B_q / L_q = 1.13$$

với $\varphi = 35^\circ$, tra bảng phụ lục ta đ- ợc:

$$N_\gamma = 48$$

$$N_q = 33.3$$

$$N_c = 46.1$$

$$q = \gamma_{tb} \cdot H_{mq}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{1.58 \times 1.2 + 2.15 \times 6 + 1.92 \times 2}{9.2} = 2.03 (\text{T/m}^3)$$

$$q = 2.43 \times 9.2 = 22.36$$

$$\Rightarrow P_{gh} = 0.5 \times 0.87 \times 48 \times 2.03 \times 3.4 + 1 \times 33.3 \times 22.36 + 1.13 \times 46.1 \times 1 = 940.8 \text{T/m}^2$$

$$\Rightarrow R = \frac{P_{gh}}{s} = \frac{940.8}{2.5} = 376.32 \text{T/m}^2$$

Xác định tải trọng tính toán d- ới đáy khối móng quy - ớc:

+trọng l- ợng đất và đài thuộc móng khối quy - ớc, tính từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \times \gamma_{tb} \times h_m = 5.2 \times 3.4 \times 1.5 \times 2.03 = 53.84 \text{ T}$$

+Trọng l- ợng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_q \cdot B_q - F_c) \cdot l_c \cdot \gamma_{tb} \\ = (5.2 \times 3.4 - 0.09 \times 6) \times 8.2 \times 2.03 = 285.31 \text{ T}$$

+Trọng l- ợng cọc:

$$Q_c = 1.1 \times 6 \times 0.09 \times 8.2 \times 2.5 = 12.18 \text{ T}$$

+Nội lực tính toán tại chân cọc:

$$N_5 = 105.45 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy - ớc:

$$N = 105.45 + 12.17 + 53.84 + 285.31 = 456.78 \text{ T}$$

Mômen tại đáy khối móng quy - ớc: do mũi cọc khá sâu, mômen do tải trọng ngang gây ra tại đáy móng quy - ớc là rất nhỏ, vậy ta lấy mômen tính toán tại đáy đài:

$$M = M_{tt} + 0.8 Q_{tt} = 76.732 + 0.8 \times 13.551 = 87.57 \text{ T}$$

áp lực tính toán tại đáy móng khối quy - ớc:

$$P_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_x}{W_y} \pm \frac{M_y}{W_x}$$

$$W_x = B_q \cdot L_q^2 / 6 = 3.4 \times 5.2^2 / 6 = 15.32$$

$$\sigma_{\max, \min} = \frac{456.78}{3.4 \times 5.2} \pm \frac{87.57}{15.32}$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = 31.55 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow \sigma_{\min} = 20.12 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb} = 25.84 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{\max} = 31.55 < 1.2R = 1.2 \times 376.32 = 451.58 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$\sigma_{tb} = 25.84 < R = 376.32 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Vậy nền đất d- ới đáy khối móng quy - ớc đủ khả năng chịu tải.

5. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

Tính độ lún của nền theo ph- ơng pháp cộng lún từng lớp:

Có thể tính toán đ- ợc độ lún của nền theo quan niệm biến dạng tuyến tính.

Tr- ờng hợp này đất nền từ chân cọc trở xuống có độ dày lớn. Đáy của khối quy - ớc có diện tích bé nên ta dùng mô hình nền là nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán.

Áp lực bản thân tại đáy lớp đất trống trọt đến đáy khối móng quy - ớc

$$\sigma_{bt} = 1.58 \times 1.2 + 6 \times 2.15 + 2 \times 1.92 = 18.64 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Ứng suất gây lún tại đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma_{bt} = 29.73 - 18.64 = 10.76 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Chia đất d- ới nền thành các khối bằng nhau $h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{3.4}{4} = 0.85$

Ta chọn $h_i = 0.85$

$$\text{Tỷ số } \frac{L_M}{B_M} = \frac{5.2}{3.4} = 1.53$$

$$\sigma_{z=0}^{gl} = k_{oi} \sigma_{z=0}^{gl} \left(\frac{T}{m^2} \right); \sigma_{zi}^{bt} = \sigma_{z=0}^{bt} + Z_i \gamma_i \left(\frac{T}{m^2} \right)$$

Điểm	Độ sâu z(m)	$\frac{L_M}{B_M}$	$\frac{2z}{B_M}$	K_0	σ_{zi}^{gl} (T/m ²)	σ_{bt}
0	0	1.53	0	1	10.760	18.64
1	0.85		0.5	0.943	10.147	20.272
2	1.7		1	0.775	8.339	21.904
3	2.55		1.5	0.585	6.295	23.7655
4	3.4		2	0.432	4.648	25.474
5	4.25		2.5	0.325	3.497	27.1825
6	5.1		3	0.25	2.690	28.891
7	5.95		3.5	0.195	2.098	30.5995
8	6.8		4	0.155	1.668	32.308

Tại vị trí số 4 có độ sâu $Z=3.4$ m tính từ đáy khối móng có :

$$\sigma_Z^{bt} > 5\sigma_Z^{gl}. \Leftrightarrow 25.474 > 5 \times 4.648 = 23.24$$

Vậy giới hạn tầng chịu nén $h_0 = 3.4$ m.

Tính lún theo công thức :

$$S = 0.8 \times \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zi}^{gl} \times h_i}{E_{0i}}$$

$$= 0.8 \times 0.54 \left(\frac{107.6}{2 \times 31000} + \frac{101.47}{31000} + \frac{83.39}{31000} + \frac{62.95}{40000} + \frac{46.48}{2 \times 40000} \right) = 0.0057m$$

Độ lún của móng : $S = 0.57cm < S_{gh} = 3cm$.

Vậy độ lún của móng là đảm bảo.

6. Tính toán kiểm tra độ bền bản thân cọc:

Kiểm tra đâm thủng của cọc

Công thức kiểm tra:

$$P_{dt} < P_{cdt} \text{ Trong đó: } P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6$$

$$P_{cdt} = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

$+P_{dt}$: lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = 2(P_1 + P_2 + P_3)$$

$$= 2 \times (4.71 + 19.52 + 34.351) = 117.16T$$

$+c_1, c_2$: khoảng cách từ mép trong hàng cọc đến mép ngoài cột theo ph- ơng y, x

$$c_1 = 15 \text{ cm}$$

$$c_2 = 30 \text{ cm}$$

$+\alpha_1, \alpha_2$: các hệ số, xác định nh- sau

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \frac{80^2}{15^2}} = 8.14$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \frac{80^2}{30^2}} = 4.27$$

$+b_c, h_c$: cạnh của tiết diện cột.

$+R_k$: c- ờng độ chịu kéo tính toán của bê tông

$$R_k = 10kg/cm^2$$

$$VP = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 \times R_k$$

$$= [8.14 \times (30 + 15) + 4.27 \times (50 + 30)] \times 80 \times 10$$

$$= 566320kg = 566.32T$$

$$\text{vậy } P_{dt} = 117.16 T < 566.32 T$$

$\Rightarrow$ đài không bị chọc thủng.

7. Tính toán đài chịu uốn:

Việc tính toán nhằm xác định l- ợng cốt thép cần thiết đặt theo 2 ph- ơng

Nhận thấy 2 mặt cắt I-I và II-II là nguy hiểm nhất về uốn trong đài theo cả 2 phương, do vậy ta đi xác định lượng cốt thép cần thiết cho 2 mặt cắt này.

Tiết diện I-I: cốt thép đặt theo phương X

$$M_{I-I} = r_1 \cdot (P_6 + P_6) = 0.3 \times 2 \times 34.35 = 20.61 \text{ Tm} = 2061000 \text{ kgcm}$$

$$F_a^y = \frac{M_{I-I}}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{2061000}{0.9 \times 80 \times 2800} = 10.22 \text{ cm}^2$$

chọn 10 $\phi 12$ a200, $F_a = 11.31 \text{ cm}^2$.

Tiết diện II-II: cốt thép theo phương Y.

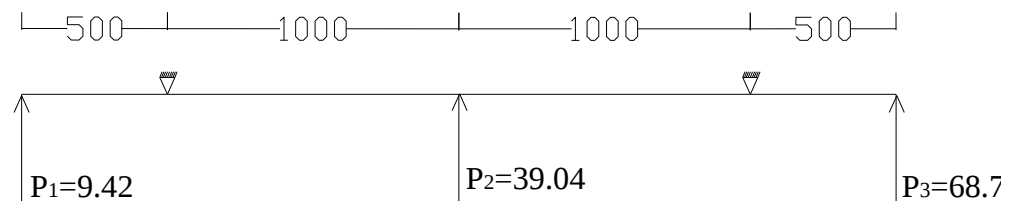
$$M_{II-II} = r_2 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) = 0.45 \times (34.35 + 19.52 + 4.761) = 26.38 \text{ Tm} = 2638000 \text{ kgcm}$$

$$F_a^y = \frac{M_{II-II}}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{2638000}{0.9 \times 80 \times 2800} = 13.08 \text{ cm}^2$$

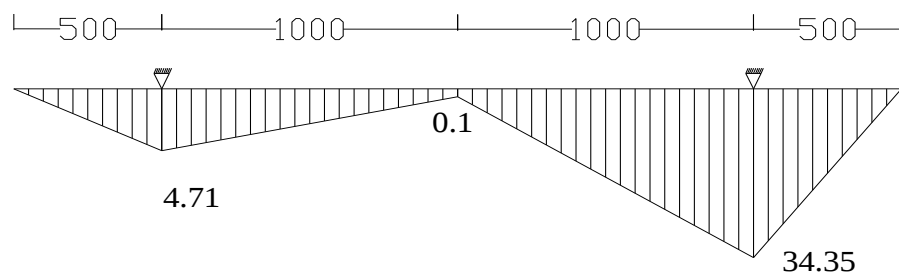
chọn 17 $\phi 10$ a200, $F_a = 13.345 \text{ cm}^2$.

* Tính toán thép phía trên đài:

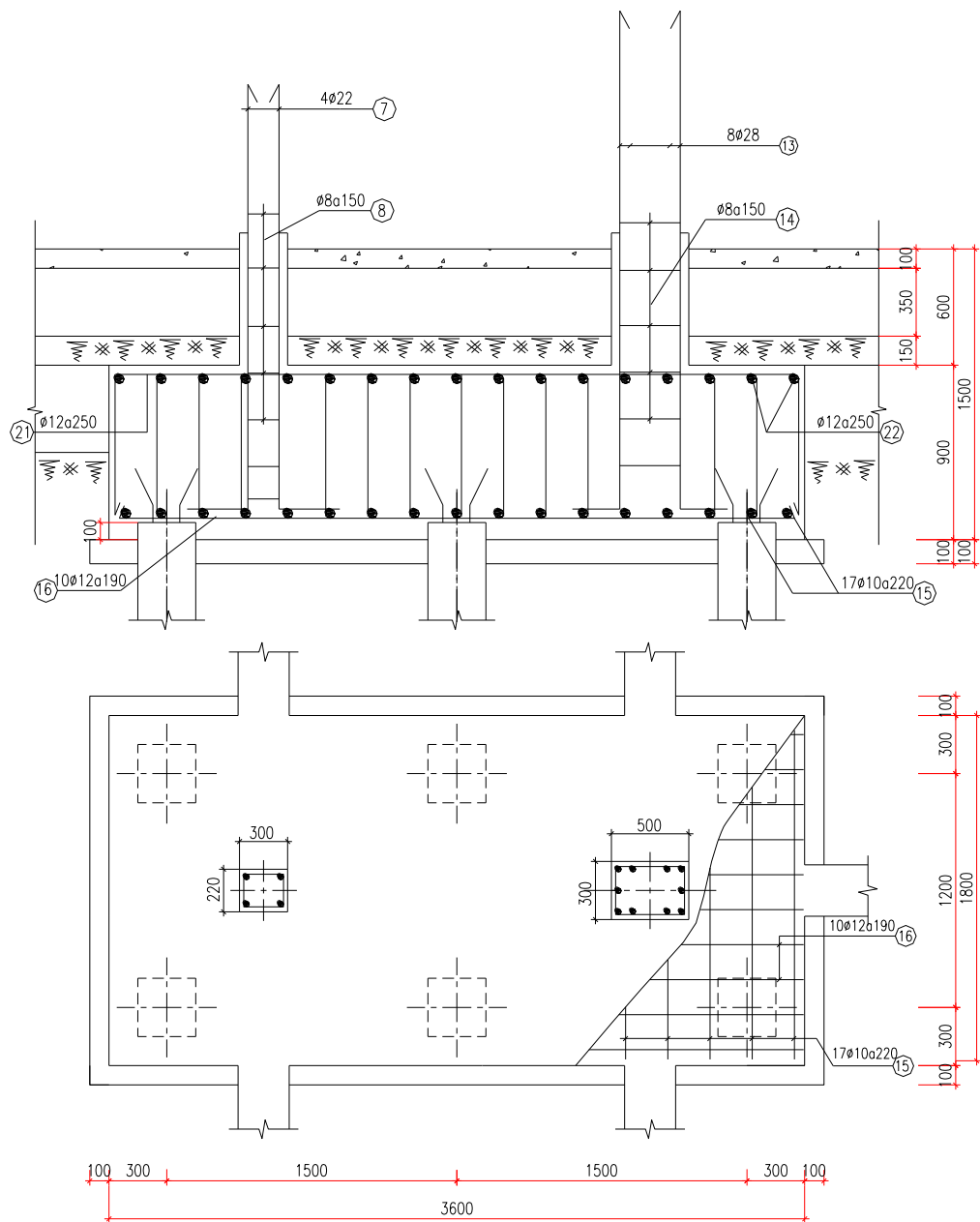
Sơ đồ tính : Dầm đơn giản chịu lực tập trung ở các vị trí cọc, gối tựa là cột



Biểu đồ mô men (đơn vị T.m)



Nhận xét : ở giữa dầm không có mô men đổi dấu, do đó thép phía trên đài chỉ cần đặt theo cấu tạo.



PHẦN III:

THI CÔNG

(45 %)

Nhiệm vụ thiết kế:

I. Phần thuyết minh

1. Tính toán khối lượng công việc của toàn nhà bao gồm các phần:
 - Phần ngầm
 - Phần thân
 - Phần hoàn thiện và phần mái
2. Lập biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cho các công tác chính:
 - Biện pháp thi công cọc
 - Biện pháp thi công đào đất móng
 - Biện pháp thi công móng và giằng móng BTCT
 - Biện pháp thi công khung, sàn và cầu thang BTCT toàn khối
3. Tính số ngày công, số ca máy, thành lập tổ đội công nhân và thời gian thực hiện từng quá trình công tác.
4. Lập tiến độ thi công.
5. Tính toán các nhu cầu về nhà cửa, kho tàng, lán trại, điện nước, đường sá... tạm thời để phục vụ thi công.
6. Thiết kế tổng mặt bằng thi công ở giai đoạn đặc trưng.
7. Nêu một số biện pháp về an toàn lao động phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường khi thi công công trình.

II. Phần bản vẽ

- TC 01: Vẽ biện pháp thi công phần ngầm.
- TC 02: Vẽ biện pháp thi công phần thân.
- TC 03: Vẽ tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực.
- TC 04: Vẽ tổng mặt bằng thi công.

Giáo viên hướng dẫn: GVC-Ths. Trần Văn Sơn

CH- ỜNG I: MỘT SỐ ĐẶC ĐIỂM CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH

1.1 Kết cấu và qui mô công trình.

- Công trình đ- ợc thiết kế là nhà điều hành sản xuất công ty than , kết cấu chịu lực của công trình là nhà khung BTCT đổ toàn khối có t- ờng chèn. T- ờng gạch có chiều dày 220(mm), sàn s- ờn đổ toàn khối cùng với dầm. Toàn bộ công trình là một khối thống nhất.
- Mặt bằng xây dựng t- ờng đối bằng phẳng, không phải san lấp nhiều.
 - + Khung BTCT toàn khối có kích th- ớc các cấu kiện nh- sau:
 - Cột tầng 1- 3 có tiết diện: Cột giữa 300×500(mm).
Cột biên 220×300(mm).
 - Cột tầng 4- 6 có tiết diện: Cột giữa 300×500(mm).
Cột biên 220×500(mm).
 - Dầm tầng 1-6 trục B-C: 220×650(mm).
 - Dầm tầng 1-6 trục C-D: 220×400(mm).
 - Dầm tầng 1-6 trục A-B: 220×400(mm).
 - + Hệ dầm sàn toàn khối : Bản sàn dày 100(mm)
 - Chiều rộng công trình: 12,2m.
 - Chiều dài công trình: 82.45m.
 - Công trình gồm 6 tầng, tầng 1 cao là: 4,2m ; tầng 2 đến tầng 6 cao 3,6m.
 - Kết cấu móng là móng cọc BTCT đài thấp. Đài cọc cao 0,9m đặt trên lớp BT đá 4x6 mác #100 dày 0,1m. Đáy đài đặt tại cốt -1,5 m so với cốt nền tự nhiên.
 - Cọc ép là cọc BTCT tiết diện (30x30)cm, chiều sâu cọc là -8,2 m so với cốt mặt đất. Cọc dài 8,2m đ- ợc nối từ 2 đoạn cọc dài 4,1 m .
 - Mực n- ớc ngầm không nằm trong phạm vi khảo sát móng.

1.2. Vị trí địa lý của công trình:

Thuận lợi

- Công trình nằm trong quy hoạch chung của khu đô thị, đ- ợc xây dựng trên khu đất dự trữ mở rộng, tr- ớc là khuôn viên cây xanh.
- Công trình gần đ- ờng giao thông nên thuận lợi cho xe đi lại vận chuyển vật t- , vật liệu phục vụ thi công cũng nh- vận chuyển đất ra khỏi công tr- ờng.
- Khoảng cách đến nơi cung cấp bê tông không lớn nếu dùng bê tông th- ơng phẩm.

- Công trình nằm trong nội thành nên điện n- ớc ổn định, do vậy điện n- ớc phục vụ thi công đ- ợc lấy trực tiếp từ mạng l- ới cấp của thành phố, đồng thời hệ thống thoát n- ớc của công tr- ờng cũng xả trực tiếp vào hệ thống thoát n- ớc chung.

Khó khăn:

- Công tr- ờng thi công nằm trong khu đô thị nên mọi biện pháp thi công đ- a ra tr- ớc hết phải đảm bảo đ- ợc các yêu cầu về vệ sinh môi tr- ờng (tiếng ồn, bụi, ...) đồng thời không ảnh h- ưởng đến khả năng chịu lực và an toàn cho các công trình lân cận do đó biện pháp thi công đ- a ra bị hạn chế
- Phải mở cổng tạm, hệ thống hàng rào tạm bằng tôn che kín bao quanh công trình >2m để giảm tiếng ồn.

1.3. Hệ thống điện n- ớc:

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn:
 - + Lấy qua trạm biến thế của khu vực.
 - + Sử dụng máy phát điện dự phòng.
- N- ớc phục vụ cho công trình:
 - + Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc chung của khu.
 - + Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của thành phố.

1.4. Điều kiện địa chất thủy văn:

Giải pháp móng ở đây dùng ph- ơng án móng cọc, ép tr- ớc, độ sâu thiết kế là

- 8,2m, xuyên qua các lớp đất:

- Lớp đất lấp có chiều dày 1,2 m.
- Lớp sét pha có chiều dày 6 m.
- Lớp cát hạt trung có chiều dày 4 m.

Việc bố trí sân bãi để vật liệu và dựng lều lán tạm cho công trình trong thời gian ban đầu cũng t- ơng đối thuận tiện vì diện tích khu đất khá rộng so với mặt bằng công trình.

CH- ỜNG II: THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. PH- ỜNG ÁN HẠ CỌC BÊ TÔNG CỐT THÉP

1. TÍNH TOÁN KHỐI L- ỢNG CỌC

- có hai loại móng :
- Móng M1 Trục B,C
- Móng M2 Trục A,D

STT	Tên móng	Số l- ợng móng	Tiết diện cọc(cm ²)	Chiều dài cọc (m)	Số l- ợng cọc/móng	Tổng chiều dài(m)
1	M1	31	30x30	4.1	4	508.4
2	M2	25	30x30	4.1	8	820
3	M3	21	30x30	4.1	12	1033.2
	Tổng	77				3953

2. Tính toán và chọn máy thi công ép cọc :

- Ph- ơng án ép cọc có tính - u việt hơn ph- ơng pháp đóng hay khoan nhồi ở chỗ khi thi công nó không ảnh h- ưởng nhiều đến các công trình xung quanh.
- ép cọc có thể chọn đ- ọc ph- ơng án thi công hợp lý (ép tr- ớc, ép sau) do đó thuận tiện và hợp lý hơn.

a .Chọn máy ép cọc:

- Theo tính toán ở phần kết cấu chọn bê tông mác 300 tiết diện 300 x 0 có :

$$P_{VL} = 145.5 (T)$$

Căn cứ vào khả năng chịu tải của cọc.Thông th- ờng lực ép cọc phải đảm bảo theo giá trị:

$$P_{ép} \geq (1,4-1,8)P_c$$

$$P_{dn} < P_{ép} < P_{vl}$$

Trong đó:1,4-1,8:hệ số phụ thuộc vào đất nền và tiết diện cọc.

$$p_c\text{-sức chịu tải của cọc:}P_c=P_d=47.51 \text{ (tấn)}$$

Từ giá trị $P_{ép}$ ta chọn đ- ọc đ- ờng kính pít tông và từ $P_{ép}$ ta chọn đ- ọc đối trọng.
áp lực máy ép tính toán: $P_{ép} = 2.P_c = 2 \times 47.51 = 95.02 \text{ (Tấn)}$.

b .Chọn bộ kích thuỷ lực : sử dụng 2 kích thuỷ lực ta có:

$$2P_{dầu} \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó:

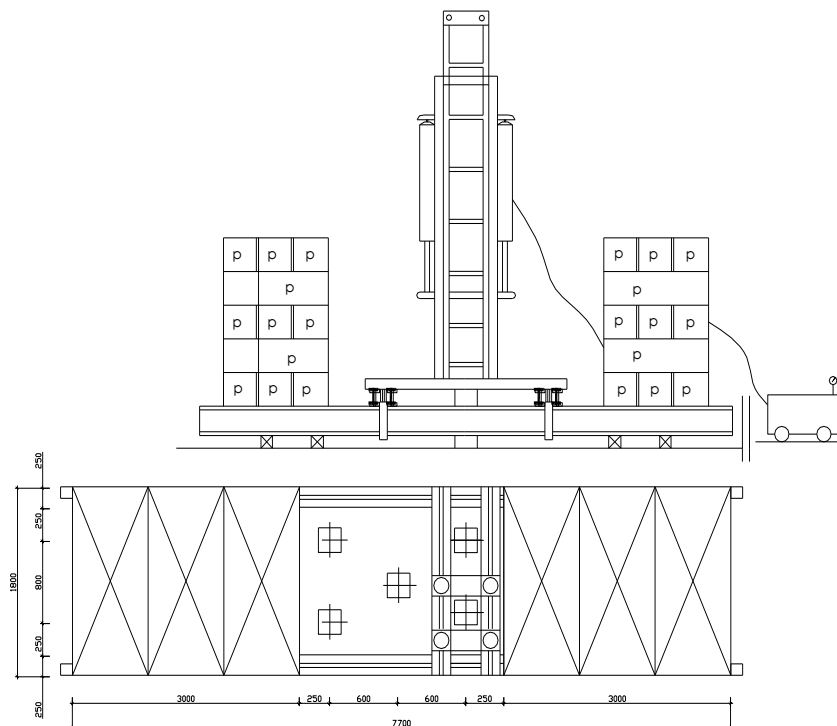
$$P_{dầu} = (0,6 - 0,75)P_{bơm}. \text{ Với } P_{bơm} = 300 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Lấy } P_{dầu} = 0,7P_{bơm}.$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ep}}{0,7 \cdot P_{bom} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 91,15}{0,7 \cdot 0,3 \cdot 3,14}} = 15,9(\text{cm})$$

c . Các thông số của máy ép là:

- Xi lanh thủy lực D =200 mm.
- Số l- ợng xi lanh 2 chiếc.
- Tải trọng ép 80(tấn).
- Tốc độ ép lớn nhất 2 cm / s



MÁY ÉP CỌC DG-200

d . Xác định đối trọng:

Để xác định đ- ợc số đối trọng cần thiết ta phải căn cứ vào điều kiện chống lật theo 2 ph- ơng: dọc, ngang

- Kiểm tra lật theo ph- ơng dọc:

+ Mômen của các lực giữ:

$$M_{g\ddot{u}} = \frac{Q}{2} \times 7 = 3,5 \cdot Q \text{ (Tm)}$$

+ Mômen của các lực gây lật:

$$M_{l\grave{a}t} = P_{ep} \cdot 3,65 = 95,02 \cdot 3,65 = 346.82 \text{ (Tm)}$$

*Theo điều kiện chống lật:

$$M_{g\ddot{u}} \geq M_{l\grave{a}t} \Rightarrow 3,5 \cdot Q \geq 346.82 \text{ T}$$

$$\Rightarrow Q \geq 95,02 \text{ (T)}.$$

- Kiểm tra lật theo ph- ơng ngang:

+ Mômen của các lực giữ:

$$M_{gi} = 1,5 \cdot Q \quad (Tm)$$

+ Mômen của các lực gây lật:

$$M_l = P_{cp} \cdot 0,65 = 95,02 \times 0,65 = 61,76 \quad (Tm)$$

*Theo điều kiện chống lật:

$$M_g \geq M_l \Rightarrow 1,5 \cdot Q \geq 61,76$$

$$\Rightarrow Q \geq 41,17 \quad (T). \quad (2)$$

Từ 2 điều kiện chống lật (1) và (2) ta lấy $Q \geq 95,02 \quad (T)$.

+ Chọn đối trọng bằng bê tông cốt thép có $\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3$, kích thước một cục đối trọng là $1 \times 1 \times 2 \text{ m}$, khối lượng một cục là $2 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 5 \quad (T)$.

+ Số đối trọng một bên là 8 cục có tổng trọng lượng là $40,0 \quad (T)$.

e. Chọn cầu cho công tác ép cọc:

- Chọn theo sức cầu:

Trọng lượng cục: $0,3 \times 0,3 \times 4,1 \times 2,5 = 0,9225 \quad (T)$. Vậy lấy trọng lượng của một khối đối trọng bê tông vào tính toán.

- Khi cầu đối trọng:

$$H_{y/c} = 0,8 + 1 + 2 = 3,8 \quad (m)$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \cdot 5 = 5,5 \quad (t)$$

Chọn chiều cao tay với với góc: $\alpha = 75^\circ$;

$$L_{y/c} = \frac{3,8}{\sin 75^\circ} = 3,9 \quad (m)$$

$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75^\circ = 1,5 + 3,9 \cdot \cos 75^\circ = 2,52 \quad (m)$$

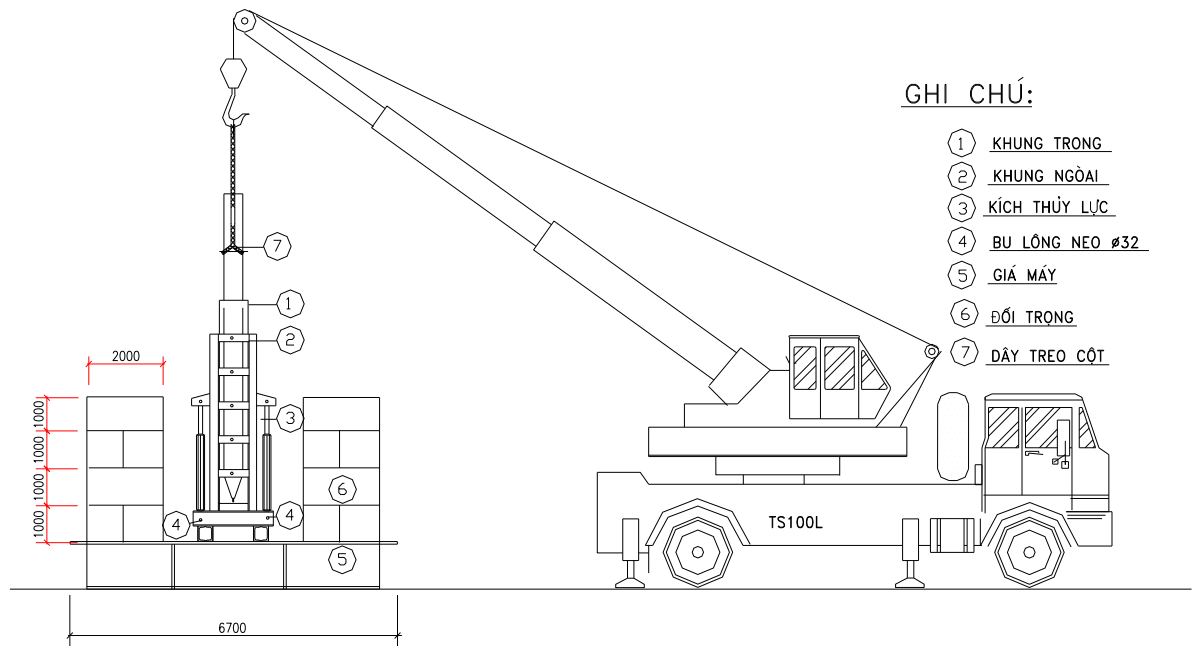
- Khi cầu cọc: $H_{yc} = 2/3 L_{cọc} + L_{treobuọc} + L_{giá}$
 $\epsilon_p + H_{ke} + H_{dan} = 2,7 + 1,5 + 7 + 0,5 + 0,6 = 12,3 \quad (m)$

$$Q_{yc} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 4,1 \times 2,5 = 1,01 \quad (T)$$

$$L_{yc} = \frac{12,3}{\sin 75^\circ} = 12,73 \quad (m)$$

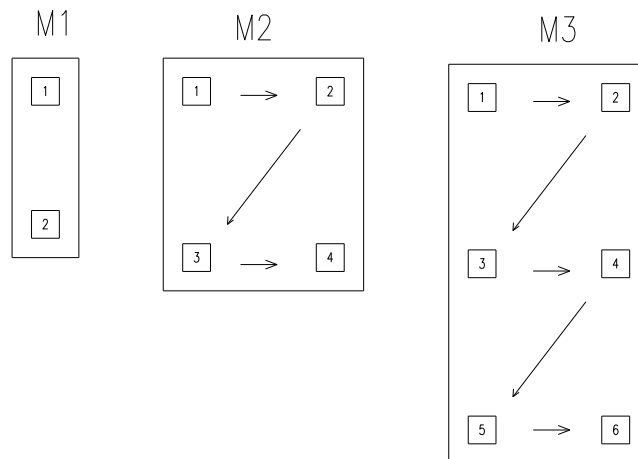
$$R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75^\circ = 1,5 + 12,73 \cdot \cos 75^\circ = 4,79 \quad (m)$$

Vậy ta chọn xe cầu loại: TS-100L



2. Sơ đồ ép cọc:

Trong một đài:



3 . Năng suất ép cọc:

Tổng số cọc là $(31 \times 4) + (25 \times 8) + (21 \times 12) = 648$ cọc

Tổng chiều dài cọc cần ép là: $648 \times 6.1 = 3953$ m

Theo định mức ép cọc 120m/ca ta có:

$$+ \text{Thời gian ép cọc} : \frac{3953}{120} = 30.94 \text{ (ngày)}$$

+ Để rút ngắn thời gian thi công, Ta dùng 2 máy ép

4 . Biện pháp thi công ép cọc :

- Mặt bằng phải đ- ợc san phẳng dọn vệ sinh sạch sẽ, cần phải kiểm tra các hệ thống ngầm d- ới nền móng công trình và khoảng không trên công trình không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công ép cọc, xác định vị trí, đánh dấu

chính xác vị trí trụ cọc và kiểm tra kỹ để khi ép đạt đ- ợc trực, cốt của cọc dài, cốt chính xác.

- Tập kết cọc, đối trọng và vị trí xếp dỡ cọc, cần cầu hợp lý nhất.

a . Các biện pháp giám sát khi ép cọc:

- Ghi đầy đủ nhật ký ép cọc cho từng cọc, từng móng và toàn bộ quá trình ép cọc theo thiết kế và nghiệm thu có chứng kiến của các cán bộ giám sát bên A đảm bảo các yêu cầu cho phép khi thi công . Gặp sự cố nh- gãy cọc, vỡ cọc phải xử lý đúng yêu cầu.
- An toàn lao động : Công nhân và cán bộ kỹ thuật phải đ- ợc trang bị đầy đủ các loại bảo hộ theo tính chất công việc và phải tuyệt đối chấp hành, coi trọng an toàn lao động trong quá trình ép cọc để không xảy ra tai nạn lao động đáng tiếc.

b . Quá trình ép cọc : Chọn giải pháp ép tr- ớc và ép theo thiết kế

- Kiểm tra 2 móc cầu trên giàn máy
- Lắp dầm lên hệ thống (liên kết bằng chốt)
- Điều chỉnh độ thẳng đứng của giá ép
- Đ- a các khối đối trọng đặt lên dầm sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm của đối trọng trùng với trọng tâm của của ống thả cọc.
- Lắp đoạn cọc C_1 lên giá ép và điều khiển máy ép cọc vào lòng đất theo từng giai đoạn 1,2m để kiểm tra.
- Tốc độ ép khoảng 1 cm/s lúc đầu sau tăng dần đến < 2 cm/s
- Quá trình ép cần tính toán và kiểm tra đúng độ sâu, đảm bảo lực ép theo thiết kế và độ đoạn cọc C_1 ép cách mặt đất 0,5m thì cầu đoạn cọc thứ 2 vào làm vệ sinh giữa 2 đoạn cọc , điều chỉnh van kích với áp lực $3 \div 4$ kg/cm² và dung bản mã nối 2 đoạn cọc bằng các đ- ồng hàn sao cho tim 2 đoạn cọc trùng nhau, sau đó tăng áp lực ép để thắng lực ma sát ở mũi cọc cho đạt tốc độ 2cm/s
- ép âm đoạn cọc cuối cùng 0,8m ở độ sâu thiết kế
- ép xong thao tác tháo dỡ chuyển máy ép để tiếp tục ép cọc khác

c . Kết thúc ép cọc :

- Cọc đ- ợc ép xuống thỏa mãn điều kiện :
 - + áp lực vào thời điểm cuối đạt trị số quy định
 - + Trên suốt chiều sâu $> 3L$ (cạnh cọc) tốc độ xuyên < 3 cm/s
 - + Chiều dài cọc đ- ợc ép xuống không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất so với quy định thiết kế .

5. An toàn lao động khi thi công ép cọc :

- An toàn lao động là yếu tố quan trọng, nó ảnh hưởng trực tiếp đến tiến độ thi công và chất lượng công trình.
- Những người trực tiếp tham gia ép cọc phải là những người có trình độ tay nghề cao.
- Trong quá trình thi công phải tuyệt đối chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn .
- Tại khu vực ép cọc phải có biển báo, rào chắn được cố định, cấm người không có nhiệm vụ đi qua lại khu vực đang thi công .
- Các thiết bị điện phục vụ thi công không được để trực tiếp xuống đất .
- Kiểm tra các móc cầu, dây cáp, máy móc trước khi vận hành thiết bị.
- Không được treo cọc trên cần khi nghỉ.
- Chỉ được tháo lắp móc cầu, cọc khi đã ngắt điện
- Mọi cấu kiện phục vụ cho quá trình ép cọc phải được sắp xếp đúng trạng thái làm việc và đúng vị trí.

II . CÔNG TÁC ĐẤT**1 .Tính toán khối lượng đất đào thi công bằng máy và bằng thủ công****a . Lựa chọn phương án đào đất.**

Căn cứ vào đặc điểm của địa chất nền móng(đã được trình bày trong kết cấu móng) ta đưa ra các phương án đào đất sau:

+ Phương án 1:

Đào đất bằng máy từ cốt tự nhiên đào thành rãnh đến cao trình đáy giằng (cao hơn cao trình đầu cọc 10cm),sau đó đào tiếp đến độ sâu đáy đài bằng thủ công.

Ưu điểm của phương án:

- Đạt được năng suất máy đào .
- Gầu máy đào không vướng vào cọc khi đào đất.
- Không phải làm đường cho máy đào và cho ô tô đổ đất.
- Thi công dễ dàng.

Nhược điểm của phương án:

- Chưa cơ giới hoá toàn bộ được công tác đất.

+ Phương án 2:

Đào đất đến đáy đài

Ưu điểm của phương án:

- Lượng đất đào bằng máy lớn do vậy thi công sẽ nhanh, giảm lao động thủ công .
- Tính cơ giới hoá cao.

Nhược điểm của phương án:

- Khi đào gầu máy có thể v- ống vào đầu cọc , tại những vị trí cọc dày khó có thể lách gầu để đào đất.
- Khi thi công bê tông móng ta phải làm toàn bộ ván khuôn cho giằng.

Căn cứ vào ph- ơng án đào đất ta chọn ph- ơng án 1

+ Ph- ơng án đổ đất .

Khi đào đất đất sẽ đ- ợc ô tô vận chuyển đi nơi khác để đổ , một phần đất sẽ đ- ợc đổ bên cạnh hố móng để thuận tiện cho công tác lấp đất sau này.

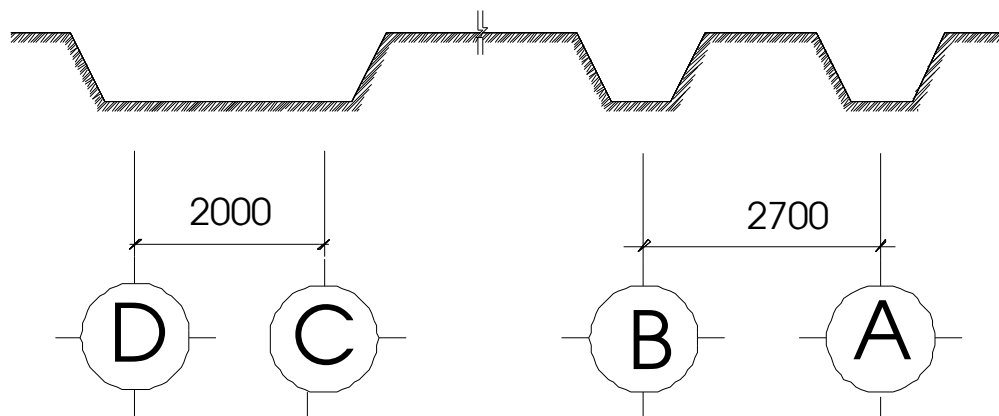
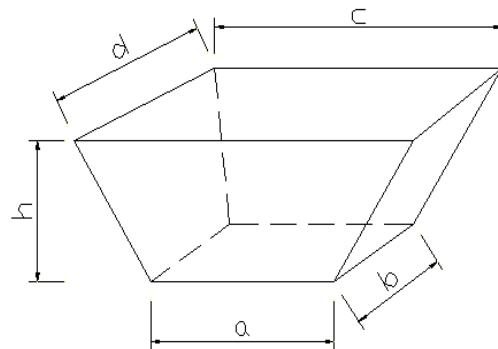
Đào đất bằng máy đào gầu nghịch , quay 90⁰ đổ lên ô tô vận chuyển đi đổ nơi khác.

b .Tính toán khối l- ợng đất đào.

Đào đất từ cốt tự nhiên đến độ sâu đáy đài có chiều sâu 1,5 m

Tính khối l- ợng đất đào theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [ab + cd + \frac{a+c}{2} \frac{b+d}{2}]$$



* Dùng máy đào thành rãnh sâu 90 cm

- Khối lượng đào máy móng M1 (trục A)

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [82,45 \cdot 3,6 + 5,1 \cdot 83,95 + (82,45 + 83,95) \cdot (3,6 + 5,1)] = 362 \text{ m}^3$$

- Khối lượng đào máy móng M2 (trục B)

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [82,45 \cdot 4,3 + 83,95 \cdot 5,8 + (82,45 + 83,95) \cdot (4,3 + 5,8)] = 420 \text{ m}^3$$

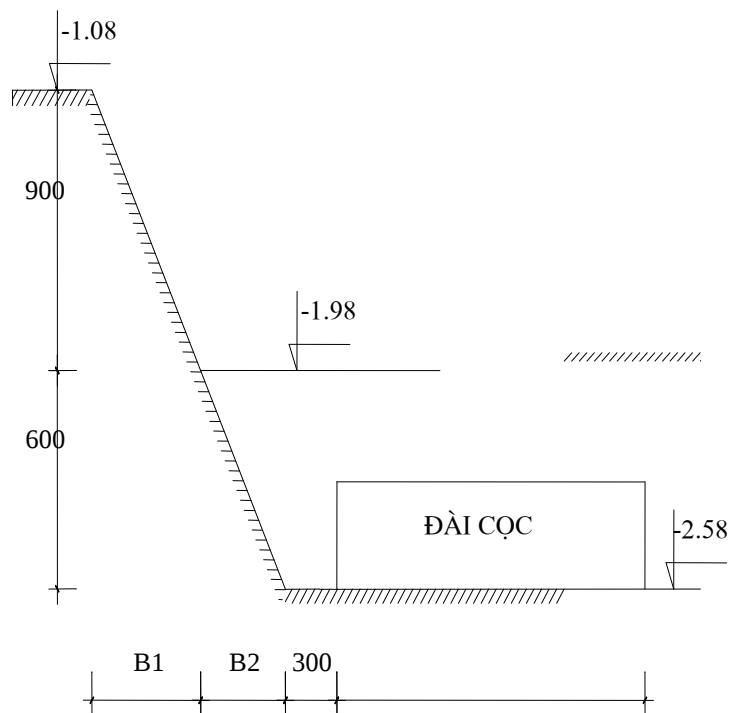
- Khối lượng đào máy móng M3 (trục C-D)

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [82,45 \cdot 3,6 + 5,1 \cdot 83,95 + (82,45 + 83,95) \cdot (3,6 + 5,1)] = 362 \text{ m}^3$$

*Khối lượng đào bằng máy hố móng khu vực sảnh

$$V_{\text{máy}} = \frac{1,0}{6} [5,6 \cdot 5 + 7,1 \cdot 6,5 + (5,6 + 7,1) \cdot (5 + 6,5)] = 36,7 \text{ m}^3$$

*Đào bằng phương pháp thủ công thành các hố từ cốt đào rãnh sâu xuống 60 cm



Đào thủ công đ- ọc đào từ cốt -1.98m đến cốt -2.58m

$$\Rightarrow H=0.6m$$

$$B_1=m.H=0.6 \times 0.9=0.54m$$

$$B_2=m.H=0.6 \times 0.6=0.36m$$

+ Khối l- ợng đất đào hố móng:

Kích th- ớc móng M1 trục A (0.6x1.8)

$$a=0.6+2 \times 0.3=1.2m$$

$$b=1.8+2 \times 0.3=2.4m$$

$$c=a+2B_2=1.2+2 \times 0.36=1.92m$$

$$d=b+2B_2=2.4+2 \times 0.36=3.12m$$

$$V_1 = \frac{0.6}{6} [2.4 \times 1.2 + (1.2 + 1.92) \times (2.4 + 3.12) + 1.92 \times 3.12] = 2.61$$

Kích th- ớc móng M2 trục B (1.8x2.1)

$$a=1.8+2 \times 0.3=2.4m$$

$$b=2.1+2 \times 0.3=2.7m$$

$$c=a+2B_2=2.4+2 \times 0.42=3.24m$$

$$d=b+2B_2=2.7+2 \times 0.42=3.54m$$

$$V_2 = \frac{0.6}{6} [2.4 \times 2.7 + (2.4 + 3.24) \times (2.7 + 3.54) + 3.24 \times 3.54] = 4.02$$

Kích th- ớc móng M3 trục CD (1.8x3.6)

$$a=1.8+2 \times 0.3=2.4m$$

$$b=3.6+2 \times 0.3=4.2m$$

$$c=a+2B_2=2.4+2 \times 0.42=3.24m$$

$$d=b+2B_2=4.2+2 \times 0.42=5.04m$$

$$V_3 = \frac{0.6}{6} [2.4 \times 4.2 + (2.4 + 3.24) \times (4.2 + 5.04) + 3.24 \times 5.04] = 7.85$$

Tổng khối l- ợng hố đào:

$$V=V_1+V_2+V_3=31 \times 2.61+25 \times 4.02+21 \times 7.85=348.87 m^3$$

*Khối l- ợng đào bằng tay hố móng khu vực sảnh

$$V_{TC} = \frac{0.6}{6} [5,6 \times 5 + 7,1 \times 6,5 + (5,6+7,1) \times (5+6,5)] = 25,69 m^3$$

Khối l- ợng đào thủ công giằng móng :

- Kích th- ớc giằng là 0.3x0.55m, ta phải đào sâu thêm một đoạn 0.6cm (đã bao gồm phần đào để đổ bê tông lót giằng)

- Do đó diện tích mặt cắt giằng phải đào là: 0.3x0.6.

Với chiều dài giằng móng theo phương dọc nhà là: $23 \times 5,8 + 1,1 \times 23 = 158.7m$

- Theo ph- ơng ngang nhà chiều dài giằng móng cần đào là:

$$20 \times 2,6 \times 2 + 3,4 \times 20 \times 2 + 0,8 \times 4 + 1,6 \times 4 = 250m$$

$$\Rightarrow \text{tổng khối l- ợng đào giằng: } V = 0.3 \times 0.3 \times 158,7 + 0.3 \times 0.6 \times 250 = 59,28m^3$$

Tổng khối lượng đất đào máy : $V_{\text{máy}} = 420 + 362 + 36,7 = 818,7 \text{ m}^3$

Tổng khối lượng đất đào máy : $V_{\text{TC}} = 348,87 + 25,69 + 59,28 = 433,84 \text{ m}^3$

c . Chọn máy đào đất:

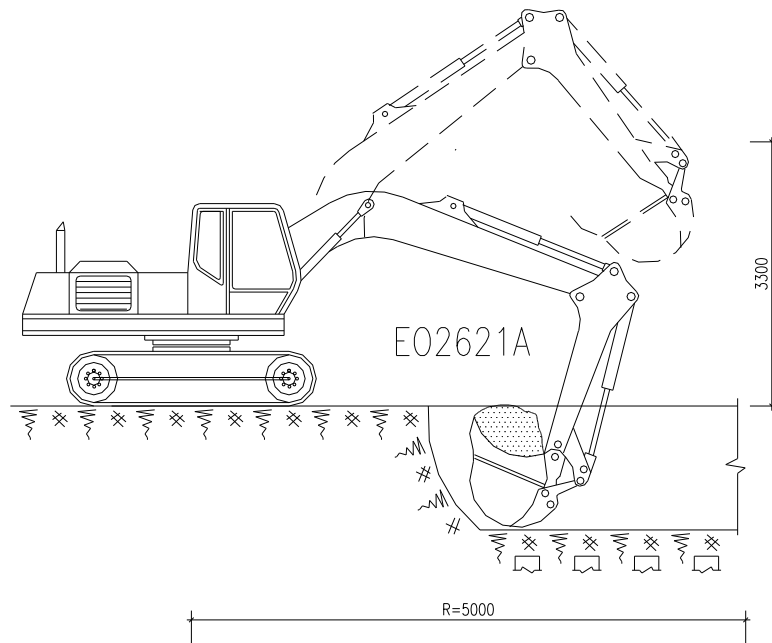
– Dựa vào khối lượng đất đào và hố đào ta chọn máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực hiệu EO – 2621A có ghi các chỉ số kỹ thuật sau:

Q (m^3)	R (m)	h (m)	H (m)	TL máy (Tấn)	t_{ck} (giây)	a (m)	b Chiều rộng (m)
0,25	5	2,2	3,3	5,1	20	2,45	2,1

*** Tính năng suất máy đào :**

$$n_{\text{ck}} = 3600/T_{\text{ck}}$$

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{\text{ck}} \cdot K_{\text{tg}}$$



Trong đó:

q : Dung tích gầu ($q=0,25\text{m}^3$)

K_d : Hệ số đầy gầu phụ thuộc cấp đất, độ ẩm ($K_d = 1,4$)

K_t : Hệ số tơi của đất ($K_t = 1,1$)

n_{ck} : Số chu kỳ xúc trong một giờ

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ ($T_{\text{ck}} = t_{\text{ck}} \times k_{\text{vt}} \times k_{\text{quay}}$)

t_{ck} : Thời gian của một chu kỳ (đ- ợc xác định khi góc quay 90° và đất đổ tại bãi)

k_{vt} = Hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc ($k_{\text{vt}}=1,1$ đổ lên thùng xe)

$k_{quay} =$ Hệ số phụ thuộc góc quay cần với ($k_{quay} = 1$)

$$\varphi_{quay} \leq 90^0$$

$K_{tg} =$ Hệ số sử dụng thời gian ($K_{tg} = 0,8$)

$$\Rightarrow T_{ck} = 1,1 \times 1 \times 20 = 22s$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3.600}{22} = 164$$

$$N = 0,25 \times \frac{1,4}{1,1} \times 164 \times 0,8 = 41,7 (m^3/h)$$

Số giờ đào máy : $n = V/N = 818,7/41,7 = 20$ giờ

Tổng khối lượng đào bằng thủ công là: $V = 250 m^3$

năng suất đào thủ công 1 ngày là $0,31 m^3/h$

Tổng số công đào thủ công : $250 / (8 \times 0,31) = 101$ công

Cần 30 ngày đào trong thời gian 3,5 ngày

Trong quá trình đào đất thủ công ta kết hợp luôn việc gỡ đất đầu cọc

d/ Vận chuyển đất:

Số xe vận chuyển phải phù hợp với năng suất của máy đào, đảm bảo cho máy làm việc liên tục, chọn xe IFA có thùng dung tích $4,5 m^3$

Số gầu đào cho một xe $g = 4,5 / 0,25 \times 0,8 = 15$ (gầu)

Chu kỳ máy đào $t_{ck} = 20(s)$

$$\Rightarrow t = 3600 \times 15 / 164 = 329.3 (s) = 6 \text{ (phút) cho một chuyến xe}$$

Nơi đổ đất cách công trình là 5km, vì điều kiện xe đi trong nội thành và xe có tải nên chở đi vận tốc 30km/h. Vậy thời gian chu kỳ của một xe là:

$$t_{ck} = t_{lấy đất} + t_{đổ} + t_{đi} + t_{về}$$

$$t_{ck} = 6 + 2 + 10 + 10 = 28 \text{ (phút),}$$

mỗi xe chở được 15 chuyến/ca

Số chuyến xe phải chở hết đất là: $818,7 / 4,5 = 182$ (chuyến)

Vậy số xe cần thiết là 6 xe chở trong vòng 2 ca

Đất đào thủ công được đổ lên 2 bên hố móng để sau khi đổ bê tông móng bảo vệ xong thì lấp hố móng

*** Những sự cố hay gặp khi đào móng**

Nếu đang đào ch- a kịp gia cố vách đào mà gặp trời m- a làm sập sụt vách đào thì khi m- a tạnh phải nhanh chóng lấy hết đất đào sập xuống đáy móng triển khai làm mái dốc cho toàn bộ vách xung quanh hố đào

Khi vết đất sập nở xung quanh bao giờ cũng để lại 150-200mm đáy hố đào so với cao trình thiết kế để khi hoàn chỉnh xong vách dùng phương pháp thủ công đào nốt lớp này đến đâu đổ bê tông đến đó

Vì do đất đào là lớp đất yếu nên phải gia cố thành hố móng bằng ván và cọc cừ khi đang đào gặp m- a phải nhanh chóng bơm tháo n- ớc trong hố móng làm dẫn ở mép hố đào để thu n- ớc vào hố

Trong hố móng nếu gặp túi bùn phải vét hết bùn rồi lấp bằng đất cung cấp nếu ở ngoài phải gia cố bằng cọc cừ

Gặp ch- ơng ngại vật phải phá và di chuyển đi

Gặp mạch n- ớc ngầm có cát chảy phải làm giếng lọc để hút n- ớc trong ra ngoài phạm vi hố móng .Khẩn tr- ơng thi công phần móng ở khu vực cần thiết tránh kho khăn.

III. THI CÔNG ĐÀI VÀ GIÀNG :

***) Trình tự thi công**

- Phá bê tông đầu cọc
- Đổ bê tông lót đài giằng
- Đặt cốt thép đài
- Cốp pha đài giằng
- Đổ bê tông đài giằng

1. Phá đầu cọc BTCT với độ dài 0,4m

1.1. Chọn ph- ơng án thi công.

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc th- ờng sử dụng các biện pháp sau:

Ph- ơng pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chày đập đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

Ph- ơng pháp giảm lực dính:

Quấn một màng nilông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t- ơng đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

Ph- ơng pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, tr- ớc khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

Các ph- ơng pháp mới sử dụng:

- Ph- ơng pháp bắn n- ớc.

- Ph- ơng pháp phun khí.
- Ph- ơng pháp lợi dụng vòng áp lực n- ớc.

Qua các biện pháp trên ta chọn ph- ơng pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Trình tự thi công nh- sau:

- + Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.
- + Đánh dấu giới hạn phá đầu cọc bằng sơn.
- + Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm đến điểm đánh dấu.

1.2. Tính toán khối l- ợng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Phần bê tông đập bỏ là 40cm.

Khối l- ợng phá $288 \times 0,3 \times 0,3 \times 0,4 = 10.37(\text{m}^3)$

Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

Số nhân công cần thiết là: 6

Nh- vậy ta cần 6 công nhân làm việc trong 4 ngày

2. Đổ bê tông lót móng.

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, đ- ợc đổ d- ới đáy đài và lót d- ới giằng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

Cấu kiện	Kích th- ớc (m)	Số l- ợng	Σ khối l- ợng (m ³)
Móng M ₁	0.6x1.8x0.1	31	3.35
Móng M ₂	1.8x2.1x0.1	25	9,45
Móng M ₃	1.8x3.6x0.1	21	13.61
Giằng G ₁	0,1*0,3*5,8	23	4
Giằng G ₂	0,1*0,3*1.1	23	0,77
Giằng G ₃	0,1*0,3*2.6	40	3,12
Giằng G ₄	0,1*0,3*0,8	4	0,096
Giằng G ₅	0,1*0,3*3,4	40	4,08
Giằng G ₆	0,1*0,3*1,6	4	0,192

- Tổng khối l- ợng bê tông lót của toàn bộ giằng và đài là $32,1 \text{ m}^3$. Theo định mức lao động 1 m^3 bê tông gạch vữa là 0,9 ngày công. Vậy tổng số ngày công là $n=0,9 \times 32,1 = 28,89$. Đội công nhân 10 ng- ời sẽ thi công trong 3 ngày.

3. Công tác cốt thép móng.

Cốt thép đ- ợc gia công tại bãi thép của công tr- ờng theo đúng chủng loại và kích th- ớc theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trực cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng th- ớc giằng hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trực cột và vị trí đài móng phải đ- ợc kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng đ- ợc đ- ợc bẻ chân và đ- ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ- ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 2 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

Khối l- ợng cốt thép đ- ợc tính toán theo thiết kế ở phần tr- ớc cho những đoạn cột và đài.

- Những cấu kiện không tính đ- ợc ta lấy khối l- ợng là 100 kg/m^3 .

Bảng tính khối l- ợng thép

Cấu kiện	Đ- ờng kính	Số l- ợng thanh	Chiều dài 1 thanh	Tổng số(m)	Trọng l- ợng 1 mét dài	Σ khối l- ợng
Móng M_1 (31 cái)	18	31*7	1.64	596,96	1,998	1192,7
	20	31*5	1.24	322,4	2,466	795
Móng M_2 (25 cái)	16	8*25	1.44	506,88	1,578	799,86
	25	6*25	1,24	327,36	3,853	1261,3
Móng M_3 (21 cái)	18	21*10	1.75	367.5	1.998	734.26
	25	21*12	3.55	894.6	3.853	3446.8

Giăng G ₁	20	23	5,8	133,4	2,466	328,96
Giăng G ₂	18	23	1,1	25,3	1,998	50,55
Giăng G ₃	18	40	2,6	104	1,998	207,8
Giăng G ₄	18	4	0,8	3,2	1,998	6,39
Giăng G ₅	18	40	3,4	136	1,998	271,7
Giăng G ₆	18	4	1,6	6,4	1,998	12,79

4. Công tác ván khuôn móng.

Chọn ván khuôn, móng, giăng và đoạn cột từ mặt đất đến cốt 0.00 dày 3 cm.

Các yêu cầu kỹ thuật .

- Coffa móng: dùng ván khuôn gỗ có $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$.
- Coffa , cây chống phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.
- Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài
- Coffa chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác.
- Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến kết cấu.

4.1.Tính toán ván khuôn đài

Lực tác dụng lên ván khuôn gồm có

- Lực của bê tông khi đổ $P_{bt} = n \cdot \gamma \cdot H$

$$\gamma = 2,5 \text{ T/m}^3, H = 0,8 \text{ m (vùng ảnh h- ớng của đầm dùi)}$$

$$N = 1,3 \text{ hệ số v- ợt tải}$$

$$\Rightarrow P_{bt} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,8 = 2,6 \text{ T/m}^2$$

- Lực do đầm tiêu chuẩn $P_{bt} = 400 \text{ kg/m}^2 = 0,4 \text{ T/m}^2$

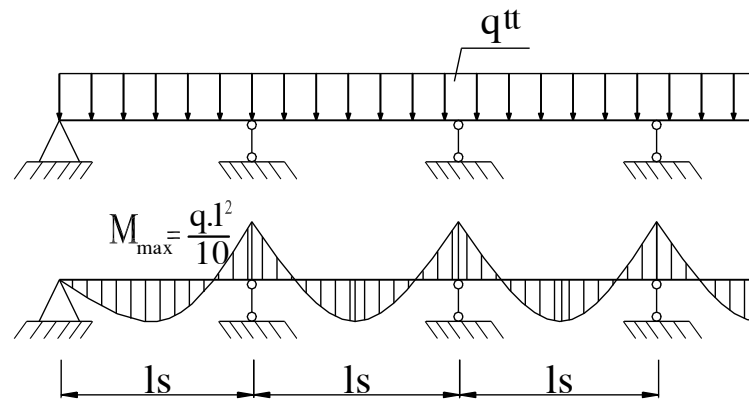
$$\Rightarrow \text{áp lực do đầm dùi } P_d = 0,4 \cdot 1,3 = 0,52 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{áp lực tổng cộng } P = 2,6 + 0,52 = 3,12 \text{ T/m}^2$$

$$q'' = 0,3 \cdot P'' = 0,3 \cdot 3120 = 936 \text{ kg/m} = 9,36 \text{ kg/cm}$$

Cắt một dải rộng 1m để tính Chiều dày ván $\sigma = 3 \text{ cm}$

$$M \ll \text{men chèn uèn } W = b \cdot \sigma^2 / 6 = 1 \cdot 0,03^2 / 6 = 1,5 \cdot 10^{-4}$$



Sơ đồ tính ván khuôn móng

Coi ván khuôn là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều P các gối tựa là các nẹp đứng, khoảng cách giữa các nẹp là l

Mô men lớn nhất $M_{\max} = ql^2/10$

Từ điều kiện bền ta có $M \leq \sigma W$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \frac{1}{10} \cdot W}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 0.001 \cdot 15 \cdot 110}{9.36}} = 1.33(m)$$

Khoảng cách giữa các nẹp ván khuôn phải đảm bảo các điều kiện

Chọn $l = 0.5m$

4.2. Thiết kế ván khuôn giằng móng

- Tiết diện giằng móng theo cả hai phương $300 \times 550mm$

+ Tải trọng do đổ và đầm bê tông

$$q_1 = 200KG/m^2$$

+ Tải trọng do áp lực bê tông

$$q_2 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 0.55 = 1375KG/m^2$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1m dài

$$q = 1.3(200 + 1375) \cdot 0.55 = 1126KG/m$$

Chọn tiết diện ván khuôn $(33 \times 3)cm$

Coi ván khuôn là các dầm liên tục các gông và các cây chống là các gối tựa sơ đồ tính tương tự như ván khuôn móng.

- Mômen do tải trọng gây ra

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10} \rightarrow l = \sqrt{\frac{10 \cdot M}{q}}$$

Mặt khác: $M = [\sigma] \cdot W$

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{33 \cdot 3^2}{6} = 49.5cm^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{33 \cdot 3^3}{12} = 74.25cm^4$$

Khoảng cách giữa các cây chống chéo:

$$l = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 49,5}{11,26}} = 59,54 \text{ cm}$$

+Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

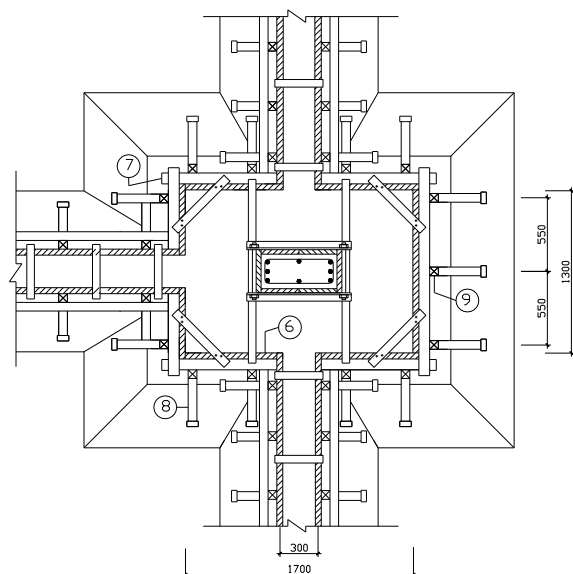
Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy E = 1.2x10⁵ kg/cm²

$$\rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1.2 \cdot 10^5 \cdot 74,25}{400 \cdot 11,26}} = 63,26$$

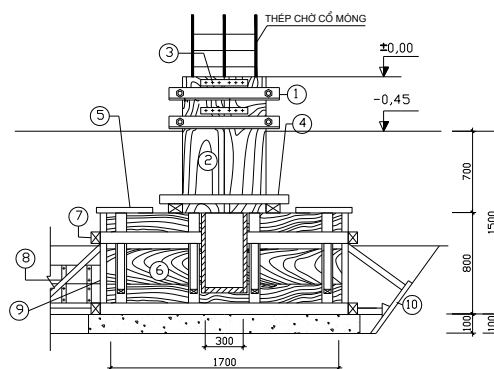
Chọn khoảng cách cây chống xiên l=60cm

BẢNG TÍNH KHỐI L- ỢNG VÁN KHUÔN MÓNG

Cấu kiện	Kích th- ớc (m)	Số l- ợng	Σ khối l- ợng (m ³)
Móng M ₁	(0.6+1.8)*2*0,9	31	133.92
Móng M ₂	(1.8+2.1)*2*0,9	25	175.5
Móng M ₃	(1.8+3.6)*2*0.9	21	204.12
Giằng G ₁	0,55*2*5,8	23	146,74
Giằng G ₂	0,55*2*1.1	23	27,83
Giằng G ₃	0,55*2*2.6	40	114,4
Giằng G ₄	0,55*2*0,8	4	3,52
Giằng G ₅	0,55*2*3,4	40	149,6
Giằng G ₆	0,55*2*1,6	4	7,04



VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1



CẮT 1-1

GHI CHÚ 1

- | | |
|--------------------------|---------------|
| 1-GÔNG CỘT BẰNG THÉP L | 6-VÁN THÀNH |
| 2-VÁN HỘP CỘT | 7-NỆP DỌC |
| 3-NỆP LIÊN KẾT VÁN | 8-THANH CHỐNG |
| 4-KHUNG ĐỊNH VỊ CHÂN CỘT | 9-NỆP ĐỨNG |
| 5-VĂNG GÓC | 10-VÁN LÓT |

4.3.Thi công ván khuôn

- Trước khi làm ván khuôn phải dùng máy kinh vĩ để xác định các trục của đài và giằng, các vị trí của trục để đánh dấu bằng sơn đỏ và từ các trục để xác định ban đầu dùng dây căng để xác định các vị trí.
- Ván khuôn để chế tạo tại xưởng gia công thành tứ tấm và ghép lại tại công trường, ván khuôn để liên kết với nhau bằng các nẹp đứng với khoảng cách các nẹp là 50cm.
- Ván khuôn đài cọc để ghép thẳng đứng nhờ các thanh chống xiên và các thanh chống ngang. Đối với ván khuôn giằng móng phía trên có thêm các thanh văng ngang để giữ.
- Trên ván khuôn đánh dấu cao độ của đài cọc, giằng móng để thuận tiện khi đổ bê tông.
- Khi đổ bê tông đài cọc đổ từng lớp liên tục dày 20cm dùng đầm dùi đầm kỹ từng lớp.
- Bê tông phải đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế về cường độ cấp phối, độ sụt và sự đồng nhất.

5. Chọn máy thi công móng

5.1. Chọn máy trộn bê tông .

Ta chọn loại máy có mã hiệu SB – 30V.

V thùng (Lít)	V x.liệu (lít)	D _{max} (sỏi) (mm)	N quay (v/p)	T trộn (giây)	N _{cđ cơ} (KW)	Góc nghiêng	T.l- ợng (tấn)
250	165	70	20	60	4.1	10-50	0.8

* *Tính năng suất máy trộn.*

$N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$: Trong đó:

V_{sx} là dung tích sản xuất của thùng trộn (m^3).

$$V_{sx} = (0,5 \div 0,8) V_{\text{hình học}}$$

K_{xl} hệ số xuất liệu: [$K_{xl} = (0,65 \div 0,7)$ khi trộn bê tông]

n_{ck} số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ $n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$ với

$$t_{ck} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$$t_{\text{đổ vào}} = 17(s). \quad t_{\text{trộn}} = 110(s). \quad t_{\text{đổ ra}} = 15(s) \Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{17+15+110} = 25,4$$

K_{tg} là hệ số sử dụng thời gian lấy $K_{tg} = 0,8 \Rightarrow$ ta có công suất máy là:

$$N = 0,25 \cdot 0,68 \cdot 25,4 \cdot 0,8 = 13,6 (m^3/h).$$

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông cột là: $\frac{V}{N \cdot 8} = \frac{226,3}{13,6 \cdot 8} = 2,08$ (ca).

Chọn 2 máy trộn bê tông thực hiện trong 1 ngày

5.2. Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: $226,3 m^3$, ta chọn máy đầm dùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thời gian đầm bê tông: 30 s

+ Bán kính tác dụng: 30 cm.

+ Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.

+ Bán kính ảnh hưởng : 60 cm.

Năng suất máy đầm: $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,85 \cdot 0,6^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 15,3 (m^3/h).$$

Số lượng đầm cần thiết: $n = V / N \cdot T = 226,3 / 15,3 \cdot 12 \cdot 0,85 = 1,45$; lấy $n = 2$ chiếc.

6. Lựa chọn phương án thi công và chọn máy thi công.

Do khối lượng bê tông móng khá lớn, công trình lại có yêu cầu cao về chất lượng nên tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Sử dụng bê tông thương phẩm.

a.Chọn máy bơm bê tông.

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l- ượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ường sá vận chuyển,...
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ượng bê tông đài móng và giằng móng là 274.9 m^3 .

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, l- u l- ượng $90\text{m}^3/\text{h}$, áp suất bơm 150 bar,

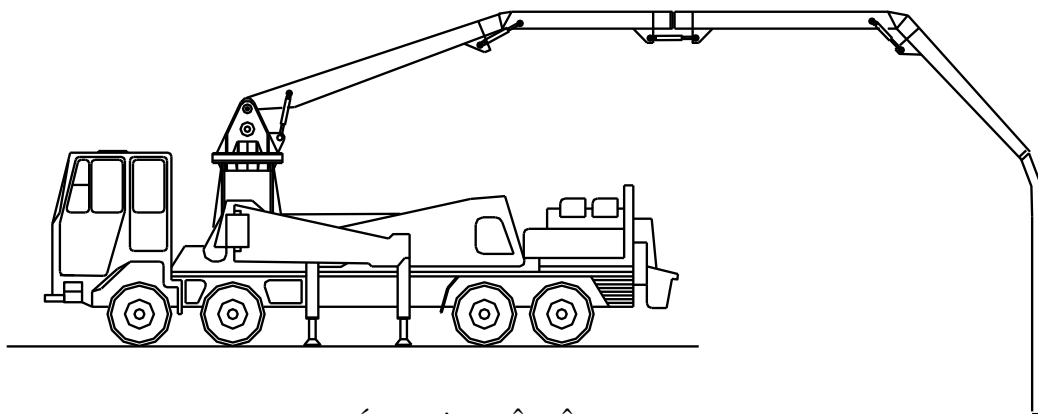
Chiều dài xylanh 140cm, đ- ường kính xy lanh 20cm.

b.Chọn xe vận chuyển bê tông.

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông th- ơng phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chộn $q = 6\text{m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng n- ớc $q = 0,75\text{m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng l- ượng xe có bê tông = 21,85T



MÁY BƠM BÊ TÔNG

- Số giờ bơm cần thiết: $T = \frac{274.86}{90 \times 0.5} = 6 \text{ giờ}$

(0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm)

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Giả thiết trạm trộn cách công trình 7 km.

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

t_1 : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_1=0.25$ giờ

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d=0.2$ giờ

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch}=0$ giờ.

L : cự ly vận chuyển, $L=7$ km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb}=40$ km/h

$$t = 0.25 + \frac{7}{40} + 0.2 + \frac{7}{40} + 0 = 0.8 \text{ giờ}$$

số chuyến cần thiết của mỗi xe: $m = \frac{T - T_o}{t}$

T : thời gian dự kiến đổ bê tông, $T=6.0$ giờ

T_o : thời gian tổn thất, $T_o=0.2$ giờ.

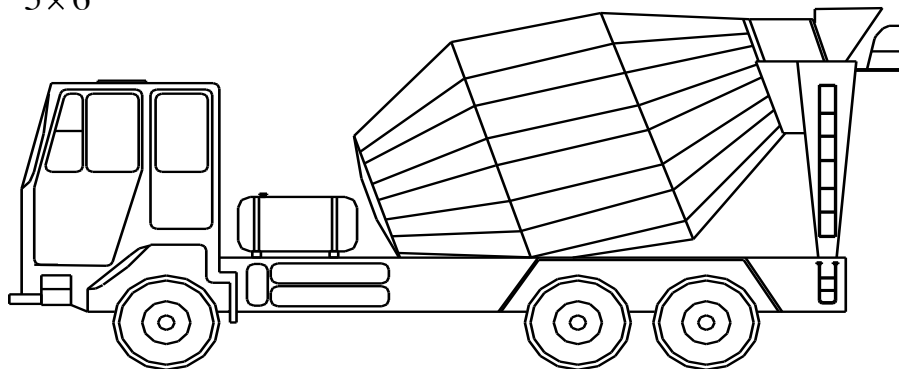
$$\text{do đó: } m = \frac{6 - 0.2}{0.8} = 5 \text{ chuyến}$$

$$\text{Số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q.m}$$

Trong đó: Q là khối l- ượng bê tông cần vận chuyển, $Q=274.86 \text{ m}^3$

q là dung tích thùng trộn, $q=6 \text{ m}^3$

$$\Rightarrow n = \frac{274.86}{5 \times 6} = 8.9 \Rightarrow \text{Chọn 9 xe}$$



MÁY TRỘN BÊ TÔNG

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

9 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

c.Công tác chuẩn bị tr- ờng khi đổ bê tông

+ Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản

+ Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.

+ Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công tr- ờng và tại các vị trí đổ.

+ Các xe ô tô chở bê tông đ- ợc tập kết sẵn ngoài công tr- ờng đúng thời gian quy định (th- ờng thời gian đổ bê tông đ- ợc tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)

+ Bê tông móng đ- ợc dùng loại bê tông th- ơng phẩm Mác300 của công ty Bê tông Thành H- ng

+ Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.

+ Khi bê tông đổ xong xe trở đến trục khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp 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 thước 20x20x15(cm) để đem đi thử cường độ.

d. Tiến hành đổ bê tông móng:

+ Xe bê tông đổ sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông đổ quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.

+ Bê tông đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rỗng, vòi rỗng đổ xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông đổ trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi đổ đổ vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15 |20) s. Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:

- Thể tích vữa bê tông sụt xuống
- Nổi sữa xi măng
- Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ
- Đầm rút lên một cách từ từ, không đổ tắt điện.

+ Lớp bê tông sau đổ chồng lên lớp bê tông dưới trục khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đổ vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trục 5-10cm.

e.Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải đổ tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đổ giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đổ xử lý ngay.

Chú ý:

Khi bê tông ch-a đạt cường độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

f.Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng đổ xong tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đổ thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đổ xong rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

Khi bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế.

g.Công tác lấp đất hố móng

Đất lấp móng đ- ợc dự trữ xung quanh công trình theo số l- ượng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lấp đất hố móng. Công việc lấp đất hố móng đ- ợc tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quốc, xẻng đ- a đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất đ- ợc đổ và đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ $40 \div 50\text{cm}$. Đất lấp hố móng đắp đến cốt đáy lớp lót nền tầng hầm. Nền nhà đ- ợc đắp bằng cát đen lên trên đất nền. Công việc tôn nền tiến hành sau khi thi công xong khung phần thân tầng 1.

IV. TỔ CHỨC THI CÔNG

* Công tác thi công phần ngầm đ- ợc tiến hành thi công theo ph- ơng pháp dây chuyền. Toàn bộ mặt bằng móng đ- ợc chia làm 3 phân đoạn (các công việc tiến hành trong mỗi phân đoạn bao gồm :

1. Đào đất
2. Đổ bê tông lót
3. Đặt cốt thép
4. Lắp ván khuôn
5. Đổ bê tông
6. Tháo dỡ ván khuôn
7. Xây t- ờng móng
8. Lấp đất.

Tại mỗi phân đoạn các công việc đ- ợc thực hiện trong 1 ngày do đó đòi hỏi công nhân làm việc phải có tay nghề cao, cán bộ kỹ thuật phải có biện pháp thi công hợp lý để đảm bảo đúng tiến độ nh- ng không đ- ợc ảnh h- ưởng đến công việc ngày hôm sau .

Bê tông đổ giằng móng đ- ợc vận chuyển bằng các ph- ơng tiện cơ giới hoặc thô sơ đến vị trí đổ bê tông.

V. AN TOÀN LAO ĐỘNG.

- Tiến hành đổ bê tông đài giằng, các đ- ờng đi lối lại hay sàn công tác phải đ- ợc đóng chắc chắn, nếu cần phải có lan can, tay vịn bảo vệ, đ- ờng đi thông thoáng.
- Công nhân làm việc phải tuân thủ đúng nội quy quy trình kỹ thuật, an toàn lao động, phải trang bị đầy đủ bảo hộ lao động.
- Sau ca làm việc phải thu dọn và bảo d- ỡng máy móc và đồ dùng làm việc.
- Mọi cấu kiện, vật liệu phải đ- ợc sắp xếp gọn gàng đúng vị trí, trạng thái làm việc.

CH- ỜNG 2: THI CÔNG PHẦN THÂN

I-BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI KHUNG SÀN.

1-Lựa chọn ph- ơng án thi công:

- Giai đoạn thi công phần thân chiếm thời gian dài nhất trong các giai đoạn thi công công trình. Nó đòi hỏi khối l- ượng lớn về nguyên vật liệu, nhân công và công tác quản lý chặt chẽ. Việc lập biện pháp thi công phần thân cũng căn cứ vào tính chất công việc, căn cứ vào khả năng cung ứng máy móc, thiết bị, nhân công; căn cứ mặt bằng của khu đất thi công và tình hình thực tế của công tr- ờng. Yêu cầu đặt ra khi lập biện pháp thi công là phải đ- a ra ph- ơng án hợp lý, đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật, yêu cầu về kinh tế và quan tâm đến lợi ích xã hội, an toàn lao động và bảo vệ môi tr- ờng.

- Để đ- a ra một ph- ơng án tối - u, cần lập ra nhiều ph- ơng án thi công khác nhau, sau đó chọn lựa và so sánh ph- ơng án. Tuy nhiên, do điều kiện thời gian có hạn nên em chỉ lập ra một ph- ơng án thi công công trình dựa trên những yêu cầu đặt ra.

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý sẽ mang lại hiệu quả cao về thời gian thi công và chất l- ượng công trình; hơn nữa nó còn có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế. Hiện nay với các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến vì rất tiện lợi, hệ số luân chuyển ván khuôn lớn; tuy nhiên cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Với những đặc điểm của công trình em chọn ph- ơng án thi công ván khuôn cho công trình nh- sau:

+ Ván khuôn cột và dầm sàn sử dụng hệ ván *khuôn định hình*.

+ Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V.

+ Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép, hệ giáo PAL; hoặc kết hợp cột chống và giáo PAL tùy theo kích th- ớc thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp.

- Đối với công trình thi công, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề khó khăn khi mà khối l- ượng bê tông lớn. Chất l- ượng của loại bê tông trộn tại chỗ rất khó đạt đ- ợc đúng mác thiết kế .

- Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi. Xét về giá cả theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn khoảng 50%. Nh- ng về mặt chất l- ượng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm, đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối l- ượng bê tông nhiều, yêu cầu chất l- ượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất l- ượng công trình, ta lựa chọn ph- ơng án:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo an toàn kỹ thuật an toàn.

Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

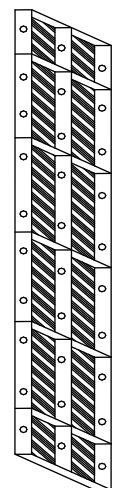
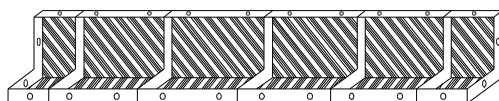
- + Lắp đặt cốt thép cột, lõi.
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, lõi.
- + Đổ bê tông cột, lõi.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn và hoàn thiện.

Bảng đặc tính ván khuôn phẳng:

Rộng (mm)		Vị trí trục trung hoà (cm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)
300	11.44	1.07	28.59	6.45
250	10.19	1.19	27.33	6.34
220	9.86	1.15	22.58	4.57
200	7.63	1.07	19.06	4.3
150	6.38	1.26	17.71	4.18
100	5.13	1.53	15.25	3.96

Bảng đặc tính ván khuôn góc:

Tấm góc trong	Tấm góc ngoài
150x150x1500x55	100x100x1500x55
150x150x1200x55	100x100x1200x55
150x150x900x55	100x100x900x55
150x150x600x55	100x100x600x55



II- THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN.

1. Thiết kế ván khuôn cột:

a.Yêu cầu kỹ thuật:

Ván khuôn, cột chống được thiết kế sử dụng phải đáp ứng được các yêu cầu:

+ Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

+ Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.

+ Phải dùng được nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

+ Lắp dựng tháo dỡ nhanh chóng, đơn giản bằng thủ công.

b.Số liệu về công trình và tổ hợp cột:

- Nhà cao 6 tầng,tầng 1 cao 4.2m,các tầng cao 3.6m.

- Cột tầng 1- 3 có tiết diện:30x40 cm, cột tầng 4-6 có tiết diện 25x35cm.

- Dầm chính có tiết diện: 22x65 cm, dầm phụ có tiết diện: 22x40cm.

- Sàn các tầng dày 10cm

*Tổ hợp cột:

+ Với cột tầng 1-3.

Chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=4.2-0.7-0.5=2.95m$.

-Tiết diện 300x500.

- Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 300.

- Cạnh dài dùng 2 tấm 250.

- Chiều cao dùng 1 tấm 1500 và 1 tấm 1200

-Tiết diện 220x250.

- Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 220.

- Cạnh dài dùng 1 tấm 250.

- Chiều cao dùng 1 tấm 1500 và 1 tấm 1200,.

+ Cột tầng 4-6.

Chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=3.6-0.7-0.5 = 2.85m$.

-Tiết diện 250x400.

- Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 250.

- Cạnh dài dùng 1 tấm 200 và 1 tấm 150.

- Chiều cao dùng 1 tấm 1500 và 1 tấm 1200, những chỗ còn thiếu thì bù bằng gỗ.

Tầng	Loại cột	Số l- ợng ván khuôn 1 cột	Số l- ợng cấu kiện	Tổng số ván khuôn 1 tầng
1~3	300x500	2tấm 300x1500x55+	40	80tấm 300x1500x55+
		4tấm 250x1500x55+		160tấm 200x1500x55+
		2tấm 300x1200x55+		80tấm 300x1200x55+
		4tấm 250x1200x55		160tấm 200x1200x55
	220x250	2tấm 220x1500x55+	44	88tấm 220x1500x55+
		2tấm 220x1200x55+		88tấm 220x1200x55+
		2tấm 250x1200x55+		88tấm 250x1200x55+
		2tấm 250x1500x55		88tấm 250x1500x55
4~6	250x400	2tấm 250x1500x55+	40	80tấm 250x1500x55+
		2tấm 250x1200x55+		80tấm 250x1200x55+
		4tấm 200x1500x55+		80tấm 200x1500x55+
		4tấm 200x1200x55+		80tấm 200x1200x55+
	220x250	2tấm 220x1500x55+	44	88tấm 220x1500x55+
		2tấm 220x1200x55+		88tấm 220x1200x55+
		2tấm 250x1200x55+		88tấm 250x1200x55+
		2tấm 250x1500x55		88tấm 250x1500x55

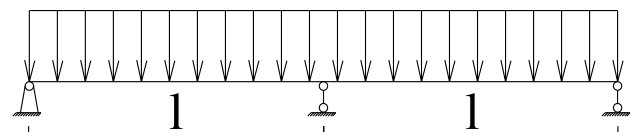
c. Tính toán ván khuôn cột:

Độ ổn định của ván khuôn định hình rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông

-*Tính toán khoảng cách gông cột:*

Sơ đồ tính:

Coi ván khuôn nh- dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều).



Tải trọng tác dụng lên ván khuôn gồm 2 thành phần: tải trọng tác dụng do bê tông t- ơ và tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

+ Tải trọng tác dụng do bê tông t- ơ:

$$q_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1.3 \times 1875 = 2438 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng tác dụng do đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2 \text{ (do đổ bằng đ- ờng ống từ máy bơm bê tông)}$$

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có bề rộng 0.3m:

$$q^{tc} = 0.3 \times (q_1^{tc} + q_2^{tc}) = 0.3 \times (1875 + 200) = 519 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.3 \times (q_1^{tt} + q_2^{tt}) = 0.3 \times (2438 + 260) = 674.5 \text{ kg/m}$$

- Cốt ván khuôn cột nh- dầm liên có các gối là gối, chịu tải trọng phân bố đều $q''=674.5 \text{ kg/m}$

Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có: $W=6,45 \text{ cm}^3$; $J=28,59 \text{ (cm}^4\text{)}$

Giả sử chọn khoảng cách các gối là 75cm

Kiểm tra khoảng cách gối theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{thép}}$

Mô men trên dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' l^2}{10}$$

$$M_{\max} = \frac{q'' l^2}{10} \leq R \times W$$

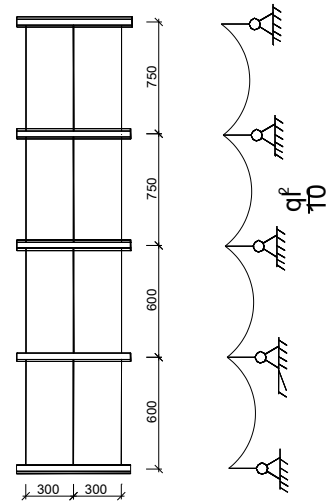
$$\Rightarrow \frac{6.745 \times 75^2}{10 \times 6.45} = 588 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

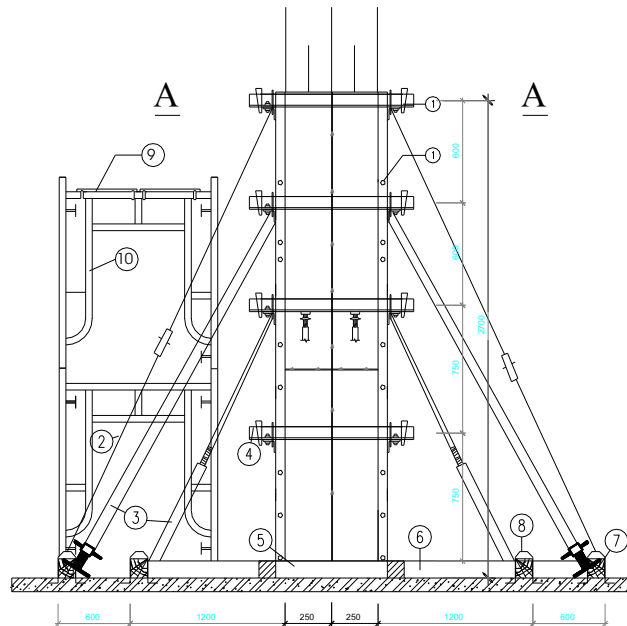
Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q'' l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

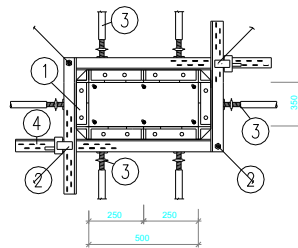
$$\Leftrightarrow f = \frac{5.19 \times 75^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.59} = 0.02(\text{cm}) < [f] = \frac{75}{400} = 0.1875(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách gối là 75 cm là thỏa mãn





CẤU TẠO VÁN KHUÔN CỘT(TL 1:50)



2. Thiết kế ván khuôn dầm:

Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính tiết diện $D1:22 \times 65 \text{ cm}$, dầm phụ tiết diện $D2:22 \times 40 \text{ cm}$. Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giáo PAL để đỡ xà gỗ.

2.1. Tính toán dầm chính($D1:22 \times 65 \text{ cm}$)

a. Tổ hợp ván khuôn

Ta sử dụng tấm ván góc kích thước tiết diện 150×150 tại góc liên kết giữa dầm và sàn.

+ Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s - h_{v.góc} = 65 - 10 - 15 = 40 \text{ cm}$. Ta sử dụng 2 tấm ván phẳng bề rộng 20cm

+ Với chiều rộng đáy dầm là 22cm, ta sử dụng tấm ván bề rộng 30cm

+ Dầm có chiều dài dầm là $7.5 - 0.3 = 7.2 \text{ m}$ nên sử dụng 5 tấm chiều dài 1,5m.

Vậy một dầm cần: 20 tấm $200 \times 1500 \times 55$, 5 tấm $300 \times 1500 \times 65$, 10 tấm thép góc dài 1500,

b. Tính toán hệ thống xà gồ:

Đặc tr- ng tiết diện của ván đáy bề rộng 220 là: $J = 22,58 \text{ cm}^4$; $W = 4,57 \text{ cm}^3$

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm gồm tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm bao gồm: tải trọng do trọng l- ợng bản thân ván khuôn, trọng l- ợng bê tông mới đổ, trọng l- ợng cốt thép và tải trọng do ng- ời và các ph- ơng tiện vận chuyển.

b.1. Tính toán ván đáy dầm D1

+ Tải trọng do bê tông và cốt thép:

$$q_1^{tc} = 0.22 \times 0.65 \times (2500 + 100) = 507 (\text{kG/m}) .$$

$$q_1^{tt} = n . g_1^{tc} = 1.2 \times 507 = 608.4 (\text{kG/m}) .$$

+ Tải trọng do trọng l- ợng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 0,3 \times 20 = 6 (\text{kG/m})$$

$$q_2^{tt} = n . g_2^{tc} = 1.1 \times 6 = 6.6 (\text{kG/m}) .$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$p_3^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2 .$$

$$q_3^{tc} = b \times p_3^{tc} = 0.22 \times 250 = 55 \text{ kG/m} .$$

$$q_3^{tt} = b \times n_4 \times p_3^{tc} = 55 \times 1,3 = 71.5 \text{ kG/m} .$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 507 + 6 + 55 = 567 (\text{kg/m})$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 608.4 + 6.6 + 71.5 = 684 (\text{kg/m})$$

Coi đáy dầm chính là dầm liên tục ,gối tựa là những cột chống chịu tải trọng phân bố đều

-Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2 .$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt} . l^2}{10 . W} = \frac{6.84 \times 75^2}{10 \times 6.45} = 596 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2 .$$

- Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EI} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$E = 2,1 . 10^6 \text{ Kg/cm}^2 , J = 22,58 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow \frac{5.67 \times 75^4}{128 \times 2,1 . 10^6 \times 22.58} = 0,03 \text{ cm} < \frac{75}{400} = 0,19 \text{ cm} .$$

Vậy với khoảng cách giữa các cột chống $l=75\text{cm}$ ván đáy dầm thỏa mãn điều kiện

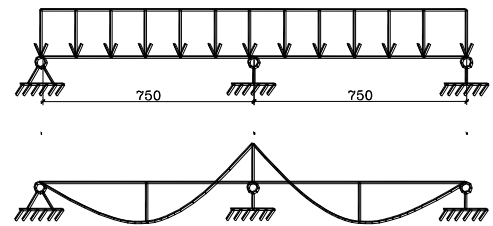
b.2. Tính ván khuôn thành dầm D1:

- Tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ áp lực ngang lớn nhất do trọng l- ợng bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times h^2 = 2500 \times 0,55 = 1375 \text{ kG/m} .$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} = 1,2 \times 1375 = 1650 \text{ kG/m} .$$



+ áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{lc} = P^{lc} \cdot xh = 200 \times 0,55 = 110 \text{ kG/m.}$$

$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{lc} = 1,3 \times 110 = 143 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bằng đầm rung:

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành(bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^{lc} = 1375 + 110 = 1485 \text{ kG/m.}$$

$$q^{tt} = 1650 + 143 = 1793 \text{ kG/m.}$$

- Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm liên tục kê lên các thanh nẹp đứng và các thanh nẹp đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh nẹp đứng là: l_n

Chọn khoảng cách giữa hai nẹp đứng là $l_n = 75 \text{ cm}$. Sơ đồ tính là đầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

- Với $W = 4,3 \text{ cm}^3, J = 19,06 \text{ cm}^4$

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10W} \leq R \cdot \gamma,$$

$$\Rightarrow \frac{14.85 \times 75^2}{10 \times 4,3} = 1943 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Để thuận lợi khi chống thanh xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của VK đáy đầm. Vậy ta chọn $l_n = l_x = 75 \text{ (cm)}$

Kiểm tra độ võng ván thành đầm:

$$f \leq \frac{q^{lc} \cdot l^4}{128 \cdot EI} = \frac{14.85 \times 75^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 19,06} = 0,09 < \frac{75}{400} = 0,19 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách giữa các thanh chống là hợp lý.

Ta cần $11 \times 2 = 22$ nẹp đứng cho 1 đầm

c. Tính tiết diện thanh đà ngang

Ván khuôn sàn sử dụng VK kim loại, các tấm VK có: $b = 20 \text{ cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 1,2 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 75 cm . Nên tải trọng tác dụng nên đà ngang bằng $0,75$ tải trọng tác dụng lên 1 m đầm:

Tải trọng tính toán trên 1 m đà ngang là:

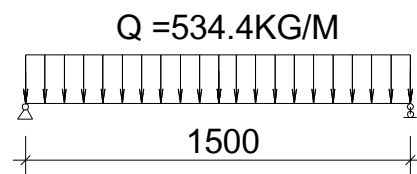
$$q^{tt} = 0,75 \times (608,4 + 6,6 + 97,5) = 534,4 \text{ kg/m}$$

Coi đà ngang nh- đầm đơn giản kê lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc

là: $l = 150 \text{ cm}$.

- Kiểm tra bền:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{8W} = \frac{5,344 \times 150^2}{8 \times 133} = 113 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng:

$$q^{lc} = 0.75 \times (507 + 4.84 + 75) = 441 \text{ kg/m}$$

+ Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^{lc}l^4}{384EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 1.2 \times 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666.67 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 4.41 \times 150^4}{384 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.67} = 0.36 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 150 = 0.375 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f = 0.36 \text{ (cm)} < [f] = 0.375 \text{ (cm)}$;

Do đó chọn đà ngang $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

d. Tính tiết diện thanh đà dọc đỡ đà ngang:

Chọn đà dọc là gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 1.2 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện đà dọc là: $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$

Đà dọc đ- ợc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 150 cm

(bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc

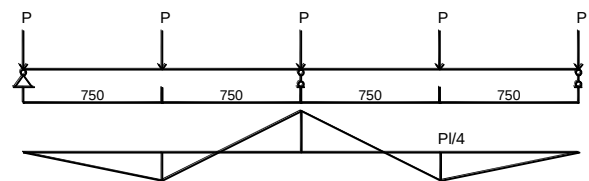
là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà dọc do đà ngang truyền xuống là:

$$P^u = q^u \times l = 427.5 \times 1.5 = 641.25 \text{ (Kg)}.$$

- Kiểm tra độ bền của đà ngang

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P''l}{4W} = \frac{641.25 \times 150}{4 \times 192} = 125 (Kg / cm^2) < R = 150 (Kg / cm^2)$$

=> Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Ta có: $P^{tc} = q^{tc} \times l = 352.8 \times 1.5 = 529.2 (Kg)$

+ Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48 E J}$$

Với gỗ ta có: $E = 1.2 \times 10^5 (Kg/cm^2)$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 (cm^4)$$

$$\rightarrow f_1 = \frac{529.2 \times 150^3}{48 \times 1.2 \times 10^5 \times 1152} = 0.27 (cm)$$

+ Độ võng cho phép:

$$f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 150 = 0.375 (cm)$$

Ta thấy $f = 0.27 cm < [f] = 0.375 cm$; do đó chọn đà dọc bxx = 8x12 cm là đảm bảo.

e. Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)

Giáo PAL đủ khả năng chịu lực do xà gồ truyền vào vì vậy không cần kiểm tra khả năng chịu tải của giáo PAL

2.2. Tính toán dầm phụ(D3:22x35cm)

a. Tổ hợp ván khuôn:

Ta sử dụng tấm ván góc kích th- ớc tiết diện 150x150 tại góc liên kết giữa dầm và sàn.

+ Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s - h_{v.góc} = 35 - 10 - 15 = 10 cm$. Ta sử dụng 1 tấm ván phẳng bề rộng 20cm

+ Với chiều rộng đáy dầm là 22cm, ta sử dụng tấm ván bề rộng 30cm

+ Dầm có chiều dài dầm là $2.7 - 0.3 = 2.4 m$ nên sử dụng 2 tấm chiều dài 1,2m, còn thiếu 10cm thì chèn bằng gỗ.

Vậy một dầm cần: 4 tấm 200x1200x55, 2 tấm 300x1200x55, 6 tấm thép góc dài 1200.

b. Tính toán hệ thống xà gồ:

Đặc tr- ng tiết diện của ván đáy bề rộng 300 là: $J = 22,58 cm^4$; $W = 4,57 cm^3$

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy đầm gồm tải trọng tác dụng lên ván đáy đầm bao gồm: tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng bê tông mới đổ, trọng lượng cốt thép và tải trọng do người và các phương tiện vận chuyển.

b.1. Tính toán ván đáy đầm D3

+ Tải trọng do bê tông và cốt thép:

$$q_1^{tc} = 0.22 \times 0.35 \times (2500 + 100) = 200 (\text{kG/m}) .$$

$$q_1^{tt} = n \cdot g_1^{tc} = 1.2 \times 200 = 240 (\text{kG/m}) .$$

+ Tải trọng do trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 0.3 \times 20 = 6 (\text{kG/m})$$

$$q_2^{tt} = n \cdot g_2^{tc} = 1.1 \times 6 = 6.6 (\text{kG/m}) .$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$p_3^{tc} = 100 \text{ Kg/m}^2 .$$

$$q_3^{tc} = b \times p_3^{tc} = 0.22 \times 100 = 22 \text{ kG/m} .$$

$$q_3^{tt} = b \times n_4 \times p_3^{tc} = 22 \times 1.3 = 28.6 \text{ kG/m} .$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} = 200 + 6 + 22 = 228 (\text{kg/m})$$

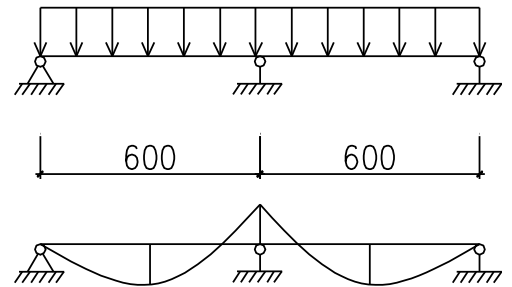
$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} = 240 + 6.6 + 28.6 = 275.2 (\text{kg/m})$$

Coi đáy đầm chính là đầm liên tục ,gối tựa là những cột chống chịu tải trọng phân bố đều

-Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2 .$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{2.75 \times 60^2}{10 \times 6.45} = 283 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2 .$$



- Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot EI} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2, J = 22,58 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow \frac{2.28 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 22.58} = 0,007 \text{ cm} < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} .$$

Vậy với khoảng cách giữa các cột chống $l=60\text{cm}$ ván đáy đầm thỏa mãn điều kiện.

b.2. Tính ván khuôn thành đầm D3:

- Tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \cdot h^2 = 2500 \times 0.3 = 750 \text{ kG/m} .$$

$$q_1^{tt} = n_1 \times q_1^{tc} = 1.2 \times 750 = 900 \text{ kG/m} .$$

+ áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{tc} = P^{tc} \times h = 200 \times 0,3 = 60 \text{ kG/m.}$$

$$q_2^{tt} = n_2 \times q_2^{tc} = 1,3 \times 60 = 78 \text{ kG/m.}$$

+ Tải trọng do đầm bằng đầm rung:

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành(bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^{tc} = 750 + 60 = 810 \text{ kG/m.}$$

$$q^{tt} = 900 + 78 = 978 \text{ kG/m.}$$

- Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm liên tục kê lên các thanh nẹp đứng và các thanh nẹp đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh nẹp đứng là: l_n

Chọn khoảng cách giữa hai nẹp đứng là $l_n = 60 \text{ cm}$. Sơ đồ tính là đầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

- Với $W = 4,3 \text{ cm}^3, J = 19,06 \text{ cm}^4$

$$M_{\max} = \frac{q l^2}{10W} \leq R \gamma,$$

$$\Rightarrow \frac{9.78 \times 60^2}{10 \times 4,3} = 819 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Để thuận lợi khi chống thanh xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của VK đáy đầm. Vậy ta chọn $l_n = l_x = 60 \text{ (cm)}$

Kiểm tra độ võng ván thành đầm:

$$f \leq \frac{q^{tc} l^4}{128 EI} = \frac{8.10 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 19,06} = 0.02 < \frac{75}{400} = 0,19 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách giữa các thanh chống là hợp lý.

Ta cần $8 \times 2 = 16$ nẹp đứng cho 1 đầm

c. Tính tiết diện thanh đà ngang

Ván khuôn sàn sử dụng VK kim loại, các tấm VK có: $b = 20 \text{ cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 1.2 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60 cm . Nên tải trọng tác dụng nên đà ngang bằng $0,6$ tải trọng tác dụng lên 1 m đầm:

Tải trọng tính toán trên 1 m đà ngang là:

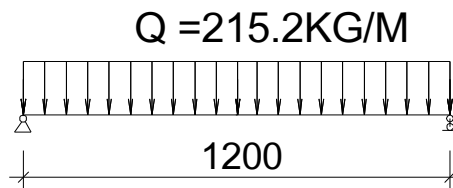
$$q^{tt} = 0.6 \times (313 + 6.6 + 39) = 215.2 \text{ kg/m}$$

Coi đà ngang nh- đầm đơn giản kê lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc

là: $l = 120 \text{ cm}$.

- Kiểm tra bền:

$$W = \frac{b h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133 \text{ (cm}^3)$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q l^2}{8W} = \frac{2.15 \times 120^2}{8 \times 133} = 29.1 \text{ (Kg/cm}^2) < R = 150 \text{ (Kg/cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Tải trọng tiêu chuẩn dùng để tính toán độ võng:

$$q^{lc} = 0.6 \times (312 + 6 + 30) = 208.8 \text{ kg/m}$$

+ Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^{lc}l^4}{384EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 1.2 \times 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666.67 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 2.09 \times 120^4}{384 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.67} = 0.07 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400}l = \frac{1}{400} \times 120 = 0.3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f = 0.07 \text{ (cm)} < [f] = 0.3 \text{ (cm)}$;

Do đó chọn đà ngang $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

d. Tính tiết diện thanh đà dọc đỡ đà ngang:

Chọn đà dọc là gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 1.2 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện đà dọc là: $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$

Đà dọc đ- ợc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120 cm

(bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc

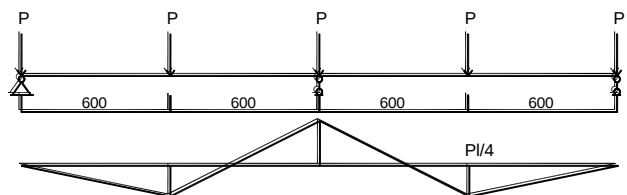
là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà dọc do đà ngang truyền xuống là:

$$P'' = q^{lc} \times l = 215.2 \times 1.2 = 258 \text{ (Kg)}.$$

- Kiểm tra độ bền của đà ngang

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ (cm}^3\text{)}$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P''l}{4W} = \frac{258 \times 120}{4 \times 192} = 40 (Kg / cm^2) < R = 150 (Kg / cm^2)$$

=> Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Ta có: $P^{tc} = q^{tc} \times l = 208.8 \times 1.2 = 250.56 (Kg)$

+ Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48 E J}$$

Với gỗ ta có: $E = 1.2 \times 10^5 (Kg/cm^2)$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 (cm^4)$$

$$\rightarrow f_1 = \frac{250.56 \times 120^3}{48 \times 1.2 \times 10^5 \times 1152} = 0.06 (cm)$$

+ Độ võng cho phép:

$$f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0.3 (cm)$$

Ta thấy $f = 0.06 cm < [f] = 0.3 cm$; do đó chọn đà dọc $b \times h = 8 \times 12 cm$ là đảm bảo.

e. Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)

Giáo PAL đủ khả năng chịu lực do xà gỗ truyền vào vì vậy không cần kiểm tra khả năng chịu tải của giáo PAL

3. Thiết kế ván khuôn sàn:

a. Cấu tạo

- Ván khuôn sàn đ- ợc ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gỗ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL. Để đơn giản trong khi thi công ta chọn khoảng cách giữa các xà gỗ lớp d- ới là 1.2m

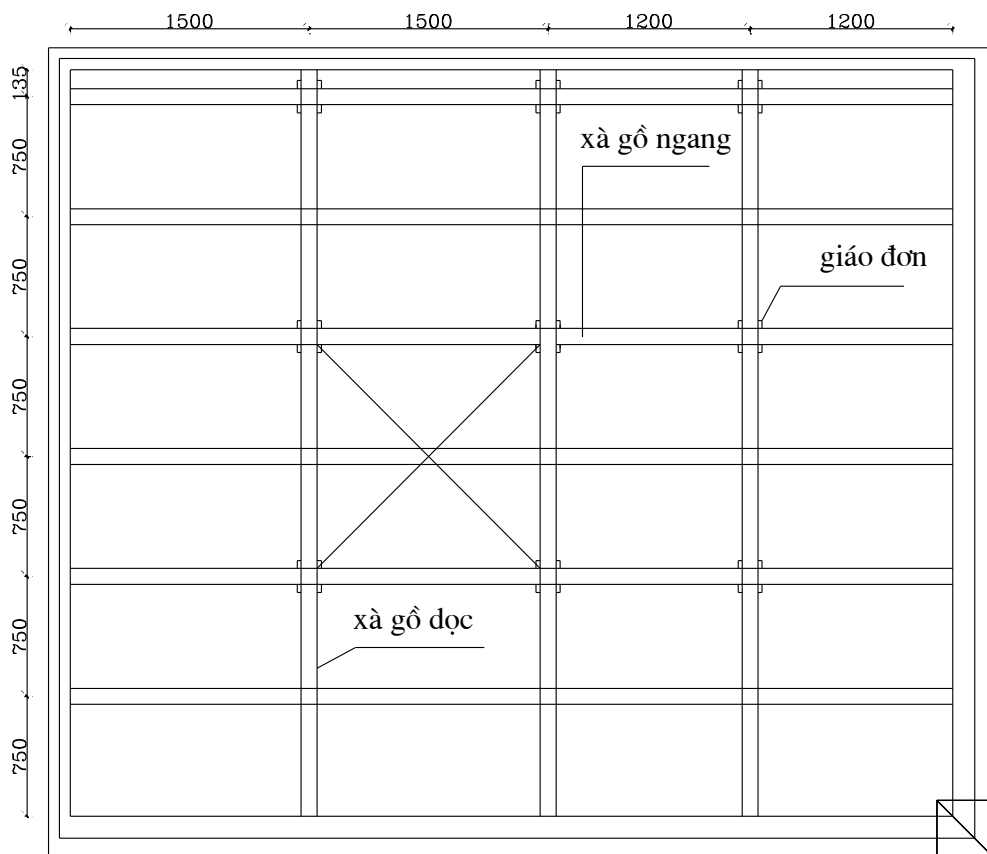
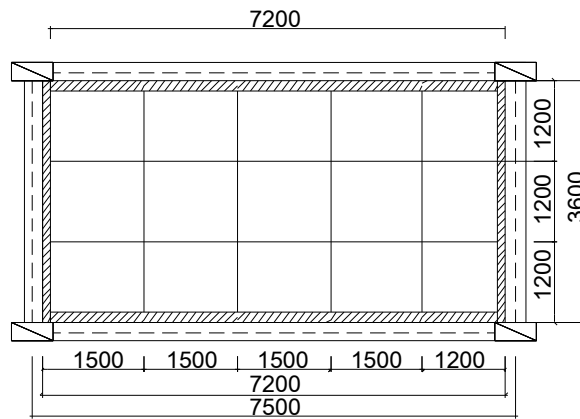
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích th- ớc sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gỗ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác đ- ợc cấu tạo t- ơng tự.

Tính toán với ô sàn có kích th- ớc $4.2 \times 7.8m$

+ Ô1 mép trong của sàn có kích th- ớc $l_1 = 7500 - 300 = 7200$

$$l_2 = 3900 - 300 = 3600$$

- Theo ph- ơng l_1 sử dụng 4 tấm có chiều dài 1500, 1 tấm có chiều dài 1200,
Tổng chiều dài lắp ghép ván khuôn là $4 \times 1500 + 1200 = 7200$
- Theo ph- ơng l_2 sử dụng 18 tấm có bề rộng là 200 và
Tổng chiều dài lắp ghép ván khuôn là $200 \times 18 = 3600$



b. Kiểm tra độ bền độ võng cho 1 tấm ván khuôn sàn:

+ Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm: Trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng đơn vị của bê tông mới đổ, trọng lượng đơn vị cốt thép

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^{tc} = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = 1.1 \times 20 = 22 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2^{tc} = (2500 + 100) \times 0.1 = 260 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1.2 \times 260 = 312 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do người và các phương tiện thi công:

$$q_4^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_4^{tt} = n_4 \times p_4^{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ kg/m}^2.$$

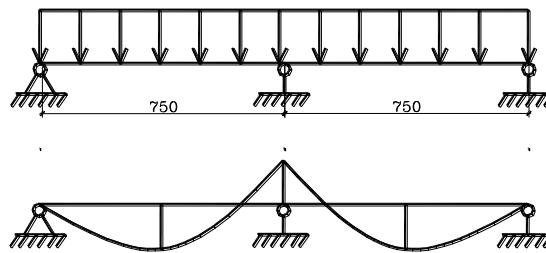
- Quy tải trọng tác dụng lên 0.6m dài ván khuôn là:

$$q^{tc} = 0.6 \times (20 + 260 + 250) = 318 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.6 \times (22 + 312 + 325) = 395.4 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính:

Chọn khoảng cách $l = 75 \text{ cm}$ (khoảng cách giữa 2 đà ngang), nên sơ đồ tính là dầm liên tục



$$M = q.l^2/10$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt}.l^2}{10.W} = \frac{3.95 \times 75^2}{10 \times 4.42} = 503 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

- Kiểm tra theo điều kiện võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc}.l^4}{128 \times EI} \leq f = \frac{l}{400}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{3,18 \times 75^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 20.02} = 0,019 \text{ cm} < \frac{75}{400} = 0,19 \text{ cm}.$$

c. Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn:

Ván khuôn sàn sử dụng VK kim loại, các tấm VK có: $b = 20 \text{ cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 6 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 1.2 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

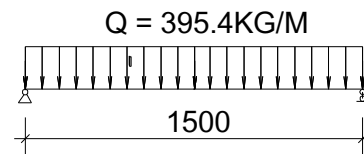
Khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 75 cm . Nên tải trọng tác dụng nên đà ngang bằng $0,6$ tải trọng tác dụng lên 1 m sàn:

Tải trọng tính toán trên 1 m đà ngang là:

$$q^u = 0.6 \times (22 + 312 + 325) = 395.4 \text{ kg/m}$$

Coi đà ngang nh- dầm đơn giản kê lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc

là: $l = 150 \text{ cm}$.



- Kiểm tra bền:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \times 10^2}{6} = 100 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{3.95 \times 150^2}{8 \times 100} = 111 \text{ (Kg / cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng:

$$q^{lc} = 0.6 \times (20 + 260 + 250) = 318 \text{ kg/m}$$

+ Độ võng đ- ọc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^{lc}l^4}{384EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 1.2 \times 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \times 10^3}{12} = 500 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 3.18 \times 150^4}{384 \times 1.2 \times 10^5 \times 500} = 0.35 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 150 = 0.375 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f = 0.35(cm) < [f] = 0.375(cm)$;

Do đó chọn đà ngang $b \times h = 6 \times 10$ cm là đảm bảo.

d. Tính tiết diện thanh đà dọc đỡ đà ngang:

Chọn đà dọc là gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 1.2 \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện đà dọc là: $b \times h = 8 \times 12$ cm

Đà dọc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 150 cm

(bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.

Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà dọc do đà ngang truyền xuống là:

$$P^u = q^u \times l = 395 \times 1.5 = 592.5 \text{ (Kg)}.$$

- Kiểm tra độ bền của đà ngang

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 (cm^3)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^u l}{4W} = \frac{592.5 \times 150}{4 \times 192} = 115.7 (Kg/cm^2) < R = 150 (Kg/cm^2)$$

=> Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

$$+ \text{Ta có: } P^{tc} = q^{tc} \times l = 318 \times 1.5 = 477 \text{ (Kg)}$$

+ Độ võng đỡ tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48 E J}$$

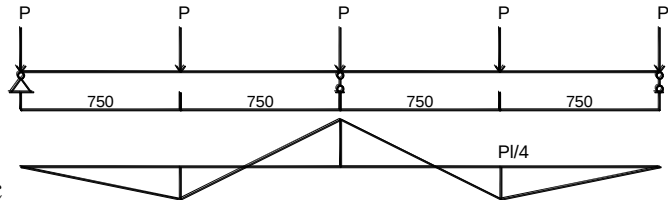
Với gỗ ta có: $E = 1.2 \times 10^5 \text{ (Kg/cm}^2)$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 (cm^4)$$

$$\rightarrow f_1 = \frac{477 \times 150^3}{48 \times 1.2 \times 10^5 \times 1152} = 0.24 (cm)$$

+ Độ võng cho phép:

$$f = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 150 = 0.375 (cm)$$



Ta thấy $f = 0.24\text{cm} < [f] = 0.375\text{cm}$; do đó chọn đà dọc $b \times h = 8 \times 12\text{ cm}$ là đảm bảo.

e. Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)

Giáo PAL đủ khả năng chịu lực do xà gỗ truyền vào vì vậy không cần kiểm tra khả năng chịu tải của giáo PAL

4. Thiết kế ván khuôn thang bộ:

Cầu thang bộ đi- ợc thi công đồng thời với lõi cầu thang máy. Bê tông cầu thang bộ dùng loại bê tông thương phẩm Mác 300 nh- lõi thang máy. Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr- ớc.

Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 3 cm; xà gỗ đỡ ván tiết diện $10 \times 10\text{ cm}$; cột chống gỗ tiết diện $10 \times 10\text{ cm}$.

Biện pháp kỹ thuật thi công của các công tác giống nh- các phần tr- ớc. ở đây ta chỉ tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván sàn và khoảng cách giữa các cột chống đỡ xà gỗ, tính toán xà gỗ.

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Cắt một dải sàn có bề rộng $b = 1\text{ m}$. Tính toán ván khuôn sàn nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng lượng bê tông cốt thép: $q_1 = \gamma \cdot \delta \cdot b = 2500 \cdot 0,1 \cdot 1 = 250\text{ (kG/m)}$
- Trọng lượng bản thân ván khuôn : $q_2 = 600 \cdot 0,03 \cdot 1 = 18,0\text{ (kG/m)}$.
- Hoạt tải ng- ời và ph- ơng tiện sử dụng: $P_1 = 250 \cdot 1 = 250\text{ (kG/m)}$.
- Hoạt tải do đổ và đầm bê tông: $P_2 = 400 \cdot 1 = 400\text{ kG/m}$.

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1\text{ m}$

$$q^{\text{tc}} = q_1^{\text{tc}} + q_2^{\text{tc}} + P_1^{\text{tc}} + P_2^{\text{tc}} = 250 + 18 + 250 + 400 = 918\text{ (kg/m)}$$

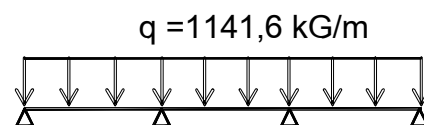
$$q^{\text{tt}} = g_1^{\text{tt}} + g_2^{\text{tt}} + P_1^{\text{tt}} + P_2^{\text{tt}} = 250 \cdot 1,1 + 18 \cdot 1,2 + 250 \cdot 1,3 + 400 \cdot 1,3 = 1141,6\text{ (kg/m)}$$

b. Tính khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ.

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$



$$W : \text{Mô men chống uốn của ván khuôn. } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150\text{ (cm}^3\text{)}.$$

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.150.110}{11,42}} = 95 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1.2.10^5.255}{400.9,18}} = 89,4 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ là: $l = 60 \text{ cm}.$

c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ:

Dùng xà gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 10x10 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ đ- ợc xác định : $q = 1141,6.0,5 = 570,8 \text{ (kG/m)}.$

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ

gỗ:

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

dầm liên tục. $M = \frac{q.l^2}{10.\cos \alpha}$

W : Mô men chống uốn của xà gỗ.

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,7 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

J : Mô men quán tính của tiết diện xà

gỗ : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.166,7.110}{5,71}} = 169 \text{ (cm)}.$$

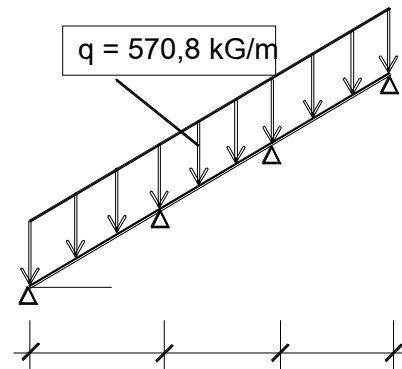
Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1.2.10^5.833,3}{400.4,59}} = 173 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ dầm là: $l = 110 \text{ cm}.$

d. Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống xà:

- Sơ đồ tính toán cột chống là thanh hai đầu khớp chịu nén đúng tâm.
- Chiều dài tính toán của cột chống :



$$l_0 = h_{\tan g} - \delta_{san} - \delta_{vansan} - h_{xago} - h_{nem} = 360 - 10 - 3 - 10 - 10 = 327 \text{ cm}$$

- Tải trọng tác dụng lên cột chống : $P = 570,8.0,9 = 513,72 \text{ (Kg)}$.

- Kiểm tra khả năng làm việc của cột chống.

$$+ \text{ Theo điều kiện bền : } \sigma = \frac{N}{\varphi.A} \leq \sigma_n.$$

Trong đó : $[\sigma]_n$: Khả năng chịu uốn cho phép của gỗ. $[\sigma]_n = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

A: Diện tích tiết diện cột chống. $A = 10.10 = 100 \text{ (cm}^2\text{)}$.

φ : Hệ số uốn dọc, xác định bằng cách tra bảng phụ thuộc độ mảnh λ

J : Mô men chống uốn của tiết diện. $J = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{J}{A}}} = \frac{327}{\sqrt{\frac{833,3}{100}}} = 113,3$$

Với $\lambda = 113,3$, tra bảng với gỗ ta có : $\varphi = 0,28$.

$$\Rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi.A} = \frac{513,72}{0,28.100} = 18,35 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_n = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

+ Theo điều kiện ổn định : $\lambda = 102,9 < [\lambda] = 150$.

Vậy cột chống đảm bảo khả năng chịu lực

III. KỸ THUẬT THI CÔNG.

1. Công tác cốt thép.

Nắn thẳng cốt thép, đánh gở nếu cần .Với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ ($< \Phi 10$)

Với cốt thép đ- ờng kính lớn thì dùng máy nắn.

– Cắt cốt thép: cắt theo thiết kế bằng ph- ơng pháp cơ học. Dùng th- ớc dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– Uốn cốt thép: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy $\Delta = 0,5d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta=1,5d$ khi góc uốn bằng 90° .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– Dựng lắp thép cột:

+ Thép cột đ- ợc gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép đ- ợc dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dựng lắp thép cột tr- ớc khi ghép ván khuôn, mối nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau $0,8 - 1\text{ m}$.

– Cốt thép dầm, sàn:

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l- ợng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

2. Công tác ván khuôn.

– Chuẩn bị:

+ Ván khuôn phải đ- ợc xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải đ- ợc cạo sạch bê tông và đất bám.

– Yêu cầu :

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th- ớc kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất n- ớc xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– Lắp ván khuôn cột :

+ Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.

+ Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.

+ Lắp hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.

- + Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh ngắn có lỗ luôn hai bulông. Gông đ- ọc bố trí so le.
- + Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.
- + Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.
- Phía d- ới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép d- ới sàn.
- Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mấu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.
- Lắp ván khuôn dầm, sàn:
 - + Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m
 - + Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 ph- ơng dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.
 - + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tim cốt và định vị ván đáy.
 - + Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.
 - + Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.
- Lắp ván khuôn cầu thang :
 - + Ván khuôn cầu thang máy đ- ọc dựng lắp cùng ván khuôn cột, thi công từng tầng.
 - + Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi, tiến hành buộc các con kê vào thép dọc.
 - + Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr- ớc, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.
 - + Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn.
 - + Để chống phình cho lõi, dùng các bulông giằng giữ hai mặt ván. Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.
 - + Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định tr- ớc khi đổ bê tông.

3. Công tác bê tông.

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng.

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp nhằm hạ giá thành.

a. Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

- + Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.

- + Thời gian vận chuyển và đổ, đầm bê tông không vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

- + Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích thước, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ trước đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị như: cầu tháp, ống vòi vôi, đầm dùi và đầm bàn.

- + Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, hướng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

- + Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có phương tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

- + Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng phương pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

- + Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho dầm chính, dầm phụ, cột.

- + Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của phương tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$

- + Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, phương pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: 3/4 chiều cao của đầm

Đầm bàn: chiều cao lớp bê tông cần đổ tối đa ($20 \div 30cm$)

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr- ớc sao cho lớp bê tông tr- ớc ch- a đ- ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

b. Đổ bê tông cột, vách:

Dùng vữa bê tông th- ơng phẩm, đổ bằng cần trục.

Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T- ới n- ớc ván khuôn, đổ lớp vữa, xi măng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột đ- ợc đổ thông qua ống vòi voi.

Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm (20÷40cm), đầm lớp sau ăn xuống lớp tr- ớc 5 ÷ 10cm. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có n- ớc nổi lên là đ- ợc

Trong khi đổ bê tông có thể có 1÷ 2 ng- ời dùng búa gỗ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

c. Đổ bê tông đầm sàn:

Tr- ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

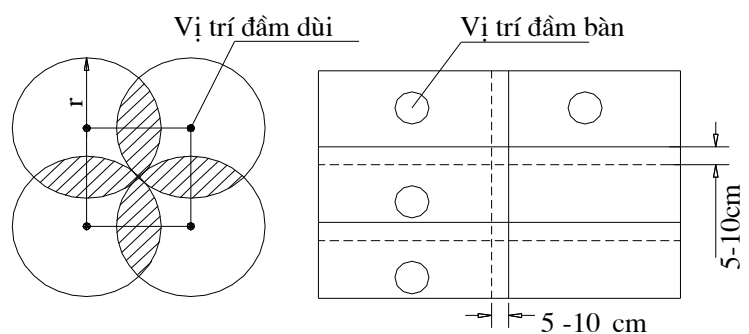
Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn

r: bán kính tác dụng của đầm



d. Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

** Trắc địa xác định tim, cốt của cột:*

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ờng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên đ- ọc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ọc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ọc xác định thông qua hệ l- ới trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ọc tim và trục cột.

Từ một cột đã đ- ọc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc th- ớc thép xác định các tim và trục cột còn lại.

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đ- ờng trục từ đó xác định đ- ọc tim cột.
- Chiều cao cột đ- ọc xác định thông qua cốt mặt sàn

*** Trắc địa cốt sàn:*

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ng- ời ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đ- ọc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông
- Sau khi có đ- ọc cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không đ- ọc phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao
- Ng- ời thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: Lắp sau, tháo tr- ớc. Lắp tr- ớc, tháo sau.

– Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối l- ợng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh h- ưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

– Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

– Mục đích của việc bảo d- ỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho n- ớc bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất n- ớc bề mặt.

– Bảo dưỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bê tông 2 giờ /1 lần, các ngày sau thưa hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ được phép khi bê tông đạt cường độ 24kg/cm^2 , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

6. Công tác xây.

a. Tuyến công tác xây.

Công tác xây tầng được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, هنگام khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Xây được 1.5m thì dùng dàn giáo nên ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo cường độ khối xây.

b. Biện pháp kỹ thuật.

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8–1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.

- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.

- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.

- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước $105 \times 220 \times 65$, $R_n = 75\text{kg/cm}^2$. Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ướt gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.

- Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.

- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.

- Bảo đảm giàn giáo trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.

- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.

- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.

- Khi xây nền ngừng khối xây ở giữa bức t- ờng thì phải chú ý để mở giứt.
- Phải che m- a nắng cho các bức t- ờng mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây t- ờng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t- thể với ng- ời về phía tr- ớc.
- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

IV. THỐNG KÊ KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC:

1.Thống kê khối l- ợng công tác ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện		Kích th- ớc			Diện tích	SLCK trong 1 tầng	KLVK của mỗi loại CK	Tổng KL VK của mỗi tầng
			dài	rộng	cao				
			(m)	(m)	(m)	(m ²)	cái	(m ²)	
1	Cột 300x500		0.5	0.3	4.2	1.68	40	67.200	1,662.074
	Cột 220x300		0.3	0.22	4.2	1.05	44	46.200	
	Thang	Bản thang1	3.6	1.8		6.48	2	12.96	
		Bản C.N	3.98	1.58		6.29	2	12.58	
		Bản thang2	3.38	1.95		6.59	2	13.18	
		Dầm C.N	3.98	0.22	0.35	1.39	2	2.78	
		cốn thang1	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42	
		cốn thang2	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42	
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	4.88	20	97.500	
		22x40	2.7	0.22	0.4	1.08	40	43.200	
		22x40	2	0.22	0.4	0.80	17	13.600	
		22x35	3.9	0.22	0.35	1.37	8	10.920	
	sàn	Ô1	7.5	3.9		29.25	34	994.500	
		Ô2	2	3.9		7.80	17	132.600	
		Ô3	2.7	3.9		10.53	17	179.010	
		Ô4	2.1	3.9		15.75	2	31.500	
2,3	Cột 300x500		0.5	0.3	3.6	1.44	56	80.640	1,634.354
	Cột 220x300		0.3	0.22	3.6	0.90	14	12.600	
	Thang	Bản	3.6	1.8		6.48	2	12.96	

		thang1						
		Bản C.N	3.98	1.58		6.29	2	12.58
		Bản thang2	3.38	1.95		6.59	2	13.18
		Dầm C.N	3.98	0.22	0.35	1.39	2	2.78
		cốn thang1	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
		cốn thang2	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	4.88	20	97.500
		22x40	2.7	0.22	0.4	1.08	40	43.200
		22x40	2	0.22	0.4	0.80	17	13.600
		22x35	3.9	0.22	0.35	1.37	8	10.920
	sàn	Ô1	7.5	3.9		29.25	34	994.500
		Ô2	2	3.9		7.80	17	132.600
		Ô3	2.7	3.9		10.53	17	179.010
		Ô4	2.1	3.9		15.75	2	31.500
4,5,6	Cột 250x400		0.4	0.25	3.6	1.26	56	70.560
	Cột 220x300		0.3	0.22	3.6	0.90	14	12.600
	Thang	Bản thang1	3.6	1.8		6.48	2	12.96
		Bản C.N	3.98	1.58		6.29	2	12.58
		Bản thang2	3.38	1.95		6.59	2	13.18
		Dầm C.N	3.98	0.22	0.35	1.39	2	2.78
		cốn thang2	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	4.88	20	97.500
		22x40	2.7	0.22	0.4	1.08	40	43.200
		22x40	2	0.22	0.4	0.80	17	13.600
		22x35	3.9	0.22	0.35	1.37	8	10.920
	sàn	Ô1	7.5	3.9		29.25	34	994.500
		Ô2	2	3.9		7.80	17	132.600
		Ô3	2.7	3.9		10.53	17	179.010
		Ô4	2.1	3.9		15.75	2	31.500

1,609.154

2.Thống kê khối l- ượng công tác bê tông:

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Thể tích	SLCK trong 1 tầng	Thể tích của BT	Tổng Vbt của tầng
		dài	rộng	cao				
		(m)	(m)	(m)	(m ³)	cái	(m ³)	(m ³)
1	Cột 300x500		0.5	0.3	4.2	0.50	40	20.160
	Cột 220x300		0.3	0.22	4.2	0.23	44	10.164
	Cầu thang bộ		7.58	3.6	0.1	2.73	2	5.43
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	1.07	20	21.450
		22x40	2.7	0.22	0.4	0.24	40	9.504
		22x40	2	0.22	0.4	0.18	17	2.992
		22x35	3.9	0.22	0.35	0.30	8	2.402
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	2.93	34	99.450
		Ô2	2	3.9	0.1	0.78	17	13.260
		Ô3	2.7	3.9	0.1	1.05	17	17.901
		Ô4	2.1	3.9	0.1	1.58	2	3.150
		Ô5	2	3.9	0.1	2.52	2	5.040
2,3	Cột 300x500		0.5	0.3	3.6	0.43	56	24.192
	Cột 220x300		0.3	0.25	3.6	0.23	14	3.150
	Cầu thang bộ		7.58	3.6	0.1	2.73	2	5.43
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	1.07	20	21.450
		22x40	2.7	0.22	0.4	0.24	40	9.504
		22x35	3.9	0.22	0.35	0.30	8	2.402
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	2.93	34	99.450
		Ô2	2	3.9	0.1	0.78	17	13.260
		Ô3	2.7	3.9	0.1	1.05	17	17.901
		Ô4	2.1	3.9	0.1	1.58	2	3.150
4,5,6	Cột 250x400		0.4	0.25	3.6	0.32	56	17.640
	Cột 220x300		0.3	0.25	3.6	0.23	14	3.150
	Cầu thang bộ		7.58	3.6	0.1	2.73	2	5.43
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	1.07	20	21.450
		22x40	2.7	0.22	0.4	0.24	40	9.504
		22x40	2	0.22	0.4	0.18	17	2.992
		22x35	3.9	0.22	0.35	0.30	8	2.402
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	2.93	34	99.450
		Ô3	2.7	3.9	0.1	1.05	17	17.901
		Ô4	2.1	3.9	0.1	1.58	2	3.150

3.Thống kê khối l- ượng công tác cốt thép:

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước			Vbt cho 1 ck	Tỉ lệ cốt thép	KL c.thép cho 1 ck	SLCK trong 1 tầng	KLCT loại ck cho 1 tầng	Tổng KLCT 1 tầng
		dài	rộng	cao						
		(m)	(m)	(m)	(m ³)	%	(kg)	cái	(kg)	(kg)
1	2	3	4	5	6			7	8	9
1	Cột 300x500	0.5	0.3	4.2	0.50	2.5	98.91	40	3,956.00	20,740.642
	Cột 220x250	0.25	0.22	4.2	0.23	3.5	63.47	44	2,792.559	
	Cầu thang bộ	7.58	3.6	0.1	2.73	2	428.42	1	214.211	
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	1.07	126.29	20	2,525.738	
		22x40	2.7	0.22	0.4	0.24	46.63	40	1,865.160	
		22x40	2	0.22	0.4	0.24	47.10	17	800.700	
		22x35	3.9	0.22	0.35	0.30	82.51	8	660.059	
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	2.93	229.61	17	3,903.413	
		Ô2	2	3.9	0.1	0.78	61.23	17	1,040.910	
		Ô3	2.7	3.9	0.1	1.05	82.66	2	165.321	
		Ô4	2.1	7.5	0.1	1.58	123.64	12	1,483.650	
2,3	Cột 300x500	0.5	0.3	3.6	0.43	2.5	84.78	40	3,391.200	17,700.180
	Cột 220x300	0.3	0.22	3.6	0.20	3.5	54.40	44	2,393.622	
	Cầu thang bộ	7.58	3.6	0.1	2.73	2	428.42	1	214.211	
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	1.07	126.29	20	2,525.738	
		22x40	2.7	0.22	0.4	0.24	46.63	40	1,865.160	
		22x40	2	0.22	0.4	0.24	47.10	17	800.700	
		22x35	3.9	0.22	0.35	0.30	82.51	8	660.059	
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	0.18	21.76	34	739.847	
		Ô2	2	3.9	0.1	2.93	229.61	17	3,903.413	
		Ô3	2.7	3.9	0.1	0.78	61.23	17	1,040.910	
		Ô4	2.1	3.9	0.1	1.05	82.66	2	165.321	
4,5,6	Cột 300x500	0.5	0.3	3.6	0.32	2.5	61.82	40	2,472.750	16,781.730
	Cột 220x300	0.3	0.22	3.6	0.20	3.5	54.40	44	2,393.622	
	Cầu thang bộ	7.58	3.6	0.1	2.73	2	428.42	1	214.211	
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	1.07	126.29	20	2,525.738	
		22x40	2.7	0.22	0.4	0.24	46.63	40	1,865.160	
		22x40	2	0.22	0.4	0.24	47.10	17	800.700	
		22x35	3.9	0.22	0.35	0.30	82.51	8	660.059	
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	0.18	21.76	34	739.847	
		Ô2	2	3.9	0.1	2.93	229.61	17	3,903.413	
		Ô3	2.7	3.9	0.1	0.78	61.23	17	1,040.910	
		Ô4	2.1	3.9	0.1	1.05	82.66	2	165.321	

4.Thống kê khối l- ượng công tác xây t- ờng:

<i>Tầng</i>	<i>Tên cấu kiện</i>	<i>Dài (m)</i>	<i>rộng</i>	<i>Chiều dày (m)</i>	<i>Diện tích (m²)</i>	<i>Thể tích (m³)</i>
1	2	3	4	5	6	7
1 - 3	T- ờng Bao	82.45	3.9	0.22	321.56	70.742
	Sảnh (1)	15	2	0.22	30	6.600
	T- ờng WC	15.6	2.1	0.11	32.76	3.604
	T- ờng ngăn1	157.50	3.9	0.22	614.25	135.135
	T- ờng ngăn2	66	3.9	0.22	257.4	56.628
4-6	T- ờng Bao	82.45	3.9	0.22	321.56	70.742
	T- ờng WC	15.6	3.9	0.11	60.84	6.692
	T- ờng ngăn1	157.50	3.9	0.22	614.25	135.135
	T- ờng ngăn2	93.6	3.9	0.22	365.04	80.309
Mái	T- ờng bao che	57.03	3.9	0.22	222.42	48.932

5.Thống kê khối l- ượng công tác trát t- ờng.

<i>Tầng</i>	<i>Tên cấu kiện</i>	<i>Kích th- ớc</i>			<i>Diện tích</i>	<i>SLCK trong 1 tầng</i>	<i>Tổng diện tích mỗi loại</i>	<i>Tổng diện tích trát mỗi tầng</i>
		<i>dài</i>	<i>rộng</i>	<i>cao</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Cột 300x500		0.5	0.3	4.2	1.68	40	67.200
	Cột 220x300		0.3	0.22	4.2	1.05	44	46.200
	Thang	Bản thang1	3.6	1.8		6.48	2	12.96
		Bản C.N	3.98	1.58		6.29	2	12.58
		Bản thang2	3.6	1.95		7.02	2	14.04
		Dầm C.N	3.98	0.22	0.35	1.39	2	2.78
		cốn thang1	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
		cốn thang2	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	4.88	20	97.500
		22x40	2.7	0.22	0.4	1.08	40	43.200
		22x40	2	0.22	0.4	0.80	17	13.600
		22x35	3.9	0.22	0.35	1.37	8	10.920
						3,224.87		

	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	8.19	34	278.460	
		Ô2	2	3.9	0.1	29.25	17	497.250	
		Ô3	2.7	3.9	0.1	7.80	17	132.600	
		Ô4	2.1	3.9	0.1	10.53	2	21.060	
	Tầng	T- tầng bao	82.45	3.9	0.22	321.56	2	643.110	
		T- tầng ngăn	157.5	3.9	0.22	614.25	2	1,228.500	
		T- tầng WC	15.6	3.9	0.11	60.84	2	121.680	
2,3	Cột 300x500		0.5	0.3	3.6	1.44	40	57.600	3,208.67
	Cột 220x300		0.3	0.22	3.6	0.90	44	39.600	
	Thang	Bản thang1	3.6	1.8		6.48	2	12.96	
		Bản C.N	3.98	1.58		6.29	2	12.58	
		Bản thang2	3.6	1.95		7.02	2	14.04	
		Dầm C.N	3.98	0.22	0.35	1.39	2	2.78	
		cốn thang1	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42	
		cốn thang2	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42	
	dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	4.88	20	97.500	
		22x40	2.7	0.22	0.4	1.08	40	43.200	
		22x40	2	0.22	0.4	0.80	17	13.600	
		22x35	3.9	0.22	0.35	1.37	8	10.920	
	sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	8.19	34	278.460	
		Ô2	2	3.9	0.1	29.25	17	497.250	
		Ô3	2.7	3.9	0.1	7.80	17	132.600	
		Ô4	2.1	3.9	0.1	10.53	2	21.060	
	Tầng	T- tầng bao	82.45	3.9	0.22	321.56	2	643.110	
		T- tầng ngăn	157.5	3.9	0.22	614.25	2	1,228.500	
		T- tầng WC	15.6	3.9	0.11	60.84	2	121.680	
4,5,6	Cột 300x400		0.4	0.3	3.6	1.26	40	50.400	3,201.47
	Cột 220x300		0.3	0.22	3.6	0.90	44	39.600	
	Thang	Bản thang1	3.6	1.8		6.48	2	12.96	
		Bản C.N	3.98	1.58		6.29	2	12.58	
		Bản thang2	3.6	1.95		7.02	2	14.04	
		Dầm C.N	3.98	0.22	0.35	1.39	2	2.78	

		cốn thang1	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
		cốn thang2	4.02	0.1	0.3	1.21	2	2.42
	Dầm	22x65	7.5	0.22	0.65	4.88	20	97.500
		22x40	2.7	0.22	0.4	1.08	40	43.200
		22x40	2	0.22	0.4	0.80	17	13.600
		22x35	3.9	0.22	0.35	1.37	8	10.920
	Sàn	Ô1	7.5	3.9	0.1	8.19	34	278.460
		Ô2	2	3.9	0.1	29.25	17	497.250
		Ô3	2.7	3.9	0.1	7.80	17	132.600
		Ô4	2.1	3.9	0.1	10.53	2	21.060
	T- ờng	T- ờng bao	82.45	3.9	0.22	321.56	2	643.110
		T- ờng ngăn	157.5	3.9	0.22	614.25	2	1,228.500
		T- ờng WC	15.6	3.9	0.11	60.84	2	121.680

6.Thống kê khối l- ượng công tác lát nền của các tầng.

Tầng	Tên cấu kiện		Kích th- ớc		Diện tích	SLCK trong 1 tầng	Diện tích	Tổng diện tích của tầng
			dài	rộng				
			(m)	(m)				
1	2		3	4	6	7	8	9
1	sàn	Ô1	7.5	3.9	29.25	34	994.500	1,322.490
		Ô2	2	3.9	7.80	17	132.600	
		Ô3	2.7	3.9	10.53	17	179.010	
		Ô4	2.1	3.9	8.19	2	16.380	
2-3	sàn	Ô1	7.5	3.9	29.25	34	994.500	1,306.110
		Ô2	2	3.9	7.80	17	132.600	
		Ô3	2.7	3.9	10.53	17	179.010	
		Ô4	2.1	3.9	8.19	2	16.380	
4-5-6	sàn	Ô1	7.5	3.9	29.25	34	994.500	1,306.110
		Ô2	2	3.9	7.80	17	132.600	
		Ô3	2.7	3.9	10.53	17	179.010	
		Ô4	2.1	3.9	8.19	2	16.380	

7.Tính khối l- ượng công tác lắp cửa:

Tầng	Loại cửa	Kích th- ớc		Diện tích lắp cửa (m ²)	Số l- ượng 1 tầng (chiếc)	DT lắp cửa của tầng (m ²)
		Chiều dài	Chiều cao			
		(m)	(m)			
1	2	3	4	6	5	7
1-3	Cửa sổ	3.0	2.1	6.3	20	126
		1.5	1.5	2.25	6	13.5
		1.3	1.3	1.69	2	3.38
	Cửa đi	1.5	2.1	3.15	16	50.4
		0.9	2.1	1.89	2	3.78
		3.0	2.1	6.3	4	25.2
4-6	Cửa sổ	3.0	2.1	6.3	12	75.6
		1.5	1.5	2.25	6	13.5
		1.3	1.3	1.69	2	3.38
	Cửa đi	1.5	2.1	3.15	31	97.65
		0.9	2.1	1.89	2	3.78

V. CHỌN MÁY THI CÔNG:

Chọn máy thi công công trình gồm:

- + Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.
- + Máy trộn vữa xây, trát.
- + Đầm dùi, đầm bàn.
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm

1.Chọn cần trục tháp :

Ta có chiều cao tổng công trình là 25.8m, cốt mặt đất -0,45m so với cốt mặt nền ±0,00m, vậy tổng chiều cao nhà tính từ cốt mặt đất là 26,25m chiều cao mỗi tầng là 3,6 m Bề rộng công trình là 12.2 m, chiều dài công trình là 82.45m. Với đặc điểm trên ta chọn cần trục tháp loại đứng di chuyển để vận chuyển lên cao vật liệu và đổ bê tông.

Chiều cao nâng cần thiết:

$$H_{y/c} = h_{ct} + h_{at} + h_{thùng} + h_{treo}$$

$$h_{ct} = 26,25 \text{ m;}$$

$$h_{at} = 1,5 \text{ m (khoảng cách an toàn).}$$

$$h_{thùng} = 1 \text{ m (chiều cao thùng đổ bê tông) .}$$

$h_{\text{treo}} = 1,5\text{m}$ (chiều cao thiết bị treo buộc).

$$H_{y/c} = 26,25 + 1,5 + 1 + 1,5 = 30,25 \text{ m.}$$

- Tính toán tầm với cần thiết: $R_{yc} = \sqrt{B^2 + L^2}$

B : Bề rộng công trình. $B = l + a + b + 2.bg$.

Trong đó : **l** : Chiều rộng cầu lắp. $l = 25,2 \text{ m.}$

a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình. $a = 0,3 \text{ m.}$

bg : Bề rộng giáo. $bg = 1,2 \text{ m.}$

b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục. $b = 2,5 \text{ m.}$

$$\Rightarrow B = 25,2 + 0,3 + 2,5 + 2.1,2 = 30,4 \text{ (m).}$$

L : Một nửa bề dài công trình. $L = 33,5/2 + 0,3 + 1,2 = 18,5 \text{ (m).}$

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{30,4^2 + 18,5^2} = 36 \text{ (m).}$$

- Khối lượng một lần cầu : Khối lượng cầu tối đa một lần cầu là $4T$. $Q_{yc} = 2 \text{ (T).}$

Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại KB 403

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp KB 403:

+ Chiều dài tay cần : 45,3 m.

+ Chiều cao nâng : 57 m.

+ Sức nâng : $3,65 \div 6$ tấn.

+ Tầm với : 42 m.

+ Tốc độ nâng : 19 m/phút.

+ Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.

+ Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.

+ Kích thước thân tháp : 1,6x1,6 m.

+ Tổng công suất động cơ : 44,8 kW.

+ Thể làm việc của cần trục : Di chuyển trên ray

*Tính năng suất cần trục tháp

Sử dụng công thức: $N_k = Q.n.k_1$

Trong đó:

N_k : Năng suất kỹ thuật (m^3/h)

Q: dung tích thùng đựng vữa (m^3); $Q=1$.

n: Số chu trình đổ bê tông trong 1 giờ $n = \frac{60}{T_{ct}}$

k_1 : hệ số phụ thuộc vào tầm với của cần trục, thể hiện khả dụng sức trục :

$$k_1 = \frac{3,1}{3,5} = 0,89$$

T_{ct} : là thời gian một chu trình đổ bê tông đ- ợc lấy bằng phút.

$$T_{ct} = T_{nâng} + T_{hạ} + T_{quay} + T_{móc} + T_{tháo} + T_{trút\ bê\ tông}$$

T_{ct} lấy trung bình bằng 5 phút theo thực tế thi công

$$N_k = 1,2 \cdot \frac{60}{5} \cdot 0,89 = 12,75 m^3 / h$$

Năng suất sử dụng: $N_{ca} = 8.N_k.k_{tg} = 8.12,75.0,8 = 81,62 m^3/ca$; thỏa mãn yêu cầu đổ bê tông trong một ca.

2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát, gạch...

– Vữa xây: $V = 25\%$ khối l- ợng xây của tầng điển hình

$$V = 0,25 \times 180.283 = 45.1 m^3 \Rightarrow g_1 = 81.18 T$$

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây, lát trong 1 ca :

$$g = 81.18 + 54.8 + 151.3 + 35.3 = 322.58 T/ca$$

Vậy chọn loại vận thăng TP5(X935)

có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500
tầm với	m	±3.5
Chiều dài sàn vận tải	m	0.9
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng l- ợng	kG	5700

– Năng suất thăng tải : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ T}$

$k_{tt} = 1$

$k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$n_{ck} = 3600.8/t_{ck}$ với $t_{ck} = (2.S/v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s}$

$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca.}$

Nh- vậy: chọn 8 máy vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất.

3.Chọn máy chọn máy trộn vữa xây, trát:

– Khối l- ợng vữa xây, trát ở tầng lớn nhất:

+ Vữa trát: $V_1 = 30 \text{ m}^3$

+ Vữa xây: $V_2 = 45.1 \text{ m}^3$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 75.1 \text{ m}^3$

Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4,0
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,12×0,66×1,0
Trọng l- ợng	T	0,18

–Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg} \cdot$

Trong đó: $V_{sx}=0,6 \cdot V_{hh}=0,6.100 = 60$ lít

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy $k_{xl}= 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck}=3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck}=t_{đổ vào}+t_{trộn}+t_{đổ ra}=15+120+10=145$ s $\Rightarrow n_{ck}=25$

$k_{tg}=0,8$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N=0,06 \times 0,85 \times 25 \times 0,8 = 1,02$ m³ /h

$\Rightarrow$ 1 ca máy trộn đ- ọc $N=8 \times 1,02 = 8,16$ m³ vữa/ca

Vậy chọn 9 máy trộn vữa SB –133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

4.Chọn máy chọn máy đầm dùi cho cột:

– Khối l- ượng BT trong cột, lõi, đầm ở tầng lớn nhất có giá trị

$V=180.283$ m³/ca.

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M ³ /h	3,15

– Năng suất đầm đ- ọc xác định theo công thức:

$N=2.k.r_0^2.\Delta.3600/(t_1+t_2)$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh h- ưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1=30$ s

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2=6$ s

k : Hệ số hữu ích lấy $k=0,7$

Vậy: $N=2.0,7.0,3^2.0,25.3600/(30+6) = 3,15$ m³/h

–Năng suất của một ca làm việc:

$N=8.3,15.0,85 = 21,42$ m³/ca $\Rightarrow$ chọn 9 cái .

$N=192.78 > 180.283$ m³/ca. Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 9 đầm dùi.

5. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S=124,94$ m²/ca.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F.k.\delta.\frac{3600}{t_1 + t_2}$$

Trong đó: F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m^2

k: Hệ số hữu ích $= 0,6 \div 0,85$. Ta lấy $= 0,8$

δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: $0,12 \text{ m}$

t_1 : Thời gian đầm $= 50\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác $= 7\text{s}$

Vậy: $N = F \times 0,8 \times 0,12 \times 3600 / 57 = 6,06F \text{ (m}^3/\text{s)}$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ- ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25\text{m}^2/\text{h}$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8=160 \text{ m}^2/\text{ca} > 124,94\text{m}^2/\text{ca}$.

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Chọn hai máy để phòng hỏng hóc khi thi công.

6.Chọn máy đầm dùi cho bê tông sàn:

– Ôtô chở bê tông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6m^3 .

Các thông số nh- ã tính toán ở phần ngầm. Ta có:

Số chuyến xe trong một ca: $N= T.0,85/ t_{ck} = 8 . 0,85 .60 / 70 = 5,8$.

Số xe chở bê tông: $n= 41,23/6.5,8 = 1,18$.chọn 2 xe, chạy 4 chuyến/ngày

CH- ỜNG 3:TIẾN ĐỘ THI CÔNG

1. Vai trò của kế hoạch tiến độ trong sản xuất xây dựng.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định tr- ớc xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm nh- thế nào, khi nào làm và ng- ời nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo t- ơng lai, mặc dù việc tiên đoán t- ơng lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con ng- ời, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nh- ng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi ng- ời lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am t- ờng công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỷ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

2. Cơ sở và mục đích tính toán:

a.Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t- , vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

b. Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện t- ợng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

3. Các b- ớc tiến hành.

a.Tính khối l- ợng các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác nh- : đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo

d- ỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có đ- ợc đầy đủ các khối l- ợng cần thiết cho việc lập tiến độ.

b. Cơ sở khu vực công tác.

+ Không chia theo phân khu mà thực hiện xen kẽ các công tác sao cho phù hợp với mặt bằng công tác và yêu cầu kỹ thuật và tiến độ.

4. Thành lập tiến độ.

Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân phải nghỉ việc (nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.
- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

5. Thể hiện tiến độ.

Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba ph- ơng án (có ba cách thể hiện) sau:

- + Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.
- + Sơ đồ xiên: ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nh- ợc điểm là khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.
- + Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều - u điểm. Với công trình này, đây là loại nhà khung bê tông cốt thép toàn khối cao tầng nên công nghệ thi công t- ơng đối đồng nhất, Tuy nhiên mặt bằng công trình nhỏ không thể chia ra một số l- ợng tối thiểu các phân đoạn thỏa mãn điều kiện $m \geq n+1$ để không bị gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, khối l- ợng công trình không để dây chuyền làm việc có hiệu quả.

Vì những lí do trên đây ta chọn ph- ơng pháp sơ đồ ngang để tổ chức thi công công trình và đ- ợc tính toán và thể hiện trong bản vẽ TC-03.

Từ số liệu thu đ- ợc ta có số công nhân tập trung đồng nhất trên công tr- ờng là 90 ng- ời.

Tổng số công thực hiện là 31158 công, thời gian hoàn thành là 309 ngày. Nh- vậy số công nhân trung bình là 62 ng- ời.

TA LẬP BẢNG KHỐI L- ỢNG VÀ TRÌNH TỰ CÁC CÔNG VIỆC

GIẢI ĐOẠN	THỨ TỰ	TÊN CÔNG VIỆC	KHỐI LƯỢNG	ĐƠN VỊ	ĐỊNH MỨC	THỜI GIAN	NHÂN CÔNG
PHẦN NGẦM	1	CHUẨN BỊ MẶT BẰNG.				3 d	NC(10)
	2	ÉP CỌC	3015	m	100	30 d	NC(12)
	3	ĐÀO ĐẤT MÓNG (MÁY)	1145	m ³	0.03	3 d	NC(5)
	4	ĐÀO VÀ SỬA THỦ CÔNG	386	m ³	0.71	8 d	NC(40)
	5	PHÁ BÊ TÔNG ĐẦU CỌC	7.45	m ³	0.28	4 d	NC(6)
	6	ĐỔ BÊ TÔNG LÓT	24.6	m ³	0.9	3 d	NC(10)
	7	CỐT THÉP MÓNG	30.4	t	6.25	7 d	NC(20)
	8	GHÉP VÁN KHUÔN MÓNG	397	m ²	2.88	7 d	NC(14)
	9	ĐỔ BÊ TÔNG MÓNG	83.2	m ³	320	1 d	NC(20)
	10	D- ỜNG HỘ BÊ TÔNG				7 d	NC(2)
	11	THÁO VÁN KHUÔN MÓNG	397	m ²	0.38	5 d	NC(10)
	12	LẤP ĐẤT LẦN I	569	m ³	2.88	3 d	NC(10)
	13	XÂY MÓNG	45	m ³	0.03	4 d	NC(15)
	14	LẤP ĐẤT LẦN II (TÔN NỀN)	243	m ³	2.88	4 d	NC(10)
	15	BÊ TÔNG NỀN	78.3	m ³	2.11	3 d	NC(10)
TẦNG I	16	ĐẶT CỐT THÉP CỘT	3.86	t	6.35	7 d	NC(15)
	17	GHÉP VÁN KHUÔN CỘT	238	m ²	0.38	8 d	NC(20)
	18	ĐỔ BÊ TÔNG CỘT	36.5	m ³	17.9	4 d	NC(20)
	19	THÁO VÁN KHUÔN CỘT	238	m ²	0.12	4 d	NC(8)
	20	GHÉP VÁN KHUÔN DẦM SÀN, THANG BỘ	646	m ²	0.38	8 d	NC(30)
	21	ĐẶT CỐT THÉP DẦM SÀN, THANG BỘ	9.94	t	6.35	8 d	NC(20)
	22	ĐỔ BÊ TÔNG DẦM SÀN, THANG BỘ	75.8	m ³	0.033	1 d	NC(30)
	23	BẢO DƯỠNG BT				7 d	NC(2)
	24	THÁO VÁN KHUÔN KHÔNG CHỊU LỰC	136	m ²	0.12	2 d	NC(10)
	25	THÁO VÁN KHUÔN CHỊU LỰC	510	m ²	0.12	6 d	NC(15)
	26	XÂY T- ỜNG	87.8	m ³	1.92	11 d	NC(15)
	27	ĐIỆN N- ỚC (Đ- ỜNG ỚNG)				5 d	NC(5)
	28	TRÁT TRONG	1911	m ²	0.45	7 d	NC(15)
	29	ỚP T- ỜNG LÁT NỀN	416	m ²	0.45	6 d	NC(10)
	30	LẤP CỬA	187	m ²	0.25	3 d	NC(4)
	31	SƠN, BẢ TRONG	1911	m ²	0.45	10 d	NC(15)
	32	LẤP ĐẶT THIẾT BỊ SINH HOẠT				5 d	NC(10)
	33	TRÁT NGOÀI	272	m ²	0.2	5 d	NC(10)
	34	SƠN, BẢ NGOÀI	272	m ²	0.36	3 d	NC(10)

PHẦN THÂN	TẦNG II	35	ĐẶT CỐT THÉP CỘT	3.86	t	6.35	7 đ	NC(15)
		36	GHÉP VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.38	8 đ	NC(20)
		37	ĐỔ BÊ TÔNG CỘT	36.5	m3	17.9	4 đ	NC(20)
		38	THÁO VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.12	4 đ	NC(8)
		39	GHÉP VÁN KHUÔN DẦM SÀN, THANG BỘ	646	m2	0.38	8 đ	NC(30)
		40	ĐẶT CỐT THÉP DẦM SÀN, THANG BỘ	9.94	t	6.35	8 đ	NC(20)
		41	ĐỔ BÊ TÔNG DẦM SÀN, THANG BỘ	75.8	m3	0.033	1 đ	NC(30)
		42	BẢO DƯỠNG BT				7 đ	NC(2)
		43	THÁO VÁN KHUÔN KHÔNG CHỊU LỰC	136	m2	0.12	2 đ	NC(10)
		44	THÁO VÁN KHUÔN CHỊU LỰC	510	m2	0.12	2 đ	NC(15)
		45	XÂY T- ỜNG	87.8	m3	1.92	11 đ	NC(15)
		46	ĐIỆN N- ỚC (Đ- ỜNG ỚNG)				5 đ	NC(5)
		47	TRÁT TRONG	1911	m2	0.45	7 đ	NC(15)
		48	ỚP T- ỜNG LÁT NỀN	416	m2	0.45	6 đ	NC(10)
		49	LẮP CỬA	187	m2	0.25	3 đ	NC(4)
		50	SƠN, BẢ TRONG	1911	m2	0.45	10 đ	NC(15)
		51	LẮP ĐẶT THIẾT BỊ SINH HOẠT				5 đ	NC(10)
		52	TRÁT NGOÀI	272	m2	0.2	5 đ	NC(10)
		53	SƠN, BẢ NGOÀI	272	m2	0.36	3 đ	NC(10)
	TẦNG III	54	ĐẶT CỐT THÉP CỘT	3.86	t	6.35	7 đ	NC(15)
		55	GHÉP VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.38	8 đ	NC(20)
		56	ĐỔ BÊ TÔNG CỘT	36.5	m3	17.9	4 đ	NC(20)
		57	THÁO VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.12	4 đ	NC(8)
		58	GHÉP VÁN KHUÔN DẦM SÀN, THANG BỘ	646	m2	0.38	8 đ	NC(30)
		59	ĐẶT CỐT THÉP DẦM SÀN, THANG BỘ	9.94	t	6.35	8 đ	NC(20)
		60	ĐỔ BÊ TÔNG DẦM SÀN, THANG BỘ	75.8	m3	0.033	1 đ	NC(30)
		61	BẢO DƯỠNG BT				7 đ	NC(2)
		62	THÁO VÁN KHUÔN KHÔNG CHỊU LỰC	136	m2	0.12	2 đ	NC(10)
		63	THÁO VÁN KHUÔN CHỊU LỰC	510	m2	0.12	2 đ	NC(15)
		64	XÂY T- ỜNG	87.8	m3	1.92	11 đ	NC(15)
		65	ĐIỆN N- ỚC (Đ- ỜNG ỚNG)				5 đ	NC(5)
		66	TRÁT TRONG	1911	m2	0.45	7 đ	NC(15)
		67	ỚP T- ỜNG LÁT NỀN	416	m2	0.45	6 đ	NC(10)
		68	LẮP CỬA	187	m2	0.25	3 đ	NC(4)
		69	SƠN, BẢ TRONG	1911	m2	0.45	10 đ	NC(15)
		70	LẮP ĐẶT THIẾT BỊ SINH HOẠT				5 đ	NC(10)
		71	TRÁT NGOÀI	272	m2	0.2	5 đ	NC(10)
		72	SƠN, BẢ NGOÀI	272	m2	0.36	3 đ	NC(10)

	TẦNG IV	73	ĐẶT CỐT THÉP CỘT	3.86	t	6.35	7 d	NC(15)
		74	GHÉP VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.38	8 d	NC(20)
		75	ĐỔ BÊ TÔNG CỘT	36.5	m3	17.9	4 d	NC(20)
		76	THÁO VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.12	4 d	NC(8)
		77	GHÉP VÁN KHUÔN DẦM SÀN, THANG BỘ	646	m2	0.38	8 d	NC(30)
		78	ĐẶT CỐT THÉP DẦM SÀN, THANG BỘ	9.94	t	6.35	8 d	NC(20)
		79	ĐỔ BÊ TÔNG DẦM SÀN, THANG BỘ	75.8	m3	0.033	1 d	NC(30)
		80	BẢO DƯỠNG BT				7 d	NC(2)
		81	THÁO VÁN KHUÔN KHÔNG CHỊU LỰC	136	m2	0.12	2 d	NC(10)
		82	THÁO VÁN KHUÔN CHỊU LỰC	510	m2	0.12	2 d	NC(15)
		83	XÂY T- ỜNG	87.8	m3	1.92	11 d	NC(15)
		84	ĐIỆN N- ỚC (Đ- ỜNG ỚNG)				5 d	NC(5)
		85	TRÁT TRONG	1911	m2	0.45	7 d	NC(15)
		86	ỚP T- ỜNG LÁT NỀN	416	m2	0.45	6 d	NC(10)
		87	LẮP CỬA	187	m2	0.25	3 d	NC(4)
		88	SƠN, BẢ TRONG	1911	m2	0.45	10 d	NC(15)
		89	LẮP ĐẶT THIẾT BỊ SINH HOẠT				5 d	NC(10)
		90	TRÁT NGOÀI	272	m2	0.2	5 d	NC(10)
		91	SƠN, BẢ NGOÀI	272	m2	0.36	3 d	NC(10)
	TẦNG V	92	ĐẶT CỐT THÉP CỘT	3.86	t	6.35	7 d	NC(15)
		93	GHÉP VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.38	8 d	NC(20)
		94	ĐỔ BÊ TÔNG CỘT	36.5	m3	17.9	4 d	NC(20)
		95	THÁO VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.12	4 d	NC(8)
		96	GHÉP VÁN KHUÔN DẦM SÀN, THANG BỘ	646	m2	0.38	8 d	NC(30)
		97	ĐẶT CỐT THÉP DẦM SÀN, THANG BỘ	9.94	t	6.35	8 d	NC(20)
		98	ĐỔ BÊ TÔNG DẦM SÀN, THANG BỘ	75.8	m3	0.033	1 d	NC(30)
		99	BẢO DƯỠNG BT				7 d	NC(2)
		100	THÁO VÁN KHUÔN KHÔNG CHỊU LỰC	136	m2	0.12	2 d	NC(10)
		101	THÁO VÁN KHUÔN CHỊU LỰC	510	m2	0.12	2 d	NC(15)
		102	XÂY T- ỜNG	87.8	m3	1.92	11 d	NC(15)
		103	ĐIỆN N- ỚC (Đ- ỜNG ỚNG)				5 d	NC(5)
		104	TRÁT TRONG	1911	m2	0.45	7 d	NC(15)
		105	ỚP T- ỜNG LÁT NỀN	416	m2	0.45	6 d	NC(10)
		106	LẮP CỬA	187	m2	0.25	3 d	NC(4)
		107	SƠN, BẢ TRONG	1911	m2	0.45	10 d	NC(15)
		108	LẮP ĐẶT THIẾT BỊ SINH HOẠT				5 d	NC(10)
		109	TRÁT NGOÀI	272	m2	0.2	5 d	NC(10)
		110	SƠN, BẢ NGOÀI	272	m2	0.36	3 d	NC(10)

	TẦNG VI	111	ĐẶT CỐT THÉP CỘT	3.86	t	6.35	7 đ	NC(15)
		112	GHEP VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.38	8 đ	NC(20)
		113	ĐỔ BÊ TÔNG CỘT	36.5	m3	17.9	4 đ	NC(20)
		114	THÁO VÁN KHUÔN CỘT	238	m2	0.12	4 đ	NC(8)
		115	GHEP VÁN KHUÔN DẦM SÀN, THANG BỘ	646	m2	0.38	8 đ	NC(30)
		116	ĐẶT CỐT THÉP DẦM SÀN, THANG BỘ	9.94	t	6.35	8 đ	NC(20)
		117	ĐỔ BÊ TÔNG DẦM SÀN, THANG BỘ	75.8	m3	0.033	1 đ	NC(30)
		118	BẢO DƯỠNG BT				7 đ	NC(2)
		119	THÁO VÁN KHUÔN KHÔNG CHỊU LỰC	136	m2	0.12	2 đ	NC(10)
		120	THÁO VÁN KHUÔN CHỊU LỰC	510	m2	0.12	2 đ	NC(15)
		121	XÂY T- ỜNG	87.8	m3	1.92	11 đ	NC(15)
		122	ĐIỆN N- ỐC (Đ- ỜNG ỐNG)				5 đ	NC(5)
		123	TRÁT TRONG	1911	m2	0.45	7 đ	NC(15)
		124	ỐP T- ỜNG LÁT NỀN	416	m2	0.45	6 đ	NC(10)
		125	LẮP CỬA	187	m2	0.25	3 đ	NC(4)
		126	SƠN, BẢ TRONG	1911	m2	0.45	10 đ	NC(15)
		127	LẮP ĐẶT THIẾT BỊ SINH HOẠT				5 đ	NC(10)
		128	TRÁT NGOÀI	272	m2	0.2	3 đ	NC(15)
		129	SƠN, BẢ NGOÀI	272	m2	0.36	3 đ	NC(15)
	PHẦN MÁI	131	XÂY THU HỒI, CHẮN MÁI	7.8	m3	1.92	4 đ	NC(8)
		132	CHÈN XÀ GỖ THÉP	215	mđ	0.25	2 đ	NC(4)
		133	TRÁT THU HỒI ,CHẮN MÁI+QUÉT N- ỐC XM	11.49	m2	0.26	3 đ	NC(10)
		134	BẢ, SƠN NGOÀI	11.49	m2	0.36	4 đ	NC(10)
		135	LÁNG MÁI CÓ ĐÁNH MÀU		m2	0.45	6 đ	NC(10)
		136	LỘP MÁI TÔN MẠ MÀU	416	t	0.12	4 đ	NC(10)
		137	VỆ SINH, BÀN GIAO				4 đ	NC(10)

CH- ƠNG 4: THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

1. Cơ sở thiết kế

1.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng

+ Nh- ã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng có vị nằm sát mặt đ- ờng , rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công tr- ờng.

+ Mạng l- ới cấp điện và n- ớc của thành phố đi ngang qua đằng sau công tr- ờng,đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và n- ớc cho sản xuất và sinh hoạt của công tr- ờng.

+ Khu đất xây dựng trên tạo ra từ khu đất trống và một phần phá dỡ công trình cũ để lấy mặt bằng. Mực n- ớc ngầm cách mặt đất tự nhiên khoảng 5m; mặt bằng đất khô, không bùn lầy,do đó các công trình tạm có thể đặt trực tiếp lên trên nền đất tự nhiên mà không phải dùng các biện pháp gia cố nền(ngoại trừ đ- ờng giao thông).

1.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy,việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

+ Các bản vẽ về công nghệ:cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông đầm sàn cột bằng cần trục tháp ...Từ các số liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng.Chẳng hạn nh- ,Công nghệ thi công bê tông đầm sàn đổ bê tông bằng bê tông th- ơng phẩm.Vậy trong thiết kế TMB ta phải thiết kế trạm trộn bê tông thi công cột, thiết kế kho, trạm trộn vữa, kho bãi gia công ván khuôn, cốt thép... Nói tóm lại,các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế TMB xây dựng gồm những công trình gì.

+ Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số l- ợng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích th- ớc kho bãi vật liệu.

+ Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

1.3. Các tài liệu khác

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

+ Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật t- xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công...đều đ- ợc đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

+ Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhàn rỗi theo từng thời điểm. Tất cả công nhân hầu hết đều có nhà trong thành phố có thể đi về, chỉ ở lại công tr- ờng vào buổi tr- a. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công tr- ờng một nửa số l- ợng.

2. Thiết kế TMB xây dựng chung (TMB vị trí)

Dựa vào số liệu cân cứ và yêu cầu thiết kế, tr- ớc hết ta cần định vị các công trình trên khu đất đ- ợc cấp. Các công trình cần đ- ợc bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+ Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng l- ối trục địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

+ Bố trí các máy móc thiết bị: Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có: Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông; máy bơm bê tông, xe vận chuyển bê tông và h- ớng di chuyển của chúng. Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

+ Máy bơm bê tông và các xe cung cấp bê tông th- ơng phẩm đổ cột đầm sàn phía sau công trình.

+ Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt phía sau công trình gần khu vực bãi cát, sỏi đá và kho xi măng.

+ Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép

+ Cần trục tháp đặt cạnh công trình , có thể di chuyển theo chiều dọc công trình bằng hệ thống đ- ờng ray.

+ Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đ- ờng lớn, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công tr- ờng. Hệ thống giao thông đ- ợc bố trí xung quanh công trình.

+ Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phân thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn ; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này đ- ợc đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đ- a đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh h- ưởng do bụi, ồn, bẩn..Bố trí gần bể n- ớc để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ, đặt gần cổng chính; Nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công tr- ờng; khu nhà nghỉ tr- a cho công nhân; các công trình phục vụ nh- trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều đ- ợc thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, h- ớng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đ- ờng giao thông công tr- ờng để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối h- ớng gió.

+Thiết kế mạng l- ới kỹ thuật:

Mạng l- ới kỹ thuật bao gồm hệ thống đ- ờng dây điện và mạng l- ới đ- ờng ống cấp thoát n- ớc.

Hệ thống điện lấy từ mạng 1- ới cấp điện thành phố, đ- a về trạm điện công tr- ờng. Từ trạm điện công tr- ờng, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công tr- ờng.

Mạng 1- ới cấp n- ớc lấy trực tiếp ở mạng 1- ới cấp n- ớc thành phố đ- a về bể n- ớc dự trữ của công tr- ờng. Mặc một hệ thống đ- ờng ống dẫn n- ớc đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát n- ớc bao gồm thoát n- ớc m- a, thoát n- ớc thải sinh hoạt và n- ớc bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây đ- ọc bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo.

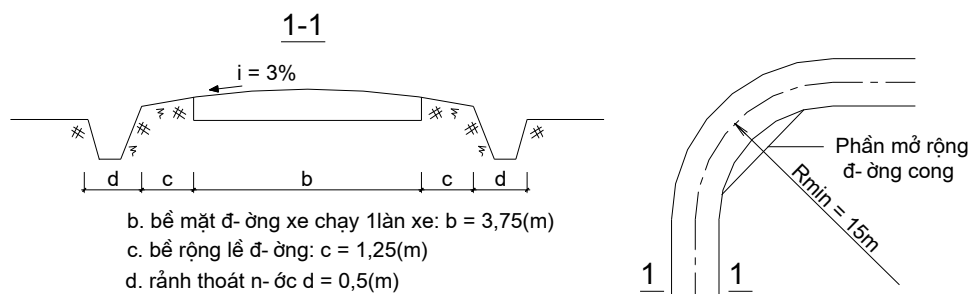
3. Tính toán chi tiết TMB xây dựng

3.1. Tính toán đ- ờng giao thông

- Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đ- ờng một chiều bố trí xung quanh công trình nh- hình vẽ sau. Khoảng cách an toàn từ mép đ- ờng đến mép công trình (tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=1,5m$.

- Kích th- ớc mặt đ- ờng



Trong điều kiện bình th- ờng, với đ- ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ- ờng lấy nh- sau.

Bề rộng đ- ờng: $b = 3,75 m$.

Bề rộng lề đ- ờng: $c=2 \times 1,25=2,5 m$.

Bề rộng nền đ- ờng: $B= b+c=6,25 m$.

Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là: $R=15 (m)$. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đ- ờng lấy là $a=1,5m$.

Độ dốc mặt đ- ờng: $i= 3\%$.

- Kết cấu đ- ờng

San và đầm kỹ mặt đất, sau đó giải một lớp cát dày 15-20cm, đầm kỹ xếp đá hộc khoảng 20-30cm trên đá hộc dài đá 4x6cm, đầm kỹ trên dải đá mặt.

3.2. Xác định khối lượng vật liệu dự trữ

a. Khối lượng xi măng cần dùng trong 1 tầng.

Xi măng dùng cho việc trộn bê tông thi công cột, trộn vữa xây và trát (vì bê tông đầm, sàn đổ bằng bê tông thương phẩm).

+ Khối lượng tổng xây một tầng lớn nhất là: $270.43 \text{ (m}^3\text{)}$.

Theo định mức xây dựng đối với 1 m^3 tổng cần có:

Gạch: $550 \text{ viên}/1 \text{ m}^3 \text{ tổng}$

Vữa: $0,29 \text{ m}^3/1 \text{ m}^3 \text{ tổng}$

Xi măng: $213,02 \text{ kg}/1 \text{ m}^3 \text{ vữa}$

Cát vàng: $1,15 \text{ m}^3/1 \text{ m}^3 \text{ vữa}$

Khối lượng vữa xây là: $270,43 \times 0,29 = 78,42 \text{ (m}^3\text{)}$.

Khối lượng xi măng cần dùng xây tổng: $78,42 \times 213,02 = 16705 \text{ (kg)}$.

Khối lượng cát cần dùng: $78,42 \times 1,15 = 90,2 \text{ (m}^3\text{)}$

Khối lượng gạch cần dùng: $550 \times 270,43 = 148736.5 \text{ (viên)}$

+ Khối lượng bê tông lớn nhất là: $167.53 \text{ (m}^3\text{)}$.

Theo định mức xây dựng đối với 1 m^3 bê tông PC 30 mác 200 cần có:

Xi măng: $410 \text{ kg}/1 \text{ m}^3 \text{ bê tông}$

Cát vàng: $0,362 \text{ m}^3/1 \text{ m}^3 \text{ bê tông}$

Đá dăm: $0,831 \text{ m}^3/1 \text{ m}^3 \text{ bê tông}$

Khối lượng xi măng cần dùng: $167,53 \times 410 = 68687 \text{ (kg)}$

Khối lượng cát cần dùng: $167,53 \times 0,362 = 60,65 \text{ (m}^3\text{)}$

Khối lượng đá dăm cần dùng: $167,53 \times 0,831 = 139,2 \text{ (m}^3\text{)}$

+ Khối lượng vữa trát lớn nhất: $3806,2 \times 0,02 = 76 \text{ (m}^3\text{)}$

Theo định mức xây dựng đối với 1 m³ vữa trát cần có:

Xi măng: 230 kG/ 1m³ vữa

Cát: 1,12 m³/ 1m³ vữa

Khối lượng xi măng cần dùng: 76x230 = 17480 (kG)

Khối lượng cát cần dùng: 76x1,12 = 85,12 (m³)

Vậy: L- ượng xi măng cần dùng là:

$$G_{XM} = 16705 + 68687 + 17480 = 102872 \text{ (kG)} = 102,87 \text{ T}$$

- Khối lượng thép cần dùng

Tổng khối lượng thép cho công tác cột dầm sàn tầng một là: 17565 (kG).

- Khối lượng ván khuôn cần dùng:

Tổng khối lượng ván khuôn tầng một: 1577,2 (m²)

- Khối lượng cát dự trữ: 90,2+60,65+85,12=236 (m³)

- Khối lượng đá dăm: 139,2 (m³)

- Khối lượng gạch xây tường: 148736 (viên)

b. Diện tích kho bãi:

+Diện tích kho xi măng yêu cầu:

Diện tích kho bãi yêu cầu được xác định theo công thức sau:

$$S_{xm} = \frac{D_{xm}}{d_{xm}} \text{ (m}^2\text{)}.$$

Trong đó: d_{xm}: lượng vật liệu xi măng định mức chứa trên 1m² diện tích kho.

Tra bảng ta có: d_{xm}=1,3 T/m².

$$S_{xm} = \frac{102,88}{1,3} = 79. \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích kho thép yêu cầu:

Ta có: d_t=3,7 Tấn/m².

$$S_t = \frac{17,565}{3,7} = 4,2 \text{ (m}^2\text{)}.$$

Kho thép phải làm có chiều dài đủ lớn để đặt các thép cây. (l ≥ 11,7 m).

+Diện tích kho ván khuôn yêu cầu:

Ta có: d_{vk}=1,8 m²/m².

$$\Rightarrow S_{vk} = \frac{1577,2}{18} = 88,2 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi cát yêu cầu:

Ta có: $d_d = 3 \text{ m}^3/\text{m}^2$.

$$\Rightarrow S_d = \frac{236}{3} = 78,6 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích bãi gạch yêu cầu:

Ta có: $d_g = 700 \text{ viên/m}^2$.

$$\Rightarrow S_g = \frac{1487365}{700} = 212 \text{ (m}^2\text{)}.$$

+Diện tích các x- ưởng gia công ván khuôn, cốt thép:

- Diện tích kho (x- ưởng) chứa cốt thép là 45 m^2 với chiều dài phòng là 15 m .

-Diện tích x- ưởng gia công ván khuôn lấy là : 40 m^2 .

+Kho để chứa các loại dụng cụ sản xuất ,thiết bị máy móc loại nhỏ nh- máy bơm, máy hàn, máy đầm... lấy diện tích là 60 m^2 .

3. Tính toán nhà tạm:

a. Xác định dân số công tr- ờng:

Diện tích xây dựng nhà tạm phụ thuộc vào dân số công tr- ờng. Ở đây, tính cho giai đoạn thi công phần thân.

Tổng số ng- ời làm việc ở công tr- ờng xác định theo công thức sau:

$$G = 1,06(A+B+C+D+E).$$

Trong đó:

$A=N_{tb}$: là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện tr- ờng: $N_{tb} =$

$$\frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = 64 \text{ (ng- ời)}.$$

B: số công nhân làm việc ở các x- ưởng sản xuất và phụ trợ: $B= k\%.A$.

Với công trình dân dụng trong thành phố lấy : $k= 25\% \Rightarrow B = 25\%.64=16$ (ng- ời).

C: số cán bộ kỹ thuật ở công tr- ờng;

$$C=6\%(A+B) = 6\%(64+16) = 4,8; \text{ lấy } C=5 \text{ ng- ời}.$$

D: số nhân viên hành chính :

$$D=5\%(A+B+C) = 5\%(64+16+5) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

E: số nhân viên phục vụ:

$$E= s\%(A+S+C+D) = 4\%(64+16+5+4) = 4 \text{ (ng- ời)}.$$

Sống- ời làm việc ở công tr- ờng:

$$G= 1,06(64+16+5+4+4)=94 \text{ (ng- ời)}.$$

b. Diện tích yêu cầu của các loại nhà tạm:

Dựa vào số ng- ời ở công tr- ờng và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định đ- ợc diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó: N_i : Số ng- ời sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1-trang 110, sách Tổng mặt bằng xây dựng-Trịnh Quốc Thắng.

+Nhà nghỉ tr- a cho công nhân:

Tiêu chuẩn: $[S] = 3 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

Số ng- ời nghỉ tr- a tại công tr- ờng $N= 50\%.G=50\%=47 \text{ ng- ời}$.

$$\Rightarrow S_1 = 47 \times 3 = 140 \text{ m}^2.$$

+Nhà làm việc cho cán bộ:

Tiêu chuẩn: $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$\Rightarrow S_2 = 5 \times 4 = 20 \text{ m}^2.$$

+Nhà ăn:

Tiêu chuẩn: $[S] = 1 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$\Rightarrow S_3 = 47 \times 1 = 47 \text{ m}^2.$$

+Phòng y tế:

Tiêu chuẩn: $[S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$\Rightarrow S_4 = 94 \times 0,04 = 3,76 \text{ m}^2.$$

+Nhà tắm: Hai nhà tắm với diện tích $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

+Nhà vệ sinh: T- ơng tự nhà tắm, hai phòng với $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

4. Tính toán cấp n- ớc:**a. Tính toán l- u l- ợng n- ớc yêu cầu:**

N- ớc dùng cho các nhu cầu trên công tr- ờng bao gồm:

-N- ớc phục vụ cho sản xuất

-N- ớc phục vụ cho sinh hoạt ở hiện tr- ờng.

-N- ớc cứu hoả.

+N- ớc phục vụ cho sản xuất: l- u l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất tính theo

công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

Trong đó: A_i :l- u l- ợng n- ớc tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng n- ớc thứ i(l/ngày).

Ở đây, các điểm sản xuất dùng n- ớc phục vụ công tác trộn vữa tiêu chuẩn bình quân : 200-400l/ngày

lấy $A_1 = 300$ l/ngày.

kg: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{300}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,03125 \quad (l/s).$$

+N- ớc phục vụ sinh hoạt ở hiện tr- ờng: Gồm n- ớc phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

Trong đó: $N_{\max}$: số ng- ời lớn nhất làm việc trong một ngày ở công tr- ờng:
 $N_{\max}=272$ (ng- ời).

B: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho một ng- ời trong một ngày ở công tr- ờng,

lấy $B=20$ l/ngày.

kg: Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ. $K=2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{272 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,377 \quad (l/s).$$

+N- ớc cứu hoả: Với quy mô công tr- ờng nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy, diện tích bé hơn $3000m^3$

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \quad (l/s).$$

L- u l- ợng n- ớc tổng cộng cần cấp cho công tr- ờng xác định nh- sau:

Ta có: $\sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,03125 + 0,377 = 0,409 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}$.

Do đó: $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,409 + 10 = 10,286 \text{ (l/s)}$.

Vậy: $Q_T = 10,286 \text{ (l/s)}$.

b. Xác định đường kính ống dẫn chính:

Đường kính ống dẫn nước xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó: $Q_t = 10,286 \text{ (l/s)}$: lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1 \text{ m/s}$.

$$\Rightarrow D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,286}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,1135 \text{ (m)}.$$

chọn $D = 12 \text{ cm}$.

Ống dẫn chính dẫn nước từ mạng lưới cấp nước thành phố về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

5. Tính toán cấp điện:

a. Công suất tiêu thụ điện công trường:

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó: P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn điện 75KG để hàn thép có công suất $P_1 = 20 \text{ KW}$.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn, $K_1 = 0,7$

$\cos \varphi$: Hệ số công suất: $\cos \varphi = 0,65$.

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 \text{ (KW)}.$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}.$$

Trong đó: P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos\varphi$: Hệ số công suất

-Trạm trộn bê tông 250l: $P = 3,8\text{KW}$; $K = 0,75$; $\cos\varphi = 0,68$.

-Đầm dùi hai cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,65$.

-Đầm bàn hai cái: $P = 1\text{KW}$; $K = 0,7$; $\cos\varphi = 0,65$.

$$\Rightarrow P_2' = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} = 8,5 \text{ (KW)}.$$

+Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện tr- ờng và xung quanh công tr- ờng:

$$P_3' = \sum K_3 \cdot P_3 \text{ (KW)}.$$

Trong đó: P_3 : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện .

Ở đây gồm:

-Khu vực công trình: $P = 0,8 \cdot 811,5 = 649 \text{ W} = 0,649\text{KW}$; $K = 1$.

-Điện chiếu sáng khu vực kho bãi:

tổng cộng: 323 m^2 .

$$\Rightarrow P = 323 \cdot 0,5 = 161,5\text{W} = 0,162\text{KW}; K = 1.$$

-Điện chiếu sáng khu vực x- ởng sản xuất:

tổng cộng: 85 m^2

$$\Rightarrow P = 85 \cdot 18 = 1530\text{W} = 1,53\text{KW}; K = 1.$$

-Đ- ờng giao thông: tổng cộng chiều dài là $140\text{m} = 0,14 \text{ Km}$

$$\Rightarrow P = 0,14 \cdot 2,5 = 0,35\text{KW}; K = 1 .$$

Vậy ta có:

$$\Rightarrow P_3' = 0,649 + 0,162 + 1,53 + 0,35 = 2,691 \text{ (KW)}.$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công tr- ờng là:

$$P^T = 1,1(P_1' + P_2' + P_3') = 1,1(21,54 + 8,5 + 2,691) = 36 \text{ KW}.$$

b. Chọn máy biến áp phân phối điện:

+Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}.$$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(21,54 \cdot 0,65 + 2,85 \cdot 0,68 + 2,8 \cdot 0,65 + 36)}{(21,54 + 2,85 + 2,8 + 36)} = 0,85$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{36}{0,85} = 42,3 \text{ (KW)}.$$

+ Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{36^2 + 42,3^2} = 55,5 \text{ (KVA)}.$$

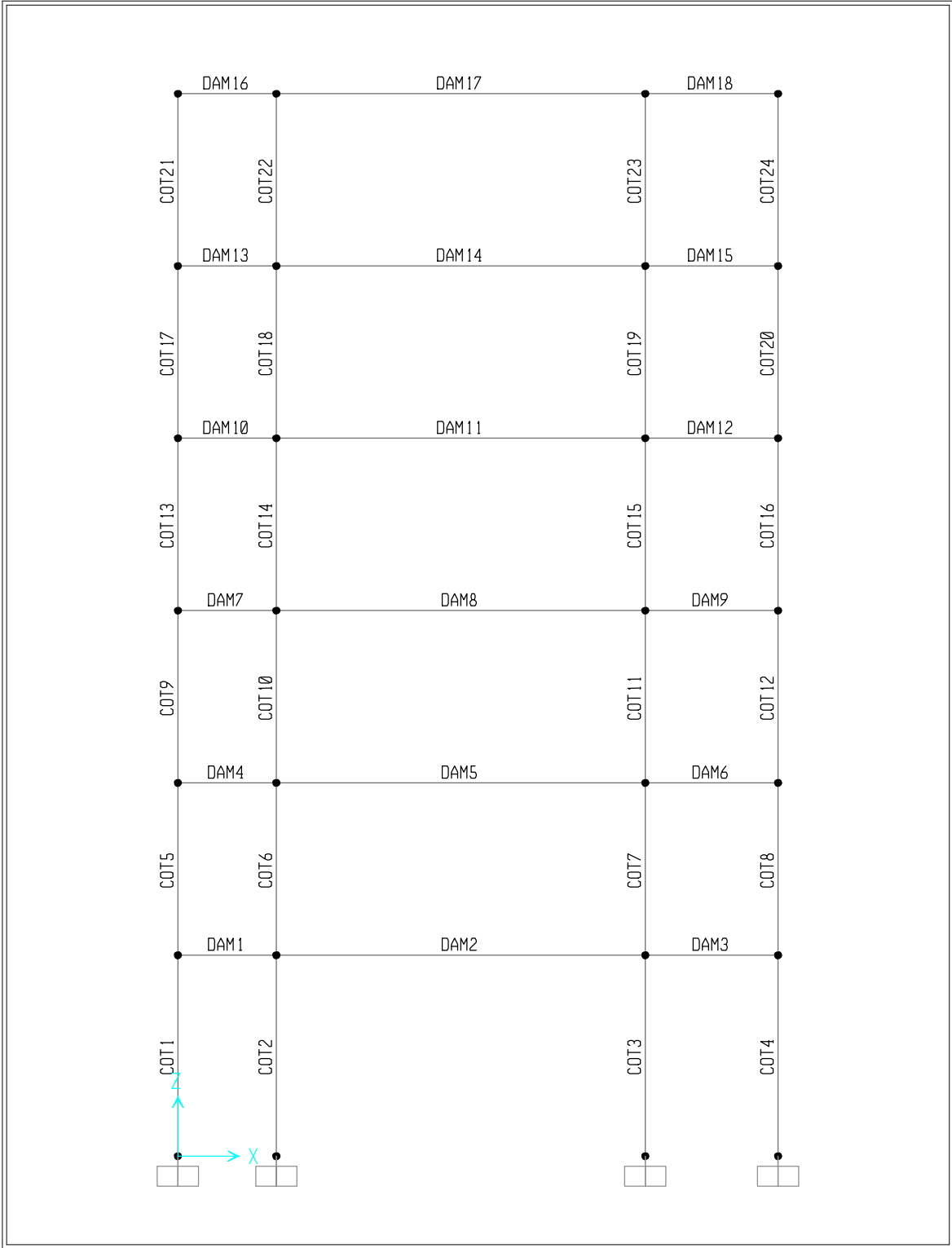
+ Chọn máy biến thế:

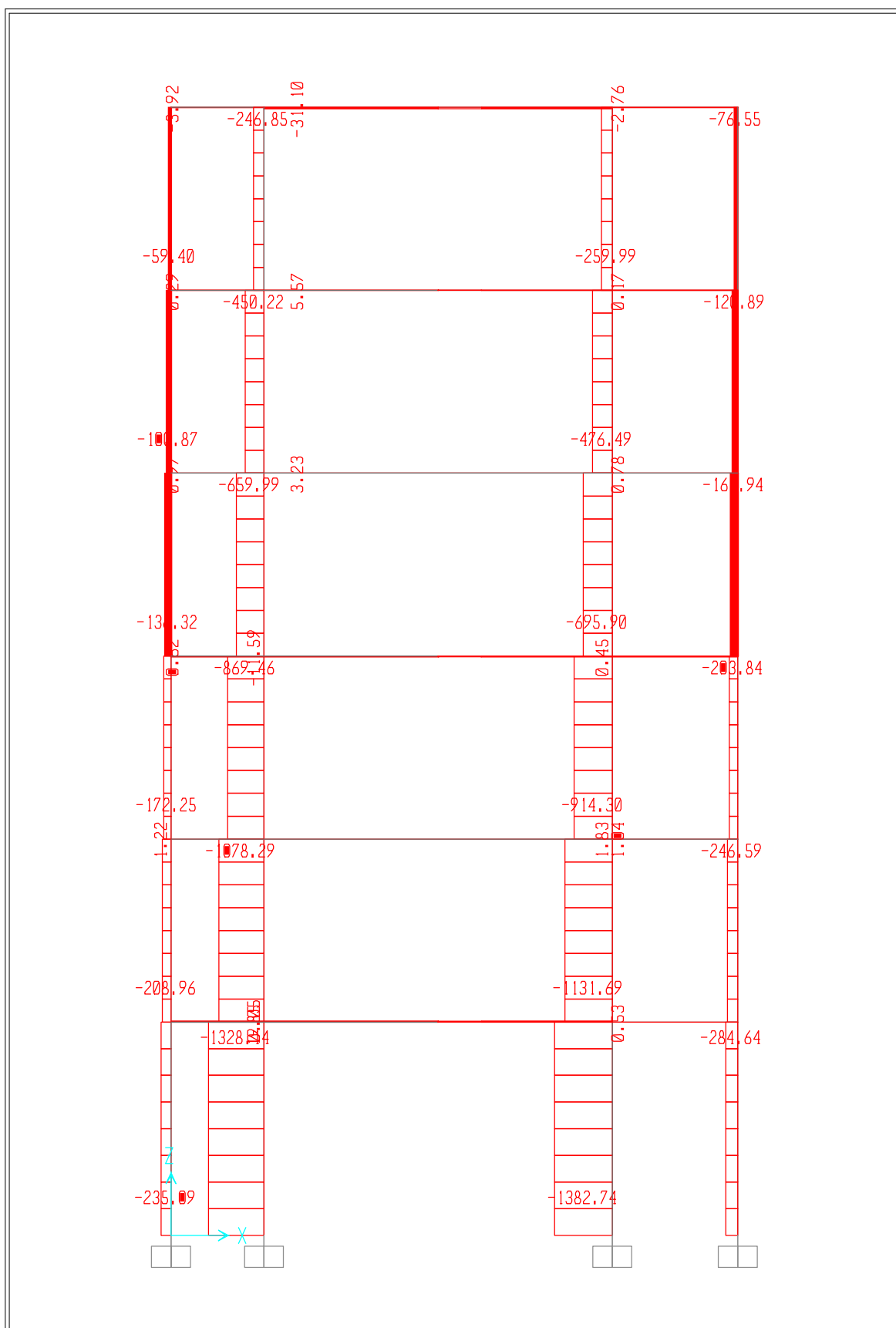
Với công tr- ờng không lớn , chỉ cần chọn một máy biến thế ; ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

Máy biến áp chọn loại có công suất: $S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 80 \text{ (KVA)}$.

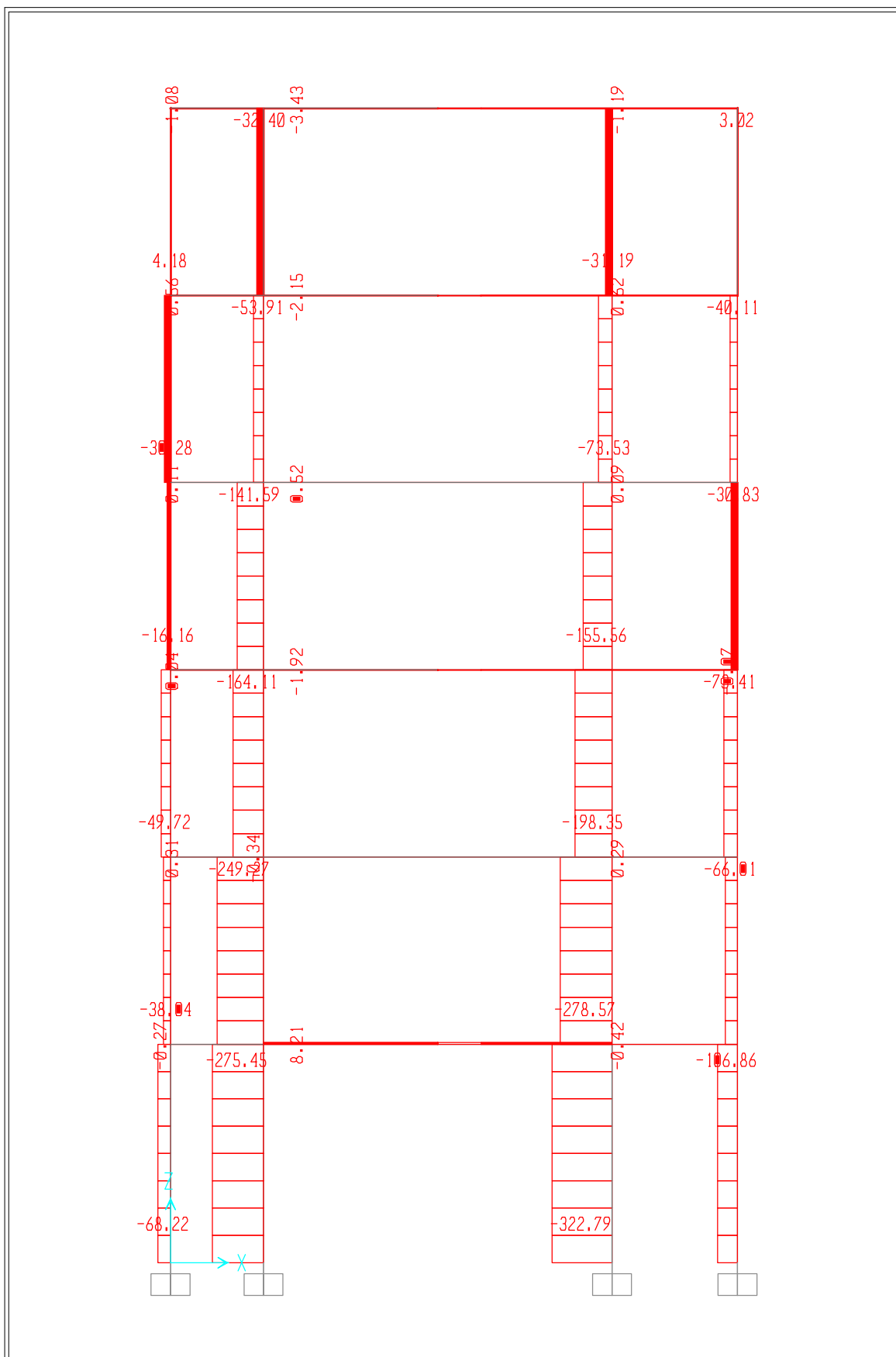
Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

PHỤ LỤC

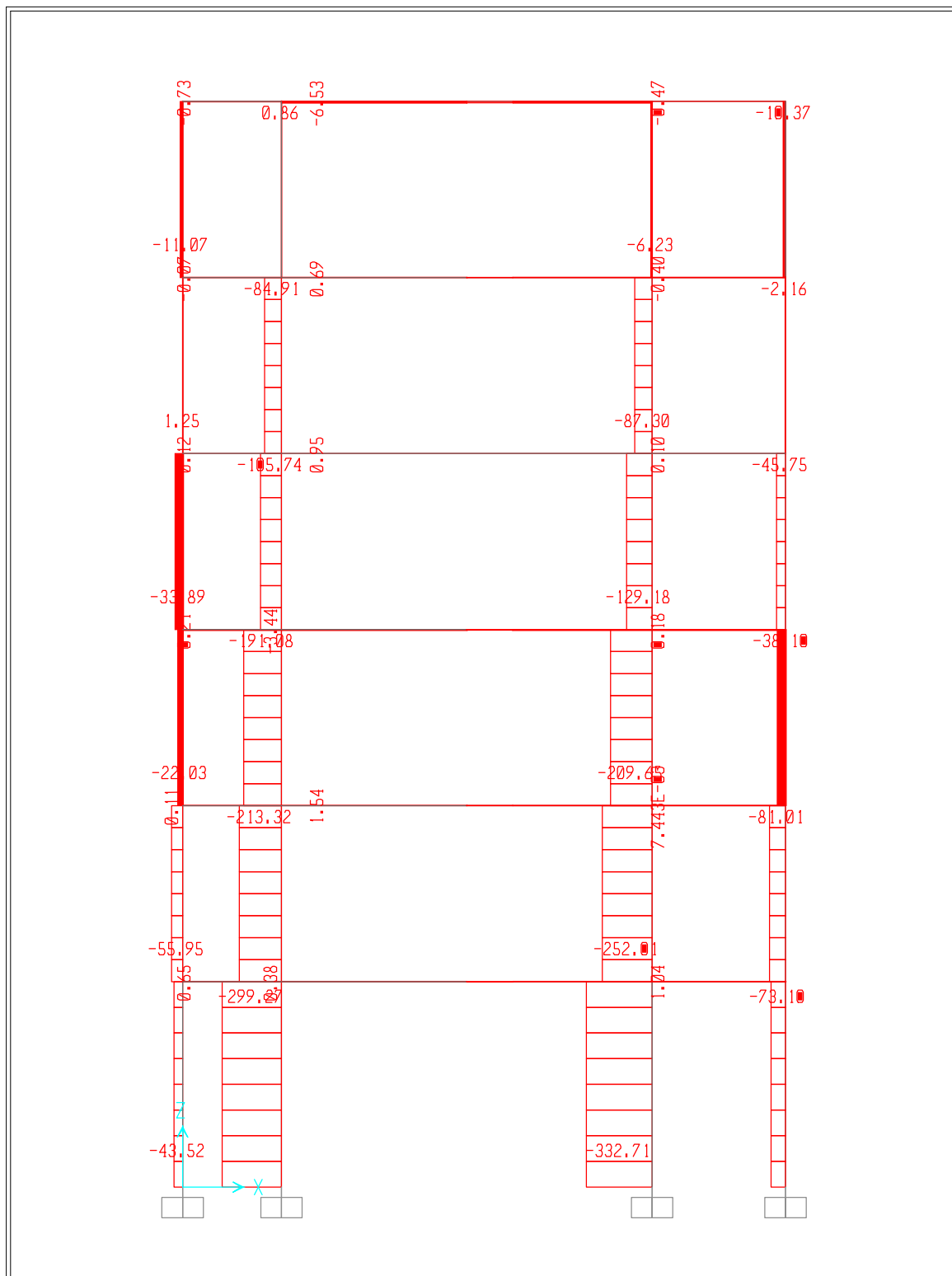




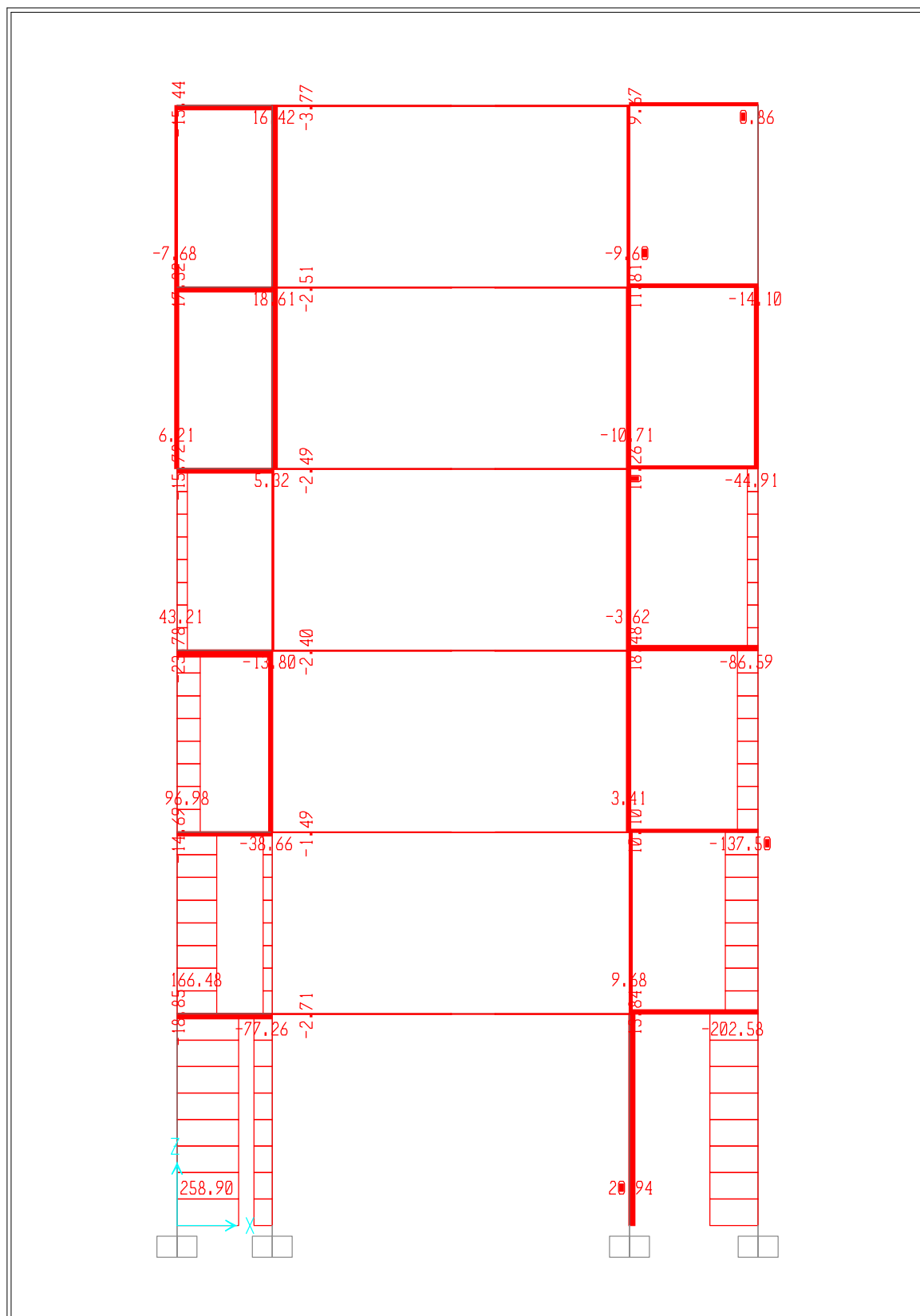
BIỂU ĐỒ LỰC DỌC (TT)



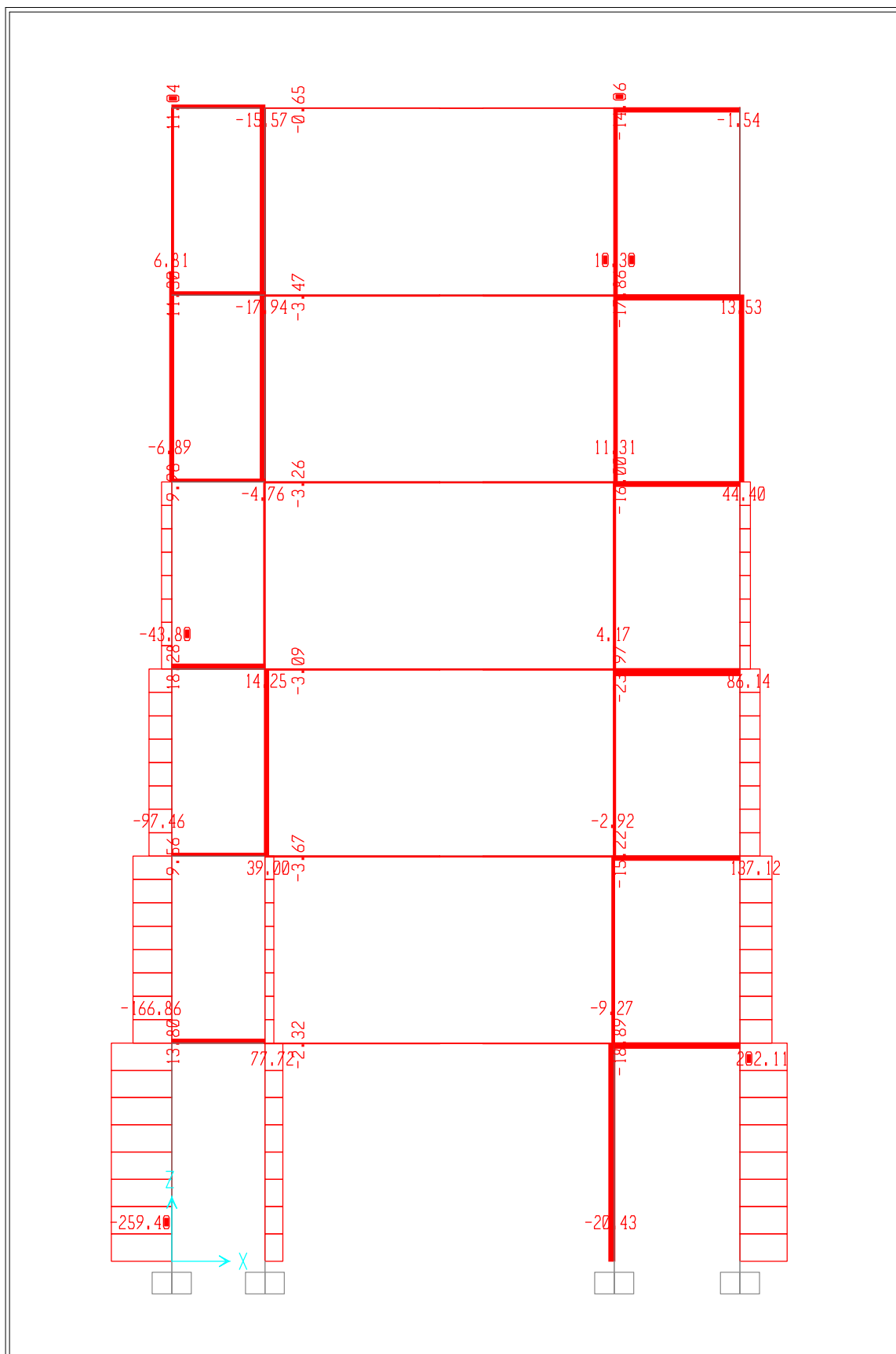
BIỂU ĐỒ LỰC DỌC (HT 1)



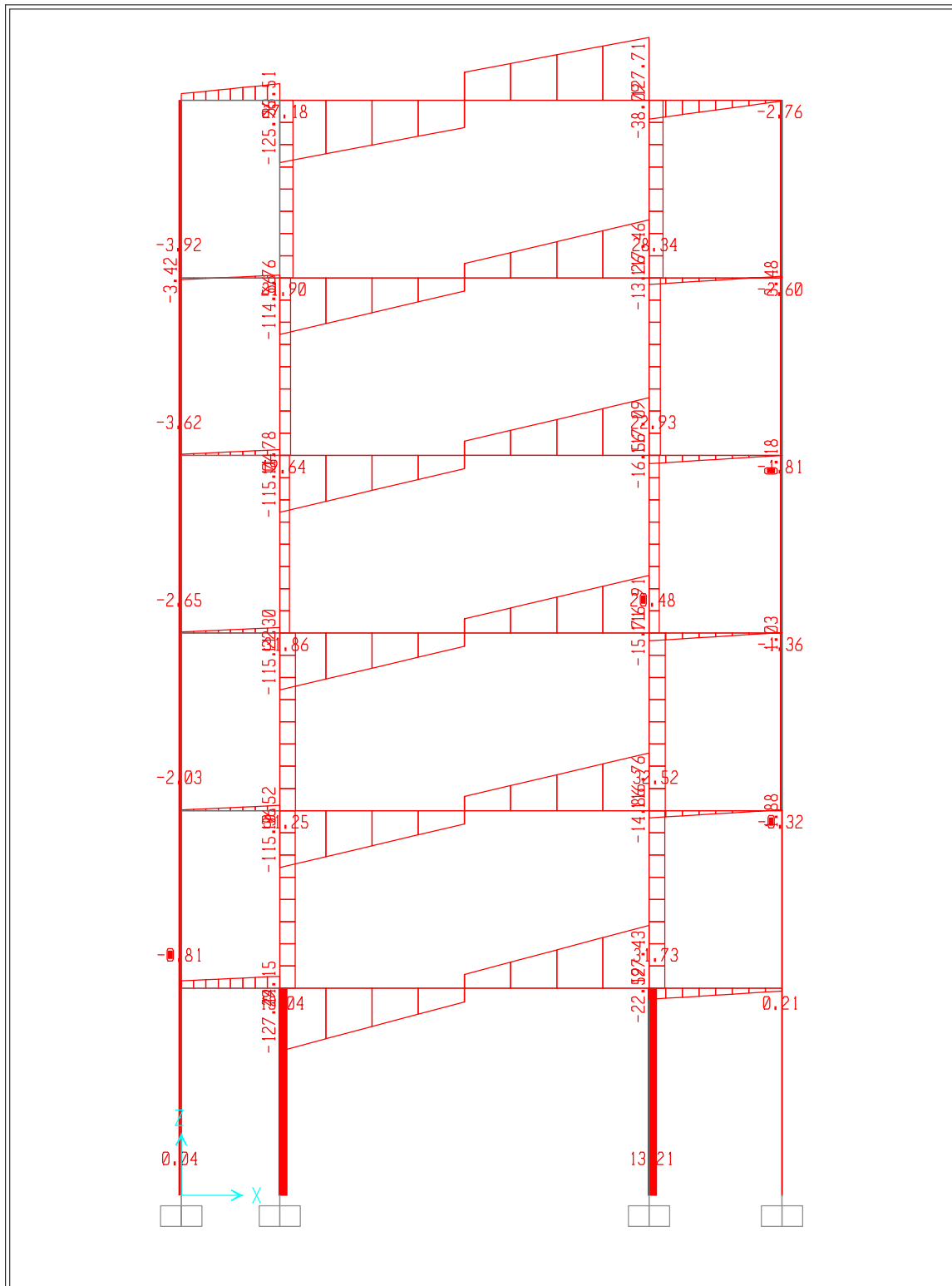
BIỂU ĐỒ LỰC DỌC (HT 2)



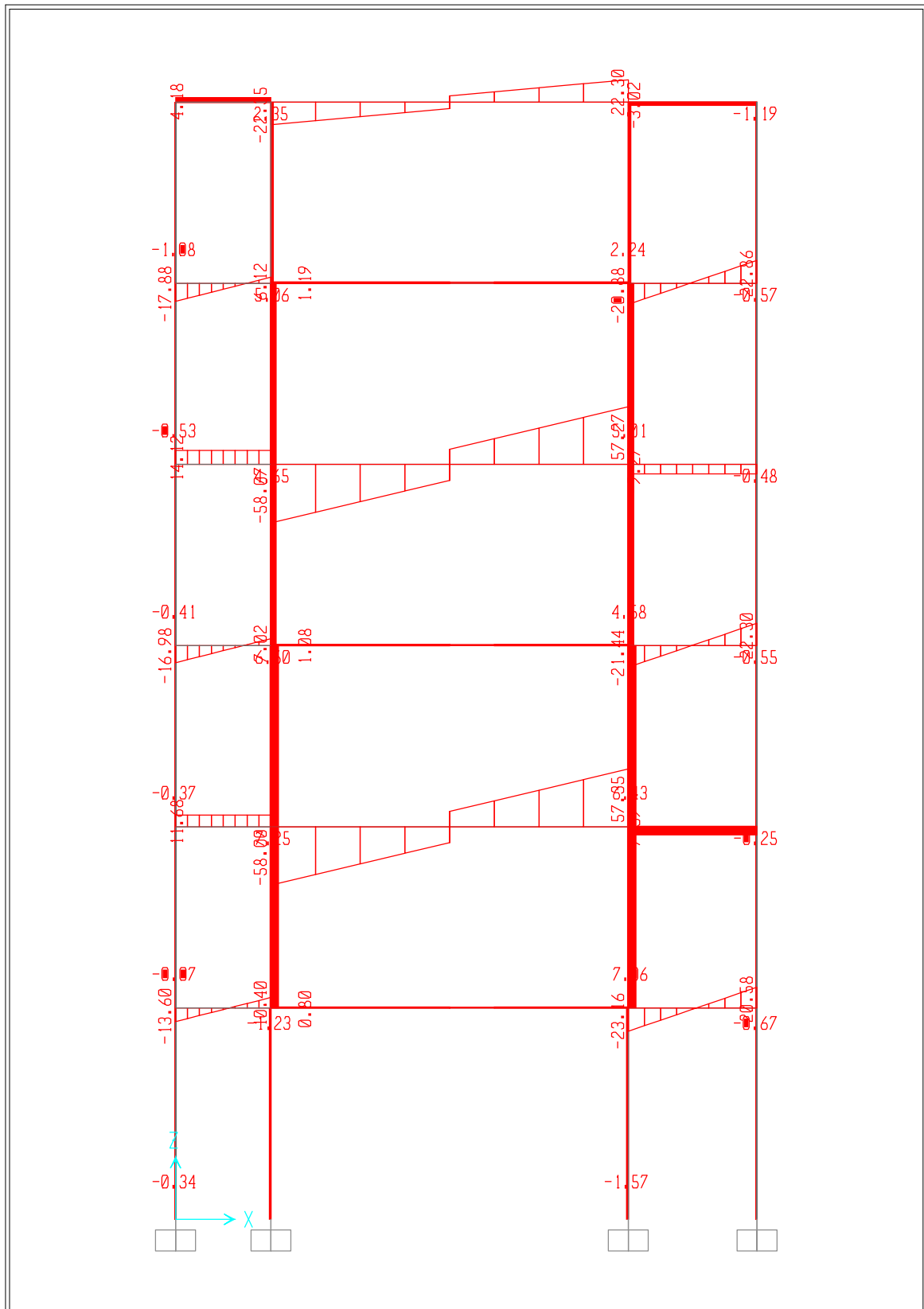
BIỂU ĐỒ LỰC DỌC (GT)



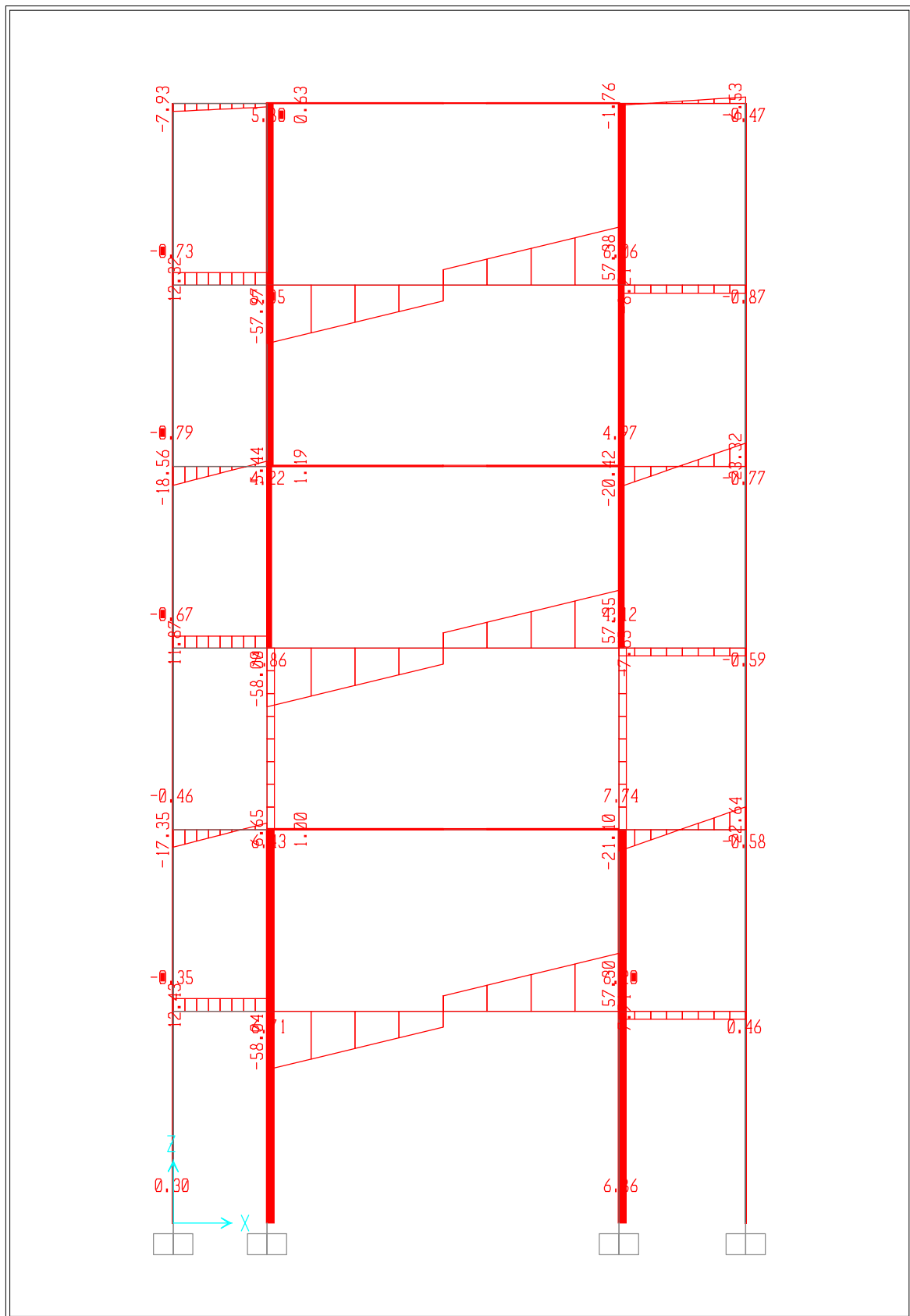
BIỂU ĐỒ LỰC DỌC (GP)



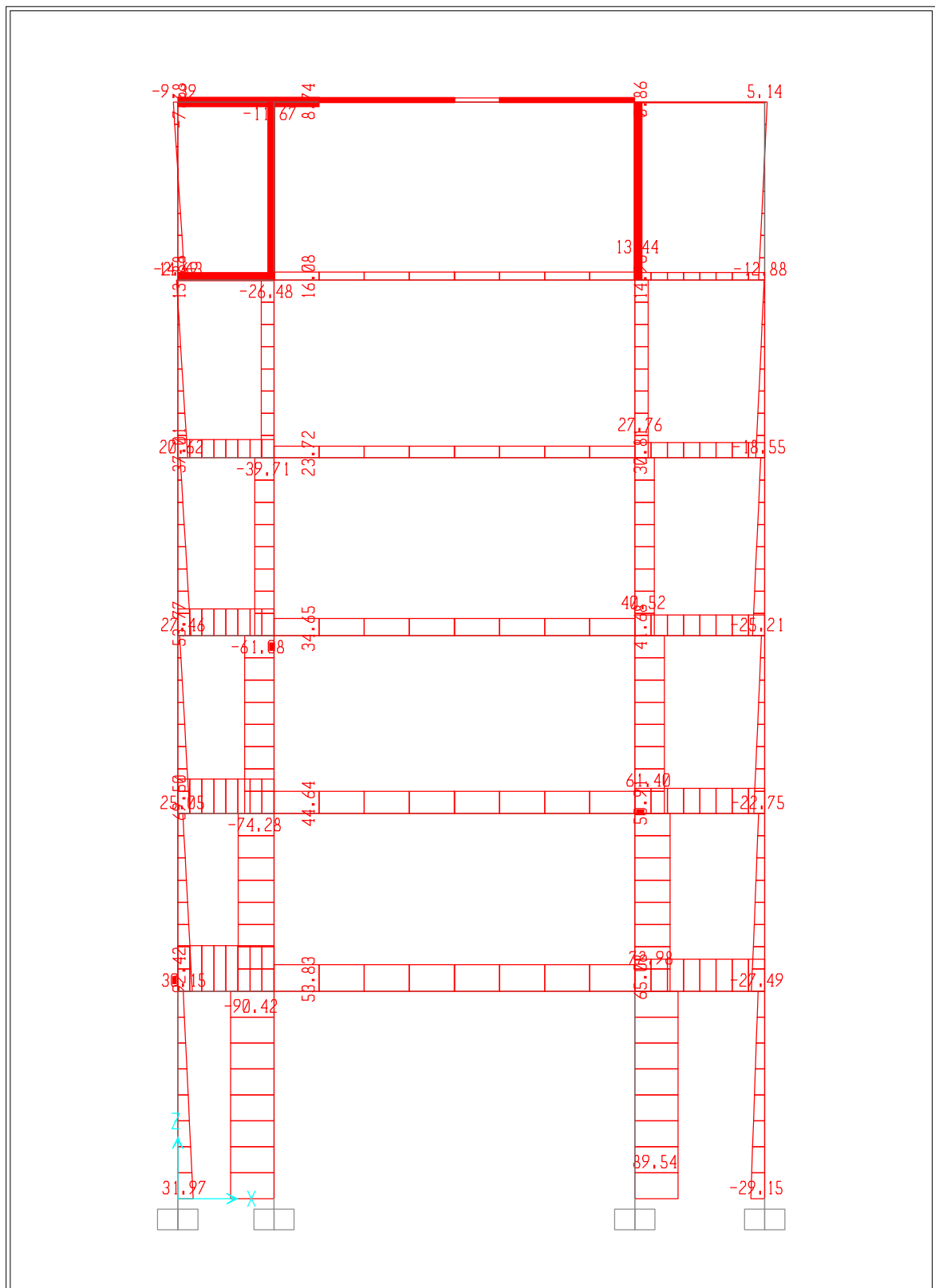
BIỂU ĐỒ LỰC CẮT (TT)



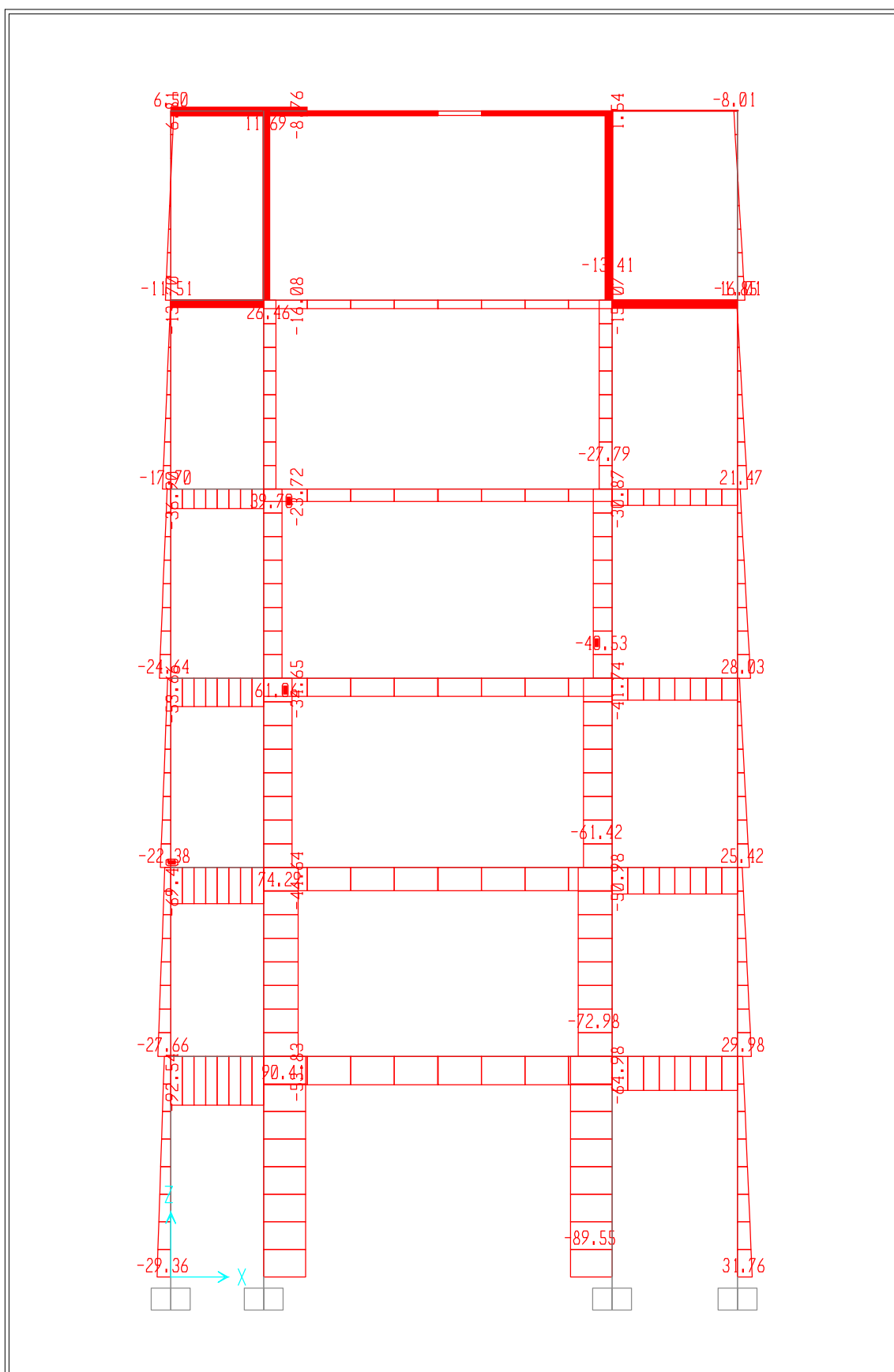
BIỂU ĐỒ LỰC CẮT (HT 1)



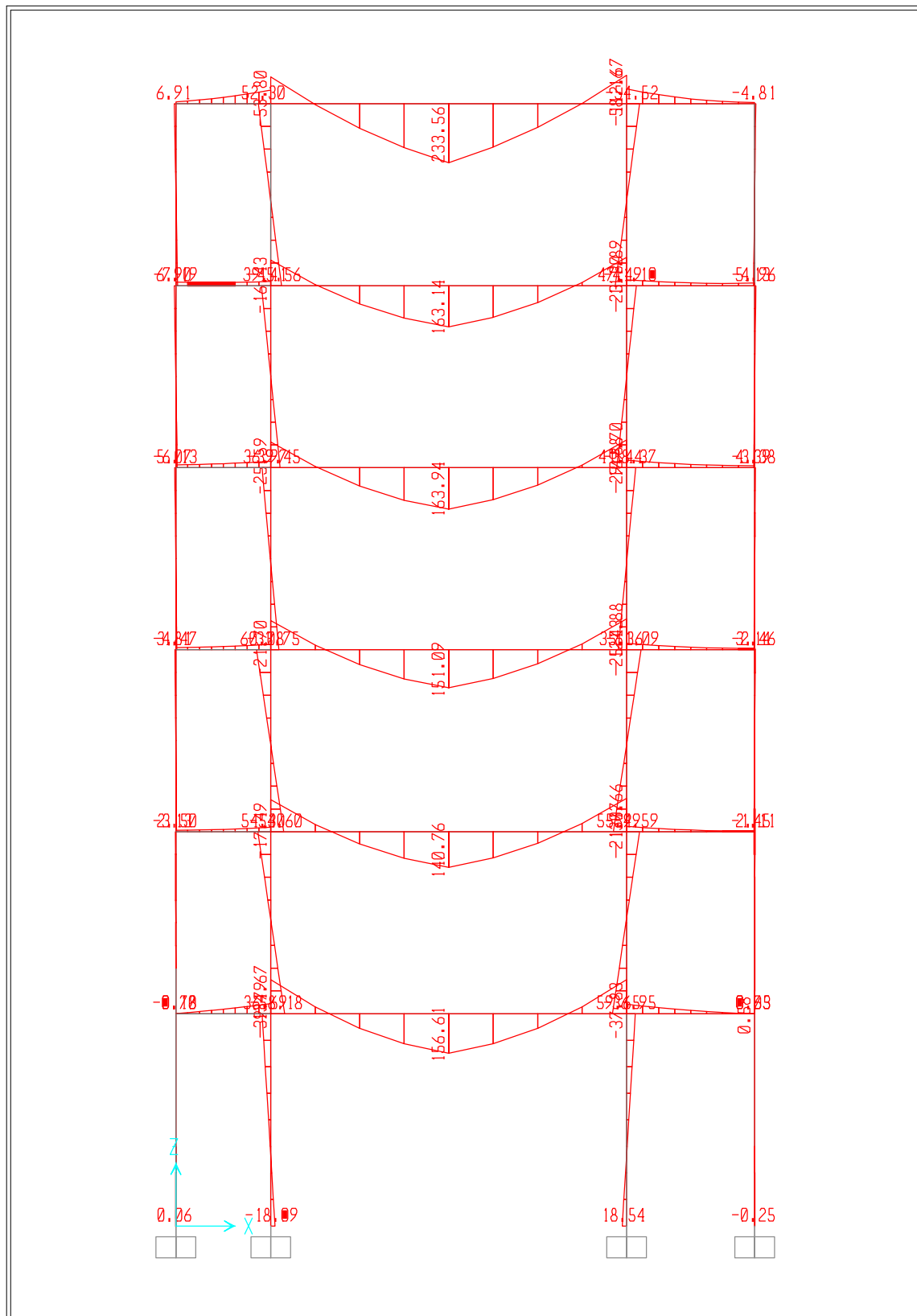
BIỂU ĐỒ LỰC CẮT (HT 2)



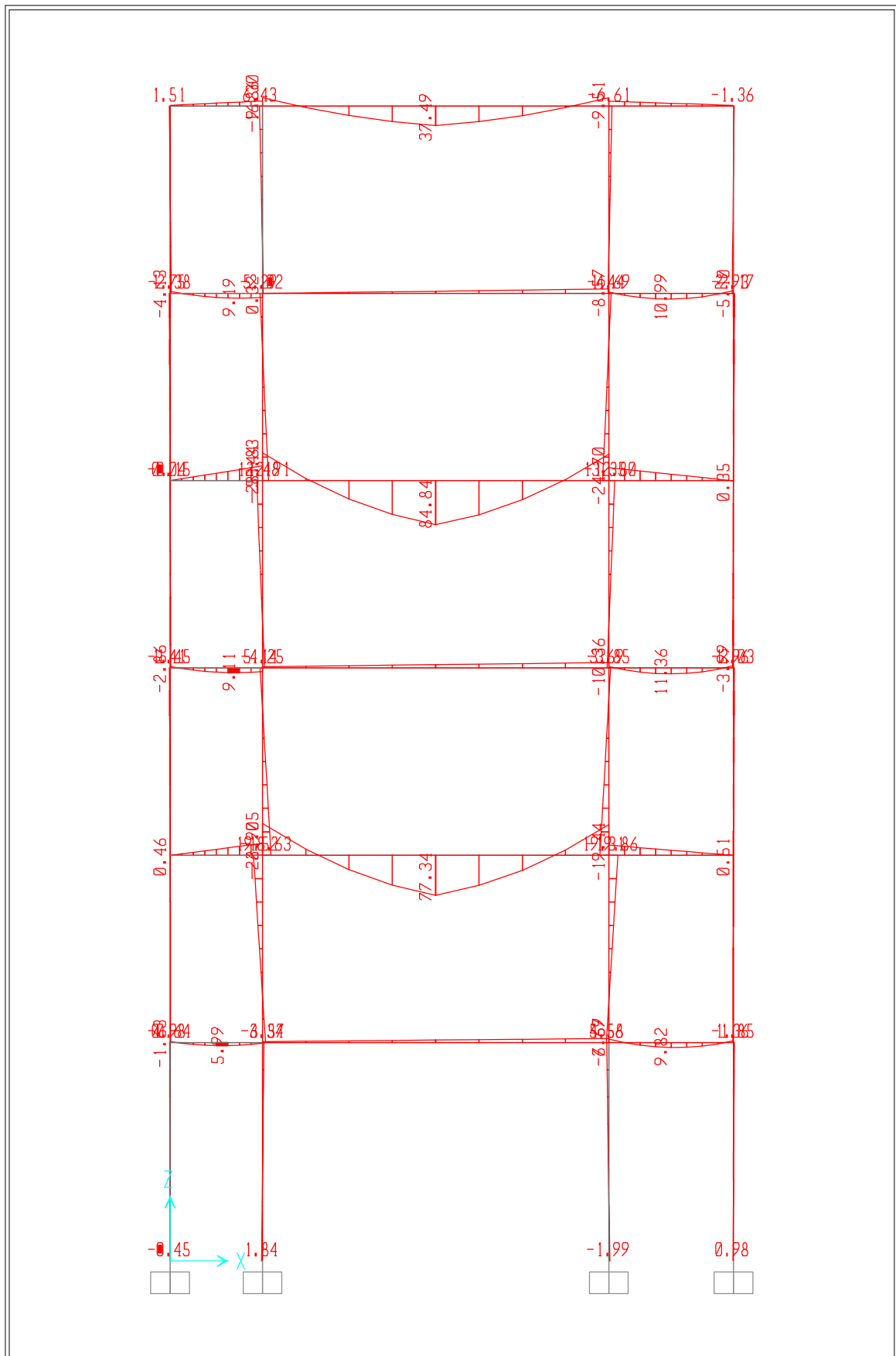
BIỂU ĐỒ LỰC CẮT (GT)



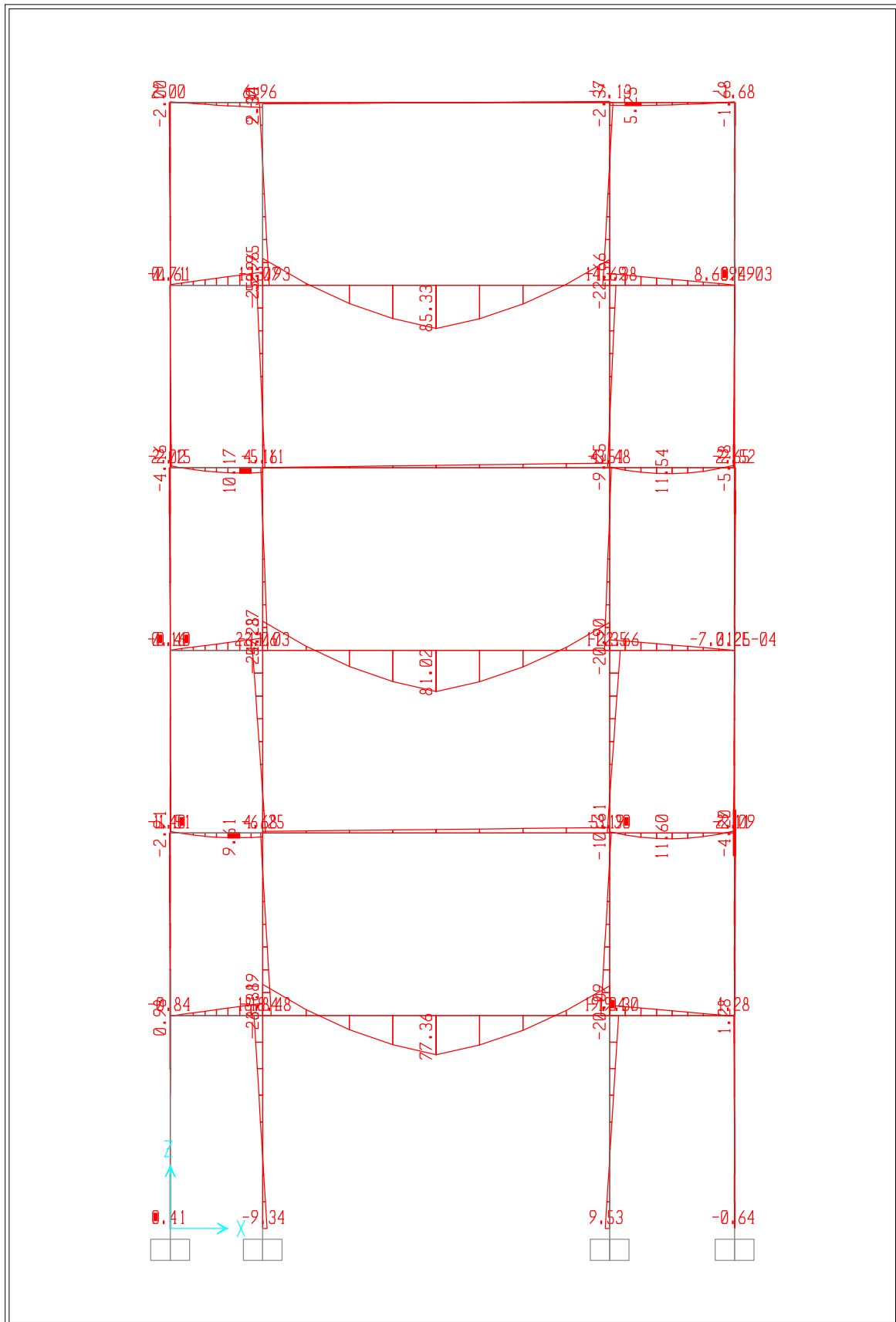
BIỂU ĐỒ LỰC CẮT (GP)



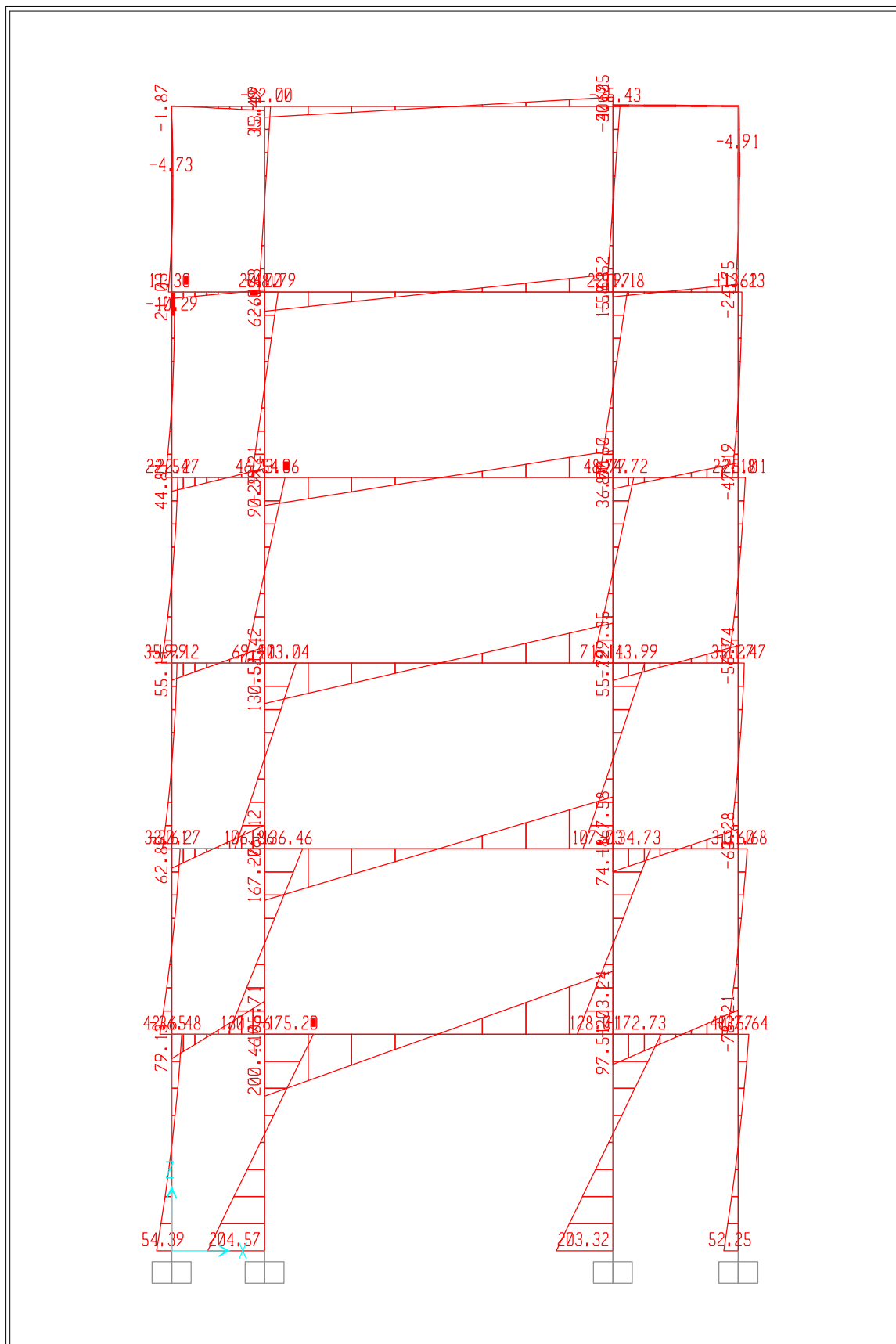
BIỂU ĐỒ MÔMEN (TT)



BIỂU ĐỒ MÔMEN (HT 1)



BIỂU ĐỒ MÔMEN (HT 2)



BIỂU ĐỒ MÔMEN (GT)



BẢNG KẾT QUẢ NỘI LỰC					
Frame	Station	OutputCase	P	V2	M3
Text	m	Text	KN	KN	KN-m
COT1	0	TT	-235.085	0.039	0.062
COT1	2.1	TT	-235.085	0.039	-0.0205
COT1	4.2	TT	-235.085	0.039	-0.103
COT1	0	HT1	-68.217	-0.341	-0.448
COT1	2.1	HT1	-68.217	-0.341	0.267
COT1	4.2	HT1	-68.217	-0.341	0.9821
COT1	0	HT2	-43.523	0.3	0.4142
COT1	2.1	HT2	-43.523	0.3	-0.2152
COT1	4.2	HT2	-43.523	0.3	-0.8447
COT1	0	GT	258.903	31.97	54.3906
COT1	2.1	GT	258.903	21.635	-1.8947
COT1	4.2	GT	258.903	11.301	-36.4783
COT1	0	GP	-259.401	-29.363	-52.5416
COT1	2.1	GP	-259.401	-21.612	0.9813
COT1	4.2	GP	-259.401	-13.86	38.227
COT2	0	TT	-1328.14	13.042	36.6889
COT2	2.1	TT	-1328.14	13.042	9.2999
COT2	4.2	TT	-1328.14	13.042	-18.089
COT2	0	HT1	-275.449	-1.233	-3.3425
COT2	2.1	HT1	-275.449	-1.233	-0.7524
COT2	4.2	HT1	-275.449	-1.233	1.8376
COT2	0	HT2	-299.272	6.708	18.8367
COT2	2.1	HT2	-299.272	6.708	4.7493
COT2	4.2	HT2	-299.272	6.708	-9.338
COT2	0	GT	-77.258	-90.422	-175.2042
COT2	2.1	GT	-77.258	-90.422	14.6819
COT2	4.2	GT	-77.258	-90.422	204.5679
COT2	0	GP	77.718	90.405	175.1768
COT2	2.1	GP	77.718	90.405	-14.6745
COT2	4.2	GP	77.718	90.405	-204.5259
COT3	0	TT	-1382.741	13.213	18.5381
COT3	2.1	TT	-1382.741	13.213	-9.2084
COT3	4.2	TT	-1382.741	13.213	-36.9549
COT3	0	HT1	-322.795	-1.565	-1.9912
COT3	2.1	HT1	-322.795	-1.565	1.2958
COT3	4.2	HT1	-322.795	-1.565	4.5827
COT3	0	HT2	-332.712	6.865	9.5274
COT3	2.1	HT2	-332.712	6.865	-4.8887
COT3	4.2	HT2	-332.712	6.865	-19.3048
COT3	0	GT	20.936	89.536	203.3161
COT3	2.1	GT	20.936	89.536	15.2915
COT3	4.2	GT	20.936	89.536	-172.7331

COT3	0	GP	-20.425	-89.549	-203.3527
COT3	2.1	GP	-20.425	-89.549	-15.2999
COT3	4.2	GP	-20.425	-89.549	172.7529
COT4	0	TT	-284.639	0.21	0.6263
COT4	2.1	TT	-284.639	0.21	0.1863
COT4	4.2	TT	-284.639	0.21	-0.2538
COT4	0	HT1	-106.865	-0.672	-1.8471
COT4	2.1	HT1	-106.865	-0.672	-0.4352
COT4	4.2	HT1	-106.865	-0.672	0.9768
COT4	0	HT2	-73.097	0.456	1.2783
COT4	2.1	HT2	-73.097	0.456	0.3201
COT4	4.2	HT2	-73.097	0.456	-0.638
COT4	0	GT	-202.581	-13.651	-37.6373
COT4	2.1	GT	-202.581	-21.403	-0.8307
COT4	4.2	GT	-202.581	-29.154	52.2532
COT4	0	GP	202.108	11.095	35.8963
COT4	2.1	GP	202.108	21.429	1.7452
COT4	4.2	GP	202.108	31.764	-54.1075
COT5	0	TT	-208.963	-0.81	-0.783
COT5	1.8	TT	-208.963	-0.81	0.6758
COT5	3.6	TT	-208.963	-0.81	2.1346
COT5	0	HT1	-38.041	-0.068	-0.644
COT5	1.8	HT1	-38.041	-0.068	-0.5218
COT5	3.6	HT1	-38.041	-0.068	-0.3996
COT5	0	HT2	-55.951	-0.353	0.1346
COT5	1.8	HT2	-55.951	-0.353	0.7698
COT5	3.6	HT2	-55.951	-0.353	1.4049
COT5	0	GT	166.484	30.151	42.6493
COT5	1.8	GT	166.484	20.257	-2.7176
COT5	3.6	GT	166.484	10.362	-30.2743
COT5	0	GP	-166.857	-27.662	-41.1253
COT5	1.8	GP	-166.857	-20.241	1.9879
COT5	3.6	GP	-166.857	-12.82	31.7425
COT6	0	TT	-1078.289	31.246	54.302
COT6	1.8	TT	-1078.289	31.246	-1.9414
COT6	3.6	TT	-1078.289	31.246	-58.1847
COT6	0	HT1	-249.265	7.248	19.519
COT6	1.8	HT1	-249.265	7.248	6.4731
COT6	3.6	HT1	-249.265	7.248	-6.5728
COT6	0	HT2	-213.323	6.432	4.6782
COT6	1.8	HT2	-213.323	6.432	-6.8989
COT6	3.6	HT2	-213.323	6.432	-18.4761
COT6	0	GT	-38.664	-74.284	-136.456
COT6	1.8	GT	-38.664	-74.284	-2.7456
COT6	3.6	GT	-38.664	-74.284	130.9649

COT6	0	GP	39.002	74.287	136.4457
COT6	1.8	GP	39.002	74.287	2.7297
COT6	3.6	GP	39.002	74.287	-130.9864
COT7	0	TT	-1131.687	31.735	59.6503
COT7	1.8	TT	-1131.687	31.735	2.5278
COT7	3.6	TT	-1131.687	31.735	-54.5947
COT7	0	HT1	-278.565	7.063	5.5641
COT7	1.8	HT1	-278.565	7.063	-7.15
COT7	3.6	HT1	-278.565	7.063	-19.8641
COT7	0	HT2	-252.014	6.205	19.0361
COT7	1.8	HT2	-252.014	6.205	7.868
COT7	3.6	HT2	-252.014	6.205	-3.3001
COT7	0	GT	9.682	72.983	128.0093
COT7	1.8	GT	9.682	72.983	-3.3597
COT7	3.6	GT	9.682	72.983	-134.7287
COT7	0	GP	-9.268	-72.979	-127.9875
COT7	1.8	GP	-9.268	-72.979	3.3751
COT7	3.6	GP	-9.268	-72.979	134.7378
COT8	0	TT	-246.593	-0.322	-1.1093
COT8	1.8	TT	-246.593	-0.322	-0.5296
COT8	3.6	TT	-246.593	-0.322	0.05
COT8	0	HT1	-66.014	-0.252	0.4515
COT8	1.8	HT1	-66.014	-0.252	0.9055
COT8	3.6	HT1	-66.014	-0.252	1.3595
COT8	0	HT2	-81.011	-0.58	-2.0887
COT8	1.8	HT2	-81.011	-0.58	-1.0445
COT8	3.6	HT2	-81.011	-0.58	-0.0003631
COT8	0	GT	-137.501	-12.65	-31.6838
COT8	1.8	GT	-137.501	-20.071	-2.2347
COT8	3.6	GT	-137.501	-27.493	40.5728
COT8	0	GP	137.123	10.193	30.2132
COT8	1.8	GP	137.123	20.087	2.9614
COT8	3.6	GP	137.123	29.982	-42.1008
COT9	0	TT	-172.25	-2.032	-3.5005
COT9	1.8	TT	-172.25	-2.032	0.1563
COT9	3.6	TT	-172.25	-2.032	3.813
COT9	0	HT1	-49.72	-0.374	0.0616
COT9	1.8	HT1	-49.72	-0.374	0.7345
COT9	3.6	HT1	-49.72	-0.374	1.4074
COT9	0	HT2	-22.025	-0.463	-1.5082
COT9	1.8	HT2	-22.025	-0.463	-0.6751
COT9	3.6	HT2	-22.025	-0.463	0.158
COT9	0	GT	96.981	25.049	32.612
COT9	1.8	GT	96.981	14.369	-2.864
COT9	3.6	GT	96.981	3.69	-19.117

COT9	0	GP	-97.462	-22.379	-31.0131
COT9	1.8	GP	-97.462	-14.369	2.0604
COT9	3.6	GP	-97.462	-6.359	20.7159
DAM1	0	TT	0.85	14.967	-0.68
DAM1	1	TT	0.85	19.557	-17.9422
DAM1	2	TT	0.85	24.147	-39.7945
DAM1	0	HT1	-0.273	-13.596	-1.626
DAM1	1	HT1	-0.273	-1.596	5.9697
DAM1	2	HT1	-0.273	10.404	1.5655
DAM1	0	HT2	0.653	12.428	0.9793
DAM1	1	HT2	0.653	12.428	-11.4487
DAM1	2	HT2	0.653	12.428	-23.8767
DAM1	0	GT	-18.85	92.419	79.1276
DAM1	1	GT	-18.85	92.419	-13.2916
DAM1	2	GT	-18.85	92.419	-105.7109
DAM1	0	GP	13.802	-92.543	-79.3522
DAM1	1	GP	13.802	-92.543	13.191
DAM1	2	GP	13.802	-92.543	105.7342
DAM2	0	TT	19.054	-127.494	-134.6682
DAM2	3.75	TT	19.054	-27.857	156.6141
DAM2	3.75	TT	19.054	27.793	156.6141
DAM2	7.5	TT	19.054	127.431	-134.4317
DAM2	0	HT1	8.208	0.8	-1.6648
DAM2	3.75	HT1	8.208	0.8	-4.6665
DAM2	3.75	HT1	8.208	0.8	-4.6665
DAM2	7.5	HT1	8.208	0.8	-7.6682
DAM2	0	HT2	0.376	-58.04	-61.1895
DAM2	3.75	HT2	0.376	-15.853	77.3605
DAM2	3.75	HT2	0.376	15.117	77.3605
DAM2	7.5	HT2	0.376	57.305	-58.4301
DAM2	0	GT	-2.711	53.826	200.4581
DAM2	3.75	GT	-2.711	53.826	-1.389
DAM2	3.75	GT	-2.711	53.826	-1.389
DAM2	7.5	GT	-2.711	53.826	-203.236
DAM2	0	GP	-2.317	-53.828	-200.4289
DAM2	3.75	GP	-2.317	-53.828	1.4248
DAM2	3.75	GP	-2.317	-53.828	1.4248
DAM2	7.5	GP	-2.317	-53.828	203.2785
DAM3	0	TT	0.532	-22.593	-37.8265
DAM3	1.35	TT	0.532	-14.223	-12.9753
DAM3	2.7	TT	0.532	-5.853	0.5763
DAM3	0	HT1	-0.42	-23.159	-6.6868
DAM3	1.35	HT1	-0.42	-1.289	9.8155
DAM3	2.7	HT1	-0.42	20.581	-3.2066
DAM3	0	HT2	1.036	-7.914	-20.0893

DAM3	1.35	HT2	1.036	-7.914	-9.4053
DAM3	2.7	HT2	1.036	-7.914	1.2787
DAM3	0	GT	13.841	65.08	97.5064
DAM3	1.35	GT	13.841	65.08	9.6481
DAM3	2.7	GT	13.841	65.08	-78.2101
DAM3	0	GP	-18.886	-64.985	-97.4619
DAM3	1.35	GP	-18.886	-64.985	-9.7324
DAM3	2.7	GP	-18.886	-64.985	77.9971
DAM4	0	TT	1.221	1.337	-5.6351
DAM4	1	TT	1.221	5.927	-9.2672
DAM4	2	TT	1.221	10.517	-17.4892
DAM4	0	HT1	0.306	11.679	0.4612
DAM4	1	HT1	0.306	11.679	-11.2175
DAM4	2	HT1	0.306	11.679	-22.8961
DAM4	0	HT2	0.11	-17.346	-2.9131
DAM4	1	HT2	0.11	-5.346	8.4327
DAM4	2	HT2	0.11	6.654	7.7784
DAM4	0	GT	-14.687	69.503	62.8863
DAM4	1	GT	-14.687	69.503	-6.6165
DAM4	2	GT	-14.687	69.503	-76.1193
DAM4	0	GP	9.559	-69.396	-62.7556
DAM4	1	GP	9.559	-69.396	6.6399
DAM4	2	GP	9.559	-69.396	76.0354
DAM5	0	TT	1.83	-115.361	-126.3955
DAM5	3.75	TT	1.83	-27.123	140.7613
DAM5	3.75	TT	1.83	28.527	140.7613
DAM5	7.5	TT	1.83	116.764	-131.66
DAM5	0	HT1	-0.338	-57.997	-61.0465
DAM5	3.75	HT1	-0.338	-15.809	77.3394
DAM5	3.75	HT1	-0.338	15.161	77.3394
DAM5	7.5	HT1	-0.338	57.348	-58.6152
DAM5	0	HT2	1.541	0.996	-3.1455
DAM5	3.75	HT2	1.541	0.996	-6.8793
DAM5	3.75	HT2	1.541	0.996	-6.8793
DAM5	7.5	HT2	1.541	0.996	-10.613
DAM5	0	GT	-1.486	44.637	167.2004
DAM5	3.75	GT	-1.486	44.637	-0.1896
DAM5	3.75	GT	-1.486	44.637	-0.1896
DAM5	7.5	GT	-1.486	44.637	-167.5797
DAM5	0	GP	-3.666	-44.64	-167.2345
DAM5	3.75	GP	-3.666	-44.64	0.1642
DAM5	3.75	GP	-3.666	-44.64	0.1642
DAM5	7.5	GP	-3.666	-44.64	167.563
DAM6	0	TT	1.042	-14.857	-21.0741
DAM6	1.35	TT	1.042	-6.487	-6.667

DAM6	2.7	TT	1.042	1.883	-3.5593
DAM6	0	HT1	0.294	-7.392	-19.4446
DAM6	1.35	HT1	0.294	-7.392	-9.466
DAM6	2.7	HT1	0.294	-7.392	0.5127
DAM6	0	HT2	0.007443	-21.098	-2.1198
DAM6	1.35	HT2	0.007443	0.772	11.6008
DAM6	2.7	HT2	0.007443	22.642	-4.2031
DAM6	0	GT	10.101	50.912	74.1814
DAM6	1.35	GT	10.101	50.912	5.4496
DAM6	2.7	GT	10.101	50.912	-63.2822
DAM6	0	GP	-15.224	-50.985	-74.2536
DAM6	1.35	GP	-15.224	-50.985	-5.4243
DAM6	2.7	GP	-15.224	-50.985	63.4049
DAM7	0	TT	0.618	2.122	-8.2795
DAM7	1	TT	0.618	6.712	-12.6962
DAM7	2	TT	0.618	11.302	-21.7029
DAM7	0	HT1	0.041	-16.98	-2.8592
DAM7	1	HT1	0.041	-4.98	8.1205
DAM7	2	HT1	0.041	7.02	7.1002
DAM7	0	HT2	0.208	11.865	-0.554
DAM7	1	HT2	0.208	11.865	-12.419
DAM7	2	HT2	0.208	11.865	-24.2841
DAM7	0	GT	-23.775	53.766	55.112
DAM7	1	GT	-23.775	53.766	1.3461
DAM7	2	GT	-23.775	53.766	-52.4198
DAM7	0	GP	18.277	-53.663	-55.0066
DAM7	1	GP	18.277	-53.663	-1.3437
DAM7	2	GP	18.277	-53.663	52.3193
DAM8	0	TT	-11.594	-115.215	-115.5264
DAM8	3.75	TT	-11.594	-26.978	151.0856
DAM8	3.75	TT	-11.594	28.672	151.0856
DAM8	7.5	TT	-11.594	116.91	-121.8805
DAM8	0	HT1	-1.917	1.077	-2.289
DAM8	3.75	HT1	-1.917	1.077	-6.327
DAM8	3.75	HT1	-1.917	1.077	-6.327
DAM8	7.5	HT1	-1.917	1.077	-10.365
DAM8	0	HT2	-3.436	-58	-57.374
DAM8	3.75	HT2	-3.436	-15.812	81.0239
DAM8	3.75	HT2	-3.436	15.158	81.0239
DAM8	7.5	HT2	-3.436	57.345	-54.9187
DAM8	0	GT	-2.403	34.648	130.5131
DAM8	3.75	GT	-2.403	34.648	0.5819
DAM8	3.75	GT	-2.403	34.648	0.5819
DAM8	7.5	GT	-2.403	34.648	-129.3492
DAM8	0	GP	-3.085	-34.653	-130.5537

DAM8	3.75	GP	-3.085	-34.653	-0.6068
DAM8	3.75	GP	-3.085	-34.653	-0.6068
DAM8	7.5	GP	-3.085	-34.653	129.3402
DAM9	0	TT	0.449	-15.713	-25.4281
DAM9	1.35	TT	0.449	-7.343	-9.8649
DAM9	2.7	TT	0.449	1.027	-5.6013
DAM9	0	HT1	-0.067	-21.439	-2.8223
DAM9	1.35	HT1	-0.067	0.431	11.3582
DAM9	2.7	HT1	-0.067	22.301	-3.9857
DAM9	0	HT2	0.182	-7.649	-20.9006
DAM9	1.35	HT2	0.182	-7.649	-10.5742
DAM9	2.7	HT2	0.182	-7.649	-0.2478
DAM9	0	GT	18.475	41.677	55.7875
DAM9	1.35	GT	18.475	41.677	-0.477
DAM9	2.7	GT	18.475	41.677	-56.7415
DAM9	0	GP	-23.974	-41.742	-55.8663
DAM9	1.35	GP	-23.974	-41.742	0.4853
DAM9	2.7	GP	-23.974	-41.742	56.8369
COT10	0	TT	-869.461	31.856	60.0757
COT10	1.8	TT	-869.461	31.856	2.7357
COT10	3.6	TT	-869.461	31.856	-54.6043
COT10	0	HT1	-164.11	6.604	5.1426
COT10	1.8	HT1	-164.11	6.604	-6.7444
COT10	3.6	HT1	-164.11	6.604	-18.6314
COT10	0	HT2	-191.085	7.863	22.0605
COT10	1.8	HT2	-191.085	7.863	7.9074
COT10	3.6	HT2	-191.085	7.863	-6.2457
COT10	0	GT	-13.799	-61.083	-113.0351
COT10	1.8	GT	-13.799	-61.083	-3.0857
COT10	3.6	GT	-13.799	-61.083	106.8637
COT10	0	GP	14.246	61.061	112.9947
COT10	1.8	GP	14.246	61.061	3.0852
COT10	3.6	GP	14.246	61.061	-106.8243
COT11	0	TT	-914.295	32.523	55.9912
COT11	1.8	TT	-914.295	32.523	-2.551
COT11	3.6	TT	-914.295	32.523	-61.0932
COT11	0	HT1	-198.346	6.432	19.3065
COT11	1.8	HT1	-198.346	6.432	7.729
COT11	3.6	HT1	-198.346	6.432	-3.8485
COT11	0	HT2	-209.65	7.738	5.1932
COT11	1.8	HT2	-209.65	7.738	-8.7354
COT11	3.6	HT2	-209.65	7.738	-22.664
COT11	0	GT	3.407	61.396	107.0324
COT11	1.8	GT	3.407	61.396	-3.4808
COT11	3.6	GT	3.407	61.396	-113.994

COT11	0	GP	-2.923	-61.422	-107.0788
COT11	1.8	GP	-2.923	-61.422	3.48
COT11	3.6	GP	-2.923	-61.422	114.0388
COT12	0	TT	-203.84	-1.364	-2.4592
COT12	1.8	TT	-203.84	-1.364	-0.0046
COT12	3.6	TT	-203.84	-1.364	2.45
COT12	0	HT1	-73.405	-0.546	-2.0259
COT12	1.8	HT1	-73.405	-0.546	-1.0435
COT12	3.6	HT1	-73.405	-0.546	-0.0611
COT12	0	HT2	-38.1	-0.588	-0.0007312
COT12	1.8	HT2	-38.1	-0.588	1.0568
COT12	3.6	HT2	-38.1	-0.588	2.1144
COT12	0	GT	-86.589	-6.73	-21.467
COT12	1.8	GT	-86.589	-14.74	-2.1433
COT12	3.6	GT	-86.589	-22.75	31.5984
COT12	0	GP	86.139	4.058	19.8624
COT12	1.8	GP	86.139	14.737	2.9468
COT12	3.6	GP	86.139	25.417	-33.1917
COT13	0	TT	-136.321	-2.65	-4.4665
COT13	1.8	TT	-136.321	-2.65	0.3026
COT13	3.6	TT	-136.321	-2.65	5.0717
COT13	0	HT1	-16.16	-0.415	-1.4518
COT13	1.8	HT1	-16.16	-0.415	-0.7053
COT13	3.6	HT1	-16.16	-0.415	0.0412
COT13	0	HT2	-33.89	-0.67	-0.396
COT13	1.8	HT2	-33.89	-0.67	0.8107
COT13	3.6	HT2	-33.89	-0.67	2.0175
COT13	0	GT	43.215	27.465	35.995
COT13	1.8	GT	43.215	16.184	-3.2893
COT13	3.6	GT	43.215	4.904	-22.2685
COT13	0	GP	-43.799	-24.636	-34.2908
COT13	1.8	GP	-43.799	-16.176	2.4403
COT13	3.6	GP	-43.799	-7.716	23.9434
COT14	0	TT	-659.994	19.644	36.9693
COT14	1.8	TT	-659.994	19.644	1.6107
COT14	3.6	TT	-659.994	19.644	-33.7478
COT14	0	HT1	-141.586	4.646	12.4795
COT14	1.8	HT1	-141.586	4.646	4.1165
COT14	3.6	HT1	-141.586	4.646	-4.2465
COT14	0	HT2	-105.74	4.219	4.1602
COT14	1.8	HT2	-105.74	4.219	-3.4346
COT14	3.6	HT2	-105.74	4.219	-11.0295
COT14	0	GT	5.319	-39.71	-73.0597
COT14	1.8	GT	5.319	-39.71	-1.5809
COT14	3.6	GT	5.319	-39.71	69.8979

COT14	0	GP	-4.764	39.699	73.0368
COT14	1.8	GP	-4.764	39.699	1.5792
COT14	3.6	GP	-4.764	39.699	-69.8783
COT15	0	TT	-695.902	20.481	35.3592
COT15	1.8	TT	-695.902	20.481	-1.5057
COT15	3.6	TT	-695.902	20.481	-38.3706
COT15	0	HT1	-155.56	4.582	3.6941
COT15	1.8	HT1	-155.56	4.582	-4.5538
COT15	3.6	HT1	-155.56	4.582	-12.8016
COT15	0	HT2	-129.175	4.12	11.3541
COT15	1.8	HT2	-129.175	4.12	3.9372
COT15	3.6	HT2	-129.175	4.12	-3.4796
COT15	0	GT	-3.622	40.519	71.1428
COT15	1.8	GT	-3.622	40.519	-1.7908
COT15	3.6	GT	-3.622	40.519	-74.7244
COT15	0	GP	4.166	-40.533	-71.1677
COT15	1.8	GP	4.166	-40.533	1.7918
COT15	3.6	GP	4.166	-40.533	74.7513
COT16	0	TT	-161.943	-1.813	-3.3834
COT16	1.8	TT	-161.943	-1.813	-0.1207
COT16	3.6	TT	-161.943	-1.813	3.1421
COT16	0	HT1	-30.834	-0.479	0.2365
COT16	1.8	HT1	-30.834	-0.479	1.0982
COT16	3.6	HT1	-30.834	-0.479	1.9599
COT16	0	HT2	-45.749	-0.769	-2.5224
COT16	1.8	HT2	-45.749	-0.769	-1.1376
COT16	3.6	HT2	-45.749	-0.769	0.2471
COT16	0	GT	-44.911	-8.285	-25.009
COT16	1.8	GT	-44.911	-16.745	-2.4812
COT16	3.6	GT	-44.911	-25.205	35.2745
COT16	0	GP	44.397	5.47	23.329
COT16	1.8	GP	44.397	16.751	3.3298
COT16	3.6	GP	44.397	28.032	-36.9745
COT17	0	TT	-100.874	-3.621	-6.1325
COT17	1.8	TT	-100.874	-3.621	0.3856
COT17	3.6	TT	-100.874	-3.621	6.9037
COT17	0	HT1	-30.284	-0.526	-0.1481
COT17	1.8	HT1	-30.284	-0.526	0.7986
COT17	3.6	HT1	-30.284	-0.526	1.7453
COT17	0	HT2	1.248	-0.794	-2.1469
COT17	1.8	HT2	1.248	-0.794	-0.7174
COT17	3.6	HT2	1.248	-0.794	0.712
COT17	0	GT	6.205	20.621	22.5383
COT17	1.8	GT	6.205	8.965	-4.0891
COT17	3.6	GT	6.205	-2.692	-9.7343

COT17	0	GP	-6.894	-17.699	-20.7724
COT17	1.8	GP	-6.894	-8.956	3.217
COT17	3.6	GP	-6.894	-0.214	11.4698
COT18	0	TT	-450.225	21.903	39.4054
COT18	1.8	TT	-450.225	21.903	-0.0205
COT18	3.6	TT	-450.225	21.903	-39.4464
COT18	0	HT1	-53.912	5.057	5.2931
COT18	1.8	HT1	-53.912	5.057	-3.8091
COT18	3.6	HT1	-53.912	5.057	-12.9112
COT18	0	HT2	-84.908	5.049	13.0668
COT18	1.8	HT2	-84.908	5.049	3.9791
COT18	3.6	HT2	-84.908	5.049	-5.1086
COT18	0	GT	18.61	-26.482	-48.792
COT18	1.8	GT	18.61	-26.482	-1.1237
COT18	3.6	GT	18.61	-26.482	46.5446
COT18	0	GP	-17.944	26.459	48.743
COT18	1.8	GP	-17.944	26.459	1.1171
COT18	3.6	GP	-17.944	26.459	-46.5088
COT19	0	TT	-476.486	22.929	41.4445
COT19	1.8	TT	-476.486	22.929	0.1728
COT19	3.6	TT	-476.486	22.929	-41.099
COT19	0	HT1	-73.531	5.01	13.3454
COT19	1.8	HT1	-73.531	5.01	4.3266
COT19	3.6	HT1	-73.531	5.01	-4.6922
COT19	0	HT2	-87.295	4.97	4.5097
COT19	1.8	HT2	-87.295	4.97	-4.4361
COT19	3.6	HT2	-87.295	4.97	-13.3819
COT19	0	GT	-10.714	27.765	48.7744
COT19	1.8	GT	-10.714	27.765	-1.2018
COT19	3.6	GT	-10.714	27.765	-51.178
COT19	0	GP	11.312	-27.794	-48.82
COT19	1.8	GP	11.312	-27.794	1.2088
COT19	3.6	GP	11.312	-27.794	51.2377
COT20	0	TT	-120.891	-2.596	-4.9565
COT20	1.8	TT	-120.891	-2.596	-0.2843
COT20	3.6	TT	-120.891	-2.596	4.3878
COT20	0	HT1	-40.109	-0.572	-2.1694
COT20	1.8	HT1	-40.109	-0.572	-1.1393
COT20	3.6	HT1	-40.109	-0.572	-0.1092
COT20	0	HT2	-2.158	-0.873	-0.489
COT20	1.8	HT2	-2.158	-0.873	1.0823
COT20	3.6	HT2	-2.158	-0.873	2.6537
COT20	0	GT	-14.101	-1.065	-13.1289
COT20	1.8	GT	-14.101	-9.807	-3.3441
COT20	3.6	GT	-14.101	-18.55	22.1774

COT20	0	GP	13.526	-1.847	11.3804
COT20	1.8	GP	13.526	9.81	4.2136
COT20	3.6	GP	13.526	21.467	-23.9354
COT21	0	TT	-59.403	-3.916	-7.1901
COT21	1.8	TT	-59.403	-3.916	-0.1419
COT21	3.6	TT	-59.403	-3.916	6.9062
COT21	0	HT1	4.179	-1.081	-2.3844
COT21	1.8	HT1	4.179	-1.081	-0.4384
COT21	3.6	HT1	4.179	-1.081	1.5076
COT21	0	HT2	-11.07	-0.725	-0.612
COT21	1.8	HT2	-11.07	-0.725	0.6934
COT21	3.6	HT2	-11.07	-0.725	1.9989
COT21	0	GT	-7.678	14.631	11.2982
COT21	1.8	GT	-7.678	2.62	-4.2278
COT21	3.6	GT	-7.678	-9.392	1.8667
COT21	0	GP	6.809	-11.51	-9.3556
COT21	1.8	GP	6.809	-2.503	3.2563
COT21	3.6	GP	6.809	6.504	-0.3447
COT22	0	TT	-246.853	27.183	52.2973
COT22	1.8	TT	-246.853	27.183	3.3682
COT22	3.6	TT	-246.853	27.183	-45.5609
COT22	0	HT1	-32.4	2.348	6.4341
COT22	1.8	HT1	-32.4	2.348	2.2084
COT22	3.6	HT1	-32.4	2.348	-2.0173
COT22	0	HT2	0.858	5.803	6.9638
COT22	1.8	HT2	0.858	5.803	-3.482
COT22	3.6	HT2	0.858	5.803	-13.9278
COT22	0	GT	16.417	-11.666	-22.0014
COT22	1.8	GT	16.417	-11.666	-1.0028
COT22	3.6	GT	16.417	-11.666	19.9957
COT22	0	GP	-15.565	11.69	22.0782
COT22	1.8	GP	-15.565	11.69	1.037
COT22	3.6	GP	-15.565	11.69	-20.0041
COT23	0	TT	-259.99	28.337	47.4946
COT23	1.8	TT	-259.99	28.337	-3.5117
COT23	3.6	TT	-259.99	28.337	-54.5181
COT23	0	HT1	-31.192	2.236	1.4395
COT23	1.8	HT1	-31.192	2.236	-2.5845
COT23	3.6	HT1	-31.192	2.236	-6.6085
COT23	0	HT2	-6.229	6.06	14.6866
COT23	1.8	HT2	-6.229	6.06	3.7779
COT23	3.6	HT2	-6.229	6.06	-7.1309
COT23	0	GT	-9.595	13.445	22.9676
COT23	1.8	GT	-9.595	13.445	-1.2327
COT23	3.6	GT	-9.595	13.445	-25.433

COT23	0	GP	10.301	-13.411	-22.9453
COT23	1.8	GP	10.301	-13.411	1.195
COT23	3.6	GP	10.301	-13.411	25.3353
COT24	0	TT	-76.546	-2.762	-4.8124
COT24	1.8	TT	-76.546	-2.762	0.1585
COT24	3.6	TT	-76.546	-2.762	5.1294
COT24	0	HT1	3.018	-1.193	-1.3632
COT24	1.8	HT1	3.018	-1.193	0.7844
COT24	3.6	HT1	3.018	-1.193	2.932
COT24	0	HT2	-10.368	-0.468	-1.6764
COT24	1.8	HT2	-10.368	-0.468	-0.8339
COT24	3.6	HT2	-10.368	-0.468	0.0086
COT24	0	GT	0.856	5.137	-2.3092
COT24	1.8	GT	0.856	-3.87	-3.4488
COT24	3.6	GT	0.856	-12.878	11.6245
COT24	0	GP	-1.544	-8.014	0.82
COT24	1.8	GP	-1.544	3.997	4.4357
COT24	3.6	GP	-1.544	16.008	-13.5691
DAM10	0	TT	0.972	2.602	-11.2042
DAM10	1	TT	0.972	7.192	-16.1014
DAM10	2	TT	0.972	11.782	-25.5886
DAM10	0	HT1	0.111	14.124	-0.1894
DAM10	1	HT1	0.111	14.124	-14.3131
DAM10	2	HT1	0.111	14.124	-28.4369
DAM10	0	HT2	0.124	-18.558	-4.1644
DAM10	1	HT2	0.124	-6.558	8.3934
DAM10	2	HT2	0.124	5.442	8.9512
DAM10	0	GT	-15.718	37.01	44.8068
DAM10	1	GT	-15.718	37.01	7.7971
DAM10	2	GT	-15.718	37.01	-29.2127
DAM10	0	GP	9.983	-36.905	-44.7158
DAM10	1	GP	9.983	-36.905	-7.811
DAM10	2	GP	9.983	-36.905	29.0939
DAM11	0	TT	3.231	-115.037	-102.0042
DAM11	3.75	TT	3.231	-26.8	163.9393
DAM11	3.75	TT	3.231	28.85	163.9393
DAM11	7.5	TT	3.231	117.088	-109.6952
DAM11	0	HT1	0.522	-58.071	-53.8276
DAM11	3.75	HT1	0.522	-15.883	84.8352
DAM11	3.75	HT1	0.522	15.087	84.8352
DAM11	7.5	HT1	0.522	57.274	-50.8426
DAM11	0	HT2	0.953	1.191	-0.3177
DAM11	3.75	HT2	0.953	1.191	-4.7829
DAM11	3.75	HT2	0.953	1.191	-4.7829
DAM11	7.5	HT2	0.953	1.191	-9.2482

DAM11	0	GT	-2.49	23.718	90.3916
DAM11	3.75	GT	-2.49	23.718	1.4476
DAM11	3.75	GT	-2.49	23.718	1.4476
DAM11	7.5	GT	-2.49	23.718	-87.4964
DAM11	0	GP	-3.257	-23.725	-90.4517
DAM11	3.75	GP	-3.257	-23.725	-1.4835
DAM11	3.75	GP	-3.257	-23.725	-1.4835
DAM11	7.5	GP	-3.257	-23.725	87.4847
DAM12	0	TT	0.783	-16.558	-29.8801
DAM12	1.35	TT	0.783	-8.188	-13.1759
DAM12	2.7	TT	0.783	0.182	-7.7713
DAM12	0	HT1	0.094	-9.275	-24.6956
DAM12	1.35	HT1	0.094	-9.275	-12.175
DAM12	2.7	HT1	0.094	-9.275	0.3456
DAM12	0	HT2	0.104	-20.419	-1.2589
DAM12	1.35	HT2	0.104	1.451	11.5448
DAM12	2.7	HT2	0.104	23.321	-5.1761
DAM12	0	GT	10.264	30.811	36.0024
DAM12	1.35	GT	10.264	30.811	-5.592
DAM12	2.7	GT	10.264	30.811	-47.1863
DAM12	0	GP	-15.996	-30.871	-36.0866
DAM12	1.35	GP	-15.996	-30.871	5.5889
DAM12	2.7	GP	-15.996	-30.871	47.2645
DAM13	0	TT	0.294	-3.421	-14.0938
DAM13	1	TT	0.294	1.169	-12.9682
DAM13	2	TT	0.294	5.759	-16.4326
DAM13	0	HT1	0.555	-17.882	-4.1297
DAM13	1	HT1	0.555	-5.882	7.7524
DAM13	2	HT1	0.555	6.118	7.6345
DAM13	0	HT2	-0.069	12.317	-1.3241
DAM13	1	HT2	-0.069	12.317	-13.6413
DAM13	2	HT2	-0.069	12.317	-25.9586
DAM13	0	GT	-17.323	13.883	21.0325
DAM13	1	GT	-17.323	13.883	7.1499
DAM13	2	GT	-17.323	13.883	-6.7327
DAM13	0	GP	11.297	-13.703	-20.8254
DAM13	1	GP	11.297	-13.703	-7.1228
DAM13	2	GP	11.297	-13.703	6.5798
DAM14	0	TT	5.574	-114.663	-101.3989
DAM14	3.75	TT	5.574	-26.426	163.1422
DAM14	3.75	TT	5.574	29.224	163.1422
DAM14	7.5	TT	5.574	117.462	-111.8948
DAM14	0	HT1	-2.154	1.186	0.3241
DAM14	3.75	HT1	-2.154	1.186	-4.122
DAM14	3.75	HT1	-2.154	1.186	-4.122

DAM14	7.5	HT1	-2.154	1.186	-8.568
DAM14	0	HT2	0.686	-57.968	-52.9532
DAM14	3.75	HT2	0.686	-15.781	85.3271
DAM14	3.75	HT2	0.686	15.189	85.3271
DAM14	7.5	HT2	0.686	57.377	-50.7332
DAM14	0	GT	-2.507	16.076	62.055
DAM14	3.75	GT	-2.507	16.076	1.7698
DAM14	3.75	GT	-2.507	16.076	1.7698
DAM14	7.5	GT	-2.507	16.076	-58.5155
DAM14	0	GP	-3.473	-16.081	-62.1674
DAM14	3.75	GP	-3.473	-16.081	-1.8618
DAM14	3.75	GP	-3.473	-16.081	-1.8618
DAM14	7.5	GP	-3.473	-16.081	58.4437
DAM15	0	TT	0.166	-13.265	-23.3011
DAM15	1.35	TT	0.166	-4.895	-11.0437
DAM15	2.7	TT	0.166	3.475	-10.0858
DAM15	0	HT1	0.621	-20.883	-2.4363
DAM15	1.35	HT1	0.621	0.987	10.9934
DAM15	2.7	HT1	0.621	22.857	-5.1015
DAM15	0	HT2	-0.405	-8.21	-22.6647
DAM15	1.35	HT2	-0.405	-8.21	-11.5812
DAM15	2.7	HT2	-0.405	-8.21	-0.4977
DAM15	0	GT	11.813	14.957	15.6301
DAM15	1.35	GT	11.813	14.957	-4.5617
DAM15	2.7	GT	11.813	14.957	-24.7534
DAM15	0	GP	-17.855	-15.07	-15.7393
DAM15	1.35	GP	-17.855	-15.07	4.6051
DAM15	2.7	GP	-17.855	-15.07	24.9495
DAM16	0	TT	-3.916	13.387	-6.9062
DAM16	1	TT	-3.916	23.447	-25.3232
DAM16	2	TT	-3.916	33.507	-53.8002
DAM16	0	HT1	-1.081	4.179	-1.5076
DAM16	1	HT1	-1.081	4.179	-5.6861
DAM16	2	HT1	-1.081	4.179	-9.8646
DAM16	0	HT2	-0.725	-7.93	-1.9989
DAM16	1	HT2	-0.725	-5.65	4.7909
DAM16	2	HT2	-0.725	-3.37	9.3006
DAM16	0	GT	-15.439	-7.678	-1.8667
DAM16	1	GT	-15.439	-7.678	5.8108
DAM16	2	GT	-15.439	-7.678	13.4883
DAM16	0	GP	11.039	6.809	0.3447
DAM16	1	GP	11.039	6.809	-6.4639
DAM16	2	GP	11.039	6.809	-13.2725
DAM17	0	TT	-31.098	-125.956	-106.0975
DAM17	3.75	TT	-31.098	-55.193	233.5561

DAM17	3.75	TT	-31.098	56.947	233.5561
DAM17	7.5	TT	-31.098	127.709	-112.6746
DAM17	0	HT1	-3.429	-22.351	-16.2987
DAM17	3.75	HT1	-3.429	-6.339	37.4948
DAM17	3.75	HT1	-3.429	6.291	37.4948
DAM17	7.5	HT1	-3.429	22.304	-16.1211
DAM17	0	HT2	-6.528	0.628	2.3367
DAM17	3.75	HT2	-6.528	0.628	-0.0177
DAM17	3.75	HT2	-6.528	0.628	-0.0177
DAM17	7.5	HT2	-6.528	0.628	-2.3721
DAM17	0	GT	-3.773	8.739	35.4896
DAM17	3.75	GT	-3.773	8.739	2.718
DAM17	3.75	GT	-3.773	8.739	2.718
DAM17	7.5	GT	-3.773	8.739	-30.0537
DAM17	0	GP	-0.65	-8.757	-35.3507
DAM17	3.75	GP	-0.65	-8.757	-2.5134
DAM17	3.75	GP	-0.65	-8.757	-2.5134
DAM17	7.5	GP	-0.65	-8.757	30.324
DAM18	0	TT	-2.762	-38.09	-58.1565
DAM18	1.35	TT	-2.762	-19.757	-19.1097
DAM18	2.7	TT	-2.762	-1.424	-4.8124
DAM18	0	HT1	-1.193	-3.018	-9.5125
DAM18	1.35	HT1	-1.193	-3.018	-5.4379
DAM18	2.7	HT1	-1.193	-3.018	-1.3632
DAM18	0	HT2	-0.468	-1.761	4.7588
DAM18	1.35	HT2	-0.468	2.383	4.3388
DAM18	2.7	HT2	-0.468	6.528	-1.6764
DAM18	0	GT	9.672	-0.856	-4.6207
DAM18	1.35	GT	9.672	-0.856	-3.4649
DAM18	2.7	GT	9.672	-0.856	-2.3092
DAM18	0	GP	-14.062	1.544	4.9887
DAM18	1.35	GP	-14.062	1.544	2.9043
DAM18	2.7	GP	-14.062	1.544	0.82

PHẦN TỪ CỘT	<u>BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO CỘT</u>												
	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN 1			TỔ HỢP CƠ BẢN 2		
			TT	HT1	HT2	GIOTR	GIOF	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{TU}
								N _{TU}	N _{TU}	N _{MAX}	N _{TU}	N _{TU}	N _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	0.062	-0.448	0.4142	54.3906	-52.5416	<u>54.4526</u>	-52.4796	-52.4796	49.38632	-47.62864	<u>-47.25586</u>
		N(KN)	-235.085	-68.217	-43.523	258.903	-259.401	<u>23.818</u>	-194.486	-194.486	-41.243	-129.9412	<u>-219.1119</u>
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	-0.103	0.9821	-0.8447	-36.4783	38.227	38.124	-36.5813	38.124	35.18519	-33.6937	34.42496
		N(KN)	-235.085	-68.217	-43.523	258.903	-259.401	-194.486	23.818	-194.486	-129.9412	-41.243	-219.1119
2	I/I							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	36.6889	-3.3425	18.8367	-175.2042	175.177	211.8657	-138.5153	52.1831	211.30105	-124.00313	-107.0501
		N(KN)	-1328.14	-275.449	-299.272	-77.258	77.718	-835.422	-1405.398	-1902.861	-1527.5386	-1645.5763	-1914.9211
	II/II							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	-18.089	1.8376	-9.338	204.5679	-204.526	186.4789	<u>-222.6149</u>	-25.5894	167.67595	-210.56651	<u>159.27175</u>
		N(KN)	-1328.14	-275.449	-299.272	-77.258	77.718	-1405.398	<u>-835.422</u>	-1902.861	-1645.5763	-1527.5386	<u>-1914.9211</u>
3	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	18.5381	-1.9912	9.5274	203.3161	-203.353	<u>221.8542</u>	-184.8146	26.0743	210.09725	-166.27141	-157.69675
		N(KN)	-1382.74	-322.795	-332.712	20.936	-20.425	<u>-1361.805</u>	-1403.166	-2038.248	-1663.3394	-1691.639	-1991.0798
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	-36.9549	4.5827	-19.3048	-172.7331	172.753	135.798	-209.688	<u>-51.677</u>	122.64714	-209.78901	105.27282
		N(KN)	-1382.74	-322.795	-332.712	20.936	-20.425	-1403.166	-1361.805	<u>-2038.248</u>	-1691.639	-1663.3394	-1991.0798
4	I/I							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	0.6263	-1.8471	1.2783	-37.6373	35.8963	36.5226	-37.011	-37.011	34.08344	-34.90966	-33.75919
		N(KN)	-284.639	-106.865	-73.097	-202.581	202.108	-82.531	-187.22	-187.22	-168.5291	-169.1404	-233.9277
	II/II							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>

		M(KNm)	-0.2538	0.9768	-0.638	52.2532	-54.1075	51.9994	-54.3613	51.9994	47.6532	-49.52475	47.079
		N(KN)	-284.639	-106.865	-73.097	-202.581	202.108	-187.22	-82.531	-187.22	-205.1404	-168.5291	-233.9277
5	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		M(KNm)	-0.783	-0.644	0.1346	42.6493	-41.1253	41.8663	-41.9083	-41.9083	37.72251	-38.37537	-38.25423
		N(KN)	-208.963	-38.041	-55.951	166.484	-166.857	-42.479	-375.82	-375.82	-109.4833	-393.3712	-443.7271
	II/II							4,8	4,7	4,8	4,6,8	4,5,7	4,5,6,8
		M(KNm)	2.1346	-0.3996	1.4049	-30.2743	31.7425	33.8771	-28.1397	33.8771	31.96726	-25.47191	31.60762
		N(KN)	-208.963	-38.041	-55.951	166.484	-166.857	-375.82	-42.479	-375.82	-409.4902	-93.3643	-443.7271
6	I/I							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	4,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	54.302	19.519	4.6782	-136.456	136.446	190.7477	-82.154	78.4992	198.88061	-64.29802	-46.73092
		N(KN)	-1078.29	-249.265	-213.323	-38.664	39.002	-1039.287	-1116.953	-1540.877	-1459.5164	-1305.0773	-1529.4158
	II/II							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,7
		M(KNm)	-58.1847	-6.5728	-18.4761	130.9649	-130.986	72.7802	-189.1711	-83.2336	53.76819	-198.61647	37.1397
		N(KN)	-1078.29	-249.265	-213.323	-38.664	39.002	-1116.953	-1039.287	-1540.877	-1337.4251	-1459.5164	-1529.4158
7	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,5,8	4,5,6,8
		M(KNm)	59.6503	5.5641	19.0361	128.0093	-127.988	187.6596	-68.3372	84.2505	196.99885	-50.53076	-33.39827
		N(KN)	-1131.69	-278.565	-252.014	9.682	-9.268	-1122.005	-1140.955	-1662.266	-1600.4943	-1390.7367	-1617.5493
	II/II							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,8
		M(KNm)	-54.5947	-19.8641	-3.3001	-134.7287	134.738	80.1431	-189.3234	-77.7589	63.69923	-196.69831	45.82154
		N(KN)	-1131.69	-278.565	-252.014	9.682	-9.268	-1140.955	-1122.005	-1662.266	-1366.8408	-1600.4943	-1617.5493
8	I/I							4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-1.1093	0.4515	-2.0887	-31.6838	30.2132	29.1039	-32.7931	-2.7465	26.48893	-31.50455	-31.0982
		N(KN)	-246.593	-66.014	-81.011	-137.501	137.123	-109.47	-384.094	-393.618	-182.5949	-443.2538	-502.6664
	II/II							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,6,8	4,5,6,7
		M(KNm)	0.05	1.3595	-0.00036	40.5728	-42.1008	40.6228	-42.0508	1.4091369	37.78907	-37.841047	37.788743
		N(KN)	-246.593	-66.014	-81.011	-137.501	137.123	-384.094	-109.47	-393.618	-429.7565	-196.0922	-502.6664
9	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,6,8	4,5,6,8
		M(KNm)	-3.5005	0.0616	-1.5082	32.612	-31.0131	29.1115	-34.5136	-34.5136	25.90574	-32.76967	-32.71423
		N(KN)	-172.25	-49.72	-22.025	96.981	-97.462	-75.269	-269.712	-269.712	-129.7151	-279.7883	-324.5363
	II/II							4,8	4,7	4,8	4,5,6,8	4,6,7	4,5,6,8
		M(KNm)	3.813	1.4074	0.158	-19.117	20.7159	24.5289	-15.304	24.5289	23.86617	-13.2501	23.86617
		N(KN)	-172.25	-49.72	-22.025	96.981	-97.462	-269.712	-75.269	-269.712	-324.5363	-104.7896	-324.5363

10	I/I							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	60.0757	5.1426	22.0605	-113.0351	112.995	<u>173.0704</u>	-52.9594	<u>87.2788</u>	<u>186.25372</u>	-37.02755	-17.1731
		N(KN)	-869.461	-164.11	-191.085	-13.799	14.246	<u>-855.215</u>	-883.26	<u>-1224.656</u>	<u>-1176.3151</u>	-1029.5791	-1201.5556
	II/II							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	-54.6043	-18.6314	-6.2457	106.8637	-106.824	52.2594	-161.4286	-79.4814	35.9519	-173.13556	19.18364
		N(KN)	-869.461	-164.11	-191.085	-13.799	14.246	-883.26	-855.215	-1224.656	-1053.8566	-1176.3151	-1201.5556
11	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	55.9912	19.3065	5.1932	107.0324	-107.079	163.0236	-51.0876	80.4909	174.37009	-35.70584	-18.32999
		N(KN)	-914.295	-198.346	-209.65	3.407	-2.923	-910.888	-917.218	-1322.291	-1278.4251	-1105.6107	-1284.1221
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	-61.0932	-3.8485	-22.664	-113.994	114.039	52.9456	<u>-175.0872</u>	<u>-87.6057</u>	38.07807	<u>-187.54905</u>	17.68047
		N(KN)	-914.295	-198.346	-209.65	3.407	-2.923	-917.218	<u>-910.888</u>	<u>-1322.291</u>	-1095.4371	<u>-1278.4251</u>	-1284.1221
12	I/I							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	-2.4592	-2.0259	-0.00073	-21.467	19.8624	17.4032	-23.9262	-4.485831	15.4163019	-23.603468	-23.603468
		N(KN)	-203.84	-73.405	-38.1	-86.589	86.139	-117.701	-290.429	-315.345	-160.6049	-382.1246	-382.1246
	II/II							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	2.45	-0.0611	2.1144	31.5984	-33.1917	<u>34.0484</u>	<u>-30.7417</u>	4.5033	32.79152	-27.47752	<u>32.73653</u>
		N(KN)	-203.84	-73.405	-38.1	-86.589	86.139	<u>-290.429</u>	<u>-117.701</u>	-315.345	-316.0601	-192.3794	<u>-382.1246</u>
13	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	-4.4665	-1.4518	-0.396	35.995	-34.2908	<u>31.5285</u>	<u>-38.7573</u>	-6.3143	27.5726	<u>-36.99124</u>	-36.99124
		N(KN)	-136.321	-16.16	-33.89	43.215	-43.799	<u>-93.106</u>	<u>-180.12</u>	-186.371	-127.9285	<u>-220.7851</u>	-220.7851
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	5.0717	0.0412	2.0175	-22.2685	23.9434	29.0151	-17.1968	7.1304	28.47359	-14.93287	28.47359
		N(KN)	-136.321	-16.16	-33.89	43.215	-43.799	-180.12	-93.106	-186.371	-220.7851	-111.9715	-220.7851
14	I/I							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	36.9693	12.4795	4.1602	-73.0597	73.0368	<u>110.0061</u>	-36.0904	<u>53.609</u>	<u>117.67815</u>	-25.04025	117.67815
		N(KN)	-659.994	-141.586	-105.74	5.319	-4.764	<u>-664.758</u>	-654.675	<u>-907.32</u>	<u>-886.875</u>	-750.3729	-886.875
	II/II							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KNm)	-33.7478	-4.2465	-11.0295	69.8979	-69.8783	36.1501	-103.6261	-49.0238	25.33846	-110.38667	-110.38667
		N(KN)	-659.994	-141.586	-105.74	5.319	-4.764	-654.675	-664.758	-907.32	-782.6343	-886.875	-886.875
15	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>

		M(KNm)	35.3592	3.6941	11.3541	71.1428	-71.1677	106.502	-35.8085	50.4074	112.9311	-25.36704	112.9311
		N(KN)	-695.902	-155.56	-129.175	-3.622	4.166	-699.524	-691.736	-980.637	-955.4233	-832.1566	-955.4233
								4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-38.3706	-12.8016	-3.4796	-74.7244	74.7513	36.3807	-113.095	-54.6518	25.77393	-120.27564	-120.27564
	II/II	N(KN)	-695.902	-155.56	-129.175	-3.622	4.166	-691.736	-699.524	-980.637	-808.4101	-955.4233	-955.4233
								4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-3.3834	0.2365	-2.5224	-25.009	23.329	19.9456	-28.3924	-5.6693	17.82555	-28.16166	-27.94881
		N(KN)	-161.943	-30.834	-45.749	-44.911	44.397	-117.546	-206.854	-238.526	-149.7363	-243.537	-271.2876
16	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,6,8	4,5,6,7
		M(KNm)	3.1421	1.9599	0.2471	35.2745	-36.9745	38.4166	-33.8324	5.3491	36.87545	-29.91256	36.87545
		N(KN)	-161.943	-30.834	-45.749	-44.911	44.397	-206.854	-117.546	-238.526	-271.2876	-163.1598	-271.2876
								4,7	4,8	4,5,6	4,5,6,7	4,6,8	4,5,6,7
	II/II	M(KNm)	-6.1325	-0.1481	-2.1469	22.5383	-20.7724	16.4058	-26.9049	-6.2806	14.01868	-26.89316	-24.96095
		N(KN)	-100.874	-30.284	1.248	6.205	-6.894	-94.669	-107.768	-131.158	-122.5451	-133.211	-134.3342
								4,8	4,7	4,5	4,5,6,8	4,6,7	4,5,8
		M(KNm)	6.9037	1.7453	0.712	-9.7343	11.4698	18.3735	-2.8306	8.649	19.43809	-1.21637	18.79729
17	I/I	N(KN)	-100.874	-30.284	1.248	6.205	-6.894	-107.768	-94.669	-131.158	-133.211	-94.1663	-134.3342
								4,8	4,7	4,5	4,5,6,8	4,6,7	4,5,8
		M(KNm)	-39.4464	-12.9112	-5.1086	46.5446	-46.5088	7.0982	-85.9552	-57.4662	-	-97.52214	-97.52214
		N(KN)	-450.225	-53.912	-84.908	18.61	-17.944	-431.615	-468.169	-589.045	-	-591.3126	-591.3126
18	I/I							4,8	4,7	4,5,6	4,5,6,8	:	4,5,6,8
		M(KNm)	39.4054	5.2931	13.0668	-48.792	48.743	88.1484	-9.3866	57.7653	99.79801	-	99.79801
		N(KN)	-450.225	-53.912	-84.908	18.61	-17.944	-468.169	-431.615	-589.045	-591.3126	-	-591.3126
								4,7	4,8	4,5,6	:	4,5,6,8	4,5,6,8
	II/II	M(KNm)	-41.4445	13.3454	4.5097	48.7744	-48.82	90.2189	-7.3755	59.2996	101.41105	-	101.41105
		N(KN)	-476.486	-73.531	-87.295	-10.714	11.312	-487.2	-465.174	-637.312	-630.872	-	-630.872
								4,8	4,7	4,5,6	4,5,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-41.099	-4.6922	-13.3819	-51.178	51.2377	10.1387	-92.277	-59.1731	0.79195	-103.42589	-103.42589
19	I/I	N(KN)	-476.486	-73.531	-87.295	-10.714	11.312	-465.174	-487.2	-637.312	-532.4831	-630.872	-630.872
								4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)	-4.9565	-2.1694	-0.489	-13.1289	11.3804	6.4239	-18.0854	-7.6149	4.84576	-19.16507	-19.16507
		N(KN)						4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
20	I/I							4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7
		M(KNm)						4,8	4,7	4,5,6	4,6,8	4,5,6,7	4,5,6,7

	II/II	N(KN)	-120.891	-40.109	-2.158	-14.101	13.526	-107.365	-134.992	-163.158	-110.6598	-171.6222	-171.6222
								<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	4.3878	-0.1092	2.6537	22.1774	-23.9354	26.5652	-19.5476	6.9323	<u>26.73579</u>	-17.25234	<u>26.63751</u>
21	I/I	N(KN)	-120.891	-40.109	-2.158	-14.101	13.526	-134.992	-107.365	-163.158	<u>-135.5241</u>	-144.8157	<u>-171.6222</u>
								<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,6,7</u>
		M(KNm)	-7.1901	-2.3844	-0.612	11.2982	-9.3556	4.1081	<u>-16.5457</u>	-7.8021	2.42748	<u>-18.3069</u>	2.42748
	II/II	N(KN)	-59.403	4.179	-11.07	-7.678	6.809	-67.081	<u>-52.594</u>	-70.473	-76.2762	<u>-59.4768</u>	-76.2762
								<u>4,5,6</u>	<u>4,8</u>	<u>4,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,6,7</u>
		M(KNm)	6.9062	1.5076	1.9989	1.8667	-0.3447	10.4127	-	8.9051	11.74208	-	<u>10.38524</u>
22	I/I	N(KN)	-59.403	4.179	-11.07	-7.678	6.809	-66.294	-	-70.473	-72.5151	-	<u>-76.2762</u>
								<u>4,8</u>	<u>4,5</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,8</u>
		M(KNm)	52.2973	6.4341	6.9638	-22.0014	22.0782	74.3755	-	58.7314	<u>84.22579</u>	-	<u>77.95837</u>
	II/II	N(KN)	-246.853	-32.4	0.858	16.417	-15.565	-262.418	-	-279.253	<u>-289.2493</u>	-	<u>-290.0215</u>
								<u>4,8</u>	<u>4,5</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,8</u>
		M(KNm)	-45.5609	-2.0173	-13.9278	19.9957	-20.0041	-	-65.565	-47.5782	-	-77.91518	-65.38016
23	I/I	N(KN)	-246.853	-32.4	0.858	16.417	-15.565	-	-262.418	-279.253	-	-289.2493	-290.0215
								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	47.4946	1.4395	14.6866	22.9676	-22.9453	70.4622	-	63.6207	82.67893	-	82.67893
	II/II	N(KN)	-259.99	-31.192	-6.229	-9.595	10.301	-269.585	-	-297.411	-302.3044	-	-302.3044
								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KNm)	-54.5181	-6.6085	-7.1309	-25.433	25.3353	-	-79.9511	-68.2575	-	<u>-89.77326</u>	<u>-89.77326</u>
24	I/I	N(KN)	-259.99	-31.192	-6.229	-9.595	10.301	-	-269.585	-297.411	-	<u>-302.3044</u>	<u>-302.3044</u>
								<u>4,5,6</u>	<u>4,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,6,8</u>
		M(KNm)	-4.8124	-1.3632	-1.6764	-2.3092	0.82	-	-7.852	-6.4888	-	-9.62632	-5.58316
	II/II	N(KN)	-76.546	3.018	-10.368	0.856	-1.544	-	-83.896	-86.914	-	-82.3906	-87.2668
								<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,6,8</u>
		M(KNm)	5.1294	2.932	0.0086	11.6245	-13.5691	<u>16.7539</u>	-8.4397	5.138	<u>18.23799</u>	-7.07505	<u>-7.07505</u>
	II/II	N(KN)	-76.546	3.018	-10.368	0.856	-1.544	<u>-75.69</u>	-78.09	-86.914	<u>-82.3906</u>	-87.2668	<u>-87.2668</u>

BẢNG TỔ HỢP NỘI LỰC CHO DẦM

PHẦN TỦ DẦM	MẶT CẮT	NỘI LỰC	TR- ỜNG HỢP TẢI TRỌNG					TỔ HỢP CƠ BẢN1		TỔ HỢP CƠ BẢN 2	
			TT	HT1	HT2	GIÓ TRÁI	GIÓ PHẢI	M _{MAX}	M _{MIN}	M _{MAX}	M _{MIN}
								Q _{MAX}	Q _{MIN}	Q _{MAX}	Q _{MIN}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13
1	I/I							4,7	4,8	4,6,7	4,5,8
		M (Kgf.m)	-0.68	-1.626	0.9793	79.1276	-79.352	78.4476	-80.0322	71.41621	-73.5604
		Q (Kgf)	14.967	-13.596	12.428	92.419	-92.543	107.386	-77.576	109.3293	-80.5581
	II/II								4,7	-	4,6,7
		M (Kgf.m)	-17.9422	5.9697	-11.449	-13.2916	13.191	-	-31.2338	-	-40.2085
		Q (Kgf)	19.557	-1.596	12.428	92.419	-92.543	-	111.976	-	113.9193
	III/III							4,8	4,7	4,5,8	4,6,7
		M (Kgf.m)	-39.7945	1.5655	-23.877	-105.711	105.734	65.9397	-145.505	56.77523	-156.423
		Q (Kgf)	24.147	10.404	12.428	92.419	-92.543	-68.396	116.566	-49.7781	118.5093
2	I/I							4,7	4,8	4,5,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-134.6682	-1.6648	-61.19	200.4581	-200.43	65.7899	-335.097	44.24577	-371.623
		Q (Kgf)	-127.494	0.8	-58.04	53.826	-53.828	-73.668	-181.322	-78.3306	-227.455
	II/II							4,6	-	4,6,8	-
		M (Kgf.m)	156.6141	-4.6665	77.361	-1.389	1.4248	233.975	-	227.5209	-
		Q (Kgf)	27.793	0.8	15.117	53.826	-53.828	42.91	-	-7.0469	-
	III/III							4,8	4,7	4,5,8	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-134.4317	-7.6682	-58.43	-203.236	203.279	68.8468	-337.668	41.61757	-376.833

		Q (Kgf)	127.431	0.8	57.305	53.826	-53.828	73.603	181.257	79.7058	228.1689
3	I/I							4,7	4,8	4,5,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-37.8265	-6.6868	-20.089	97.5064	-97.462	59.6799	-135.288	43.91114	-149.641
		Q (Kgf)	-22.593	-23.159	-7.914	65.08	-64.985	42.487	-87.578	15.1359	-109.045
	II/II								4,8	4,5,7	4,6,8
		M (Kgf.m)	-12.9753	9.8155	-9.4053	9.6481	-9.7324	-	-22.7077	4.54194	-30.1992
		Q (Kgf)	-14.223	-1.289	-7.914	65.08	-64.985	-	-79.208	43.1889	-79.8321
	III/III							4,8	4,7	4,6,8	4,5,7
		M (Kgf.m)	0.5763	-3.2066	1.2787	-78.2101	77.9971	78.5734	-77.6338	71.92452	-72.6987
		Q (Kgf)	-5.853	20.581	-7.914	65.08	-64.985	-70.838	59.227	-71.4621	71.2419
4	I/I							4,7	4,8	4,5,7	4,6,8
		M (Kgf.m)	-5.6351	0.4612	-2.9131	62.8863	-62.756	57.2512	-68.3907	51.37765	-64.7369
		Q (Kgf)	1.337	11.679	-17.346	69.503	-69.396	70.84	-68.059	74.4008	-76.7308
	II/II								4,5	4,6,8	4,5,7
		M (Kgf.m)	-9.2672	-11.218	8.4327	-6.6165	6.6399	-	-20.4847	4.29814	-25.3178
		Q (Kgf)	5.927	11.679	-5.346	69.503	-69.396	-	17.606	-61.3408	78.9908
	III/III							4,8	4,7	4,6,8	4,5,7
		M (Kgf.m)	-17.4892	-22.896	7.7784	-76.1193	76.0354	58.5462	-93.6085	57.94322	-106.603
		Q (Kgf)	10.517	11.679	6.654	69.503	-69.396	-58.879	80.02	-45.9508	83.5808
5	I/I							4,7	4,8	4,6,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-126.3955	-61.047	-3.1455	167.2004	-167.23	40.8049	-293.63	21.25391	-334.679
		Q (Kgf)	-115.361	-57.997	0.996	44.637	-44.64	-70.724	-160.001	-74.2913	-206.838
	II/II							4,5	-	4,5,8	-
		M (Kgf.m)	140.7613	77.339	-6.8793	-0.1896	0.1642	218.101	-	210.5145	-
		Q (Kgf)	28.527	15.161	0.996	44.637	-44.64	43.688	-	1.9959	-

	III/III							4,8	4,7	4,6,8	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-131.66	-58.615	-10.613	-167.58	167.563	35.903	-299.24	9.595	-344.787
		Q (Kgf)	116.764	57.348	0.996	44.637	-44.64	72.124	161.401	77.4844	209.4469
6	I/I							4,7	4,8	4,6,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-21.0741	-19.445	-2.1198	74.1814	-74.254	53.1073	-95.3277	43.78134	-107.31
		Q (Kgf)	-14.857	-7.392	-21.098	50.912	-50.985	36.055	-65.842	11.9756	-86.3845
	II/II							4,6	4,5	4,6,7	4,5,8
		M (Kgf.m)	-6.667	-9.466	11.601	5.4496	-5.4243	4.9338	-16.133	8.67836	-20.0683
		Q (Kgf)	-6.487	-7.392	0.772	50.912	-50.985	-5.715	-13.879	40.0286	-59.0263
	III/III							4,8	4,7	4,5,8	4,6,7
		M (Kgf.m)	-3.5593	0.5127	-4.2031	-63.2822	63.4049	59.8456	-66.8415	53.96654	-64.2961
		Q (Kgf)	1.883	-7.392	22.642	50.912	-50.985	-49.102	52.795	-50.6563	68.0816
7	I/I							4,7	4,8	4,6,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-8.2795	-2.8592	-0.554	55.112	-55.007	46.8325	-63.2861	40.8227	-60.8573
		Q (Kgf)	2.122	-16.98	11.865	53.766	-53.663	55.888	-51.541	61.1899	-50.7782
	II/II								4,6	-	4,6,8
		M (Kgf.m)	-12.6962	8.1205	-12.419	1.3461	-1.3437	-	-25.1152	-	-25.0826
		Q (Kgf)	6.712	-4.98	11.865	53.766	-53.663	-	-	-	-30.9062
	III/III							4,8	4,7	4,5,8	4,6,7
		M (Kgf.m)	-21.7029	7.1002	-24.284	-52.4198	52.3193	30.6164	-74.1227	31.77465	-90.7364
		Q (Kgf)	11.302	7.02	11.865	53.766	-53.663	-42.361	65.068	-30.6767	70.3699
8	I/I							4,7	4,8	-	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-115.5264	-2.289	-57.374	130.5131	-130.55	14.9867	-246.08	-	-286.721
		Q (Kgf)	-115.215	1.077	-58	34.648	-34.653	-80.567	-149.868	-	-197.633
	II/II							4,6	-	4,6,7	-

		M (Kgf.m)	151.0856	-6.327	81.024	0.5819	-0.6068	232.11	-	224.5308	-
		Q (Kgf)	28.672	1.077	15.158	34.648	-34.653	43.83	-	73.4974	-
	III/III							4,8	4,7	-	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-121.8805	-10.365	-54.919	-129.349	129.34	7.4597	-251.23	-	-297.05
		Q (Kgf)	116.91	1.077	57.345	34.648	-34.653	82.257	151.558	-	200.673
9	I/I							4,7	4,8	4,5,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-25.4281	-2.8223	-20.901	55.7875	-55.866	30.3594	-81.2944	22.24058	-97.0584
		Q (Kgf)	-15.713	-21.439	-7.649	41.677	-41.742	25.964	-57.455	2.5012	-79.46
	II/II							4,5	4,6	4,5,8	4,6,7
		M (Kgf.m)	-9.8649	11.358	-10.574	-0.477	0.4853	1.4933	-20.4391	0.79425	-19.811
		Q (Kgf)	-7.343	0.431	-7.649	41.677	-41.742	-6.912	-	-44.5229	23.2822
	III/III							4,8	4,7	4,6,8	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-5.6013	-3.9857	-0.2478	-56.7415	56.8369	51.2356	-62.3428	45.32889	-60.4788
		Q (Kgf)	1.027	22.301	-7.649	41.677	-41.742	-40.715	42.704	-43.4249	51.7231
10	I/I							4,7	4,8	4,5,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-11.2042	-0.1894	-4.1644	44.8068	-44.716	33.6026	-55.92	28.95146	-55.3668
		Q (Kgf)	2.602	14.124	-18.558	37.01	-36.905	39.612	-34.303	48.6226	-34.6031
	II/II								4,5	-	4,5,8
		M (Kgf.m)	-16.1014	-14.313	8.3934	7.7971	-7.811	-	-30.4145	-	-36.0131
		Q (Kgf)	7.192	14.124	-6.558	37.01	-36.905	-	21.316	-	-13.3109
	III/III							4,8	4,7	4,6,8	4,5,7
		M (Kgf.m)	-25.5886	-28.437	8.9512	-29.2127	29.0939	3.5053	-54.8013	8.65199	-77.4732
		Q (Kgf)	11.782	14.124	5.442	37.01	-36.905	-25.123	48.792	-16.5347	57.8026
11	I/I								4,8	-	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-102.0042	-53.828	-0.3177	90.3916	-90.452	-	-192.456	-	-232.142

	II/II	Q (Kgf)	-115.037	-58.071	1.191	23.718	-23.725	-	-138.762	-	-187.582
								4,5	-	4,5,7	-
		M (Kgf.m)	163.9393	84.835	-4.7829	1.4476	-1.4835	248.775	-	241.5938	-
		Q (Kgf)	28.85	15.087	1.191	23.718	-23.725	43.937	-	63.7745	-
	III/III								4,7	-	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-109.6952	-50.843	-9.2482	-87.4964	87.4847	-	-197.192	-	-242.524
		Q (Kgf)	117.088	57.274	1.191	23.718	-23.725	-	140.806	-	191.0527
12	I/I							4,7	4,8	4,6,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-29.8801	-24.696	-1.2589	36.0024	-36.087	6.1223	-65.9667	1.38905	-85.7171
		Q (Kgf)	-16.558	-9.275	-20.419	30.811	-30.871	14.253	-47.429	-7.2052	-71.0665
	II/II								4,5	4,6,8	4,5,7
		M (Kgf.m)	-13.1759	-12.175	11.545	-5.592	5.5889	-	-25.3509	2.24443	-29.1662
		Q (Kgf)	-8.188	-9.275	1.451	30.811	-30.871	-	-17.463	-34.666	11.1944
	III/III							4,8	4,7	4,5,8	4,6,7
		M (Kgf.m)	-7.7713	0.3456	-5.1761	-47.1863	47.2645	39.4932	-54.9576	35.07779	-54.8975
		Q (Kgf)	0.182	-9.275	23.321	30.811	-30.871	-30.689	30.993	-35.9494	48.9008
13	I/I							4,7	4,8	4,6,7	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-14.0938	-4.1297	-1.3241	21.0325	-20.825	6.9387	-34.9192	3.64376	-37.7451
		Q (Kgf)	-3.421	-17.882	12.317	13.883	-13.703	10.462	-17.124	20.159	-20.7622
	II/II								4,6	4,5,7	4,6,8
		M (Kgf.m)	-12.9682	7.7524	-13.641	7.1499	-7.1228	-	-26.6095	0.44387	-31.6559
		Q (Kgf)	1.169	-5.882	12.317	13.883	-13.703	-	-	8.3699	-0.0784
	III/III								4,6	-	4,6,7
		M (Kgf.m)	-16.4326	7.6345	-25.959	-6.7327	6.5798	-	-42.3912	-	-45.8548
		Q (Kgf)	5.759	6.118	12.317	13.883	-13.703	-	-	-	29.339

14	I/I								4,8	-	4,6,8
		M (Kgf.m)	-101.3989	0.3241	-52.953	62.055	-62.167	-	-163.566	-	-205.007
		Q (Kgf)	-114.663	1.186	-57.968	16.076	-16.081	-	-130.744	-	-181.307
	II/II							4,6	-	4,6,7	-
		M (Kgf.m)	163.1422	-4.122	85.327	1.7698	-1.8618	248.469	-	241.5294	-
		Q (Kgf)	29.224	1.186	15.189	16.076	-16.081	44.413	-	57.3625	-
	III/III								4,5,6	-	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-111.8948	-8.568	-50.733	-58.5155	58.4437	-	-171.196	-	-217.93
		Q (Kgf)	117.462	1.186	57.377	16.076	-16.081	-	176.025	-	184.6371
15	I/I								4,5,6	-	4,5,6,8
		M (Kgf.m)	-23.3011	-2.4363	-22.665	15.6301	-15.739	-	-48.4021	-	-60.0574
		Q (Kgf)	-13.265	-20.883	-8.21	14.957	-15.07	-	-42.358	-	-53.0117
	II/II								4,6	4,5,8	4,6,7
		M (Kgf.m)	-11.0437	10.993	-11.581	-4.5617	4.6051	-	-22.6249	2.99495	-25.5723
		Q (Kgf)	-4.895	0.987	-8.21	14.957	-15.07	-	-	-17.5697	1.1773
	III/III							4,8	4,7	4,6,8	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-10.0858	-5.1015	-0.4977	-24.7534	24.9495	14.8637	-34.8392	11.92082	-37.4031
		Q (Kgf)	3.475	22.857	-8.21	14.957	-15.07	-11.595	18.432	-17.477	30.1186
16	I/I								4,5,6	-	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-6.9062	-1.5076	-1.9989	-1.8667	0.3447	-	-10.4127	-	-11.7421
		Q (Kgf)	13.387	4.179	-7.93	-7.678	6.809	-	9.636	-	3.1009
	II/II								4,8	-	4,5,8
		M (Kgf.m)	-25.3232	-5.6861	4.7909	5.8108	-6.4639	-	-31.7871	-	-36.2582
		Q (Kgf)	23.447	4.179	-5.65	-7.678	6.809	-	30.256	-	33.3362
	III/III								4,8	-	4,5,8

		M (Kgf.m)	-53.8002	-9.8646	9.3006	13.4883	-13.273	-	-67.0727	-	-74.6236
		Q (Kgf)	33.507	4.179	-3.37	-7.678	6.809	-	40.316	-	43.3962
17	I/I								4,8	-	4,5,8
		M (Kgf.m)	-106.0975	-16.299	2.3367	35.4896	-35.351	-	-141.448	-	-152.582
		Q (Kgf)	-125.956	-22.351	0.628	8.739	-8.757	-	-134.713	-	-153.953
	II/II							4,5	-	4,5,7	-
		M (Kgf.m)	233.5561	37.495	-0.0177	2.718	-2.5134	271.051	-	269.7476	-
		Q (Kgf)	56.947	6.291	0.628	8.739	-8.757	63.238	-	70.474	-
	III/III								4,7	-	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-112.6746	-16.121	-2.3721	-30.0537	30.324	-	-142.728	-	-156.367
		Q (Kgf)	127.709	22.304	0.628	8.739	-8.757	-	136.448	-	156.2129
18	I/I								4,5	-	4,5,7
		M (Kgf.m)	-58.1565	-9.5125	4.7588	-4.6207	4.9887	-	-67.669	-	-70.8764
		Q (Kgf)	-38.09	-3.018	-1.761	-0.856	1.544	-	-41.108	-	-41.5766
	II/II								4,5	-	4,5,7
		M (Kgf.m)	-19.1097	-5.4379	4.3388	-3.4649	2.9043	-	-24.5476	-	-27.1222
		Q (Kgf)	-19.757	-3.018	2.383	-0.856	1.544	-	-22.775	-	-23.2436
	III/III								4,5,6	-	4,5,6,7
		M (Kgf.m)	-4.8124	-1.3632	-1.6764	-2.3092	0.82	-	-7.852	-	-9.62632
		Q (Kgf)	-1.424	-3.018	6.528	-0.856	1.544	-	2.086	-	0.9646