

PHẦN PHỤ LỤC

	<i>Trang</i>
Lời nói đầu.....	1
Lời cảm ơn.....	2
PHẦN MỘT : KIẾN TRÚC- 4 BẢN VẼ KÈM THEO.	
I. Giới thiệu về công trình.....	4
II. Điều kiện tự nhiên của công trình.....	4
III. Giải pháp kiến trúc.....	4
PHẦN HAI : KẾT CẤU- 4 BẢN VẼ KÈM THEO.	
Phần I : Thiết kế khung k2 trục 4	
I. Quan điểm thiết kế.....	7
II. Xác định sơ đồ hình học và sơ bộ kích thước tiết diện.....	7
III. Xác định tải trọng, dồn tải vào khung k2 trục 4.....	8
IV. Tính toán và tổ hợp nội lực.....	21
V. Thiết kế cột.....	22
VI. Thiết kế dầm.....	32
Phần II : Thiết kế sàn tầng 4.....	40
Phần III : Thiết kế cầu thang bộ tầng 4.....	46
Phần IV : Thiết kế móng khung trục 4.....	52
PHẦN BA : THI CÔNG-4 BẢN VẼ KÈM THEO	
Phần I : Thi công phần ngầm -1bv	
I. Công tác chuẩn bị.....	3
II. Thi công ép cọc.....	4
II. Thi công bê tông móng.....	18
Phần II : Thi công phần thân- 1bv	
I. Lựa chọn giải pháp công nghệ thi công.....	40
II. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn và cầu thang.....	44
III. Kỹ thuật thi công phần thân	53
IV. Kỹ thuật phần xây trát và hoàn thiện.....	72
Phần III : Lập tiến độ thi công – 1 bv.	
I. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công	76
II. Nội dung và những nguyên tắc chính trong thiết kế tetc.....	76
III. Căn cứ lập tiến độ thi công.....	78
IV. Phương pháp lập tiến độ thi công.....	79
Phần IV : thiết kế tổng mặt bằng thi công – 1bv	
I. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng.....	81
II. Nguyên tắc tính toán tổng mặt bằng thi công.....	81
III. Tính toán mặt bằng công trình.....	82

LỜI NÓI ĐẦU

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng phương pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nhưng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự đồng ý của khoa xây dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài “ **TRUNG TÂM Y TẾ THÁI BÌNH**”

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin chân thành cảm ơn !

Kính chúc các thầy dồi dào sức khoẻ !

LỜI CẢM ƠN

Sau bốn năm học, được sự giảng dạy rất nhiệt tình của tất cả các thầy cô dưới mái trường đại học, bây giờ đã là lúc em sẽ phải đem những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trang bị cho em khi còn ngồi trên ghế nhà trường để phục vụ cho đất nước. Trước khi phải rời xa mái trường này em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô và những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trao lại cho những người học trò như em để làm hành trang cho em có thể vững bước trên những chặng đường mà em sẽ phải đi qua sau này.

Em xin kính gửi đến các thầy trong khoa xây dựng nói chung và tổ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp nói riêng lòng biết ơn sâu sắc nhất!

Em xin chân thành cảm ơn: Thầy giáo: Trần Hải Anh

 Thầy giáo: Đoàn Văn Duẩn

 Thầy giáo: Nguyễn Ngọc Thanh

đã dẫn dắt và chỉ bảo cho em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp .

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đồ án cũng như trong suốt quá trình học tập.

Hải Phòng, ngày 15 tháng 10 năm 2009.

Sinh viên

Nguyễn Văn Hạnh

TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
*****oO*****

PHÂN MỘT



KIẾN TRÚC

10%

NHIỆM VỤ:

- VẼ MẶT ĐÚNG KIẾN TRÚC TRỤC 1 - 8
- VẼ MẶT BÊN KIẾN TRÚC TRỤC A-C
- VẼ MẶT BẰNG CÁC TẦNG (6 TẦNG)
- VẼ MẶT BẰNG TẦNG TUM THANG
- VẼ MẶT BẰNG MÁI
- VẼ MẶT CẮT A-A

Giáo viên hướng dẫn: TH.S TRẦN HẢI ANH

MỞ ĐẦU.

Đất nước ta đang trong thời kì “Công nghiệp hoá, hiện đại hoá” để tiến lên xã hội chủ nghĩa, một trong những nhiệm vụ cấp bách là phải phát triển cơ sở hạ tầng. Trong thời gian gần cùng với sự phát triển của khoa học kỹ thuật xu hướng xây dựng các nhà cao tầng đã trở nên phổ biến ở nước ta. Nhà cao tầng không những giải quyết được những vấn đề cấp bách về nhà ở mà còn góp phần hiện đại hoá các thành phố. Đối với người kỹ sư xây dựng việc tìm hiểu thiết kế các công trình nhà cao tầng là hết sức cần thiết. Để có một công trình hoàn chỉnh người kỹ sư phải có kiến thức tổng hợp cả về kết cấu và kiến trúc cũng như kinh nghiệm, khả năng ứng dụng kỹ thuật mới trong thi công.

Vì những lý do trên em chọn việc thiết kế “Trung tâm y tế Thái Bình” làm đề tài tốt nghiệp.

Việc thiết kế tuân theo trình tự sau:

- Phân tích và lựa chọn giải pháp kết cấu phù hợp.
- Tính toán thiết kế các cấu kiện được giao cụ thể trong nhiệm vụ.
- Thiết kế tổ chức thi công công trình.

Kết cấu đồ án tốt nghiệp gồm 3 phần:

PHẦN 1- PHẦN KIẾN TRÚC.

Phần này nghiên cứu các giải pháp mặt bằng mặt đứng cách bố trí các phòng trong toà nhà, nghiên cứu công năng và cách bố trí hệ thống thông gió, chiếu sáng, hệ thống giao thông đi lại hệ thống cấp thoát nước.

PHẦN 2- PHẦN KẾT CẤU.

Phần này phân tích giải pháp kết cấu, lựa chọn sơ đồ tính, tính toán nội lực và thiết kế các cấu kiện cơ bản được ghi rõ trong nhiệm vụ.

PHẦN 3- PHẦN THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG TRÌNH.

Từ các số liệu có được ở 2 phần trước, tiến hành tính toán khối lượng công tác, lựa chọn phương án thi công, lựa chọn thiết bị thi công và các biện pháp kỹ thuật để thi công công trình. Từ khối lượng các công tác dựa vào định mức lao động để tính ra số công nhân, lập ra bảng tiến độ độ giám sát điều chỉnh việc thi công được an toàn.

1. Giới thiệu công trình.

- Tên công trình: Trung tâm y tế Thái Bình
- Địa điểm xây dựng : Nằm tại Thái Tân-Thái Thụy-Thái Bình
- Chiều dài 59,65 m
- Chiều rộng 8,7 m
- Diện tích xây dựng : 519 m²
- Tổng diện tích sàn : 2855 m²
- Chiều cao : 24 m (tới đỉnh mái)

2. Điều kiện tự nhiên của công trình:

a. Địa hình :

Khu đất xây dựng có địa hình bằng phẳng , nằm tại tỉnh Thái Bình

b .Khí tượng:

Hướng gió chủ đạo Đông bắc và Đông nam .

Nhiệt độ : Nhiệt độ trung hàng năm là 24°C

Độ ẩm không khí : Độ ẩm không khí trung bình một năm : 82-84%

3. Các Giải pháp kiến trúc:

a. Chọn phương án kiến trúc :

- Công trình gồm có 6 tầng, chủ yếu dùng làm phòng khám. Chức năng của 6 tầng tương đối giống nhau theo một mô đun.

Giải pháp kiến trúc :

Phương án đã đạt được các yêu cầu :

- Các thông số , chỉ tiêu , kiến trúc - qui hoạch .
- Hợp lý trong qui hoạch tổng thể
- Mặt bằng công trình chặt chẽ , hợp lý trong quá trình sử dụng , phân tầng phân khu sử dụng , tạo các không gian thuận lợi cho các phòng chức năng sử dụng khác nhau.
- Hình khối kiến trúc gọn , vừa hiện đại vưac tính dân tộc , phù hợp an toàn kết cấu , thuận lợi cho việc bố trí các phòng chức năng.
- Giao thông : Giao thông bên trong công trình theo chiều đứng bố trí hai buồng thang bộ rộng rãi đảm bảo cho bác sĩ cũng như bệnh nhân đến khám và điều trị đi lại thuận lợi và an toàn.

a/ Bố trí mặt bằng công trình :

Tầng 1:

Có một sảnh lớn đi thông vào hành lang. Hành lang được thông suốt theo chiều dài của nhà.

- Hành lang có diện tích và $59,65 \times 2,1 = 125,2\text{m}^2$

* Tầng 1 gồm có các phòng chức năng như sau:

- 02 phòng khám đa khoa mỗi phòng có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 phòng cấp cứu có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 quầy thu ngân có diện tích: $26,5\text{m}^2$

- 01 khu vệ sinh nam nữ có diện tích : 47m^2

- 02 gian thang bộ có diện tích: $23,9 \text{m}^2$

- 02 quầy thuốc đông y và tây y phục vụ bệnh nhân: 94m^2

Tầng 2 - 3 :

- Hành lang có diện tích và $59,65 \times 2,1 = 125,2\text{m}^2$

- 05 phòng khám đa khoa mỗi phòng có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 phòng cấp cứu có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 khu vệ sinh nam nữ có diện tích : 47m^2

- 02 gian thang bộ có diện tích: $23,9 \text{m}^2$

Tầng 4-5-6 :

- Hành lang có diện tích và $59,65 \times 2,1 = 125,2\text{m}^2$

- 05 phòng khám đa khoa và giường bệnh phục vụ bệnh nhân mỗi phòng có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 01 phòng cấp cứu có diện tích : $47,5\text{m}^2$

- 02 gian thang bộ có diện tích: $23,9 \text{m}^2$

b/ Giải pháp mặt đứng và mặt cắt.

Đây là công trình được xây dựng với mục tiêu làm phòng học nên dù yêu cầu mỹ thuật không cao như văn hoá nghệ thuật, nhưng phải đảm bảo yêu cầu thẩm mỹ ngoài ra Trung tâm cũng phải có dáng vẻ hiện đại, phù hợp với kiến trúc lân cận. Đáp ứng những chức năng như vậy, giải pháp kiến trúc được giải quyết như sau:

+ Công trình gồm 6 tầng ,với tổng chiều cao 24m(kể từ mặt nền tầng 1).

- + Mặt đứng của công trình được thể hiện bằng các hình khối tạo nên sự vững chắc phù hợp với chức năng là một ngôi trường đẹp của thành phố.
- + Các cửa sổ bên ngoài đều dùng cửa khung gỗ sơn trắng, mặt ngoài của công trình được sơn trắng, 2 trục biên được ốp gạch đá trắng tạo nên một khối vững chắc và tạo điểm nhấn cho công trình.
- + Các tầng có chiều cao 3.6m phù hợp với công năng của công trình.
- + Mái được chống nóng vừa đảm bảo tính kiến trúc vừa là giải pháp cách nhiệt và cách âm tốt.

c/Giao thông đi lại trong công trình.

Giao thông theo phương đứng được đảm bảo bằng một buồng thang bộ rộng thoáng.

Giao thông xung quanh trung tâm được đảm bảo bằng đường nội bộ xung quanh trung tâm.

Giao thông đi lại theo phương ngang: tất cả các phòng đều được thông trực tiếp ra hành lang, từ hành lang có thể trực tiếp đi tới cầu thang lớn.

THUYẾT MINH KẾT CẤU

I. Quan điểm thiết kế

Công trình đ-ợc xây dựng theo giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép chịu lực, sàn đ-ợc thiết kế đổ bê tông toàn khối, t-ờng nhà có tính chất bao che ngăn cách giữa các phòng.

Về tính toán khung đ-ợc qui về khung phẳng để đảm bảo cho sự làm việc ngoài mặt phẳng của khung và sự làm việc, đồng thời giữa các ta bố trí hệ giằng khung đ-ợc thi công toàn khối với khung.

Khung của công trình đ-ợc bố trí cao 6 tầng, mỗi tầng cao 3,6 m, khung gồm 2 nhịp, một nhịp 6,6 m và một nhịp 2,1m. Khoảng cách giữa các khung là 3,6m. Tổng chiều dài công trình là 60,620m, gồm các phòng chức năng, hai cầu thang bố trí ở trục 5-6 và trục 12-13 và một phòng vệ sinh.

II. Xác định sơ đồ hình học và sơ bộ kích th-ớc tiết diện:

1. Sơ đồ hình học:

2. Sơ bộ chọn kích th-ớc cấu kiện:

a) Sơ bộ chọn kích th-ớc dầm:

- dầm chính nhịp BC:

$$h_{dc} = \left(\frac{1}{8} : \frac{1}{12}\right) \times L = \frac{1}{12} \times 6600 = 550\text{mm} = 55\text{cm} \text{ chọn } h_{dc} = 60\text{ cm}$$

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) \times h = 220\text{mm} = 22\text{cm} \Rightarrow \text{Chọn } b \times h = 22 \times 60$$

- dầm chính nhịp BA: L = 2100 mm

$$h_{dc} = \frac{1}{8} \times 2100 = 262\text{mm} \text{ Chọn } h_{dc} = 40\text{cm}; b_{dc} = 22\text{cm}$$

- dầm phụ: L = 3600 mm

$$h_{dp} = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{20}\right) \times L \Rightarrow \text{Chọn } h_{dc} = 30\text{cm}; b_{dc} = 22\text{cm.}$$

$$h_{dp} = \frac{1}{12} \times 3600 = 300\text{mm} = 30\text{cm}$$

=> Chọn b x h = 22 x 30

b) Sơ bộ chọn kích th-ớc sàn:

$$h_n = \frac{D}{m} \times l = \frac{1}{40} \times 36 = 9\text{cm} \Rightarrow \text{Chọn } h_n = 10\text{cm.}$$

c) Sơ bộ chọn kích th-ớc cột:

Dựa vào lực dọc và theo kinh nghiệm ta có thể sơ bộ chọn tiết diện cột nh- sau:

$$F_b = \frac{N \times k}{R_n}$$

Lấy N theo kinh nghiệm: $N = (3,6 + 1,05) \times 3 \times 1(\text{t}) \times 6 (\text{tầng}); N = 83,70 \text{ tấn.}$

$$F_b = \frac{83,70 \times 1000}{110} \times 1,2 = 913$$

=> Chọn h = 45cm

$$\Rightarrow h = \frac{913}{22} = 41,5 \text{ cm}$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_{0b} = 31$$

- Kiểm tra độ mảnh:

$$\lambda_b = \frac{390}{22} = 17,7 \leq \lambda_{0b} = 31$$

Vậy ta có thể sơ bộ chọn tiết diện cột nh- sau:

+/ Cột tầng 1,2,3 có kích th- ớc: b x h = 22 x 45 (cm)

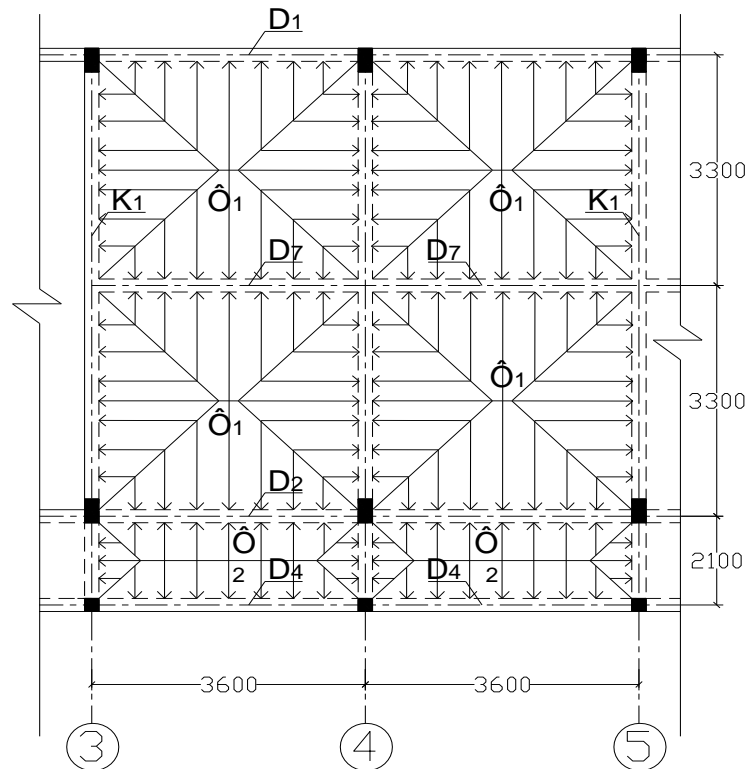
+/ Cột tầng 4,5,6 có kích th- ớc: b x h = 22 x 40 (cm)

+/ Cột hành lang chọn cho cả 6 tầng có kích th- ớc: 22 x 30 (cm)

III. Xác định tải trọng, dồn tải vào khung K2 trục 4:

A. Xác định tải trọng

1. Sơ đồ truyền tải vào khung k2:



2. Xác định tải trọng tác dụng lên khung đ- ọc dựa trên cơ bản vào qui phạm TCVN2737-95

Bao gồm các loại tải trọng d- ới đây:

- Tĩnh tải: tải trọng bản thân công trình.
- Hoạt tải: +/- Hoạt tải sử dụng +/- Hoạt tải gió

1/ Tính tải:

a. Tải trong sàn, mái

Xác định tải trọng tác dụng lên $1m^2$ sàn và mái đ-ợc lập thành bảng sau:

a) Tính tải mái btct+ lợp tôn:

STT	Cấu tạo các cấu kiện và cách tính	g_{tc} (kg/m^2)	n	$g_{tt}(kg/m^2)$
1	Mái tôn và xà gỗ	15	1,1	16,5
2	Lớp chống thấm $\delta=2cm$ $\gamma=2000kg/m^3$	40	1,3	52
3	Trần mái BTCT $\delta=10cm$ $\gamma=2500kg/m^3$	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát trần $\delta=1cm$ $\gamma=1800kg/m^3$	18	1,3	23,4
	Tổng			366,9

b) Tính tải sàn các tầng

STT	Cấu tạo các cấu kiện và cách tính	g_{tc} (kg/m^2)	n	$g_{tt}(kg/m^2)$
1	Lát gạch men ceramic 400x400 dày 0,8	16	1,1	17,6
2	Vữa lót dày 1,5cm, $0,015 \times 2000$	30	1,3	39
3	Bản BTCT $\delta=10cm$ $\gamma=2500kg/m^3$	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát trần $\delta=1cm$ $\gamma=1800kg/m^3$	18	1,3	23,4
	Tổng			355

c) Tính tải các lớp sàn sênô

STT	Cấu tạo các cấu kiện và cách tính	g_{tc} (kg/m^2)	n	$g_{tt}(kg/m^2)$
1	Láng vữa xm cát vàng, dày 2cm	36	1,3	46,8
2	Quét 2 lớp chống thấm shellkote và láng vữa tạo phẳng xm cát vàng dày 1,5cm tạo dốc về phễu thu n-ớc	27	1,3	35,1
3	Bản BTCT $\delta=10cm$ $\gamma=2500kg/m^3$	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát trần $\delta=1cm$ $\gamma=1800kg/m^3$	18	1,3	23,4
	Tổng			380,3

d) Sàn nhà vệ sinh

1	Lớp gạch lát nền $\delta=2\text{cm}$ $\gamma=2200\text{kg/m}^3$	44	1,1	48,4
2	Lớp vữa lót $\delta=1,5\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	27	1,2	32,4
3	Lớp chống thấm $\delta=4\text{cm}$ $\gamma=2000\text{kg/m}^3$	80	1,2	96
4	Bản BTCT $\delta=10\text{cm}$ $\gamma=2500\text{kg/m}^3$	250	1,1	275
5	Lớp vữa trát trần $\delta=1\text{cm}$ $\gamma=1800\text{kg/m}^3$	18	1,3	23,4
6	Các đ- ờng ống kỹ thuật	30	1,2	36
	Tổng			511.2

b. Xác định trọng lượng kết cấu

a) Dầm ngang

*/ Trọng lượng dầm nhịp AB: $b \times h = 0,22 \times 0,4$

$$g_d = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 = 242 \text{ kg/m}$$

+ Trọng lượng bản thân của lớp vữa trát (đày 1.5cm, $\gamma=1800\text{Kg/m}^3$, $n=1,2$)

$$g_{vtr} = [0,22+(0,4-0,1) \times 2] \times 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 26,568 (\text{Kg/m})$$

⇒ Trọng lượng toàn phần dầm ngang AB là:

$$g_d = 242 + 26,6 = 269 (\text{Kg/m})$$

*/ Trọng lượng dầm nhịp BC: $b \times h = 0,22 \times 0,6$

$$g_d = 0,22 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1 = 332,75 \text{ kg/m}$$

+ Trọng lượng bản thân của lớp vữa trát (đày 1.5cm, $\gamma=1800\text{Kg/m}^3$, $n=1,2$)

$$g_{vtr} = [0,22+(0,6-0,1) \times 2] \times 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 36,288 (\text{Kg/m})$$

⇒ Trọng lượng toàn phần dầm ngang AB là:

$$g_d = 332,75 + 36,288 = 369 (\text{Kg/m})$$

b) Dầm dọc: $b \times h = 0,22 \times 0,3$

$$g_d = 0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 = 181,5 \text{ kg/m}$$

c) Cột

Trọng lượng trên 1m chiều dài (bao gồm trọng lượng kết cấu và vữa trát):

- Với cột tiết diện 220x400mm:

$$g_{c1} = 0,22 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1 + (0,22 + 0,4) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 282,176 (\text{Kg/m})$$

- Với cột tiết diện 220x300mm:

$$g_{c2} = 0,22 \times 0,3 \times 2500 \times 1,1 + (0,22 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 215,196 (\text{Kg/m})$$

- Với cột tiết diện 220x450mm:

$$g_{c3} = 0,22 \times 0,45 \times 2500 \times 1,1 + (0,22 + 0,45) \times 2 \times 0,015 \times 1800 \times 1,2 = 315,666 (\text{Kg/m})$$

d) T- ờng (trong l- ợng t- ờng và lớp vữa trát)

*/ Vách kính khung nhôm:

lấy $p_k^{tc} = 75 (\text{Kg/m}^2)$, $n = 1,1 \Rightarrow p_k^{tt} = 75 \times 1,1 = 82,5 (\text{Kg/m}^2)$

*/ Trọng lượng tầng trên dầm dọc ($t = 0,22$):

$g_t = 0,22 \times (3,6\text{m} - 0,3) \times 1800 \times 1,1 \times 0,7 + 1800 \times 0,03 \times 1,3 = 1076,4 \text{ kg/m}$
(0,7 là hệ số giảm tải do cửa sổ và cửa đi).

*/ Trọng lượng lan can .

$g_{lc} = 0,22 \times 0,9 \times 1800 \times 1,1 + 70,2 = 462,24 \text{ kg/m}$.

*/ Trọng lượng tầng trên dầm chính BC

$g_{bc} = 0,22 \times (3,6 - 0,60) \times 1800 \times 1,1 + 70,2 = 1377 \text{ kg/m}$.

*/ Tầng 110

$g_1 = 0,11 \times 1800 \times 1,1 \times 3,6 + 70,2 = 854,28 (\text{kg/m})$

*/ tầng thu hồi 220 cao 2.4m

$g = 0,22 \times 1800 \times 1,1 \times 2,4 + 70,2 = 1115,64 (\text{kg/m})$

2. Hoạt tải:

a. Hoạt tải đứng

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 như sau:

STT	Mục đích sử dụng	p_{tc} (kg/m^2)	n	$p_{tt} (\text{kg/m}^2)$
1	Phòng khám	250	1,3	325
2	Mái không có người đi lại mà chỉ sửa chữa	75	1,3	98
3	Hành lang	300	1,2	360
4	Mái không sử dụng	30	1,3	39
5	Mái sử dụng gom nước mưa	30	1,3	39
6	Nước mưa không thoát kịp	200	1,2	240
7	Khu wc	200	1,2	240

b. Hoạt tải ngang

Theo TCVN 2737 - 1995 thành phần động của tải trọng gió phải được kể đến khi tính toán công trình tháp trụ, các nhà nhiều tầng cao hơn 40m và tỉ số độ cao trên bề rộng $H/B > 1,5$

Công trình trung tâm y tế thái bình có chiều cao công trình $H = 21,6\text{m}$ (24m tính đến đỉnh mái), chiều rộng $B = 6,6\text{m}$

Ta thấy $H = 21,6\text{m} < 40\text{m}$

Vậy theo TCVN 2737-1995 ta chỉ phải tính thành phần tĩnh và bỏ qua thành phần động của tải trọng gió,

Giá trị của thành phần tĩnh tải trọng gió tại điểm có độ cao Z so với mốc chuẩn là:

$$W = n \cdot W_0 \cdot k_c$$

+ W_0 : giá trị áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng áp lực trong TCVN 2737-1995.

Với địa hình Thái Bình là vùng IVB $\Rightarrow W_0 = 155 \text{ Kg/m}^2$

+ k: hệ số tính toán kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và địa hình,

+ c: hệ số khí động , gió đẩy $c = +0,8$

gió hút $c = -0,6$

+ n: hệ số v- ợt tải $n = 1,2$

thay các giá trị vào công thức ta đ- ợc

$$W_d = 1,2 \times 0,8 \times 155 \times k = 148,8k \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

$$W_h = 1,2 \times 0,6 \times 155 \times k = 111,6k \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

+ Biểu đồ áp lực gió theo chiều cao có dạng gãy khúc, các giá trị áp lực gió tại các mức sàn theo chiều cao đ- ợc tính ở bảng sau:

Mức sàn	Độ cao(m)	k	$W_d^{\text{tính}}$ (Kg/m ²)	$W_h^{\text{tính}}$ (Kg/m ²)
Tầng 1	3,6	0,824	122,61	91,96
2	7,2	0,9328	138,80	104,10
3	10,8	1,0128	150,70	113,03
4	14,4	1,0704	159,28	119,46
5	18,0	1,11	165,17	123,88
6	21,6	1,1444	170,29	127,72
Mái	24,0	1,166	173,50	130,13

3.Hệ số quy đổi tải trọng

- Với tải trọng hình tam giác : $k = 5/8$

- Với tải trọng hình thang: $k = (1 - 2. \beta^2 + \beta^3)$

+Ô1: $l_1 \times l_2 = 3,3 \times 3,6 \text{ m}$

$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{3,3}{2 \times 3,6} = 0,458$$

$$\rightarrow k = 1 - 2 \times 0,458^2 + 0,458^3 = 0,676$$

+Ô2: $l_1 \times l_2 = 2,1 \times 3,6 \text{ m}$

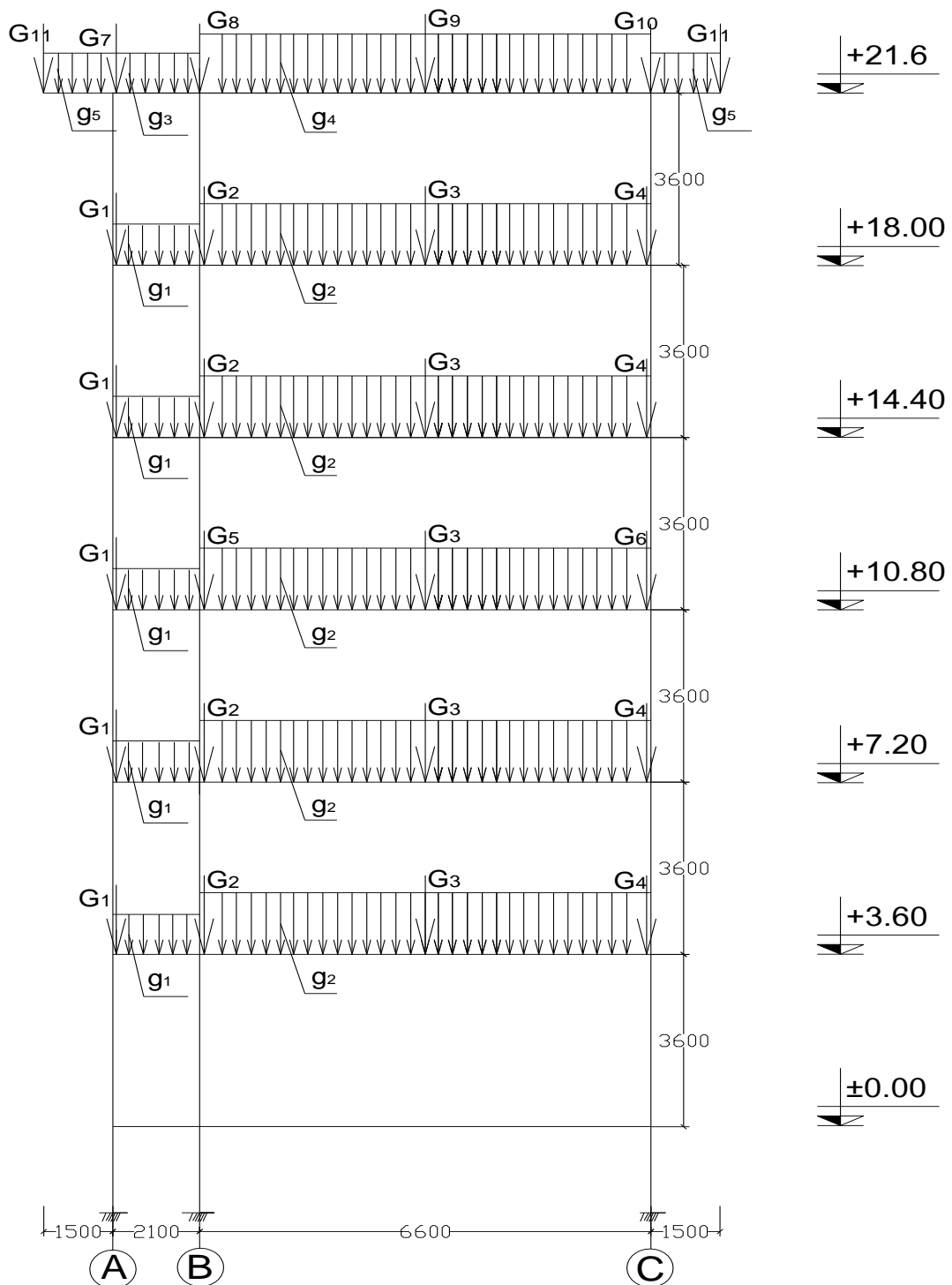
$$\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{2,1}{2 \times 3,6} = 0,292$$

$$\rightarrow k = 1 - 2 \times 0,292^2 + 0,292^3 = 0,854$$

B. Dồn tải vào khung K2

B.1/Tĩnh tải

1. Sơ đồ chất tải



2. Xác định giá trị tải

a) Tải tập trung:

G_1 : bao gồm các thành phần tải sau :

- + Trọng lượng bản thân cột A tiết diện ngang 22×30 (cm)
- + Trọng lượng lan can cao 0,9m truyền vào cột qua dầm D_4

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_4

+) Trọng lượng bản thân dầm D_4 (22 × 30) cm

$$G_c = L_c \times g_c = 3,6 \times 215,196 = 774,7 \text{ (kg)}$$

$$G_{lc} = f_{lc} \times g_{lc} = 0,9 \times 1411,3 = 1270,2 \text{ (kg)}$$

$$G_s = f_s \times g_s = 355 \times 2,1 \times 0,5 \times 0,854 \times 3,6 = 1140,6 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 3,6 \times 181,5 = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_1 = 3838,5 \text{ (kg)}$$

G_2 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân cột B tiết diện ngang 22 × 45 (cm)

+) Trọng lượng t-ờng 220 cao 3,6m truyền vào cột qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân dầm D_2 (22 × 30) cm

$$G_c = L_c \times g_c = 3,6 \times 315,666 = 1136,4 \text{ (kg)}$$

$$G_t = f_t \times g_t = (3,6+3,6)/2 \times 1076,4 = 3875,04 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{02} = f_s \times g_s = 1140,6 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 355 \times 3,3 \times 1/2 \times 3,6 \times 0,676 = 1425,48 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_2 = 8230,5 \text{ (kg)}$$

G_3 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 dạng hình thang 2 phía qua dầm D_7

+) Trọng lượng bản thân dầm D_7 (22 × 30) cm

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 1425,48 \times 2 = 2851 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_3 = 3504 \text{ (kg)}$$

G_4 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân cột C tiết diện ngang 22 × 45 (cm)

+) Trọng lượng t-ờng 220 truyền vào cột qua dầm D_1

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_1

+) Trọng lượng bản thân dầm D_1 (22 × 30) cm

$$G_c = L_c \times g_c = 1136,4 \text{ (kg)}$$

$$G_t = f_t \times g_t = 3875,04 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 1425,48 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_4 = 7090 \text{ (kg)}$$

G_5 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân cột B tiết diện ngang 22 × 40 (cm)

+) Trọng lượng t-ờng 220 cao 3,6m truyền vào cột qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân dầm D_2 (22×30) cm

$$G_c = L_c \times g_c = 3,6 \times 282,176 = 1015,83 \text{ (kg)}$$

$$G_t = f_t \times g_t = (3,6+3,6)/2 \times 1076,4 = 3875,04 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{02} = f_s \times g_s = 1140,6 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 355 \times 3,3 \times 1/2 \times 3,6 \times 0,676 = 1425,48 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_5 = 8110 \text{ (kg)}$$

G_6 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân cột C tiết diện ngang 22×40 (cm)

+) Trọng lượng tầng 220 truyền vào cột qua dầm D_1

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_1

+) Trọng lượng bản thân dầm D_1 (22×30) cm

$$G_c = L_c \times g_c = 1015,83 \text{ (kg)}$$

$$G_t = f_t \times g_t = 3875,04 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 1425,48 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_6 = 6969,4 \text{ (kg)}$$

G_7 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân tầng chấn mái 220 cao 0,6m truyền vào cột qua dầm

D_4

+) Trọng lượng bản thân sàn sânô dạng hình chữ nhật 1 phía qua dầm D_4

+) Trọng lượng bản thân sàn mái O2 dạng hình thang 1 phía qua dầm D_4

+) Trọng lượng bản thân dầm D_4 (22×30) cm

$$G_{tm} = f_{tm} \times g_t = 0,6 \times 1076,4 = 645,84 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{02} = f_s \times g_s = 366,9 \times 2,1 \times 0,5 \times 0,854 \times 3,6 = 1184,39 \text{ (kg)}$$

$$G_x = f_x \times g_s = 3,3 \times 1,5 \times 0,5 \times 380,3 = 941,24 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_7 = 3424,5 \text{ (kg)}$$

G_8 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_2 mái dạng hình thang 1 phía qua dầm D_3

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 mái dạng hình thang 1 phía qua dầm D_3

+) Trọng lượng bản thân dầm D_3 (22×30) cm

$$G_s^{02} = f_s \times g_s = 1184,39 \text{ (kg)}$$

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 366,9 \times 3,3 \times 0,5 \times 3,6 \times 0,676 = 1473,26 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653 \text{ (kg)}$$

$$G_8 = 3311 \text{ (kg)}$$

G_9 : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng lượng bản thân sàn \hat{O}_1 dạng hình thang 2 phía qua dầm D_2

+) Trọng lượng bản thân dầm D_2 (22×30) cm

$$G_s^{01} = f_s \times g_s = 1473,26 \times 2 = 2946,52 \text{ (kg)}$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653(\text{kg})$$

$$G_9 = 3599,5 (\text{kg})$$

G_{10} : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng l- ợng bản thân t- ờng chắn mái 220 truyền vào cột qua dầm D_1

+) Trọng l- ợng bản thân sênô dạng hình chữ nhật 1 phía qua dầm D_1

+) Trọng l- ợng bản thân dầm D_1 (22×30) cm

$$G_{tm} = f_{tm} \times g_t = 645,84(\text{kg})$$

$$G_x = f_x \times g_s = 941,24(\text{kg})$$

$$G_d = L_d \times g_d = 653(\text{kg})$$

$$G_{10} = 2240(\text{kg})$$

G_{11} : bao gồm các thành phần tải sau :

+) Trọng l- ợng t- ờng ngoài 110 truyền xuống dầm cuốn vào khung

+) Trọng l- ợng bản thân sênô dạng hình chữ nhật 1 phía truyền xuống dầm cuốn vào khung

+) Trọng l- ợng bản thân dầm cuốn (11×20) cm

$$G_{tc} = f_{tc} \times g_t = (0,5-0,1) \times 854,28 = 341,71 (\text{kg})$$

$$G_x = f_x \times g_s = 941,24(\text{kg})$$

$$G_d = L_d \times g_d = 3,6 \times 0,11 \times 0,2 \times 2500 \times 1,1 = 217,8(\text{kg})$$

$$G_{11} = 1500,75(\text{kg})$$

b) Tải phân bố

g_1 : bao gồm các thành phần tải sau:

+) trọng l- ợng bản thân dầm khung đoạn AB: 22×30 (cm)

+) tải trọng do sàn \hat{O}_2 hình tam giác 2 phía truyền vào dầm khung đoạn AB

$$g_d = 181,5 (\text{kg/m})$$

$$g^{02} = 5/8 \times g_s \quad L = 5/8 \times 355 \times 2,1 = 466 (\text{kg/m})$$

$$g_2 = 647,5 (\text{kg/m}).$$

g_2 : bao gồm các thành phần tải sau:

+) trọng l- ợng bản thân dầm khung đoạn BC: 22×60 (cm)

+) trọng l- ợng bản thân t- ờng ngăn trên khung đoạn BC: 22×60 (cm)

+) tải trọng do sàn \hat{O}_1 hình tam giác 2 phía truyền vào dầm khung đoạn AB

$$g_d = 369 (\text{kg/m})$$

$$g_t = 1377(\text{kg/m})$$

$$g^{01} = 5/8 \times g_s \quad L = 5/8 \times 355 \times 3,3 = 732,18 (\text{kg/m})$$

$$g_2 = 2478 (\text{kg/m}).$$

g_3 : bao gồm các thành phần tải sau:

+) trọng l- ợng bản thân dầm khung đoạn AB: 22×40 (cm)

+) trọng l- ợng bản thân t- ờng thu hồi dày 220 do cấu tạo của t- ờng chắn mái dốc cho tải hình thang để cho công việc tính toán đ- ợc đơn giản ta coi nh- là nằm ngang với chiều cao bằng với điểm cao nhất của phần dốc khảo sát

+) tải trọng do sàn mái hình tam giác 2 phía truyền vào dầm khung đoạn AB

$$g_{tm} = g_t \times h_t = 1115,64 \text{ (kg/m)}$$

$$g_d = 269 \text{ (kg/m)}$$

$$g^m = 5/8 \times g_m \times L = 5/8 \times 366,9 \times 2,1 = 481,55 \text{ (kg/m)}$$

$$g_3 = g_{tm} + g_d = 1866 \text{ (kg/m)}$$

g_4 : bao gồm các thành phần tải sau:

+) trọng lượng bản thân dầm khung đoạn BC: 22×60 (cm)

+) trọng lượng bản thân tầng thu hồi dày 220 do cấu tạo của tầng chắn mái dốc cho tải hình thang để cho công việc tính toán đơn giản ta coi như nằm ngang với chiều cao bằng với điểm cao nhất của phần dốc khảo sát

+) tải trọng do sàn mái O1 hình tam giác 2 phía truyền vào dầm khung BC

$$g_{tm} = g_t \times h_t = 1115,64 \text{ (kg/m)}$$

$$g_d = 369 \text{ (kg/m)}$$

$$g_s = 5/8 \times 366,9 \times 3,3 = 756,73 \text{ (kg/m)}$$

$$g_4 = 2241,4 \text{ (kg/m)}$$

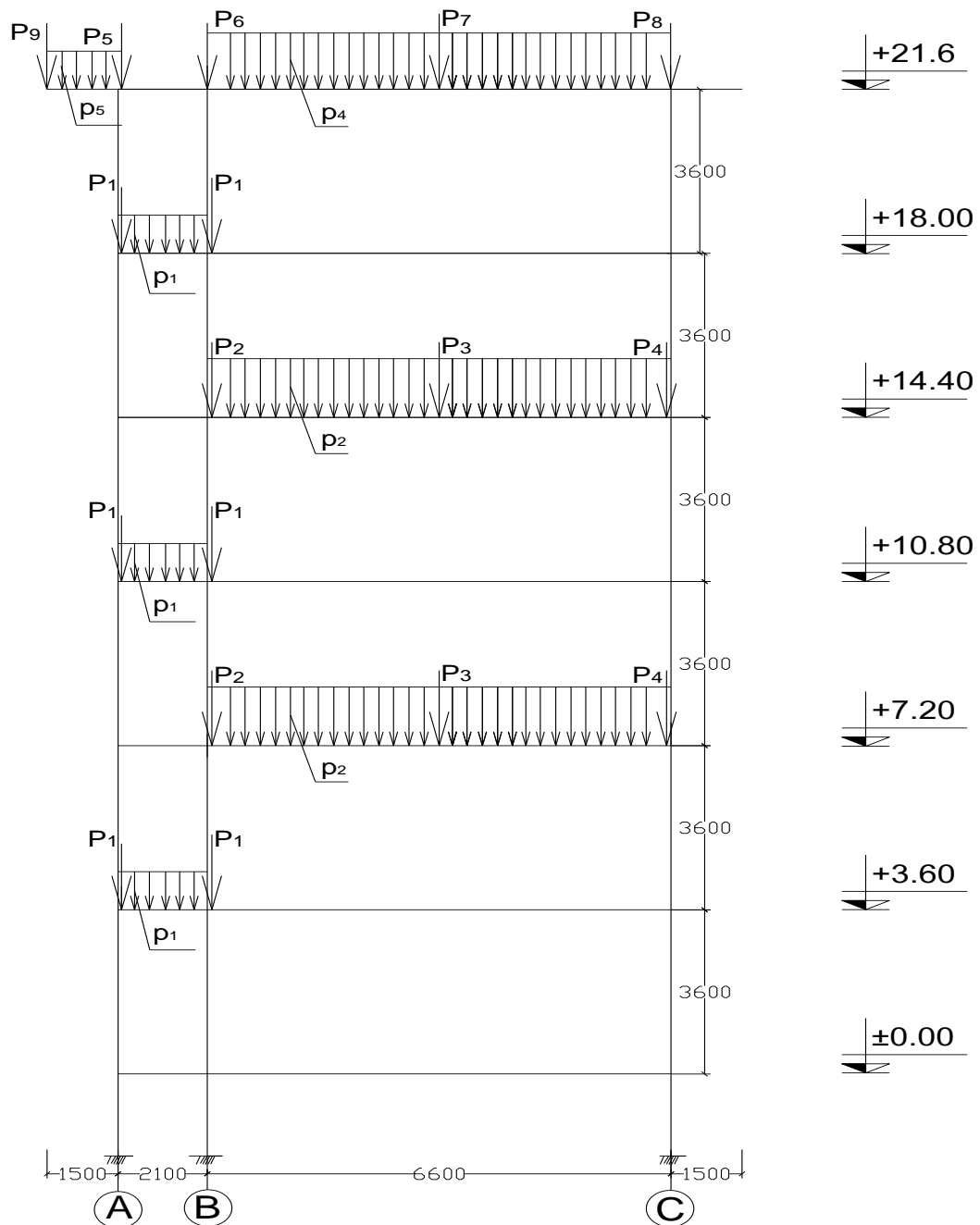
g_5 : bao gồm các thành phần tải sau:

+) trọng lượng bản thân dầm khung đoạn AB: 22×40 (cm)

$$g_5 = g_d = 269 \text{ (kg/m)}$$

B.2/ Hoạt tải 1

1.Sơ đồ chất tải



2.Xác định giá trị tải

a)Tải tập trung

+)P₁ : bao gồm hoạt tải Ô₂ hình thang 1 phía truyền vào dầm D₄

$$P_1 = l_1 \times l_2 \times p'' \times k \times 0,5 = 3,6 \times 2,1 \times 0,5 \times 0,854 \times 360 = 1162 \text{ (kg)}$$

+)P₂ : bao gồm hoạt tải Ô₁ hình thang 1 phía truyền vào dầm D₂

$$P_2 = l_1 \times l_2 \times p'' \times K \times 0,5$$

$$= 3,6 \times 3,3 \times 325 \times 0,676 \times 0,5 = 1305 \text{ (kg)}$$

$$+)P_3 = 2 \times P_2 = 2 \times 1305 = 2610 \text{ (kg)}$$

+)P₄ : bao gồm hoạt tải Ô₁ hình thang 1 phía truyền vào dầm D₁

$$P_4 = l_1 \times l_2 \times p^u \times K \times 0,5 = 1305 \text{ (kg)}$$

$$+)P_5 = l_1 \times l_2 \times p^u = 3,6 \times 2,1 \times 0,5 \times 0,676 \times 98 = 250,4 \text{ (kg)}$$

$$+)P_6 = l_1 \times l_2 \times p^u = 250,4 \text{ (kg)}$$

+)P₈ : tải trọng do n-óc m- a không thoát kịp trên sênô truyền vào và tải sửa chữa

$$P_8 = 3,6 \times 1,5 \times 0,5 \times (240 + 98) = 912,6 \text{ (kg)}$$

$$+)P_9 : \quad P_9 = P_8$$

b) Tải phân bố

$$+)p_1 = 472,5 \text{ kg/m}$$

+)p₂ : bao gồm hoạt tải Ô₁ hình tam giác hai phía truyền vào dầm khung

$$p_2 = 670,3 \text{ kg/m}$$

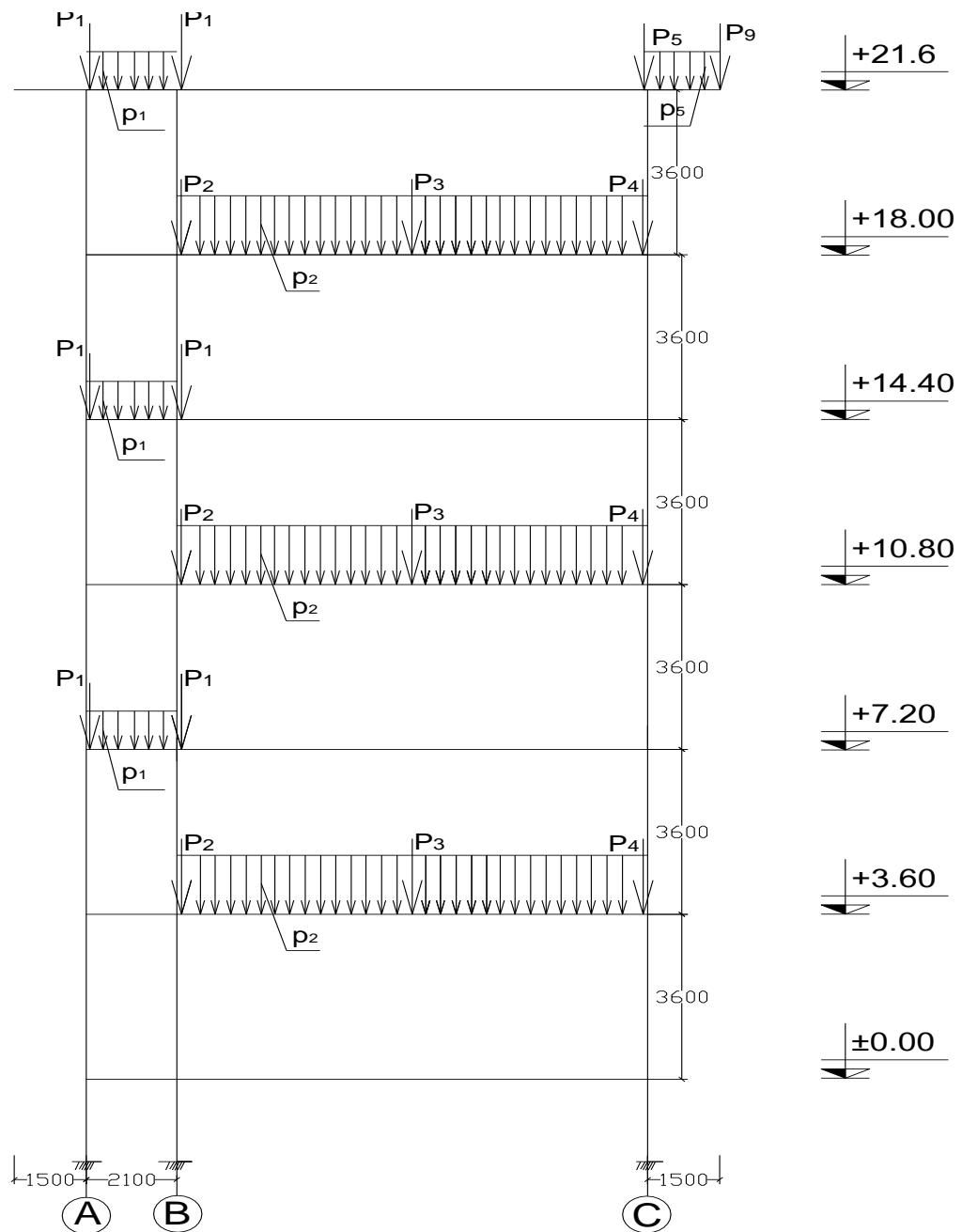
+)p₄ : bao gồm hoạt tải Ô₁ hình tam giác hai phía truyền vào dầm khung

$$p_4 = l_1 \times p^u \times 5/8 = 3,3 \times 98 \times 5/8 = 202 \text{ kg/m}$$

+)p₅ = 0 vì phần mái đua truyền tải theo phương cạnh ngắn

B.3/ Hoạt tải 2

1.Sơ đồ chất tải



2.Xác định giá trị tải

a)Tải tập trung

+) P_1 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_2 hình thang 1 phía truyền vào dầm D_4

$$P_1 = l_1 \times l_2 \times p^t = 1162 \text{ (kg)}$$

+) P_2 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_1 hình thang 1 phía truyền vào dầm D_2

$$P_2 = l_1 \times l_2 \times p^t \times K \times 0,5 = 1305 \text{ (kg)}$$

+) P_4 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_1 hình thang 1 phía truyền vào dầm D_1

- $P_4 = l_1 \times l_2 \times p^u \times K \times 0,5 = 1305 \text{ (kg)}$
 +) $P_3 = 2 \times P_2 = 2 \times 1305 = 2610 \text{kg}$
 +) $P_5 = P_9 = 912,6 \text{kg}$
 +) P_6 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_1 hình thang 1 phía truyền vào dầm D_2
 $P_6 = l_1 \times l_2 \times p^u \times K \times 0,5$
 $= 3,6 \times 3,3 \times 98 \times 0,676 \times 0,5 = 393,5 \text{kg}$
 +) P_7 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_1 hình thang 2 phía truyền vào dầm D_2
 $P_7 = 2 \times l_1 \times l_2 \times p^u \times K \times 0,5 = 787 \text{kg}$
 +) $P_8 = 393,5 \text{kg} = P_6$
 +) P_9 : tải trọng do n-ớc m-a không thoát kịp trên sân truyền vào và tải sửa

chữa

$P_9 = 912,6 \text{kg}$

b) Tải phân bố

- +) p_1 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_2 hình tam giác 2 phía truyền vào dầm AB
 $p_1 = 360 \times 2,1 \times 5/8 = 472,5 \text{ (kg/m)}$
 +) $p_3 = 98 \times 2,1 \times 5/8 = 129 \text{kg/m}$
 +) $p_5 = 0$ vì \hat{O}_2 truyền tải theo ph- ơng cạnh ngắn
 +) p_2 : bao gồm hoạt tải \hat{O}_1 hình tam giác hai phía truyền vào dầm khung
 $p_2 = l_1 \times p^u \times 5/8 = 3,3 \times 325 \times 5/8 = 670,3 \text{kg/m}$

B.4/ Hoạt tải gió

a) Tải trọng gió phân bố tính theo công thức: $q_{d,h} = W_{d,h} \times B \text{ (kg/m)}$

B: b- ớc cột ($B = 3,6 \text{m}$);

Mức sàn	$W_d^{\text{tính}}$ (Kg/m ²)	$W_h^{\text{tính}}$ (Kg/m ²)	Qđ(kg/m)	qh(kg/m)	Qđ(kg)	Qh(kg)
Tầng 1	122,61	91,96	441,4	331,0		
2	138,80	104,10	499,7	374,8		
3	150,70	113,03	542,5	406,9		
4	159,28	119,46	573,4	430,0		
5	165,17	123,88	594,6	445,9		
6	170,29	127,72	613,0	459,8	367,8	275,9
Mái	173,50	130,13	624,6	468,5	987	740,3
Tổng					1354,8	1016,2

b) Tải gió trên mái quy về lực tập trung (phần gió tác dụng vào t- ờng trên mái):

$Q^1_{d,h} = q_{d,h} \times 0,6$; $Q^2_{d,h} = q_{d,h} \times 1,8 \times 3,3 / \sqrt{1,8^2 + 3,3^2} \Rightarrow Q = Q_1 + Q_2$

IV. Tính toán và tổ hợp nội lực.

Sử dụng ch- ơng trình tính toán kết cấu để tính toán nội lực cho khung K2

PHẦN I : TÍNH THÉP KHUNG TRỤC 4

I. THIẾT KẾ CỘT

Kích thước tiết diện cột

- Cột trục A: 220 x 300
- Cột trục B+C của các tầng 1, 2, 3: 220 x 450
- Cột trục B+C của các tầng 4, 5, 6 : 220 x 400

Chiều cao cột- tầng 1: $h_{t1} = Ht + Z + hm - hd/2 = 3,6 + 0,6 + 0,6 - 0,4/2 = 4,6m$

-tầng 2,3,4,5,6: $h = Ht = 3,6m$

Dùng toàn bộ bảng BTCT trong đó chọn:

- Bê tông B20 có: $R_b = 11.5MPa$; $R_{bt} = 0.9MPa$

$$E_b = 27 \times 10^3 \text{ Mpa} = 27 \times 10^4 \text{ daN/cm}^2; \quad \xi_R = 0,623 \Rightarrow \alpha_R = 0,429$$

- Thép dọc AII có: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ daN/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^6 \text{ daN/cm}^2$
- Thép đai AI có: $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ daN/cm}^2$; $R_{sw} = 1750 \text{ daN/cm}^2$;

Cột của khung đ-ợc tính toán theo cầu kiện chịu nén lệch tâm. Đối với các tầng có tiết diện cột không thay đổi thì việc bố trí cốt thép cũng không thay đổi và để đơn giản cho tính toán ta chỉ việc tính một cột rồi áp dụng cho các cột còn lại có cùng tiết diện.

Để tính toán ta căn cứ vào bảng tổ hợp nội lực để chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm, các cặp nội lực đ-ợc chọn có tính chất nh- sau:

- Cặp 1 có: M_{max}, N_t
- Cặp 2 có: N_{max}, M_t
- Cặp 3 có: $e_{max} (e = \frac{M}{N})$

Ta tính toán cho cả 3 cặp, rồi so sánh xem cặp nào có hàm l-ợng cốt thép lớn để chọn bố trí thép cho cột.

1. Tính toán cốt thép cột 1-11:

a. Số liệu tính toán

- Tiết diện cột: 220x300. Chiều dài $H = 4,6m$
- Chiều dài tính toán:

$$l_{tt} = 0,7 \times H = 0,7 \times 4,6 = 3,22m = 322cm$$

- Chọn $a = 4cm \Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26cm, Z_a = h_0 - a = 26 - 4 = 22cm$
- Độ mảnh $\lambda_n = l_0 / h = 322/30 = 10,7 > 8$

\Rightarrow phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc

Nội lực đ-ợc chọn từ bảng tổ hợp:

Ký hiệu cặp nội lực	M(kg.m)	N(kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	39972	80559	49	1,5	49
2	56926	36648	150	1,5	150

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M=39972\text{kg.m}=3997200\text{daN.cm}$$

$$N=80559\text{kg}=80559\text{daN}$$

$$\text{Lực dọc tới hạn: } N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{\varphi_1} + \alpha I_s \right)$$

$$\text{Momen quán tính của tiết diện: } I = \frac{bh^3}{12} = \frac{22 \times 30^3}{12} = 49500\text{cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu_t = 0.2\% = 0.002$$

$$I_s = \mu_t b h_0 (0.5h - a)^2 = 0.002 \times 22 \times 26 \times (0.5 \times 30 - 4)^2 = 138.4\text{cm}^4$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.77; \frac{e_0}{h} = \frac{49}{30} = 1.6$$

$$\delta_{\min} = 0.5 - 0.01l_0/h - 0.01R_b = 0.5 - 0.01 \times 322/30 - 0.01 \times 11.5 = 0.277$$

$$\Rightarrow \delta_e = m \cdot (e_0, \delta_{\min}) = 1.6$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm:

$$S = \frac{0.11}{0.1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0.1 = 0.16 \text{ bê tông cốt thép thường}$$

Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny} = 1 + 1 \times \frac{142 + 847.4 \times 0.5 \times 0.3}{399.72 + 805.59 \times 0.5 \times 0.3} = 1.82 < 1 + \beta = 2$$

$$\text{Lực dọc tới hạn } N_{cr} = \frac{6.4 \times 27 \times 10^4}{322^2} \left(\frac{0.16 \times 49500}{1.82} + 1.6 \times 138.4 \right) = 676215\text{daN}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{80559}{676215}} = 1.36$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.36 \times 49 + 30/2 - 4 = 77.6\text{cm}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{80559}{115 \times 22} = 31.84\text{cm}$$

$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 26 = 16.2\text{cm}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \times h_0$, nên lệch tâm bé.

$$\text{Xác định lại } x: \text{đặt } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = \frac{80559}{115 \times 22} = 31.84\text{cm}$$

$$A'_s = \frac{N \cdot (e + 0.5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{80559 \times (77.6 + 0.5 \times 31.84 - 26)}{2800 \times 22} = 13.3\text{cm}^2$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s' \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s'}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{80559 + 2 \times 2800 \times 13.3 \times \left(\frac{1}{1 - 0.623} - 1 \right)}{115 \times 22 \times 26 + \frac{2 \times 2800 \times 13.3}{1 - 0.623}} = 25.8 \text{ cm}$$

$$A_s = A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{80559 \times 77.6 - 115 \cdot x \cdot 22 \cdot x \cdot 25.8 \left(26 - \frac{25.8}{2} \right)}{2800 \cdot 22} = 14.7 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 14.7 \text{ cm}^2$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = 56926 \text{ kg.m} = 5692900 \text{ daN.cm}$$

$$N = 36648 \text{ kg} = 36648 \text{ daN}$$

$$\text{Lực dọc tới hạn: } N_{cr} = \frac{6.4 E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{\varphi_1} + \alpha I_s \right)$$

$$\text{Momen quán tính của tiết diện: } I = \frac{bh^3}{12} = \frac{22 \times 30^3}{12} = 49500 \text{ cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu_t = 0.2\% = 0.002$$

$$I_s = \mu_t b h_0 (0.5h - a)^2 = 0.002 \times 22 \times 26 \times (0.5 \times 30 - 4)^2 = 138.4 \text{ cm}^4$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.77; \frac{e_0}{h} = \frac{49}{30} = 1.6$$

$$\delta_{\min} = 0.5 - 0.01 l_0 / h - 0.01 R_b = 0.5 - 0.01 \times 322 / 30 - 0.01 \times 1.5 = 0.277$$

$$\Rightarrow \delta_e = m \cdot (e_0, \delta_{\min}) = 1.6$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm:

$$S = \frac{0.11}{0.1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0.1 = 0.16 \text{ bê tông cốt thép thường}$$

Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh} y}{M + N y} = 1 + 1 \times \frac{142 + 847.4 \times 0.5 \times 0.3}{569.29 + 366.48 \times 0.5 \times 0.3} = 1.94 < 1 + \beta = 2$$

$$\text{Lực dọc tới hạn } N_{cr} = \frac{6.4 \times 27 \times 10^4}{322^2} \left(\frac{0.16 \times 49500}{1.94} + 1.6 \times 138.4 \right) = 6359416 \text{ daN}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{80559}{6359461}} = 1.41$$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.41 \times 49 + 30 / 2 - 4 = 80 \text{ cm}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{36648}{115 \times 22} = 14.48 \text{ cm}$$

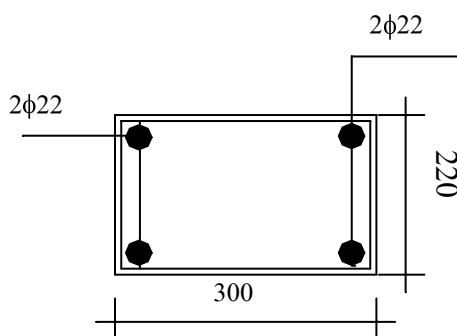
$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 26 = 16.2 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R \times h_0$, nén lệch tâm lớn.

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{36648 \times 80 - 115 \times 22 \times 14.48 \times (26 - 0.5 \times 14.48)}{2800 \times 22} = 11.35 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A'_s = 11.35 \text{ cm}^2$$

Nhận xét: +cặp nội lực 1 đòi hỏi l- ợng thép bố trí lớn nhất. Vậy ta bố trí thép cột 1-11 theo $A_s = A'_s = 14.7 \text{ cm}^2$. Chọn 2 ϕ 22 có $A_s = 7.6 \text{ (cm}^2)$ mỗi bên + các cột 2-11, 3-11 đ- ợc bố trí giống nh- cột 1-11



2. Tính cốt thép cho cột 1-12

a. Số liệu tính toán:

Tiết diện: 220 x 450 ; H = 4,6 m

Chiều dài tính toán : $l_0 = 0,7 \cdot H = 3,22 \text{ m} = 322 \text{ cm}$

Chọn $a = 4 \text{ cm}$; $h_0 = 41 \text{ cm}$; $Z_a = 37 \text{ cm}$

Độ mảnh $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{322}{45} = 7,15 < 8 \Rightarrow$ bỏ qua ảnh h- ợng của uốn dọc

Lờy hệ số ảnh h- ợng của uốn dọc $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max(H/600, h/30) = \max(460/600, 45/30) = 1,5 \text{ cm}$$

Nội lực đ- ợc chọn từ bảng tổ hợp:

Ký hiệu cặp nội lực	M(kg.m)	N(kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	142254	10161	14	1,5	14
2	99123	108775	9	1,5	9
3	88082	125086	7	1,5	7

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 142254 \text{ kg.m} = 14225400 \text{ daN.cm}$$

$$N = 10161 \text{ kg} = 10161 \text{ daN}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 14.02 + 45/2 - 4 = 32.52 \text{ cm}$$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{10161}{115 \times 22} = 4.01 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $x < 2a < \xi_R \times h_0$, lượng cốt thép yêu cầu

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{N(e - Za)}{R_s Z_a} = \frac{10161 \times (38.52 - 37)}{2800 \times 37} = 0.15 \text{ cm}^2$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh;

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{322}{0.288 \times 22} = 50.82 \Rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \Rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = 0.017\%$$

Tuy nhiên $\mu < \mu_{\min}$ ta bố trí theo hàm lượng cốt thép tối thiểu:

$$A_s = A_s' = 22 \times 0.2 \times 41 / 100 = 1.8 \text{ cm}^2$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = 99123 \text{ kg.m} = 9912300 \text{ daN.cm}$$

$$N = 108775 \text{ kg} = 108775 \text{ daN}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 9 + 45/2 - 4 = 27.5 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{108775}{115 \times 22} = 42.99 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \times h_0$, nên lệch tâm bé.

$$\text{Xác định lại } x: \text{đặt } x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = \frac{108775}{115 \times 22} = 42.99 \text{ cm}$$

$$A_s' = \frac{N(e + 0.5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{108775 \times (27.5 + 0.5 \times 42.99 - 41)}{2800 \times 37} = 8.39 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{N + 2R_s A_s' \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A_s'}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{108775 + 2 \times 2800 \times 8.39 \times \left(\frac{1}{1 - 0.623} - 1 \right)}{115 \times 22 \times 41 + \frac{2 \times 2800 \times 8.39}{1 - 0.623}} = 25.5 \text{ cm}$$

$$A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b b x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} Z_a} = \frac{108775 \times 27.5 - 115 \times 22 \times 25.5 \left(41 - \frac{25.5}{2} \right)}{2800 \times 37} = 11.8 \text{ cm}^2$$

d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3:

$$M = 88082 \text{ kg.m} = 8808200 \text{ daN.cm}$$

$$N = 125086 \text{ kg} = 125086 \text{ daN}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 7 + 45/2 - 4 = 25.5 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{125086}{115 \times 22} = 49.44 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \times h_0$, nên lệch tâm bé.

Xác định lại x: đặt $x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = \frac{125086}{115 \times 22} = 49.44 \text{ cm}$

$$A'_s = \frac{N \cdot (e + 0.5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{125086 \times (25.5 + 0.5 \times 49.44 - 41)}{2800 \times 37} = 11.13 \text{ cm}^2$$

$$x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{125086 + 2 \times 2800 \times 11.13 \times \left(\frac{1}{1 - 0.623} - 1 \right)}{115 \times 22 \times 41 + \frac{2 \times 2800 \times 11.13}{1 - 0.623}} = 23.8 \text{ cm}$$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{125086 \times 25.5 - 115 \cdot 22 \cdot x \cdot 49.44 \left(41 - \frac{25.5}{2} \right)}{2800 \cdot 37} = 17.8 \text{ cm}^2$$

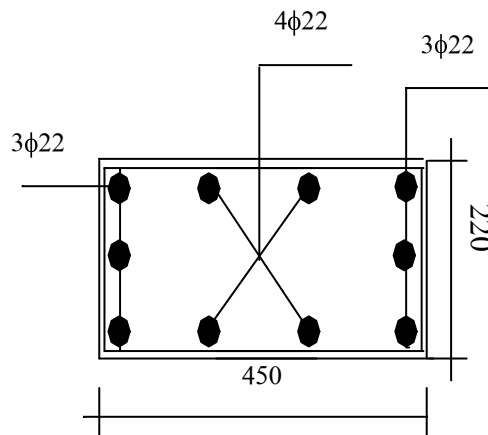
$$A_s = A'_s = 17.8 \text{ cm}^2$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh;

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{322}{0.288 \times 22} = 50.82 \Rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \Rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = 1.9\%$

Nhận xét: + cấp nội lực 3 đòi hỏi lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy ta bố trí thép cột 1-12 theo $A_s = A'_s = 17.8 \text{ cm}^2$. Chọn 5 ϕ 22 có $A_s = 19,0 \text{ (cm}^2)$ mỗi bên.
+ các cột 1-13, 2-12, 2-13, 3-12, 3-13 đ-ợc bố trí giống nh- cột 1-12.



3. Tính cốt thép cho cột 4-12

a. Số liệu tính toán:

Tiết diện: 220 x 40 ; H = 3,6 m

Chiều dài tính toán : $l_0 = 0,7 \cdot H = 2.52m = 252cm$

Chọn $a = 4 cm$; $h_0 = 36 cm$; $Z_a = 32 cm$

Độ mảnh $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6.3 < 8 \Rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc

Lờy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

Nội lực đã chọn từ bảng tổ hợp:

Ký hiệu cặp nội lực	M(kg.m)	N(kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	25322	52185	48	1,5	48
2	14322	70287	20	1,5	20

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$M = 25322 kg.m = 2532200 daN.cm$

$N = 52185 kg = 52185 daN$

$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 48 + 40/2 - 4 = 64 cm$

+ sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{52185}{115 \times 22} = 20.6 cm$$

$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 36 = 22 cm$

Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R \times h_0$, nên lệch tâm lớn.

$$A'_s = \frac{N \cdot e - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{52185 \times 64 - 115 \times 22 \times 20.6 \times (36 - 0.5 \times 20.6)}{2800 \times 32} = 9.35 cm^2$$

$A_s = A'_s = 9.35 cm^2$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$M = 14322 kg.m = 1432200 daN.cm$

$N = 70287 kg = 70287 daN$

$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1 \times 20 + 40/2 - 4 = 36 cm$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\Rightarrow \xi_R = 0.623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{70287}{115 \times 22} = 27.78 cm$$

$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 cm$

Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \times h_0$, nên lệch tâm bé.

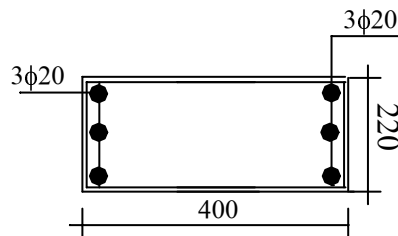
Xác định lại x: đặt $x_1 = x = \frac{N}{R_b b} = \frac{70287}{115 \times 22} = 22.78 cm$

$$A'_s = \frac{N.(e + 0.5x_1 - h_0)}{R_{sc}Z_a} = \frac{70287x(36 + 0.5x27.78x0.5 - 36)}{2800x32} = 10.93cm^2$$

$$x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = \frac{70287 + 2x2800x10.93x\left(\frac{1}{1 - 0.623} - 1\right)}{115x22x36 + \frac{2x2800x10.93}{1 - 0.623}} = 23.5cm$$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b . b . x \left(h_0 - \frac{x}{2}\right)}{R_{sc} . Z_a} = \frac{108775x27.5 - 115.22.23.5 \left(41 - \frac{23,5}{2}\right)}{2800.32} = 7.69cm^2$$

Nhận xét: +cặp nội lực 1 đòi hỏi l- ợng thép bố trí lớn nhất. Vậy ta bố trí thép cột 4-12 theo $A_s = A'_s = 9.35cm^2$. Chọn 3 ϕ 20 có $A_s = 9,8 (cm^2)$ mỗi bên.
+ các cột 4-13, 5-12, 5-13, 6-12, 6-13 đ- ợc bố trí giống nh- cột 4-12.
Vậy cốt thép trục C tầng 1 đ- ợc bố trí nh- sau:



4. Tính toán cốt thép cột 4-11:

a. Số liệu tính toán

- Tiết diện cột: 220x300. Chiều dài H=3,6m

- Chiều dài tính toán:

$$l_{tt} = 0,7 \times H = 0,7 \times 4,6 = 2.52m = 252cm$$

Chọn a=4cm => ho = 30-4=26cm, Za=ho-a=26-4=22cm

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 252/30 = 8.4 > 8$

=> phải xét đến ảnh h- ợng của uốn dọc

Nội lực đ- ợc chọn từ bảng tổ hợp:

Ký hiệu cặp nội lực	M(kg.m)	N(kg)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (cm)
1	3317	15816	20.9	1,5	20.9
2	1389	12774	10.87	1,5	10.87

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 3317kg.m = 331700daN.cm$$

$$N = 15816kg = 15816daN$$

$$\text{Lực dọc tới hạn: } N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{\varphi_1} + \alpha I_s \right)$$

$$\text{Momen quán tính của tiết diện: } I = \frac{bh^3}{12} = \frac{22 \times 30^3}{12} = 49500 \text{ cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu_t = 0.2\% = 0.002$$

$$I_s = \mu_t b h_0 (0.5h - a)^2 = 0.002 \times 22 \times 26 \times (0.5 \times 30 - 4)^2 = 138.4 \text{ cm}^4$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.77; \frac{e_0}{h} = \frac{20.9}{30} = 0.69$$

$$\delta_{\min} = 0.5 - 0.01l_0/h - 0.01R_b = 0.5 - 0.01 \times 252/30 - 0.01 \times 11.5 = 0.301$$

$$\Rightarrow \delta_e = \max(e_0/h, \delta_{\min}) = 0.69$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm:

$$S = \frac{0.11}{0.1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0.1 = 0.13, \varphi_p = 1 \text{ bê tông cốt thép thường}$$

Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + Ny} = 1 + 1 \times \frac{0.42 + 147.4 \times 0.5 \times 0.3}{33.17 + 158.16 \times 0.5 \times 0.3} = 1.39 < 1 + \beta = 2$$

$$\text{Lực dọc tới hạn } N_{cr} = \frac{6.4 \times 27 \times 10^4}{252^2} \left(\frac{0.13 \times 49500}{1.39} + 0.69 \times 138.4 \right) = 128571 \text{ daN}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{15816}{128571}} = 1.14$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.14 \times 20.9 + 30/2 - 4 = 34.8 \text{ cm}$$

$$+ \text{sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII} \Rightarrow \xi_R = 0.623$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{15816}{115 \times 22} = 6.25 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 26 = 16.2 \text{ cm}$$

Xảy ra trường hợp $x < 2a < \xi_R \times h_0$. l- ượng cốt thép yêu cầu

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{N(e - Za)}{R_s Z_a} = \frac{15816 \times (34.8 - 22)}{2800 \times 22} = 3.28 \text{ cm}^2$$

Xác định hàm l- ượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh;

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{252}{0.288 \times 22} = 39.77 \Rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \Rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

$$\text{Hàm l- ượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = 0.5\% \text{ hợp lí}$$

$$A_s = A_s' = 3.28 \text{ cm}^2$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M=1389\text{kg.m}=138900\text{daN.cm}$$

$$N=12774\text{kg}=12774\text{daN}$$

$$\text{Lực dọc tới hạn: } N_{cr} = \frac{6.4E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{\varphi_1} + \alpha I_s \right)$$

$$\text{Momen quán tính của tiết diện: } I = \frac{bh^3}{12} = \frac{22 \times 30^3}{12} = 49500\text{cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu_t = 0.2\% = 0.002$$

$$I_s = \mu_t b h_0 (0.5h - a)^2 = 0.002 \times 22 \times 26 \times (0.5 \times 30 - 4)^2 = 138.4\text{cm}^4$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.77; \frac{e_0}{h} = \frac{10.87}{30} = 0.36$$

$$\delta_{\min} = 0.5 - 0.01l_0/h - 0.01R_b = 0.5 - 0.01 \times 252/30 - 0.01 \times 11.5 = 0.301$$

$$\Rightarrow \delta_e = \max(e_0/h, \delta_{\min}) = 0.36$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm:

$$S = \frac{0.11}{0.1 + \frac{\delta_e}{\varphi_p}} + 0.1 = 0.237, \varphi_p = 1 \text{ bê tông cốt thép thường}$$

Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn:

$$\varphi_1 = 1 + \beta \frac{M_{dh} + N_{dh}y}{M + N_y} = 1 + 1 \times \frac{0.42 + 147.4 \times 0.5 \times 0.3}{13.89 + 127.74 \times 0.5 \times 0.3} = 1.68 < 1 + \beta = 2$$

$$\text{Lực dọc tới hạn } N_{cr} = \frac{6.4 \times 27 \times 10^4}{252^2} \left(\frac{0.237 \times 49500}{1.68} + 0.69 \times 138.4 \right) = 194744\text{daN}$$

$$\text{Hệ số uốn dọc: } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{12774}{194744}} = 1.07$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.07 \times 10.87 + 30/2 - 4 = 22.6\text{cm}$$

$$+ \text{sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII} \Rightarrow \xi_R = 0.623$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{15816}{115 \times 22} = 6.25\text{cm}$$

$$+ \xi_R \times h_0 = 0.623 \times 26 = 16.2\text{cm}$$

Xảy ra trường hợp $x < 2a < \xi_R \times h_0$. Lượng cốt thép yêu cầu

$$A_s = A_s' = \frac{Ne'}{R_s Z_a} = \frac{N(e - Za)}{R_s Z_a} = \frac{12774 \times (22.6 - 22)}{2800 \times 22} = 0.13\text{cm}^2$$

Xác định hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh;

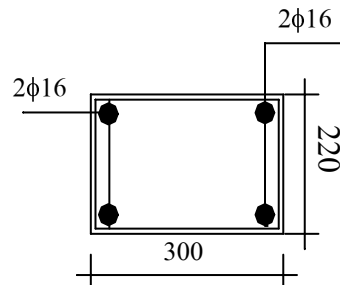
$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{252}{0.288 \times 22} = 39.77 \Rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \Rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{bh_0} \times 100\% = 0.02\%$$

Tuy nhiên $\mu < \mu_{\min}$ ta bố trí theo hàm l- ợng cốt thép tối thiểu:

$$A_s = A'_s = 22 \times 0.2 \times 26 / 100 = 1.14 \text{ cm}^2$$

Nhân xét: +cặp nội lực 1 đòi hỏi l- ợng thép bố trí lớn nhất. Vậy ta bố trí thép cột 1-11 theo $A_s = A'_s = 3.28 \text{ cm}^2$. Chọn 2 ϕ 16 có $A_s = 4.02 \text{ (cm}^2)$ mỗi bên + các cột 5-11, 6-11 đ- ợc bố trí giống nh- cột 4-11



5. Tính toán cốt thép đai cho cột :

+ Đ- ờng kính cốt đai:

$$\phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{\max}}{4}; 5 \text{ mm} \right) = (22/4; 5) = 5.5 \text{ mm. Chọn cốt đai } \phi 8 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai:

- Trong đoạn nổi chồng cốt thép dọc: $s \leq (10\phi_{\min}; 500 \text{ mm}) = 160 \text{ mm}$. chọn $s = 100 \text{ mm}$.

- Các đoạn còn lại: $s \leq (15\phi_{\min}; 500 \text{ mm}) = 240 \text{ mm}$. Chọn $s = 200 \text{ mm}$

II. THIẾT KẾ DẦM

Đối với dầm th- ờng xảy ra trạng thái nguy hiểm tại 3 tiết diện: 2 đầu dầm và giữa nhịp.

Do đó tại từng tiết diện ta chọn ra các cặp nội lực tính toán nh- sau:

Cặp 1: Có $M_{+\text{MAX}}$ Cặp 2: Có $M_{-\text{MAX}}$

Trong mỗi đoạn dầm ta chọn Q_{MAX} để tính toán và kiểm tra việc bố trí cốt thép đai, hoặc cốt xiên.

Số liệu tính toán chung cho dầm:

- Bê tông B20 có: $R_b = 11.5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}$

$$\xi_R = 0.623 \Rightarrow \alpha_R = 0.429$$

- Thép dọc AII có: $R_s = R_{sc} = 2800 \text{ daN/cm}^2$

- Thép đai AI có: $R_s = R_{sc} = 2250 \text{ daN/cm}^2$; $R_{sw} = 1750 \text{ kg/cm}^2$;

1. Tính cốt thép dọc cho dầm :

Tính cốt thép dọc chịu lực:

- Dầm đ- ợc tính theo tiết diện chữ T

- Điều kiện để xác định trục trung hoà qua cánh hoặc s- ờn là:

$$\text{Xác định } M_c = R_n \times b'_c \times h'_c \times (h_0 - h'_c/2)$$

Nếu $M \leq M_c$ thì trục trung hoà đi qua cánh, việc tính toán đ- ợc tiến hành nh- tiết diện chữ nhật có $b_c \times h$

Nếu $M > M_c$ thì trục trung hoà đi qua s- ờn.

a-Tính cốt thép dọc cho tiết diện dầm 1-12:

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

Gối B : $M = -16473 \text{ kg.m} = -1647300 \text{ daN.cm}$

Gối C : $M = -16472 \text{ kg.m} = -1647200 \text{ daN/cm}$

Nhịp BC : $M = 10759 \text{ kg.m} = 1075900 \text{ daN/cm}$

2 gối B,C có giá trị momen âm gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính:

+*Tính cốt thép cho gối B và C(momen âm):*

Tính theo tiết diện chữ nhật: $b \times h = 22 \times 60 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

Tại gối B,C, với $M = 1647300 \text{ daN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1647300}{115 \times 22 \times 55^2} = 0.21$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.21}) = 0.88$$

Diện tích cốt thép là:

$$A's = \frac{M - \alpha_m \times R_b \times b \times h_o^2}{R_{sc} (h_o - a')} = \frac{1647300 - 0.21 \times 115 \times 22 \times 55^2}{2800 \times (55 - 4)} = 20.07 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} \times 100\% = \frac{20.15}{22 \times 55} \times 100\% = 1.6\% > \mu_{\min}$$

Ta chọn $2\phi 25 + 3\phi 22$ có $A_s = 9,82 + 11,1 = 21,22 \text{ (cm}^2\text{)}$

+*Tính cốt thép cho nhịp BC(momen d- ơng):*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ỡn của cánh S_c lấy bé hơn các trị số sau:

- một n- ả khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc: $0.5 \times (3.6 - 0.22) = 1.69 \text{ m}$

- 1/6 nhịp cầu kiện: $1/6 \times 6.6 = 1.1 \text{ m}$

=> $S_c = 1.1 \text{ m}$

tính $b'_f = b + 2S_c = 0.22 + 1.1 \times 2 = 2.42 \text{ m} = 242 \text{ cm}$

Xác định: $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0.5h'_f) = 115 \times 242 \times 10 \times (56 - 0.5 \times 10) = 14199300 \text{ daN.cm}$

Tại nhịp BC, với $M = 1075900 \text{ daN.cm} < 14419900 \text{ daN.cm} \Rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_o^2} = \frac{1075900}{115 \times 242 \times 56^2} = 0.012$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.012}) = 0.988$$

Ta dùng công thức gần đúng để tính A_s :

$$A_s = \frac{M}{R_{sc} \times (h_o - 0,5 \times h_f')} = \frac{1075900}{2800 \times (56 - 0,5 \times 10)} = 10,25 \text{ cm}^2$$

Ta chọn 3 ϕ 22 có $A_s = 11,1 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} \times 100\% = \frac{10,17}{22 \times 55} \times 100\% = 0,96\% > \mu_{\min}$$

b-Tính cốt thép dọc cho tiết diện dầm 1-11:

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

Gối A : $M = -458 \text{ kg.m} = -45800 \text{ daN.cm}$

Gối B : $M = -460 \text{ kg.m} = -46000 \text{ daN/cm}$

Nhịp AB : $M = 206 \text{ kg.m} = 20600 \text{ daN/cm}$

2 gối B,C có giá trị momen âm gần bằng nhau nên ta lấy giá trị momen lớn hơn để tính:

+*Tính cốt thép cho gối A và B (momen âm):*

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

Giả thiết $a = 5 \text{ cm}$, $h_0 = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$

Tại gối B,C, với $M = 1647300 \text{ daN.m}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{45800}{115 \times 22 \times 35^2} = 0,089$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,089}) = 0,95$$

Diện tích cốt thép là:

$$A'_s = \frac{M - \alpha_m \times R_b \times b \times h_o^2}{R_{sc} (h_o - a')} = \frac{458700 - 0,089 \times 115 \times 22 \times 35^2}{2800 \times (35 - 4)} = 9,86 \text{ cm}^2$$

Ta chọn 3 ϕ 22 có $A_s = 11,1 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} \times 100\% = \frac{9,86}{22 \times 35} \times 100\% = 1,2\% > \mu_{\min}$$

+*Tính cốt thép cho nhịp AB(mômen d- ơng):*

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 10 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, $h_0 = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ỡn của cánh S_c lấy bé hơn các trị số sau:

- một n- ửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc: $0,5 \times (3,6 - 0,22) = 1,69 \text{ m}$

- 1/6 nhịp cấu kiện: $1/6 \times 2,1 = 0,35 \text{ m}$

=> $S_c = 0,35 \text{ m}$

tính $b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 0,35 \times 2 = 0,92 \text{ m} = 92 \text{ cm}$

Xác định: $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f) = 115 \times 92 \times 10 \times (36 - 0,5 \times 10) = 3279800 \text{ daN.cm}$

Tại nhịp AB, với $M=20600\text{daN.cm} < 3279800\text{daN.cm} \Rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' f h_o^2} = \frac{20600}{115 \times 92 \times 56^2} = 0.02$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,429$$

$$\zeta = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.012}) = 0.988$$

Ta dùng công thức gần đúng để tính A_s :

$$A_s = \frac{M}{R_{sc} \times (h_o - 0,5 \times h_f')} = \frac{206000}{2800 \times (36 - 0,5 \times 10)} = 5.6\text{cm}^2$$

Ta chọn 2 ϕ 20 có $A_s = 6.2$ (cm²)

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} \times 100\% = \frac{5.6}{22 \times 36} \times 100\% = 0.7\% > \mu_{\min}$$

c-Tính cốt thép dọc cho tiết diện dầm 2-11,3-11:

Do nội lực hành lang nhỏ nên ta bố thép các dầm giống dầm 1-11

d-Tính cốt thép dọc một cách tự do cho các dầm khác theo bảng sau :

Ký hiệu dầm	Tiết diện	MdaN. m	b x h cm	α_m	ξ	A_s cm ²	$\mu\%$	Chọn thép
Dầm 4.12	Gối B,C	16173	22x60	0.2	0.85	9.77	1.7	2 ϕ 20 và 1 ϕ 22 $A_s=10\text{cm}^2$
	Nhịp BC	10428	242x60	0.03	0.97	8.12	0.5	3 ϕ 20 $A_s=9.42\text{cm}^2$
Dầm 6.13	Gối B,C	12479	22x60	0.16	0.83	6.9	1.1	2 ϕ 22 $A_s=7.6\text{cm}^2$
	Nhịp BC	8030	242x60	0.01	0.99	3.6	0.6	2 ϕ 20 $A_s=6.2\text{cm}^2$

2. Tính cốt thép đai cho dầm :

a . Tính toán thép đai cho dầm 1-12: $b \times h = 22 \times 60\text{cm}$

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn được giá trị lớn nhất của lực cắt gây nguy hiểm cho dầm là:

$$Q_{\max} = -16473 \text{ (kg)}$$

+dầm chịu tải trọng phân bố đều với

$$g = 2478\text{kg/m}, \quad p = 670.3\text{kg/m}$$

$$\Rightarrow q = g + 0.5p = 2478 + 0.5 \times 670.3 = 2813.15\text{kg/m} = 28.1315\text{kg/cm}$$

chọn $a=4\text{cm} \Rightarrow h_0=60-4=56\text{cm}$

Kiểm tra điều kiện tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$Q \leq 0.3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$ do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$

Ta có: $0.3Rbh=0.3 \times 115 \times 22 \times 56 = 42504 \text{kg} > Q = 16473 \text{kg}$

=>đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

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

$Q_{\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0.6 \times (1+0) \times 9 \times 22 \times 56 = 6652.8 \text{kg}$

=> $Q > Q_{\min}$ => cần thiết phải đặt cốt đai chịu cắt

+Xác định giá trị:

$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2 = 2(1+0+0) \times 9 \times 22 \times 56^2 = 1241856 \text{kg.cm}$

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

+ xác định giá trị $Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{1241856 \times 28.1315} = 11821.2 \text{kg}$

$+c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1241856}{16473 - 11821} = 267 \text{cm}$

+ta có $\frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{1241856}{21.13}} = 181.8 \text{cm} < c_0^*$

=> $c_0 = c = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \times 1241856}{16473} = 150.7 \text{cm}$

+giá trị q_{sw} tính toán:

$q_{sw} = \frac{Q - M_b/c - q_1c}{c_0} = \frac{16473 - 1241856/150.7 - 28.13 \times 150.7}{150.7} = 26.49 \text{kg/cm}$

$\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{6652.8}{2 \times 56} = 59.4 \text{kg/cm}$

+ giá trị $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{16473 - 11821}{2 \times 56} = 41.5 \text{kg/cm}$

+yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0})$ nên ta lấy $q_{sw} = 59.4 \text{kg/cm}$ để tính cốt đai

+sử dụng đai $\phi 6$ có $a_{sw} = 0.283 \text{cm}^2$, hai nhánh $n=2$

+khoảng cách s tính toán: $s_{tt} = \frac{R_{sw}na_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0.283}{59.4} = 16.6 \text{cm}$

+do dầm có $h=60\text{cm}>45\text{cm} \Rightarrow s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm})=20\text{cm}$

$$+\text{giá trị } s_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1.5(1+0) \times 9 \times 22 \times 56^2}{16473} = 56.5\text{cm}$$

+Khoảng cách thiết kế của cốt đai: $s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{\max}) = 16\text{cm}$.

chọn $s=15\text{cm}=150\text{mm}$

Nh- vậy ta bố trí $\phi 6a150$ cho dầm.

Kiểm tra lại điều kiện c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0.3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$ với

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w, \mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2 \times 0.823}{22 \times 15} = 0.0049$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.77$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times 0.0049 \times 7.77 = 1.19$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0.01 \times 1.5 = 0.885$$

$$\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 0.885 \times 1.19 = 1.05 \approx 1$$

Ta có: $Q=16473 < 0.3 \times 1.05 \times 115 \times 22 \times 56 = 44629.2 \text{ kg}$

\Rightarrow Dầm đủ khả năng chịu nén chính.

b . Tính toán cốt đai cho các dầm 2-12,3-12,4-12,5-12,6-13: $b \times h = 22 \times 60\text{cm}$

Ta thấy lực cắt $Q=16473$ lad lớn nhất xuất hiện trong dầm 1-12.

Nh- vậy ta bố trí $\phi 6a150$ cho toàn bộ dầm có kích th- ớc $b \times h = 22 \times 60$ khác.

c . Tính toán thép đai cho dầm 6-12: $b \times h = 22 \times 40\text{cm}$

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn đ- ợc giá trị lớn nhất của lực cắt gây nguy hiểm cho dầm là:

$$Q_{\text{Max}} = -883 \text{ (kg)}$$

+dầm chịu tải trọng phân bố đều với

$$g = 2478\text{kg/m}, \quad p = 670.3\text{kg/m}$$

$$\Rightarrow q = g + 0.5p = 2478 + 0.5 \times 670.3 = 2813.15\text{kg/m} = 28.1315\text{kg/cm}$$

chọn $a=4\text{cm} \Rightarrow h_0 = 40 - 4 = 36\text{cm}$

Kiểm tra điều kiện tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính:

$$Q \leq 0.3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0 \text{ do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết } \varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1$$

Ta có: $0.3R_bbh_0 = 0.3 \times 115 \times 22 \times 36 = 27324\text{kg} > Q = 883\text{kg}$

=>đảm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

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

$$Q_{\min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0.6 \times (1+0) \times 9 \times 22 \times 36 = 4276.8 \text{kg}$$

=> $Q < Q_{\min}$ =>đặt cốt đai theo điều kiện cấu tạo

+sử dụng đai $\phi 6$ có $a_{sw} = 0,283 \text{ cm}^2$, hai nhánh $n=2$

+do dầm có $h=60\text{cm} > 45\text{cm}$ => $s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm}) = 20\text{cm}$

$$+\text{giá trị } s_{\max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1.5(1+0) \times 9 \times 22 \times 36^2}{16473} = 56.5 \text{cm}$$

+Khoảng cách thiết kế của cốt đai: $s = \min(s_{ct}, s_{\max}) = 20\text{cm}$. chọn $s=20\text{cm}=200\text{mm}$

Nh- vậy ta bố trí $\phi 6 \times 200$ cho dầm.

Kiểm tra lại điều kiện chống độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0.3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w, \mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2 \times 0.283}{22 \times 15} = 0.0017$$

với

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{27 \times 10^3} = 7.77$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \times 0.0017 \times 7.77 = 1.06$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0.01 \times 1.5 = 0.885$$

$$\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 0.885 \times 1.06 = 0.94 \approx 1$$

$$\text{Ta có: } Q = 883 < 0.3 \times 0.94 \times 1.15 \times 22 \times 36 = 25793 \text{ kg}$$

=>Đảm đủ khả năng chịu nén chính.

3. Tính toán cốt thép :

Dầm BC(Tầng 1,2,3)

Dự định cắt 2 thanh $\Phi 25$ có $F_a = 9.82 \text{ (cm}^2)$, còn lại là 3 thanh $\Phi 22$ có

$$F_{ac} = 11.4 \text{ (cm}^2)$$

$$\frac{Z_o}{M_1} = \frac{0.5l - Z}{M_2} \Rightarrow M_2 \cdot Z_o = M_1(0.5l - Z_o)$$

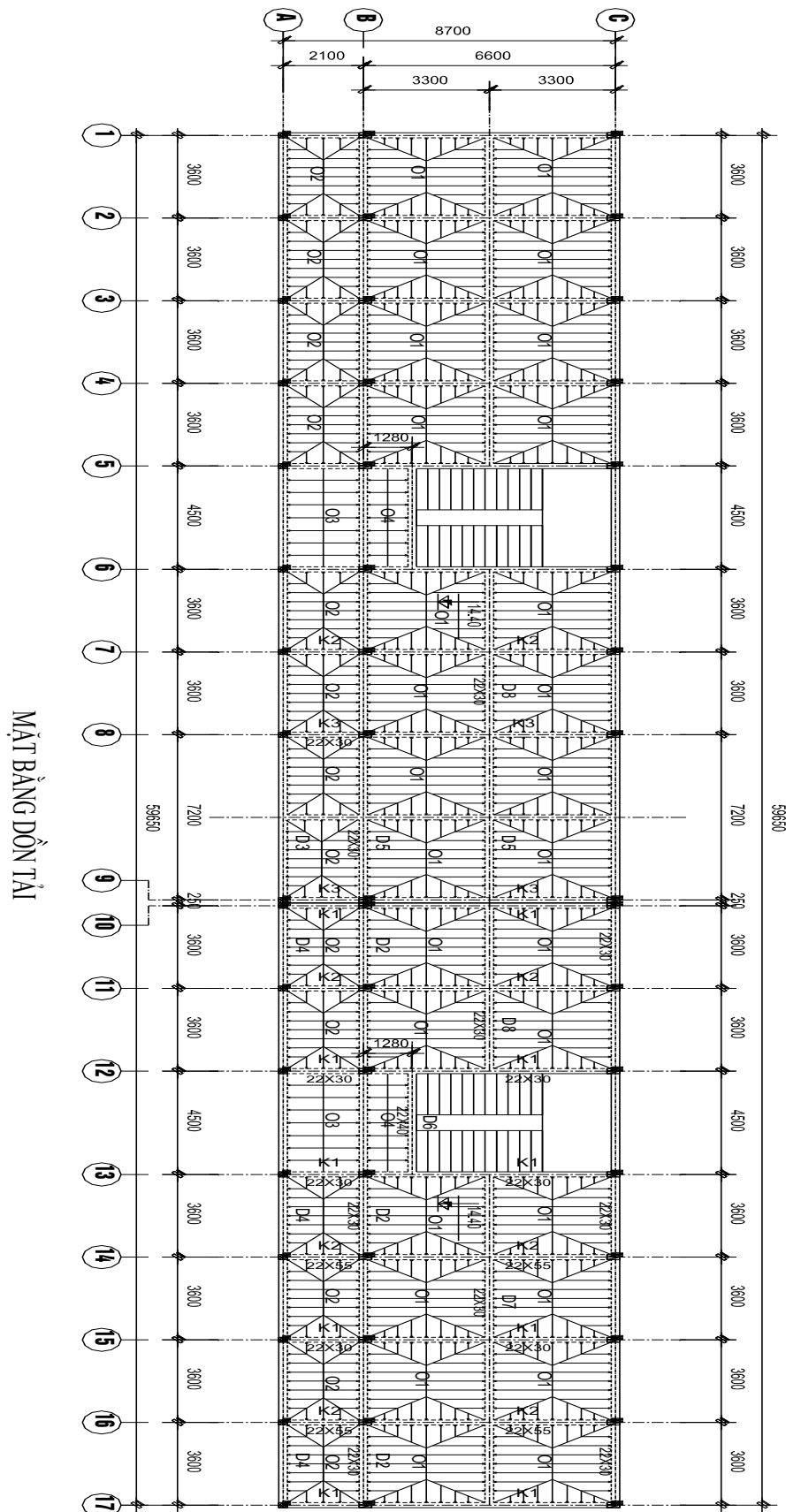
$$Z_o = \frac{0.5 \times M_{1x} \times l}{M_1 + M_2} = \frac{0.5 \times 27638 \times 6.98}{6920 + 27638} = 2.79(m)$$

$$\frac{Z_o}{Fa_1} = \frac{Z}{Fa_c} \Rightarrow Z = \frac{Z_o \times Fa_c}{Fa_1} = \frac{2.79 \times 11.4}{21.2} = 1.5m$$

Vậy điểm cắt lí thuyết thanh số 10 cách gối 1 đoạn 1500 mm.

Dầm BC tầng 4,5 cũng cắt nh- vậy.

PHẦN II : THIẾT KẾ SÀN TẦNG 4



1. Bản sàn chịu tải trọng:

+ Tĩnh tải : $g''=355 \text{ Kg/m}^2$

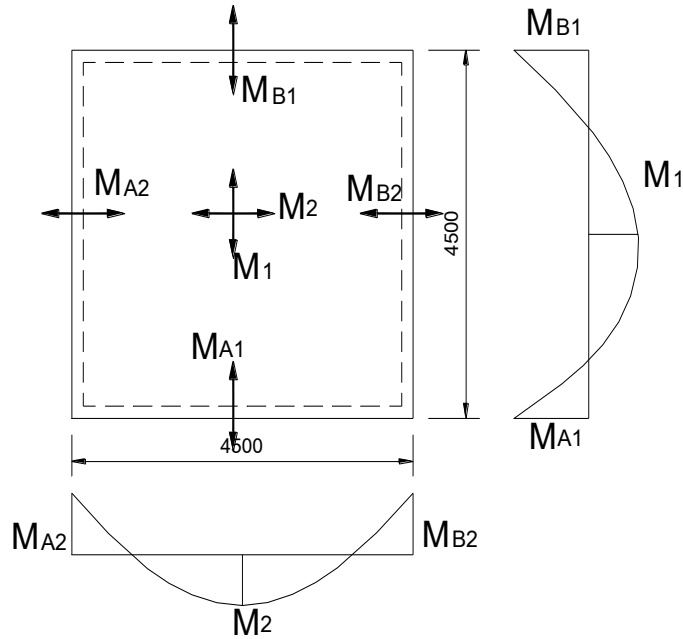
+ Hoạt tải : Tra theo bảng 3-TCVN 2737-1995-tính khung k2 đã lập

2. Tính toán nội lực của bản sàn

Trừ ô sàn ở khu vệ sinh tính theo sơ đồ đàn hồi còn lại các ô sàn khác đều tính toán theo sơ đồ khớp dẻo.

a. Tính cho ô bản loại 1 (ô bản S_1 có $l_1 \times l_2 = 3,3 \times 3,6 \text{m}$).

*)Sơ đồ tính toán:



*/ Nhip tính toán :

Kích thước ô bản $a \times b = 3,3 \times 3,6 \text{m}$.

Kích thước tính toán: $l_2 = 3,6 - 0,22 = 3,38 \text{m}$

$l_1 = 3,3 - 0,22 = 3,08 \text{m}$ (với $b_{dầm} = 0,22 \text{m}$)

Xét tỷ số hai cạnh $l_2/l_1 = 1,09 < 2 \Rightarrow$ tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai phương.

*/ Tải trọng tính toán :

Tĩnh tải: $g = 355 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải: $p = 325 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$q = 355 + 325 = 680 \text{ Kg/m}^2$

*/ Nội lực:

Sàn được tính toán theo sơ đồ khớp dẻo. Để tiện cho thi công ta đặt cốt thép đều theo hai phương, khi đó mômen sàn xác định theo phương trình sau:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2}{12} (l_{t2} - l_{t1}) = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{t1}$$

$r = l_2/l_1=1,09 \Rightarrow$ tra bảng 6.2(sách sàN BTCT toàn khối) ta có đ-ợc các giá trị nh-
sau:

$$\theta = M_2 / M_1 = 0,93 \Rightarrow M_2 = 0,93M_1$$

$$A_1 = B_1 = M_{A1} / M_1 = M_{B1} / M_1 = 1,355 \Rightarrow M_{A1} = M_{B1} = 1,355 M_1$$

$$A_2 = B_2 = M_{A2} / M_1 = M_{B2} / M_1 = 1,22 \Rightarrow M_{A2} = M_{B2} = 1,22M_1$$

Thay vào ph-ơng trình momen trên ta có:

$$\frac{680.3,08^2 \cdot (3,38 - 3,08)}{12} = (M_1 + 1,355M_1 + 1,355M_1) \cdot 3,38 + (0,93M_1 + 1,22M_1 + 1,22M_1) \cdot 3,08$$

$$3795,19 = 26,29 \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 144,3 \text{ (Kgm)}$$

$$\Rightarrow M_2 = 134,2 \text{ kgm}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 1,22M_1 = 176 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,355 \cdot M_1 = 195,52 \text{ (Kgm)}$$

*) Tính toán cốt thép :

$$\text{Chọn } a_o = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_o = h - a_o = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$, thép A_{II} có $R_s = 2800 \text{ Kg/cm}^2$

Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{ cm}$ đặt cốt đơn.

- Thép chịu mômen âm theo ph-ơng cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{19552}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,0277 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0277}) = 0,985$$

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{19552}{2800 \cdot 0,985 \cdot 8} = 1,38 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Dùng thép $\phi 6$ có $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{100 \cdot 0,283}{1,38} = 20,66 \text{ cm}$$

$$\text{Tỷ lệ cốt thép : } \mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,38}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,17\% > \mu_{\min}$$

\Rightarrow Chọn $\phi 6$ a200 \Rightarrow trong mỗi mét bê rộng bản có 5 thanh $\phi 6$

$F_a = 0,283 \times 5 = 1,415 \text{ cm}^2 > F_{a_{y/c}} = 1,38 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

- Các momen khác đều có giá trị nhỏ hơn momen tính toán, do đó sử dụng kết quả tính toán với M đã tính đem đặt t-ơng tự là thỏa mãn.

Vì $P'' = 325 \text{ Kg/m}^2 < g'' = 355 \text{ Kg/m}^2$ nên các thép đặt để chịu mômen âm đặt phía trên gối kéo dài khỏi mép gối một đoạn 0,2l (l là nhịp theo ph-ơng đặt thép)

b. Tính bản sàn vệ sinh tầng 3

*) Sơ đồ tính toán:

Nhịp tính toán :

Kích th-ớc ô bản $a \times b = 3,6 \times 6,6 \text{ m}$.

Kích thước tính toán: $l_{12} = 6,6 - 0,22 = 6,38\text{m}$

$$l_{11} = 3,6 - 0,22 = 3,38\text{m} \quad (\text{với } b_{\text{dầm}} = 0,22\text{m})$$

Xét tỷ số hai cạnh $l_2/l_1 = 1,83 < 2 \Rightarrow$ tính toán với bản kê 4 cạnh làm việc theo hai phương.

*/ Tải trọng tính toán :

Tĩnh tải: $g = 511,2 \text{ Kg/m}^2$

Hoạt tải: $p = 240 \text{ Kg/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản là:

$$q = 511,2 + 240 = 751,2 \text{ Kg/m}^2$$

*/ Nội lực:

Sàn được tính toán theo sơ đồ khớp dẻo. Để tiện cho thi công ta đặt cốt thép đều theo hai phương, khi đó mômen sàn xác định theo phương trình sau:

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) l_{12} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{11}$$

$r = l_{12}/l_{11} = 1,83 \Rightarrow$ tra bảng 6.2 (sách sàn BTCT toàn khối) ta có được các giá trị như sau:

$$\theta = M_2 / M_1 = 0,385 \Rightarrow M_2 = 0,385 M_1$$

$$A_1 = B_1 = M_{A1} / M_1 = M_{B1} / M_1 = 1 \Rightarrow M_{A1} = M_{B1} = M_1$$

$$A_2 = B_2 = M_{A2} / M_1 = M_{B2} / M_1 = 0,585 \Rightarrow M_{A2} = M_{B2} = 0,585 M_1$$

Thay vào phương trình momen trên ta có:

$$\frac{751,2 \cdot 3,38^2 \cdot (6,38 - 3,38)}{12} = (M_1 + M_1 + M_1) \cdot 6,38 + (0,385 M_1 + 0,585 M_1 + 0,585 M_1) \cdot 3,38$$

$$11271 = 30,776 \cdot M_1 \Rightarrow M_1 = 366,22 \text{ (Kgm)}$$

$$\Rightarrow M_2 = 366,22 \text{kgm}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = M_1 = 366,22 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,585 \cdot M_1 = 214,24 \text{ (Kgm)}$$

*/ Tính toán cốt thép :

$$\text{Chọn } a_0 = 2\text{cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$$

Bê tông mác 250 có $R_n = 110 \text{ kg/cm}^2$, thép A_{II} có $R_a = 2700 \text{ Kg/cm}^2$

Tính với tiết diện chữ nhật $b \times h = 100 \times 10 \text{cm}$ đặt cốt đơn.

- Thép chịu mômen âm theo phương cạnh ngắn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{36622}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,052 < 0,3$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,054}) = 0,973$$

Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bê rộng 1m là:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{36622}{2800 \cdot 0,973 \cdot 8} = 2,24 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Dùng thép $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$

Khoảng cách $a = \frac{b.a_s}{A_s} = \frac{100.0,503}{2,24} = 20\text{cm}$

Tỷ lệ cốt thép : $\mu\% = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{2,24}{100.8} \cdot 100\% = 0,28\% > \mu_{\min}$

⇒ Chọn $\phi 8$ a200 ⇒ trong mỗi mét bề rộng bản có 5 thanh $\phi 6$
 $F_a = 0,503 \times 5 = 2,515 \text{ cm}^2 > F_{a_{y/c}} = 2,24 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.
 - theo ph- ơng cạnh dài tình t- ơng tự Chọn $\phi 6$ a200

c. Tính bản sàn hành lang

*/ Bản sàn có kích th- ớc $l_2 = 3,6\text{m}$; $l_1 = 2,1\text{m}$; $h = 10\text{cm}$

*/ Tải trọng tính toán

$q_{tt} = q_t + q_h = 355 + 360 = 715 \text{ kg/m}^2 = 7150000 \text{ kg/cm}^2$

*/ Sơ đồ tính toán:

Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{2,1} = 1,71 < 2 \Rightarrow$ Sàn thuộc loại bản kê 4 cạnh.

*/ Xác định nội lực theo công thức:

$$q_b \times \frac{l_1^2(3l_{r2} - l_{r1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{r2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{r1}$$

$$l_{r1} = 2,1 - 0,22 = 1,88\text{m}$$

$$l_{r2} = 3,6 - 0,22 = 3,38\text{m}$$

$$\Rightarrow r = \frac{l_{r2}}{l_{r1}} = \frac{3,38}{1,88} = 1,797$$

- Dựa vào kết quả của r, tra bảng (6.2) ta có: $\theta = 0.4$

$A_1 = B_1 = 1.0$; $A_2 = B_2 = 0.6$

$M_{A1} = M_{B1} = M_1 = 90,22 = 90,22 \text{ kgm}$

$M_{B2} = M_{A2} = 0,6M_1 = 0,6 \times 90,22 = 54,13 \text{ kgm}$

*/ Tính toán thép:

Chọn $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$

- Thép chịu mômen âm theo ph- ơng cạnh ngắn:

$M_{A1} = 90,22 \text{ kgm} = 9022 \text{ kgcm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{9022}{115 \times 100 \times 8^2} = 0,0128 < \alpha_R = 0,412 \Rightarrow \gamma = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \gamma h_0} = \frac{9022}{2800 \times 0,99 \times 8} = 0,54 \text{ cm}^2$$

Ta chọn $\phi 6$ a200 có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

* Thép chịu mômen d- ơng theo ph- ơng cạnh ngắn: $M_1 = 90,22 \text{ kgm} = 9022 \text{ kgcm}$

$$\alpha_m = \frac{7020}{115 \times 100 \times 6,5^2} = 0,015 \Rightarrow \zeta = 0,99$$

$$\text{Diện tích cốt thép là: } A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{7020}{2800 \times 0,99 \times 6,5} = 0,52 \text{ cm}^2$$

Chọn $\phi 6a200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_o} \times 100\% = \frac{1,41}{100 \times 8} \times 100\% = 0,17\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Vậy bố trí cốt thép nh- trên là hợp lý.

Sơ đồ bố trí thép sàn hành lang (bản vẽ)

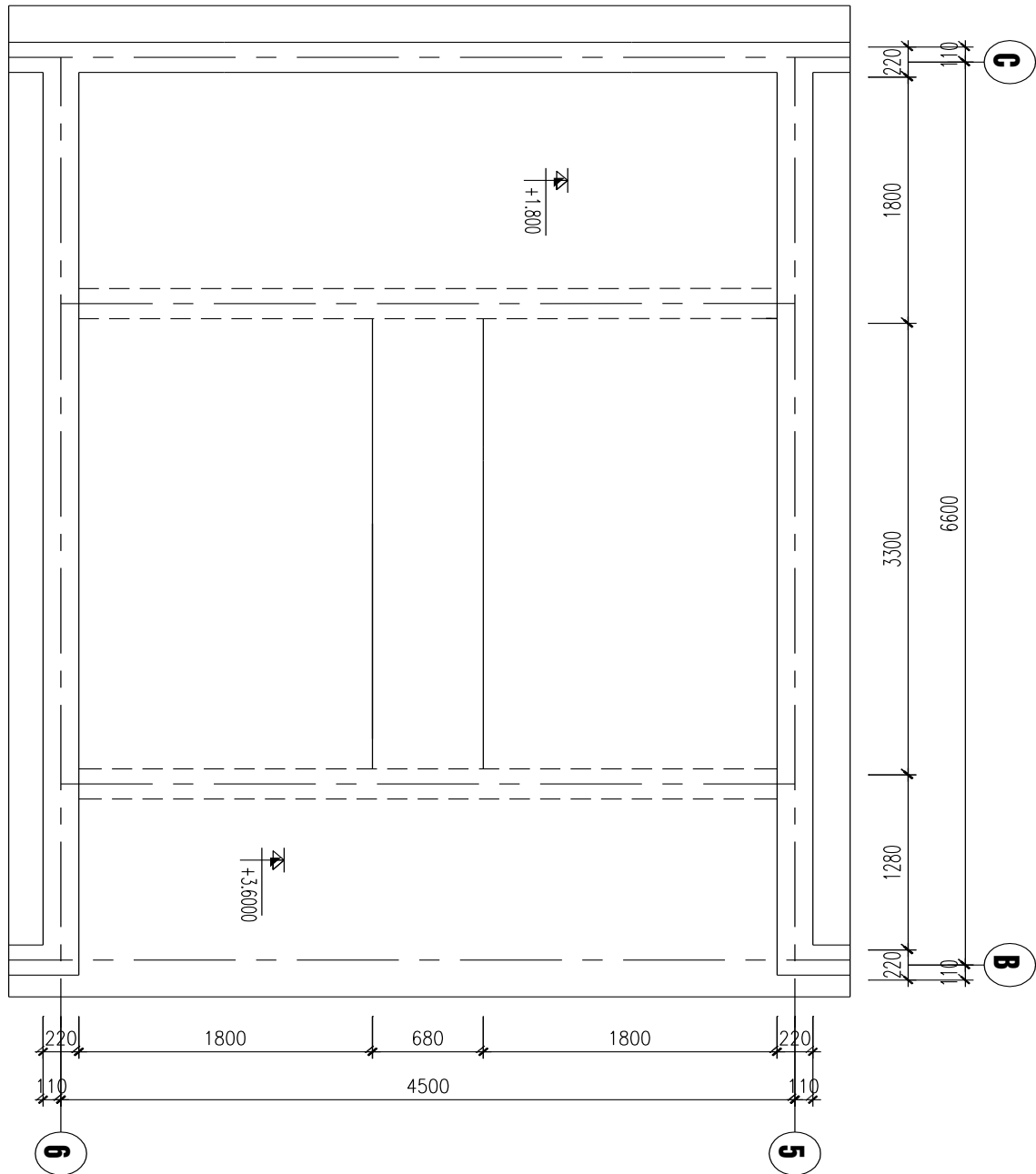
- Tính cốt thép chịu mômen âm và d- ơng theo ph- ơng cạnh dài:

Căn cứ vào giá trị mômen ta thấy theo ph- ơng cạnh dài có các giá trị mômen nhỏ hơn ph- ơng cạnh ngắn để thiên về an toàn và thuận tiện cho thi công ta chọn cốt thép giống nh- ph- ơng cạnh ngắn.

PHẦN III : TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ TRỰC 5-6

ơ

1. Xác định kích thước cầu thang



Cốt thép AII $R_s=2800\text{kg/cm}^2$; Bê tông mác B25 có: $R_b=145\text{kg/cm}^2$,
 $R_{bt}=10,5\text{kg/cm}^2$

2. Bản thang

Tính toán bản thang nh- dầm đơn giản

*/ Xác định tải trọng bản thang

Quy trọng lượng bản thân bậc về phân bố đều trên diện tích sàn:

+) Lớp vữa lót dày 1,5cm $\Rightarrow h_2=2\text{cm}$

+) Bậc xây gạch : $h_3 = \frac{0,5 \times 0,3 \times 0,15}{\sqrt{0,3^2 + 0,15^2}} = 0,067(m)$

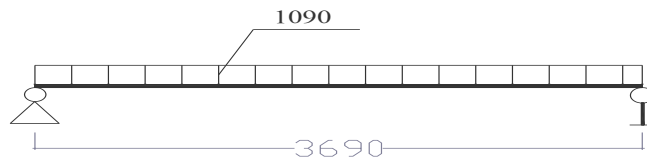
+) Bản thang dày 12cm : $h_4 = 10cm$

+) Lớp vữa trát dày 1,5cm $\Rightarrow h_5 = 1,5cm$

Bảng tính tải trọng trên cầu thang

STT	Lớp cấu tạo	q^{tc}	n	q^{tt}
1	Bậc cầu thang 0.067 x 2000	134	1.1	147,4
2	Bản thang btct, 2500x0,12	300	1.1	330
3	Vữa trát 0,015 x 1800	27	1.3	35,1
4	Lan can tay vịn 1800x0,11	198	1.1	217,8
5	Hoạt tải	300	1.2	360
	Tổng			1090

*/ Tính toán nội lực bản thang



TÍNH TOÁN BẢN THANG

$$M = q \times \frac{L^2}{8}$$

$$L = \frac{\ell}{\cos \alpha} = \frac{3300}{\frac{300}{\sqrt{150^2 + 300^2}}} = 3690(mm) = 3,69(m)$$

$$M = \frac{1090 \times (3,69)^2}{8} = 1855,19(kg.m) = 185519kg.cm$$

$$Q = \frac{1090 \times 3,69}{2} = 2011(kg)$$

*/ Tính toán cốt thép bản thang

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{185519}{145 \times 100 \times 10^2} = 0,1427$$

$$\zeta = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times \alpha_m}) = 0,5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,1427}) = 0,922$$

Chọn $\Phi 12$ a=150 ($A_s=7,54cm^2$)

3. Tính toán chiều nghỉ

*/ Tải trọng

Tính toán chiều nghỉ nh- bản kê 2 cạnh, một đầu gối lên dầm t- ờng D2, một đầu gối lên dầm chiều nghỉ D1.



Tải trọng tác dụng lên chiều nghỉ.

STT	Lớp cấu tạo	q ^{tc}	n	q ^{tt}
1	Mài Granito 2cm, 2000	40	1.1	44
2	Bê tông bản chiều nghỉ 10(cm), 0.1 x 2500	250	1.1	275
3	Vữa trát dày 1.5 cm, 0.015 x 1800	27	1.3	35.1
4	Hoạt tải	300	1.2	360
	Tổng	644		714,1

*/ Tính toán nội lực

$$M = \frac{q \times \ell^2}{8} = \frac{714,1 \times (2,02)^2}{8} = 364,22(kg.m)$$

$$Q = \frac{q \times \ell}{2} = \frac{714,1 \times 2,02}{2} = 721(kg)$$

*/ Tính toán cốt thép chiều nghỉ.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{36422}{145 \times 100 \times 8^2} = 0.0437 \Rightarrow \gamma = 0.977$$

$$A_s = \frac{\mu}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{36422}{2800 \times 0,977 \times 10} = 1.7cm^2$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{1.7}{100 \times 8} \times 100\% = 0.2\% > \mu_{min} = 0.05\%$$

chọn theo cấu tạo $\Phi 10$ a=200 ($A_s=3.9cm^2$)

4. Tính dầm chiều nghỉ D1

*/Tải trọng

Tải trọng tác dụng lên dầm gồm

+Trọng lượng bản thân dầm

$$q_1 = 1.1 \times 0.22 \times 0.4 \times 2500 = 242(kg/m)$$

+Tải trọng do chiều nghỉ chuyển vào

$$q_2 = 714,1 \times 2,02 \times 0,5 = 721,24 (kg/m)$$

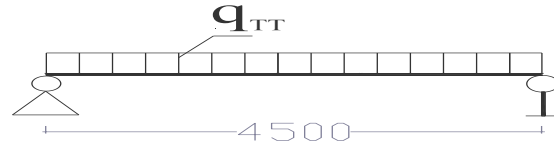
+Tải trọng do bản thang chuyển vào

$$q_3 = 1090 \times 3,69 \times 0,5 = 2011 \text{ (kg/m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên dầm

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 2974,3 \text{ (kg/m)}$$

Sơ đồ tính



$$\mu = \frac{q \times \ell^2}{8} = \frac{2974,3 \times (4,5)^2}{8} = 7528,69 \text{ (kg.m)}$$

$$Q = \frac{q \times \ell}{2} = \frac{2974,3 \times 4,5}{2} = 6692 \text{ (kg)}$$

*/ Tính toán cốt thép dọc

Chọn $a_{bv} = 2,5 \text{ (cm)}$, $h_0 = 40 - 2,5 = 37,5 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{\mu}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{752869}{145 \times 22 \times 37,5^2} = 0,187 \Rightarrow \zeta = 0,895$$

$$A_s = \frac{\mu}{R_s \times \gamma \times h_0} = \frac{752869}{2800 \times 0,895 \times 37,5} = 11,85 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn theo cấu tạo $5\Phi 18 (A_s = 12,72 \text{ cm}^2)$

bên trên thép cấu tạo $2\Phi 14$

*/ Tính toán cốt thép đai

Khả năng chịu cắt của bê tông dầm

$$Q \leq 0,6 \times R_k \times b \times h_0$$

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 37,5 = 4950 \text{ (kg)} < 6692 \text{ (kg)}$$

Vậy phải tính toán cốt đai.

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \times R_k \times b \times h_0^2} = \frac{(6692)^2}{8 \times 10 \times 22 \times (37,5)^2} = 18 \text{ (kg/cm)}$$

Chọn đai $\Phi 6$; $f_d = 0,283 \text{ cm}^2$; đai hai nhánh $n = 2$, thép AI, $R_{ad} = 1700 \text{ kg/cm}^2$

Khoảng cách tính toán.

$$U_t = \frac{R_{ad} \times n \times f_d}{q_d} = \frac{1700 \times 2 \times 0,283}{18} = 53,45 \text{ (cm)}$$

$$U_{\max} = \frac{1,5 \times R_k \times b \times h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \times 10 \times 22 \times (37,5)^2}{6692} = 69,34 \text{ (cm)}$$

Khoảng cách cấu tạo với $h = 40 \text{ (cm)}$, $U_{ct} \leq 40/2 = 20 \text{ (cm)}$ và 15 cm , lấy $u = 15 \text{ cm}$

Chọn thép đai $\Phi 6$, $a = 150$

5. Tính dầm chiếu nghỉ D2

* / Tải trọng

Tải trọng tác dụng lên dầm gồm

+ Trọng lượng bản thân dầm

$$q_1 = 1.1 \times 0.22 \times 0.3 \times 2500 = 181.5 \text{ (kg/m)}$$

+ Tải trọng do chiếu nghỉ chuyển vào

$$q_2 = 714,1 \times 2,02 \times 0,5 = 721,24 \text{ (kg/m)}$$

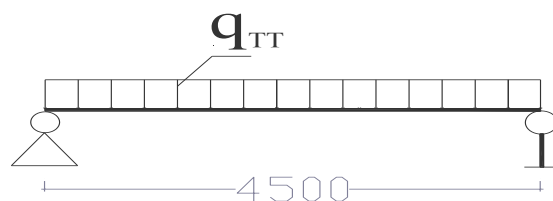
+ Tải trọng do tầng cao 0,45m chuyển vào

$$q_3 = 1800 \times 0.22 \times 0.45 \times 1.1 = 196 \text{ (kg/m)}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên dầm

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 1099 \text{ (kg/m)}$$

* / Sơ đồ tính



$$\mu = \frac{q \times \ell^2}{8} = \frac{1099 \times (4,5)^2}{8} = 2781,12 \text{ (kg.m)}$$

$$Q = \frac{q \times \ell}{2} = \frac{1099 \times 4,5}{2} = 2473 \text{ (kg)}$$

* / Tính toán cốt thép dọc

Chọn $a_{bv} = 2,5 \text{ (cm)}$, $h_0 = 30 - 2,5 = 27,5 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{\mu}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{278112}{130 \times 22 \times 27,5^2} = 0,128 \Rightarrow \zeta = 0,93$$

$$A_s = \frac{\mu}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{752869}{2800 \times 0,93 \times 27,5} = 3,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{4,02}{22 \times 27,5} \times 100\% = 0,66\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn theo cấu tạo 2Φ14 ($A_s = 3,08 \text{ cm}^2$)

bên trên thép cấu tạo 2Φ14

* / Tính toán cốt thép đai

Khả năng chịu cắt của bê tông dầm

$$Q \leq 0,6 \times R_k \times b \times h_0$$

$$0,6 \times R_k \times b \times h_0 = 0,6 \times 10 \times 22 \times 27,5 = 3630 \text{ (kg)} > 2473 \text{ (kg)}$$

Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo. Φ6, a=200

6. Tính dầm DT

* / Tải trọng

Tải trọng tác dụng lên dầm gồm

+Trọng lượng bản thân dầm

$$q_1 = 1.1 \times 0.22 \times 0.35 \times 2500 = 211,75(\text{kg/m})$$

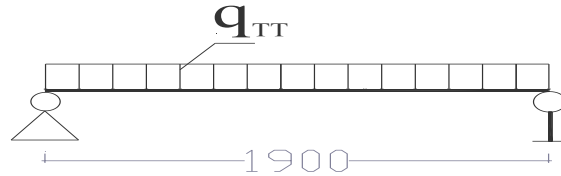
+Tải trọng do bản thang chuyên vào

$$Q_2 = 1090 \times 3,69 \times 0.5 = 2011 (\text{kg/m})$$

Tổng tải trọng tác dụng lên dầm

$$q = q_1 + q_2 = 2223 (\text{kg/m})$$

*/ Sơ đồ tính



$$\mu = \frac{q \times \ell^2}{8} = \frac{2223 \times (1.9)^2}{8} = 8024.12(\text{kg.m})$$

$$Q = \frac{q \times \ell}{2} = \frac{2223 \times 1.9}{2} = 2111.85(\text{kg})$$

*/ Tính toán cốt thép dọc

Chọn $a_{bv}=2,5(\text{cm})$, $h_0=35-2,5=32,5(\text{cm})$

$$\alpha_m = \frac{\mu}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{802412}{145 \times 22 \times 32,5^2} = 0,265 \Rightarrow \zeta = 0.842$$

$$A_s = \frac{\mu}{R_s \times \zeta \times h_0} = \frac{802412}{2800 \times 0.842 \times 32,5} = 7,85(\text{cm}^2)$$

Chọn theo cấu tạo $4\Phi 16$ ($A_s=8.04 \text{ cm}^2$)

*/ Tính toán cốt thép đai

Khả năng chịu cắt của bê tông dầm

$$Q \leq 0.6 \times R_k \times b \times h_0$$

$$0.6 \times R_k \times b \times h_0 = 0.6 \times 10 \times 22 \times 32,5 = 4290(\text{kg}) > 2112(\text{kg})$$

Vậy đặt cốt đai theo cấu tạo. $\Phi 6$, $a=200$

PHẦN IV: THIẾT KẾ MÓNG

1 . Đánh giá điều kiện địa chất công trình:

Theo báo cáo kết quả khảo sát công trình thì công trình đ- ợc xây dựng trên tỉnh Thái Bình, địa hình t- ong đối bằng phẳng. Chiều dày các lớp đất và các chỉ tiêu cơ lý theo bảng sau:

STT	Tên lớp đất	Chiều dày (m)	γ kN/m ³	γ_s kN/m ³	W %	WL %	Wp %	ϕ_0	ε kPa	N30	E kPa	Cu kPa
1	Đất lấp	0,6	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha	4,2	18,2	26,5	34	40	25	17	19	7,5	7300	20
3	Cát pha	6,4	18,8	26,2	27	29	23	19	8	8	7800	28
4	Cát hạt trug	∞	18,8	27	17,6	-	-	35	-	25	3000	28

Chiều sâu mực n- ớc ngầm là -3,5m so với cốt thiên nhiên

Đánh giá tính chất cơ lý của đất nền:

Lớp 1: Đây là lớp đất lấp, chiều dày nhỏ, thuộc loại đất yếu, do vậy không làm đ- ợc nền móng.

Lớp 2: Đất thuộc loại sét pha

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{34 - 25}{40 - 25} = 0,6$$

Độ sệt: $E = 7300KPa$

=>Lớp 2 là lớp sét dẻo mềm, thuộc loại đất trung bình

Trọng l- ợng riêng đầy nổi của lớp đất:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{26,5 \times (1 + 0,01 \times 34)}{18,2} - 1 = 0,951$$

$$\Rightarrow \gamma_{dn2} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} - 1 = \frac{26,5 - 9,81}{1 + 0,951} = 8,55KN / m^3$$

Lớp 3: Lớp cát pha

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27 - 23}{29 - 23} = 0,667$$

Độ sệt: $E = 7800$

=>Lớp thứ 3 thuộc loại đất cát pha dẻo mềm

Trọng l- ợng riêng đầy nổi:

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,2 \times (1 + 0,01 \times 27)}{18,8} - 1 = 0,77$$

$$\gamma_{dn3} = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{26,3 - 9,81}{18,8} = 9,26 \text{KN} / m^3$$

Lớp 4: Lớp cát hạt trung

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01W)}{\gamma} - 1 = \frac{27 \times (1 + 0,01 \times 12,6)}{18,8} - 1 = 0,69$$

$$E = 30000 \text{KP}_a$$

Lớp thứ 4 là loại đất tốt (cát hạt trung chất vừa)

$$\gamma = \frac{\gamma_s - \gamma_w}{1 + e} = \frac{27 - 9,81}{1 + 0,69} = 10,17 \text{KN} / m^3$$

2. Tải trọng tác dụng xuống móng:

a) Tải trọng do khung gây ra:

Theo kết quả tính toán của kết cấu thì nội lực tính toán d-ới chân cột (đỉnh móng) trục B :

$$\text{Móng M2 : } N_0^t = 142554 \text{kg} = 1425,54 \text{kn.}$$

$$M_0^t = 110621 \text{kg.m.} = 1106,21 \text{kNm}$$

$$Q_0^t = 11991 \text{kg.} = 119,91 \text{kN}$$

Với lực dọc đ- a vào tính toán móng ta phải cộng thêm trọng l- ọng cột tầng 1, trọng l- ọng dầm giằng móng, trọng l- ọng t- ờng tầng 1.

- Trọng l- ọng cột tầng 1 (22×45cm).

$$N_1 = gc \times h = 315,666 \times 4,6 = 1452 \text{ (kG)} = 1,452 \text{T}$$

-Tải trọng do t- ờng tác dụng lên móng trục B:

$$N_{BT} = (3,6 - 0,3) \times 3 \times 0,22 \times 1800 \times 1,1 = 5175 \text{ kg} = 5,175 \text{ T}$$

-Tải trọng do giằng móng tác dụng lên móng trục B

$$N_{Bg} = \left(3,6 + \frac{6,6 + 2,1}{2} \right) \cdot 0,35 \cdot 0,5 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 3826 \text{ kg} = 3,826 \text{ T}$$

Vậy nội lực tính toán tại đỉnh móng trục B là:

$$N_0^t = 142,554 + 5,175 + 3,826 + 1,452 = 153 \text{ T} = 1530 \text{kN.}$$

$$M_0^t = 110,621 \text{ Tm.} = 1106,21 \text{kN.m}$$

$$Q_0^t = 11,991 \text{T} = 119,91 \text{kN}$$

3. Chọn giải pháp thi công:

Do tính chất của công trình gần các công trình lân cận, khu dân c-, cho nên ta chọn giải pháp ép cọc

4. Chọn độ sâu chôn móng và chiều cao đài:

Do lớp cát hạt trung có chiều dày khá lớn, lại là loại lớp đất tốt ta dự kiến sẽ cho cọc xuyên vào lớp này.

Chọn đài cọc cao: $h_d = 0,7 \text{m}$. Bê tông lót móng B15 dày 10cm

Cốt đỉnh đài cách cốt 0.000 là -1,2m. Đáy đài đặt tại cốt -1,9m

5. Chọn loại cọc:

Chọn cọc có kích thước 250 x 250 mm

Thép chịu lực 4φ16, nhóm AII có $R_s = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Bê tông mác B20 có $R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$

Phần cọc nguyên ngầm trong đài là 10 cm, phần đập đầu cọc lấy thép neo vào đài là 40 cm

Cọc được tổ hợp từ 2 đoạn: 1 đoạn 6m + 1 đoạn 5,5m

Phần cọc nằm trong đất = $11,5 - (0,35 + 0,15 + 0,1) = 10,9 \text{ m}$

6. Xác định sức chịu tải của cọc:

a) Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc:

$$P_{VL} = \varphi (R_b A_b + R_s A_a) = 1 (115 \times 25 \times 25 + 28 \times 10^4 \times 4 \times 2,011 \times 10^{-4}) = 944 \text{ KN}$$

b) Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Vì chân cọc tỳ lên lớp cát hạt trung chặt vừa lên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát

Sức chịu tải của đất nền được tính theo công thức

$$P_d = m(m_R \cdot R \cdot F + u \cdot \sum m_{fi} \cdot f_i \cdot l_i)$$

$m=1$: hệ số điều kiện làm việc

F: Tiết diện cọc $F=0,25 \cdot 0,25 \text{ (m}^2\text{)}$

u: chu vi tiết diện ngang chân cọc $u=4 \cdot 0,25=1 \text{ m}$

m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi cọc : $m_R = 1$

m_{fi} : Hệ số điều kiện làm việc của đất xung quanh cọc: $m_{fi} = 1$

l_i : chiều dài cọc nằm trong lớp đất thứ i.

R: cường độ sức chống của đất ở mũi cọc: bảng 6.2

f_i : cường độ tính toán lực ma sát của đất xung quanh cọc.

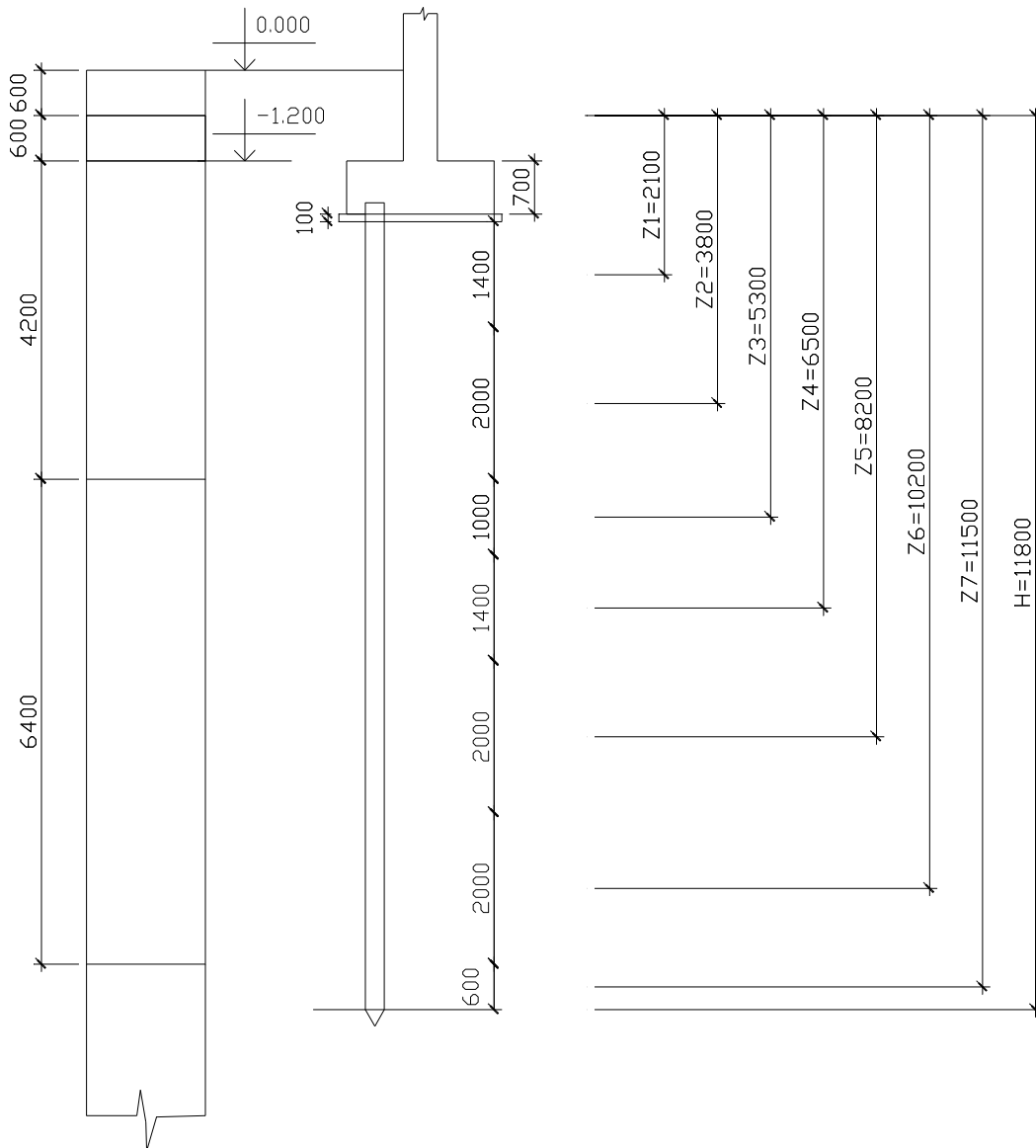
lớp đất	Zi(m)	$f_i \text{ (kpa)}$	$l_i \text{ (m)}$	$f_i \cdot l_i$
II	2,1	12,4	1,4	17,36
	3,8	15,4	2,0	30,8
III	5,3	12,36	1,0	12,36
	6,5	12,5	1,4	17,5
	8,2	12,95	2,0	25,9
	10,2	13,2	2,0	26,4
IV	11,5	67,1	0,6	40,26

$$\sum f_i \cdot l_i = 170,58 \text{ (KPa)}$$

$H=11,8 \text{ m} \Rightarrow$ tra bảng 5.3 -20TCN 21-86 có $R=1220 \text{ KN/m}^2$

$$\Rightarrow P_d = 1 \cdot (1 \times 1220 \times 0,252 + 1,1 \times 170,58) = 496,5 \text{ KN}$$

$\Rightarrow P'_d = P_d / 1,4 = 354,7$. thấy $P'_d < P_v$ do vậy đưa P'_d vào tính toán thiết kế.



7. Tính toán các móng:

a) Tính móng trực B:

Tìm áp lực tính toán do phản lực đầu cọc tác dụng lên đáy đài

$$p'' = \frac{P'_d}{(3d)^2} = \frac{354,7}{(3 \times 0,25)^2} = 630(kN/m^2)$$

Diện tích sơ bộ đài:

$$Asb = \frac{N''_o}{p'' - \gamma \times h \times n} = \frac{1530}{630 - 20 \times 1,9 \times 1,1} = 2,6m^2$$

Trong đó: h là độ sâu đặt đáy đài h = 1,2 + 0,7(m)

n = 1,1 là hệ số v-ợt tải

$\gamma_{tb} = 20(KN/m^2)$: trị trung bình của trọng l-ợng riêng của đài cọc và đất trên các bậc đài

Trọng l-ợng tính toán sơ bộ của đài và đất trên các bậc đài :

$$N_{sb}^{tt} = n \cdot A_{sb} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 1,1 \cdot 2,6 \cdot 1,9 \cdot 20 = 108,68 \text{ (kN)}$$

Lực dọc sơ bộ tính toán đến cốt đế đài:

$$N'_d = N_0^{tt} + N_{sb}^{tt} = 1530 + 108,68 = 1638,68 \text{ kN}$$

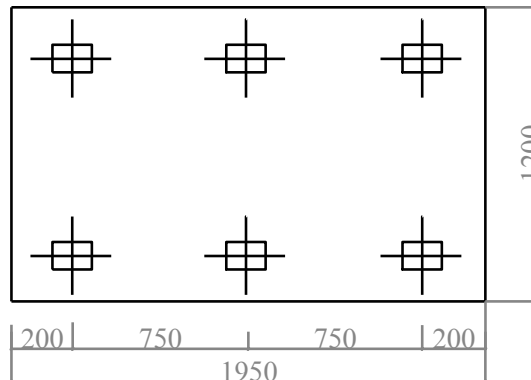
$$\text{Số lượng cọc sơ bộ trong đài: } n'_c = \frac{N'_d}{P'_d} = \frac{1638,68}{354,7} = 4,6 \text{ cọc}$$

Do móng chịu tải lệch tâm nên ta chọn số cọc $n_c = 6$ cọc để bố trí cho móng.

Bố trí cọc trong các đài cọc phải thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Khoảng cách giữa 2 tim cọc $\geq 3d = 250 \times 3 \text{ mm} = 750 \text{ mm}$
- Khoảng cách từ mép đài đến mép cọc gần nhất $= 200 \text{ mm}$

Bố trí cọc trong mặt bằng:



$$\text{Diện tích thực tế của đài cọc: } A_{sd} = 1,95 \cdot 1,2 = 2,34 \text{ m}^2$$

Trọng lượng thực tế của đài và đất trên đài:

$$N_d = n A_{sd} \gamma_{tb} h = 1,1 \cdot 2,34 \cdot 1,9 \cdot 20 = 97,8 \text{ kN}$$

Tải trọng thực tế xác định đến cốt đài

$$N_{tt} = N_{0tt} + N_d = 1530 + 97,8 = 1627,8 \text{ kN}$$

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

$$M_{tt} = M_{0tt} + Q_{0tt} h_d = 1106,21 + 119,91 \times 0,7 = 1190,14 \text{ kN.m}$$

Lực dọc truyền xuống các cọc dãn biên là:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{tt}}{n_c} + \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} = \frac{1627,8}{6} + \frac{1190,14 \times 0,75}{6 \times 0,75^2} = 335,77 \text{ (KN)}$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N_{tt}}{n_c} - \frac{M_y^{tt} \cdot x_{\max}}{\sum_1^n x_{\max}^2} = \frac{1627,8}{6} - \frac{1190,14 \times 0,75}{6 \times 0,75^2} = 128,2 \text{ (KN)}$$

$$\text{Trọng lượng cọc: } P_c = 0,252 \times 1,1 \times 0,4 \times 2,5 = 0,277 \text{ T} = 2,77 \text{ kN}$$

$$P_{tt\max} + P_c = 335,77 + 2,77 = 338,54 \text{ kN} < P_d = 354,7 \text{ kN}$$

=> Vậy thỏa mãn điều kiện áp lực dãn cọc biên

$$P_{tt\min} = 128,2 \text{ kN} > 0 \text{ Không cần xét đến sự chống nhổ}$$

+ Kiểm tra nền móng theo điều kiện biến dạng:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_{ci} h_i}{\sum h_i} = \frac{3,4.17 + 6,4.19 + 0,6.35}{10,4} = 19,27$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{19,27}{4} = 4,817^\circ \Rightarrow tg\alpha = 0,0882$$

Chiều dài của đáy khối móng quy - ớc (cạnh bc)

$$L_M = L + 2.H.tg\alpha = 0,75 + 2 \times 0,25/2 + 2 \times 10,4 \times 0,0882 = 2,834 \text{ m}$$

Chiều rộng của đáy khối móng quy - ớc :

$$B_M = B + 2.H.tg\alpha = 1,5 + 2 \times 0,25/2 + 2 \times 10,4 \times 0,0882 = 3,584 \text{ m}$$

=>Diện tích tiết diện ngang khối quy - ớc không tính cọc:

$$S = L_m B_m - S_c = 2,834.3,584 - 6 \times 0,252 = 9,782 \text{ m}^2$$

Chiều cao khối móng quy - ớc: $H_m = 10,4 + 1,9 = 12,3 \text{ m}$

Trọng lượng khối móng quy - ớc:

Trọng lượng lớp đất kể từ đáy lớp lót để đài trở lên:

$$N_{1tc} = L_m B_m \gamma_{tb} h = 2,834 \times 3,584 \times 2 \times 2 = 40,63 \text{ T}$$

Trọng lượng khối đất từ đáy lớp lót tới mực n- ớc ngầm:

$$N_{2tc} = 2,1.9,782.18,2 = 373,868 \text{ KN} = 37,39 \text{ T}$$

Trọng lượng khối đất từ mực n- ớc ngầm tới đáy lớp 2:

$$N_{3tc} = 1,3.9,782.8,55 = 108,73 \text{ KN} = 10,873 \text{ T}$$

Trọng lượng khối đất từ đáy lớp 2 tới đáy lớp 3:

$$N_{4tc} = 6,4.9,782.9,26 = 579,7 \text{ KN} = 57,97 \text{ T}$$

Trọng lượng khối đất từ đáy lớp 3 tới đáy khối quy - ớc:

$$N_{5tc} = 0,6.9,782.10,17 = 59,69 \text{ KN} = 5,97 \text{ T}$$

Trọng lượng cọc: $N_{ctc} = 6 \times 0,252 \cdot 10,4.25 = 97,5 \text{ KN} = 9,75 \text{ T}$

=> Tổng trọng lượng khối quy - ớc:

$$N_{qu}^{tc} = 40,63 + 37,387 + 10,873 + 57,97 + 5,97 + 9,75 = 162,58 \text{ T} = 1625,8 \text{ kN}$$

Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng xuống móng:

$$N_o^{tc} = \frac{N_o^{tc}}{1,2} = \frac{1530}{1,2} = 1275 \text{ kN}$$

$$M_o^{tc} = \frac{M_o^{tc}}{1,2} = \frac{1106,21}{1,2} = 921,84 \text{ kNm}$$

$$Q_o^{tc} = \frac{Q_o^{tc}}{1,2} = \frac{119,91}{1,2} = 99,92 \text{ kN}$$

$$N^{tc} = N_o^{tc} + N_{qu}^{tc} = 1275 + 1625,8 = 2900,8 \text{ kN}$$

$$M^{tc} = M_o^{tc} + Q_o^{tc} \times (0,7 + 0,1 + 10,4) = 921,84 + 99,92 \cdot (0,7 + 0,1 + 10,4) = 1040,9 \text{ kNm}$$

Độ lệch tâm tại đáy khối quy - ớc:

$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{1040,9}{2900,8} = 0,35m$$

Áp lực tiêu chuẩn tại đáy khối quy - ốc:

$$\sigma_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{B_m L_m} \times \left(1 \pm \frac{6c}{L_m}\right) = \frac{2900,8}{2,834 \times 3,584} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,35}{3,584}\right) =$$

$$\sigma_{\max}^{tc} = 453KPa$$

$$\sigma_{\min}^{tc} = 118,25KPa$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = \frac{T_{\max}^{tc} + T_{\min}^{tc}}{2} = 285,58KPa$$

C- òng ðộ ðất nền tại ðáy khối quy - ốc:

$$R_m = \frac{m_1 m_2}{K_{tc}} \times (1,1 \times AB_m \gamma_{II} + 1,1 \times BH_m \gamma'_{II} + 3DC_{II})$$

$C_{II} = 0$: lực ðính ðơn vị ;

$m_1 = 1,4$: Cho loại ðất sét pha, cát pha

$m_2 = 1$: Cho công trình không tuyệt ðối cứng

$K_{tc} = 1$: Kết quả các chỉ tiêu cơ lý lấy tại hiện tr- òng

A,B,D: hệ số tra bảng 3.2-sách ðồ án nền móng, ðựa theo trị tính toán của góc ma sát.

$\gamma_{II}, \gamma'_{II}$: trị số tính toán thứ hai của trọng l- ợng riêng ðất tuân tự d- ới ðáy khối quy - ốc và từ ðáy khối quy - ốc trở lên.(dung trọng ðẩy nổi bình quân của các lớp ðất trên và d- ới mũi cọc)

$\varphi_{II} = 35^0$ tra bảng ta ð- ợc:

$$A = 1,67 ; \quad B = 7,69 ; \quad D = 9,59$$

$$\gamma_{II} = 18,8kN/m^3$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i h_i}{\sum h_i} = \frac{0,6 \times 18 + 0,6 \times 16 + 4,2 \times 18,2 + 6,4 \times 18,8 + 0,6 \times 18,8}{12,4}$$

$$\gamma'_{II} = 18,4KN / m^3$$

$$\Rightarrow R_m = \frac{1 \times 1,4}{1} \times (1,1 \times 1,67 \times 2,834 \times 18,8 + 1,1 \times 7,69 \times 12,3 \times 18,4 + 0)$$

$$R_m = 1514,3KPa$$

Thỏa mãn ðiều kiện:

$$1,2R_m = 1,2 \times 1514,3 = 1817,2KPa$$

$$T_{\max}^{tc} < 1,2 R_m$$

$$T_{tb}^{tc} = 285,5KPa < R_m = 1514,3KPa$$

Vậy có thể tính toán ðộ lún của nền theo quan niệm nền biến ðạng tuyến tính.

*/Tính lún:

Do lớp đất d-ới chân cọc dày, diện tích đáy khối quy - ớc(đế đài) nhỏ .Có thể dùng đ- ợc mô hình nửa không gian biến dạng tuyến tính để tính toán .

+Ứng suất bản thân:

Tại đáy đất lấp $\sigma_{z=0,6}^{bt} = 0,6 \times 16 = 9,6 \text{ KPa}$

Tại đáy lớp 2 $\sigma_{z=0,6+4,2}^{bt} = 9,6 + 4,2 \times 18,2 = 86,04 \text{ KPa}$

Tại đáy lớp 3 $\sigma_{z=0,6+4,2+6,4}^{bt} = 86,04 + 6,4 \times 18,8 = 206,36 \text{ KPa}$

Tại đáy khối quy - ớc : $\sigma_{z=11,8}^{bt} = 206,36 + 0,6 \times 18,8 = 247,64 \text{ KPa}$

Ứng suất bản thân gây lún tại đáy khối quy - ớc

$\sigma_z^{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \sigma^{tb} = 285,5 - 247,64 = 37,86 \text{ KPa}$

Tại đáy khối quy - ớc : $\sigma_{gl} < 0,2 \cdot \sigma_{z=11,8}^{bt} = 0,2 \times 217,64 = 43,53 \text{ KPa}$

Do vậy theo quy phạm tính lún ta không cần tính toán vì độ lún của móng đã nhỏ hơn độ lún cho phép [S]=8cm(của nhà dân dụng nhiều tầng khung BTCT)có t- ờng chèn TCXD45-78

*/Kiểm tra chiều cao đài cọc theo điều kiện chọc thủng đài cọc

$Q \leq P_{ct}$

+Q tổng lực ngoài lên 2 hình đáy chọc thủng

$Q = P - \text{lực đẩy ng- ợc} \Rightarrow Q = P - n_2 \cdot P_{coc}$

$+ P_{ct} = \beta R_k \cdot u \cdot h_0$

Trong đó : u chu vi trung bình

$\beta = \min(0,75 h_0/d \text{ và } 1,5)$

R_k c- ờng độ tính toán chịu kéo của bê tông: 88 T/m^2

h_0 : chiều cao hữu ích của đài 0,65m

d: từ mép cột đến mép cọc $d = 0,4 \text{ m}$

n_2 : số cọc nằm trong $a_2 b_2 c_2 d_2 \Rightarrow n_2 = 0$

$$\beta = \frac{0,75 \cdot 0,65}{0,4} = 1,22$$

$$U = 0,5 \cdot (abcd + a_2 b_2 c_2 d_2)$$

$$= 0,5 \cdot [(0,45 + 0,22) \cdot 2 + (1,25 + 0,5) \cdot 2] = 2,42 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow P_{ct} = 1,22 \cdot 880 \cdot 2,42 \cdot 0,65 = 1688 \text{ kN}$

$Q = P - n_2 \cdot P_{coc}$

$\Rightarrow Q = P = 1267,3 \text{ T}$

$\Rightarrow Q < P_{ct}$

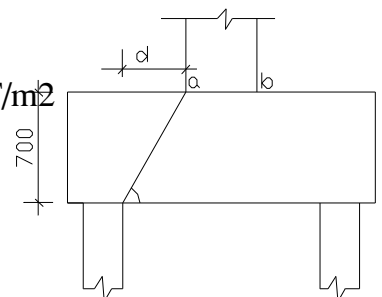
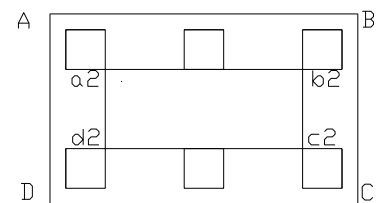
-> Chiều cao đảm bảo chọc thủng

*/Tính toán độ bền móng và cốt thép đài cọc:

Bê tông mác B20 có $R_n = 11,5 \text{ MPa}$

Cốt thép nhóm AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$

$h_d = 0,7 \text{ m}$



+ Tính cốt thép theo chiều ngắn

$$\text{Mômen tại mặt cắt 1-1: } M_I = r_1 \cdot (\Sigma P_i) = r_1 \cdot (P_3 + P_6)$$

r_1 : cánh tay đòn từ tâm cột thứ i tới tâm cột

(ΣP_i) : phản lực đầu cọc thứ i

$$r_1 = 0,75 - 0,45/2 = 0,525 \text{ (m)}$$

$$P_i = P_3 = P_6 = P_{\max} = 335,77 \text{ kN}$$

$$M_I = 0,525 \cdot (2 \cdot 335,77) = 373,55 \text{ kNm}$$

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{373,55}{0,9 \cdot 0,65 \cdot 280000} = 0,0023 \text{ (m}^2\text{)} = 23 \text{ cm}^2$$

Chọn 12 $\Phi 16$, $A_s = 24,13 \text{ cm}^2$

Tính cốt thép theo chiều dài

Mômen tại mặt cắt II-II:

$$M_{II} = r_2 \cdot (\Sigma P_i) = r_2 \cdot (p_1 + p_2 + p_3)$$

r_2 : cánh tay đòn từ tâm cột thứ i tới tâm cột

(ΣP_i) : phản lực đầu cọc thứ i

$$r_2 = 0,75/2 - 0,22/2 = 0,265 \text{ (m)}$$

$$(\Sigma P_i) = p_1 + p_2 + p_3 = 128,2 + 241,98 + 335,77 = 725,95 \text{ kN}$$

$$M_{II} = 0,265 \cdot (725,95) = 192,37 \text{ kNm}$$

$$F_{\text{all}} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{192,37}{0,9 \cdot 0,65 \cdot 280000} = 0,00117 \text{ (m}^2\text{)} = 11,7 \text{ cm}^2$$

Chọn 8 $\Phi 14$, $A_s = 12,31 \text{ cm}^2$

* Tính toán vận chuyển cầu lắp cọc:

Tổng chiều dài cọc là: $l_c = 11 \text{ m}$, ta chia ra làm 2 đoạn, 1 đoạn C1 = 6 m,

1 đoạn C2 = 6 m

Cốt thép dùng cho cọc là 4 $\Phi 16$

+ Khi vận chuyển cọc dùng 2 $\Phi 16$ có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

$$a = 0,207 \cdot l = 0,207 \cdot 6 = 1,242 \text{ m}$$

Tải trọng phân bố đều trên toàn cọc:

$$q = 0,25 \times 0,25 \times 2500 \times 1,5 = 234,375 \text{ daN/m}$$

Mômen mà cọc phải chịu khi vận chuyển:

$$M = 0,043 \cdot q \cdot l^2 = 0,043 \cdot 234,375 \cdot 6^2 = 362,8 \text{ daN/m}$$

Khả năng chịu lực của tiết diện:

$$M_{td} = A_s \cdot R_s \cdot (h_0 - a') = 2800 \cdot 4,02 \cdot (21 - 4) = 187518 \text{ daN/cm}$$

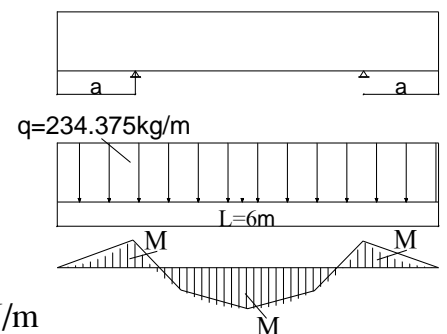
$$M_{\text{Max}} = 362,8 \text{ kg/m} < M_{td} = 1845,18 \text{ daN/m}$$

=> Cọc đủ khả năng chịu đ- ọc khi vận chuyển.

+ Khi cầu lắp:

$$M_{\text{Max}} = 0,083 \cdot q \cdot l^2 = 0,083 \cdot 234,375 \cdot 6^2 = 725,6 \text{ (daN/m)}$$

=> $M_{\text{Max}} < M_{td}$. Cọc đủ khả năng cầu lắp.



PHẦN MỞ ĐẦU

Công trình được xây dựng là “Trung tâm y tế Thái Bình”. Công trình cao 6 tầng, với chiều cao 21,6 (m), chiều rộng nhà 8,7 (m), chiều dài nhà 59,65 (m).

Công trình được xây dựng trên nền đất có địa tầng như sau:

Lớp 1: Đất sét pha dày 4,2 (m) $I_L=0,6$

Lớp 2: Đất cát pha dày 6,4 (m), có $I_L=0,6$

Lớp 3: Lớp cát hạt trung chặt vừa ch- a gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 30(m) Do xung quanh có nhiều công trình nên ta chọn phương án ép cọc, ở đây ta sẽ ép cọc trước. Căn cứ vào cấu tạo địa chất và kết cấu của công trình ta tính được số cọc cần ép cho công trình là 272 cọc, tiết diện cọc 250 x 250, chiều sâu ép cọc là 10,5 (m), ta sẽ ép cọc trước rồi mới đào đất.

Trình tự thi công.

- + Chuẩn bị mặt bằng, xác định trục, tìm móng, vị trí cọc
- + Thi công ép cọc
- + Đào đất móng
- + Đập đầu cọc
- + Đổ bê tông lót móng
- + Đổ bê tông móng
- + Lấp đất móng

1. Đặc điểm về nhân lực và máy thi công:

- + Công ty xây dựng có đủ khả năng cung cấp các loại máy, đội ngũ cán bộ công nhân viên có đủ tay nghề.
- + Công trình nằm trên đường vành đai thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu liên tục.
- + Hệ thống điện nước lấy từ mạng lưới thành phố thuận lợi và đầy đủ cho quá trình thi công và sinh hoạt của công nhân.

2. Công tác chuẩn bị:

- + Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- + Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- + Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh.
- + Tiêu thoát nước mặt.
- + Hạ mực nước ngầm dùng bơm hút trực tiếp nước ngầm từ hố móng nếu có.
- + Xây dựng các nhà tạm: bao gồm xưởng và kho gia công, các lán trại tạm cho công nhân và để tập kết vật liệu, nhà vệ sinh . . .
- + Lắp các hệ thống điện nước.

3. Giác móng công trình :

- + Xác định trục, cốt công trình: dụng cụ bao gồm dây gai, dây kẽm, dây thép 1 ly, thước thép, máy kinh vĩ, máy thủy bình . . .
- + Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ.
- + Điểm mốc chuẩn phải được tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản nghiệm thu để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn được đóng bằng cọc bê tông cốt thép và được bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.
- + Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình, từ các điểm chuẩn ta xác định các đường trục công trình theo 2 phương đúng như trong bản vẽ. Đóng dấu các đường trục công trình bằng các cọc gỗ hoặc vạch sơn sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đường cọc chuẩn, đường cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3 đến 4m để không làm ảnh hưởng đến thi công.
- + Dựa vào các đường chuẩn ta xác định vị trí của trục cọc, vị trí cũng như kích thước hố móng.

PHẦN I- THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ

1. Mặt bằng thi công:

- + Phải tập kết cọc tr- ọc ngày ép từ 1 đến 2 ngày (cọc đ- ọc mua từ các nhà máy sản xuất cọc) .
- + Khu xếp cọc phải phải đặt ngoài khu vực ép cọc, đ- ờng đi vận chuyển cọc phải bằng phẳng không gồ ghề lồi lõm.
- + Cọc phải vạch sẵn đ- ờng tâm để thuận tiện cho việc sử dụng máy kinh vĩ căn chỉnh vị trí hạ cọc.
- + Cần loại bỏ những cọc không đủ chất l- ượng, không đảm bảo yêu cầu kỹ thuật.
- + Tr- ọc khi đem cọc ép đại trà ta phải ép thử nghiệm (1 - 2)% số l- ượng cọc sau đó mới cho sản xuất cọc 1 cách đại trà.
- + Phải có đầy đủ các báo cáo khảo sát địa chất công trình, kết quả xuyên tĩnh dùng để xác định sức chịu tải của cọc.

2. Giác móng công trình

- Tr- ọc khi thi công phải tiến hành bàn giao cọc mốc chuẩn và độ cao giữa bên giao thầu và bên thi công, cọc mốc chuẩn đ- ọc làm bằng bê tông đặt ở vị trí không v- ớng vào công trình và đ- ọc rào kỹ bảo vệ.

- Từ cọc mốc chuẩn đơn vị thi công tiến hành định vị công trình:

+ Xác định đ- ờng biên công trình (trục cơ bản) bằng máy kinh vĩ.

+ Từ các điểm chuẩn trên đ- ờng biên ta bố trí các trục dọc, các trục ngang của nhà đúng nh- trong bản vẽ, đóng dấu các đ- ờng trục công trình bằng các cọc gỗ (hoặc bằng các tấm đan bê tông nhỏ) và đ- ọc đặt cách xa công trình.

+ Xác định ranh giới đào (không cần trắc địa mà dùng phép đo)

> Xác định khoảng móng lồi ra phía ngoài.

> Chọn khoảng thi công.

> Xác định độ dốc tự nhiên của đất.

⇒ Ranh giới đào ⇒ Xác định đ- ọc các điểm đào ⇒ Tiến hành đóng cọc gỗ định vị.

+ Xác định cao độ đào tại các điểm đào.

- Mọi công việc lên khuôn, định vị công trình do bộ phận trắc địa và kỹ thuật tiến hành và đ- ọc lập thành hồ sơ bảo quản cẩn thận.

⇒ Vị trí ép cọc đ- ọc xác định đúng theo bản vẽ thiết kế, phải đầy đủ khoảng cách, sự phân bố các cọc trong đài và điểm giao nhau giữa các trục. Để cho việc định vị thuận lợi và chính xác ta cần phải lấy 2 điểm làm mốc nằm ngoài để kiểm tra các trục có thể bị mất trong quá trình thi công.

Trên thực địa vị trí các cọc đ- ọc đánh dấu bằng các thanh thép dài từ (20 ÷ 30)cm.

Từ các giao điểm các đ- ờng tìm cọc ta xác định tâm của móng từ đó ta xác định tâm các cọc.

II. THI CÔNG ÉP CỌC

1. Lựa chọn ph- ơng pháp ép cọc :

a. Các - u điểm :

- Không gây ồn, chấn động đến các công trình bên cạnh (do xung quanh đã có nhiều công trình dân dụng khác của công ty đã đ- ọc xây dựng).

- Có tính kiểm tra cao: từng đoạn cọc đ- ọc kiểm tra đ- ới tác dụng của lực ép.

- Trong quá trình ép cọc ta luôn xác định đ- ọc giá trị lực ép hay phản lực của đất nền, từ đó sẽ có những giải pháp cụ thể điều chỉnh trong thi công.

b- Nh- ợc điểm :

- Thời gian thi công chậm , không ép đ- ọc đoạn cọc dài(>13m).

- Hạn chế về tác dụng và chiều sâu hạ cọc.

- Hệ thống đối trọng lớn, công kênh, dễ gây mất an toàn, mất thời gian di chuyển máy ép và đối trọng từ nơi này đến nơi khác.

c- Ph-ong pháp ép cọc :

- Có 2 loại: ép tr-ớc và ép sau.

a)Ph-ong pháp ép sau: ép cọc sau khi đã thi công đ-ợc một phần công trình (2 -3 tầng).

*Nh-ợc điểm :

+ Chiều dài các đoạn cọc ngắn(2 -3(m)) nên phải nối nhiều đoạn.

+ Dụng lắp cọc rất khó khăn do phải tránh va chạm vào công trình.

+ Di chuyển máy ép khó khăn.

+ Thi công phân đài móng khó do phải ghép ván khuôn chừa lỗ hình nêm cho cọc.

Ph-ong pháp này thuận lợi cho những công trình cải tạo.

b)Ph-ong pháp ép tr-ớc: ép cọc tr-ớc khi thi công công trình.

*Ưu điểm :

+ Chiều dài cọc lớn (7-8(m)).

+ Thi công dễ dàng, nhanh do số l-ợng cọc ít, dụng lắp cọc dễ, di chuyển máy thuận tiện, thi công đài móng nhanh.

+ Khi gặp sự cố thì khắc phục dễ dàng.

Kết luận: Dựa vào các - u nh-ợc điểm ở trên ta **chọn ph-ong pháp ép tr-ớc.**

d- Ph-ong pháp ép tr-ớc :

- Có 2 loại: ép tr-ớc khi đào đất và ép sau khi đào đất.

a)ép sau khi đào đất : Thi công cọc sau khi đã tiến hành xong thi công đất.

*Ưu điểm:

+ Tiết kiệm cọc ép nên tiết kiệm đ-ợc nhân công và vật liệu.

+ Có thể tổ chức thi công cơ giới.

*Nh-ợc điểm:

+ Chịu ảnh h-ởng lớn của mực n-ớc ngầm, thời tiết (có thể gây ngập máy).

+ Dùng cho công trình có mặt bằng rộng.

+ Tăng khối l-ợng đất đào (phải làm đ-ờng lên xuống cho máy và vị trí các cọc biên phải đào rộng hơn để đặt giá ép).

+ Không tận dụng đ-ợc các gờ đất.

b)ép tr-ớc khi đào đất : Thi công cọc tr-ớc khi thi công đất.

*Ưu điểm :

+ Mặt bằng thi công rộng nên dễ dàng cho việc tổ chức.

+ ít phụ thuộc vào mực n-ớc ngầm, thời tiết.

+ Dùng đ-ợc cho nhiều loại móng.

+ Thuận lợi hơn trong thi công do di chuyển máy dễ không sợ va chạm vào thành hố đào.

+ Không tăng khối l-ợng đất đào.

*Nh-ợc điểm:

+ Phải cần đoạn cọc đẩy cọc chính vào đất.

+ Đầu cọc phải xuyên qua lớp đất mặt cứng khi ch- a thể gia tải.

+ Đóng xuống một đoạn cọc âm nên không định hình đ-ợc vị trí đầu cọc và theo đó sẽ tổn công và vật liệu phá đầu cọc để liên kết với đài.

+ Không thể thi công cơ giới nh- ng có thể tận dụng đ-ợc các gờ đất trong thi công.

Kết luận: Căn cứ vào các - u nh-ợc điểm trên và dựa vào đặc điểm công trình ta **chọn ph-ong án ép cọc tr-ớc khi đào đất.**

2. Chọn máy thi công:

a. Chọn máy ép cọc:

Để đ- a mũi cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

Lớp 1: Đất sét pha dày 4,2 (m) $I_L=0,6$

Lớp 2: Đất cát pha dày 6,4 (m), có $I_L=0,6$

Lớp 3: Lớp cát hạt trung chặt vừa ch- a gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 30(m)

Nh- vậy muốn đ- a cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên d- ới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng l- ợng bản thân cọc và xem nh- lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra.

Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thỏa mãn điều

kiện: $P_{ep\ min} \leq P_{ep} \leq P_{ep\ max}$.

$P_{ep\ min} \geq k \times P_{cọc}$; $P_{ep\ max} \leq P_{VL}=944\ KN$

Trong đó: p_{ep} : Lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền đến độ sâu cần thiết.

K: Hệ số phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc $K = 1,5 \div 2,2$. Trong tr- ờng hợp này do lớp đất nền ở phía mũi cọc là đất cát hạt trung ở trạng thái chặt vừa nên ta chọn: $K = 2$

P_c : Tổng sức kháng tức thời của nền đất. P_c bao gồm hai thành phần:

+ Phần kháng của đất ở mũi cọc.

+ Phần ma sát của nền đất ở thành cọc (theo chu vi của cọc).

Theo kết quả tính toán ở phần thiết kế móng cho công trình, ta có:

$$P_c = P_x = 453,5(KN)$$

$$\Rightarrow P_{ep} \geq 2 \times 453,5 = 907\ KN \gg P_{vl}$$

- Chọn d- ờng kính kích:

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi \cdot q_{dau}}}$$

Trong đó:

+ $p_{dầu}$: áp lực dầu trong xi lanh, $q_{dầu} = (0,6-0,75)p_{bom}$, với $p_{bom}=300(kg/cm^2)$

Lấy $q_{dầu} = 0,7p_{bom}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ep}}{0,7\pi \cdot p_{bom}}} = \sqrt{\frac{2 \times 90700}{0,7 \times 3,14 \times 300}} = 19,95(cm)$$

Loại máy ép EBT có các thông số kỹ thuật sau:

+ Tiết diện cọc ép đ- ợc đến 25 (cm).

+ Chiều dài đoạn cọc lớn nhất 6,5 (m).

+ Động cơ điện 14,5 (KW).

+ Đ- ờng kính xi lanh thủy lực: 200 (mm).

+ Bơm dầu có $P_{max} = 300 (kg/cm^2)$.

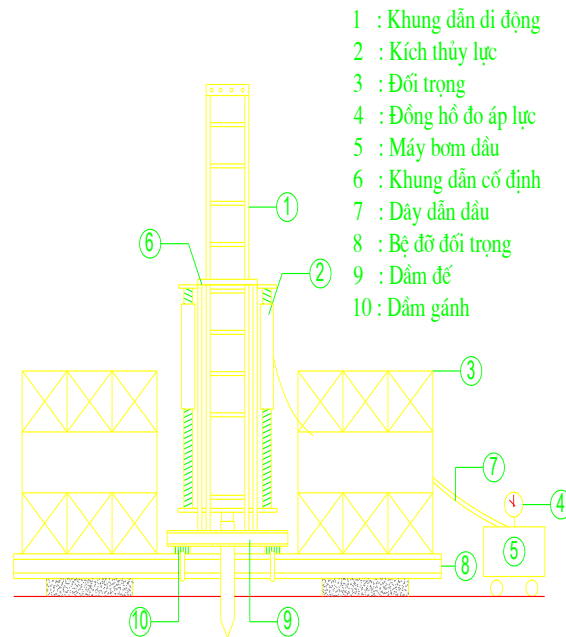
+ Tổng diện tích đáy Pittông ép 830 (cm²)

+ Hành trình của Pittông 1500 (mm)

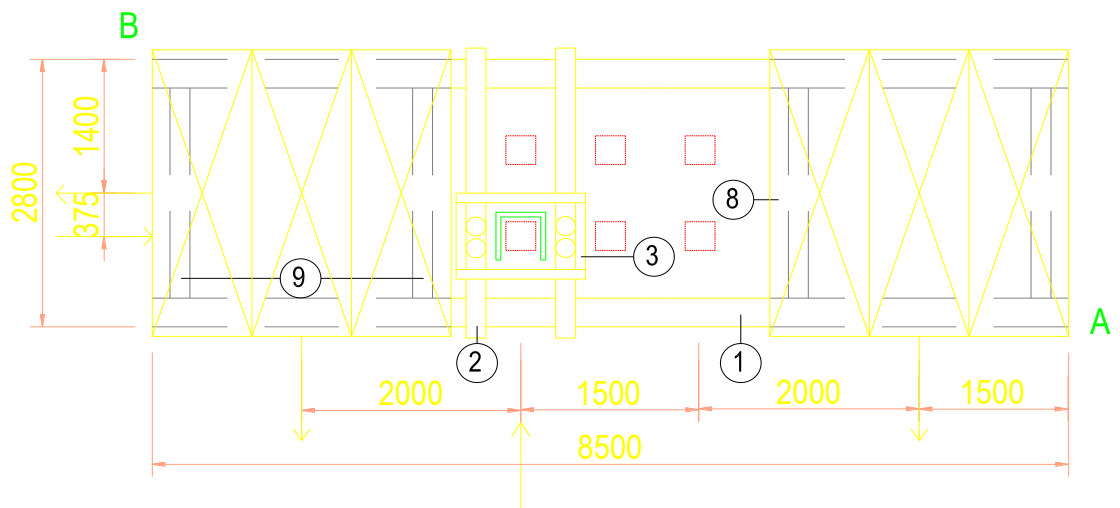
+ Chiều cao lồng thép 7,7 (m)

+ Chiều dài sắt xi (giá ép): 8,5 (m)

+ Chiều rộng sắt xi 2,8 (m)



b. Tính toán đối trọng:



Đối trọng ta chọn là các khối bê tông cốt thép có tải trọng tổng cộng Q phải đủ độ lớn để khi ép cọc giá ép không bị lật. Sơ đồ kiểm tra ổn định của giá ép như hình vẽ bên, ở đây ta kiểm tra cho vị trí ép cọc bất lợi nhất tại cọc 4.

+ Điều kiện cân bằng chống lật quanh A:

$$P_{1,ed}$$

$$(7+1,5)P_1 \geq P_{ep,5,6}$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{90,70 \times 5}{8,5} = 53,35 \text{ T}$$

- Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$2P_{1,1,4} \geq 1,75P_{ep}$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{90,7 \cdot 1,75}{2 \cdot 1,4} = 80,98 \text{ T}$$

- Sử dụng các khối bê tông kích thước : 1x1x3 (m) có trọng lượng 3.1.1.2,5 = 7,5 T

⇒ Khi đó số đối trọng cần thiết cho mỗi bên:

$$n \geq \frac{80,98}{7,5} = 10$$

⇒ Chọn 20 cục đối trọng có: $Q = 20 \times 7,5 = 150$ (T)

c. Chọn máy cầu phục vụ ép cọc:

- Khi cầu đối trọng:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

H_L : chiều cao đặt cầu kiện, giả sử đặt 4 chồng, tính toán với chồng trên cùng

$$H_L = 3 \times 1 = 3\text{m}$$

h_1 : chiều cao nâng cầu kiện, lấy $h_1 = 1\text{m}$

h_2 : chiều cao cầu kiện, $h_2 = 1\text{m}$

h_3 : chiều cao dây treo buộc, $h_3 = 1,5\text{m}$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 3 + 1 + 1 + 1,5 = 6,5\text{m}$$

$$+ Q_{y/c} = 1,1 Q_{ck} = 1,1 \times 7,5 = 8,25 \text{ T}$$

$$+ L_{y/c} = \frac{6,5}{\sin 75} = 6,73\text{m}$$

$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 6,73 \cdot \cos 75 = 3,24\text{(m)}$$

r: khoảng cách từ khớp quay của tay cần đến trục quay của cần trục

- Khi cầu cọc:

$$+ H_{y/c} = H_L + h_1 + h_2 + h_3$$

H_L : chiều cao đặt cọc, do cọc đ-ợc đ-a vào giá qua mặt bên của khung dẫn động cho nên ta lấy $H_L = 2/3 H_{gia\acute{c}p} = 2/3 \times 7,5 = 5 \text{ m}$

h_2 : chiều dài đoạn cọc, $h_2 = 6,5\text{m}$

h_3 : chiều cao dây treo buộc, $h_3 = 1,5\text{m}$

$$\Rightarrow H_{y/c} = 5 + 1 + 6,5 + 1,5 = 14\text{m}$$

$$+ Q_{y/c} = 1,1 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 6,5 \cdot 2,5 = 1,117 \text{ T}$$

$$+ L_{y/c} = \frac{14}{\sin 75} = 14,49 \text{ m}$$

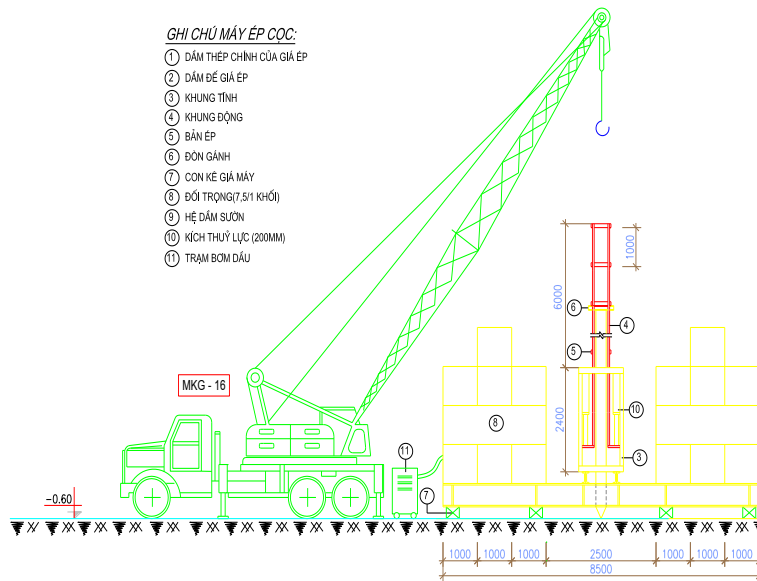
$$+ R_{y/c} = r + L_{y/c} \cos 75 = 1,5 + 14,49 \cdot \cos 75 = 5,25\text{(m)}$$

Vậy ta chọn cầu loại: MKG-16 có các thông số: (theo cách bố trí trên mặt bằng)

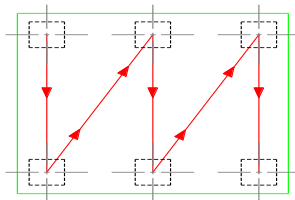
MKG-16				
	$Q_{y/c}$ (T)	$H_{y/c}$ (m)	$L_{y/c}$ (m)	$R_{y/c}$ (m)
Cầu đối trọng	8,25	6,5	6,73	3,24
Cầu cọc	1,1	14	14,5	5,25

Chọn cần trục ô tô MKA-16 có :

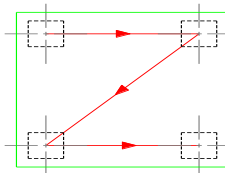
$$L_{\max} = 15 \text{ (m)}, \quad R_{\max} = 6 \text{ (m)}, \quad H_{\max} = 15 \text{ (m)}, \quad Q_{\max} = 8,2 \text{ (T)}$$



3. Trình tự ép



TRÌNH TỰ ÉP CỌC M2



TRÌNH TỰ ÉP CỌC M1

4. Tính toán khối l- ợng thi công cọc:

Trọng l- ợng 1 cọc : $P_c = 0,25 \times 0,25 \times 2,5 \times 6 = 0,937 (T)$.

Số l- ợng cọc phải ép đ- ợc xác định theo thiết kế móng cọc cho toàn bộ công trình nh- bảng sau:

Tên đài	Số cọc một đài	Số đài	Tổng số cọc
M_1	4	14	56
M_2	6	16x2	192
Tổng số cọc			248

⇒ Chiều dài cọc cần phải ép là: $248 \times 11,5 = 2852 \text{ m}$

Theo định mức XDCB thì ép 100(m) cọc gồm cả công vận chuyển, lắp dựng và định vị cần

3,6 ca.sử dụng 1 máy ép cả 1 ca ta có số ca máy cần thiết là: $\frac{2852 \times 3,6}{100} = 102,6 (ca)$,

Để đẩy nhanh tiến độ thi công cọc ta sử dụng 2 máy ép làm việc 3 ca 1 ngày.

Số ngày cần thiết là: $\frac{102,6}{6} = 17,1 \text{ ngày}$. Lấy tròn 18 ngày.

5. Tiến hành ép cọc:

a.Công tác chuẩn bị ép cọc:

Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép. Việc lắp dựng máy đ-ợc tiến hành từ d-ới chân đế lên, đầu tiên đặt dàn sắt-xi vào vị trí, sau đó lắp dàn máy, bệ máy, đối trọng và trạm bơm thủy lực.

Khi lắp dựng khung ta dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc để căn chỉnh cho các trục của khung máy, kích thủy lực, cọc nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn của đài cọc. Độ nghiêng cho phép $\leq 5\%$, sau cùng là lắp hệ thống bơm dầu vào máy.

Kiểm tra liên kết cố định máy xong, tiến hành chạy thử để kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr-ớc khi ép cọc.

Kiểm tra 2 móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận, kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp dàn lên bệ máy bằng 2 chốt.

Cấu toàn bộ dàn và 2 dầm của 2 bệ máy vào vị trí ép cọc sao cho tâm của 2 dầm trùng với vị trí tâm của 2 hàng cọc từng đài .

Khi cầu đối trọng dàn phải kê thật phẳng, không nghiêng lệch, một lần nữa kiểm tra các chốt vít thật an toàn .

Lần l-ợt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trục tâm ống thả cọc. Trong tr-ờng hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

Cắt điện trạm bơm ,dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nối các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

Chạy thử máy ép để kiểm tra độ ổn định của thiết bị.

Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí cọc tr-ớc khi ép.

Lắp cọc đầu tiên, cọc phải đ-ợc lắp chính xác, phải căn chỉnh để trục cọc trùng với đ-ờng trục của kích đi qua điểm định vị cọc độ sai lệch không quá 1cm. Đầu trên của cọc đ-ợc gắn vào thanh định h-ớng của máy .

Ng-ời thi công phải hình dung đ-ợc sự phát triển của lực ép theo chiều sâu suy từ điều kiện địa chất.

Phải loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật ngay khi kiểm tra tr-ớc khi ép cọc.

Tr-ớc khi ép nên thăm dò phát hiện dị vật, dự tính khả năng xuyên qua các ổ cát hoặc l-ới sét.

Khi chuẩn bị ép cọc phải có đầy đủ báo cáo khảo sát địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ các công trình ngầm. Phải có bản đồ bố trí mạng l-ới cọc thuộc khu vực thi công, hồ sơ về sản xuất cọc.

Để đảm bảo chính xác tim cọc ở các đài móng, sau khi dùng máy để kiểm tra lại vị trí tim móng, cột theo trục ngang và dọc, từ các vị trí này ta xác định đ-ợc vị trí tim cọc bằng ph-ơng pháp hình học thông th-ờng.

b.Tiến hành ép cọc:

Gắn chặt đoạn cọc C1 vào thanh định h-ớng của khung máy.

Đoạn cọc đầu tiên C1 phải đ-ợc căn chỉnh để trục của C1 trùng với trục của kích đi qua điểm định vị cọc (Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với trục của vị trí ép cọc). Độ lệch tâm không lớn hơn 1 cm.

Khi má trấu ma sát ngầm tiếp xúc chặt với cọc C1 thì điều khiển van dầu tăng dần áp lực, cần chú ý những đoạn cọc đầu tiên khoảng ($3d = 0,9m$), áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn cọc C1 cắm sâu vào lớp đất một cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không lớn hơn 1 (cm/s).

Khi phát hiện thấy cọc nghiêng phải dừng lại, căn chỉnh ngay.

Sau khi ép hết đoạn C1 thì tiến hành lắp dựng đoạn C2 để ép tiếp.

Dùng cần cầu để cầu lắp đoạn cọc C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ-ờng trục của đoạn cọc C2 trùng với trục kích và đ-ờng trục C1, độ nghiêng của C2 không quá 1%.

Gia tải lên đoạn cọc C2 sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3÷4 (Kg/cm²) để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của hai đoạn cọc. Nếu bê tông mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn bằng các bản thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo quy định của thiết kế. Khi hàn xong, kiểm tra chất lượng mối hàn sau đó mới tiến hành ép đoạn cọc C2.

Tăng dần lực nén để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động.

Khi đoạn cọc C2 chuyển động đều mới tăng dần áp lực lên nh- ng vận tốc cọc đi xuống không quá 2 (cm/s) cho tới khi ép cọc xuống độ sâu thiết kế.

**/Việc ép cọc đ- ợc coi là kết thúc 1 cọc khi :*

+ Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất quy định là 20 (cm).

+ Lực ép cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều sâu xuyên $\geq 3d = 0,9$ (m), trong khoảng đó vận tốc xuyên ≤ 1 (cm/s).

Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- òi thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

*Chú ý:

+ Đoạn cọc C1 sau khi ép xuống còn chừa lại một đoạn cách mặt đất 40÷50 (cm) để dễ thao tác trong khi hàn.

+ Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực tác dụng lên cọc C2.

Khi đầu cọc cách mặt đất (0,5 - 0,7)m ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm dài 1m để ép đầu cọc xuống 1 đoạn – 0,8 m so với cốt thiên nhiên.

**/Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc ép.*

- Cọc sử dụng trong công trình này là cọc bê tông cốt thép tiết diện 25x25 cm. Tổng chiều dài của một cọc là 11,5 (m), đ- ợc chia làm 2 đoạn, chiều dài từng đoạn là 6(m) và 5,5(m) trong đó đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi nhọn (phần mũi nhọn dài 30 cm), đoạn cọc C2 là đoạn cọc dùng để nối với cọc C1

- Công tác sản xuất cọc bê tông phải đáp ứng các yêu cầu thiết kế và phải tuân theo các quy định hiện hành của Nhà n- ớc.

- Mặt ngoài của cọc phải phẳng nhẵn, những chỗ không đều đặn và lõm trên bề mặt không đ- ợc v- ọt quá 5 (mm), những chỗ lồi trên bề mặt không v- ọt quá 8 (mm).

- Trong quá trình chế tạo cọc sẽ có những sai số về kích th- ớc. Việc sai số này phải nằm trong phạm vi cho phép nh- bảng sau :

TT	Tên sai lệch	Sai số cho phép
1	Chiều dài của cọc Bê tông cốt thép (trừ mũi cọc, chiều dài cọc <10m)	± 30mm
2	Kích th- ớc tiết diện cọc bê tông cốt thép	+ 5 m- 0 mm
3	Chiều dài mũi cọc	± 30 mm
4	Độ cong của cọc	±10 mm
5	Độ nghiêng của mặt phẳng đầu cọc (so với mặt phẳng vuông góc với trục cọc)	1%
6	Chiều dày lớp bảo vệ	+5 mm-0 mm
7	B- ớc của cốt đai lò xo hoặc cốt đai	±10 mm
8	Khoảng cách giữa hai cốt thép dọc	±10 mm

- Cọc phải đ- ợc vạch sẵn đ- ờng tim rõ ràng để máy kinh vĩ ngắm thuận lợi.

- Nghiệm thu các cọc, ngoài việc trực tiếp xem xét cọc còn phải xét lý lịch sản phẩm.

Trong lý lịch phải ghi rõ : Ngày tháng sản xuất, tài liệu thiết kế và c- ờng độ bê tông của sản phẩm.

- Trên sản phẩm phải ghi rõ ngày tháng sản xuất và mác sản phẩm bằng sơn đỏ ở chỗ dễ nhìn thấy nhất.

- Khi xếp cọc trong kho bãi hoặc lên các thiết bị vận chuyển phải đặt lên các tấm kê cố định cách đầu cọc và mũi cọc 0,207 lần chiều dài cọc.

- Cọc để ở bãi có thể xếp chồng lên nhau, nh- ng chiều cao mỗi chồng không quá 2/3 chiều rộng và không đ- ợc quá 2 (m). Xếp chồng lên nhau phải chú ý để chỗ có ghi mác bê tông ra ngoài.

**/ Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.*

- Trục của đoạn cọc đ- ợc nối trùng với ph- ong nén.
- Bề mặt bê tông ở 2 đầu cọc phải tiếp xúc khít với nhau, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp làm khít.
- Kích th- ớc đ- ờng hàn phải đảm bảo so với thiết kế.
- Đ- ờng hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt của cọc.

c. Xử lý cọc khi thi công ép cọc.

Do cấu tạo địa tầng d- ới nền đất không đồng nhất cho nên trong quá trình thi công ép cọc sẽ xảy ra các tr- ờng hợp sau:

+ Khi ép đến độ sâu nào đó mà ch- a đạt đến chiều sâu thiết kế nh- ng lực ép đạt. Khi đó giảm bớt tốc độ, tăng lực ép từ từ nh- ng không lớn hơn P_{cmax} , nếu cọc vẫn không xuống thì ng- ng ép, báo cho chủ công trình và bên thiết kế để kiểm tra và xử lý.

+ Ph- ong pháp xử lý là sử dụng các biện pháp phụ trợ khác nhau nh- khoan pháp, khoan dẫn hoặc ép cọc tạo lỗ.

+ Khi ép cọc đến chiều sâu thiết kế mà áp lực tác dụng lên đầu cọc vẫn ch- a đạt đến áp lực tính toán. Tr- ờng hợp này xảy ra khi đất d- ới gặp lớp đất yếu hơn, vậy phải ng- ng ép và báo cho thiết kế biết để cùng xử lý.

Biện pháp xử lý là kiểm tra xác định lại để nối thêm cọc cho đạt áp lực thiết kế tác dụng lên đầu cọc.

d. Nhật ký thi công, kiểm tra và nghiệm thu cọc.

Mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc.

Ghi chép nhật ký thi công các đoạn cọc đầu tiên gồm việc ghi cao độ đáy móng, khi cọc đã cắm sâu từ 30÷50 (cm) thì ghi chỉ số lực nén đầu tiên. Sau đó khi cọc xuống đ- ợc 1(m) lại ghi lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký thi công cũng nh- khi lực ép thay đổi đột ngột.

Đến giai đoạn cuối cùng là khi lực ép có giá trị 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi chép ngay. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép với từng độ xuyên 20 (cm) cho đến khi xong.

Để kiểm tra khả năng chịu lực của cọc ép ta xác định sức chịu tải của cọc theo ph- ơng pháp thử tải trọng tĩnh. Quy phạm hiện hành quy định số cọc thử tĩnh $\leq 1\%$ tổng số cọc nh- ng không ít hơn 3 cọc. ở đây số l- ợng cọc là 252 cọc nên ta chọn số cọc thử là 3 cọc là đủ.

Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc, có sự chứng kiến của các bên có liên quan

e. An toàn lao động trong thi công cọc ép.

- Khi thi công cọc ép cần phải huấn luyện cho công nhân, trang bị bảo hộ và kiểm tra an toàn thiết bị ép cọc.

- Chấp hành nghiêm chỉnh qui định trong an toàn lao động về sử dụng vận hành kích thủy lực, động cơ điện cần cẩu, máy hàn điện, các hệ tời cáp và ròng rọc.

- Các khối đối trọng phải đ- ợc xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định, không đ- ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép cọc.

- Phải chấp hành nghiêm ngặt qui trình an toàn lao động ở trên cao, phải có dây an toàn thang sắt lên xuống.

- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện vị trí các móc buộc cáp để cẩu cọc phải đúng theo qui định thiết kế.

- Dây cáp để kéo cọc phải có hệ số an toàn > 6.

- Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn, ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ngoài phạm vi đang dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộg thêm 2(m).

- Khi đặt cọc vào vị trí, cần kiểm tra kỹ vị trí của cọc theo yêu cầu kỹ thuật rồi mới tiến hành ép

6. Mặt bằng móng: *kèm bản vẽ A4*

III. THI CÔNG ĐÀO ĐẤT HỐ MÓNG:

1. Công tác chuẩn bị:

- + Dọn dẹp mặt bằng.
- + Từ các mốc định vị xác định được vị trí kích thước hố đào .
- + Kiểm tra giác móng công trình .
- + Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định phương án đào đất .
- + Phân định tuyến đào.
- + Chuẩn bị máy đào và các phương tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai...).
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng lưới cọc ép thuộc khu vực thi công.

2. Số liệu tính toán

- Cao trình mặt đất tự nhiên -0,6 m.
- Độ sâu đáy đài 2 m; chiều cao đài 0,7 m.
- Giường móng tiết diện 0,35x0,5m.

3. Phương án thi công đất :

- Với những - u nh- ọc điểm đã phân tích ở phần chọn phương án thi công ép cọc ta chọn phương án thi công đào đất sau khi đã thi công ép cọc.
- Công tác đào đất được chia làm hai giai đoạn:
 - + Đào móng bằng máy: trên toàn mặt bằng móng tới cao trình đỉnh cọc (-1,4m) dày 0,8m, đào theo mái dốc của đất.
 - + Đào móng thủ công:
 - > Đào lớp đất còn lại trong phạm vi đài đến đáy đài, do chiều sâu hố đào không lớn nên không phải đào theo mái dốc và gia cố hố đào.
 - > Đào lớp đất còn lại trong phạm vi giằng đến đáy giằng.
- Nhiệm vụ: Thiết kế hố móng và đào-vận chuyển đất đi xa công trường khoảng 10km.

4. Thiết kế hố đào và tính toán khối lượng đào đất:

a. Thiết kế hố đào

Nền nhà cốt ± 0,00 tôn cao hơn mặt đất thiên nhiên trung bình 0,6 m
 Cốt đáy đài ở độ sâu – 1,9m so với cốt thiên nhiên, chiều dày lớp bê tông lót là 10 cm.
 Do vậy, cốt đáy hố đào là -2 m so với cốt thiên nhiên.

Cốt đáy giằng ở độ sâu – 1,7 m so với cốt thiên nhiên và chiều dày lớp bê tông lót cũng lấy là 10cm nên cốt đáy hố đào của giằng ở cao trình –1,8m so với cốt thiên nhiên.

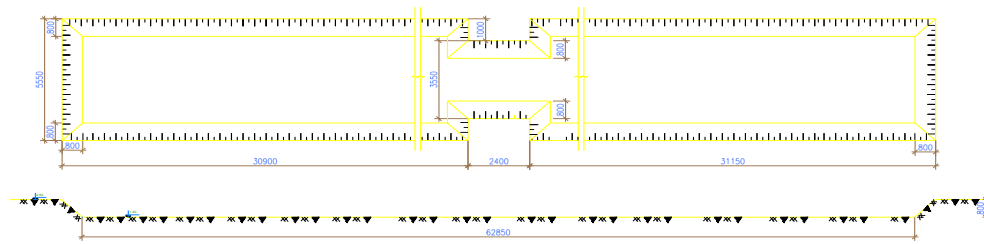
- Đào bằng máy đào gầu nghịch trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đỉnh cọc (-1,4m) 1 lớp dày 80 m.
- Đào bằng phương pháp thủ công trong phạm vi đài móng và giằng tới độ sâu đáy đài và đáy giằng.(có kể đến lớp lót)

Căn cứ vào điều kiện địa chất lấy hệ số mái dốc m=1

b. Tính toán khối lượng đất đào.

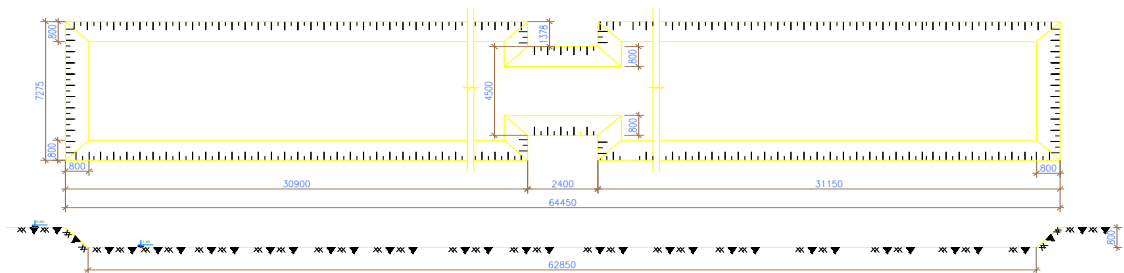
*/Đào bằng máy

+ Đài móng trục C



$$V_1 = \frac{0,8}{6} [64,45 \times 5,55 + (64,45 + 62,85) \times (5,55 + 3,95) + 62,85 \times 3,95] - [1 \times 4 \times 0,8]$$

$V_1 = 238,84 \text{ m}^3$
+Đài móng trực A và B



$$V_2 = \frac{0,8}{6} [64,45 \times 7,275 + (64,45 + 62,48) \times (7,275 + 5,675) + 62,85 \times 5,675] - [1,385 \times 4 \times 0,8]$$

$V_2 = 325,44 \text{ m}^3$
⇒ Vậy tổng thể tích đất đào bằng máy: $664,28 \text{ m}^3$

*Đào thủ công

Trong từng hố móng: chiều sâu đào 60 cm.(đào rộng thêm mỗi bên đài 30cm để lấy khoảng thi công)
+ móng trực C

$$V_3' = \frac{0,6}{6} [3,95 \times 3,2 + (3,95 + 2,75) \times (3,2 + 2) + 2 \times 2,75] = 5,298 \text{ m}^3$$

-Thể tích đào 1 đài: $V_3' =$ Khối lượng đất tính toán bằng - thể tích cọc có trong đài + cọc tiết diện $25 \times 25 \text{ cm}$, sâu 60cm

$$V_3' = 5,298 - 0,25 \times 0,25 \times 0,6 \times 6 = 5 \text{ m}^3$$

Số lượng móng trực C: 17. vậy thể tích đào thủ công trực C là $5 \times 17 = 85 \text{ m}^3$

-Thể tích đào giằng móng nhịp 7,2m: $V_4' = (3,55 + 1,15) \times 0,4 / 2 + 0,8 \times 1,15 \times 0,4 = 3,256 \text{ m}^3$

-thể tích giằng các trục từ 1-17 là:

$$\}[(3,45 \times 1,15 \times 0,6) - (1/2 \times 0,6 \times 1,15 \times 1,2) \times 2] \times 2 \} \times 17 = 52,78 \text{m}^3$$

+trục A và B:

$$V5' = \frac{0,6}{6} [7,275 \times 3,2 + (7,275 + 4,475) \times (3,2 + 2) + 2 \times 4,475] = 9,33 \text{m}^3$$

$$\Rightarrow \text{thực tế } V5' = 9,33 - 0,25 \times 0,25 \times 0,6 \times 10 = 8,95 \text{m}^3$$

vậy thể tích đào thủ công trục A và B là $8,95 \times 17 = 152,23 \text{m}^3$

-Thể tích đào giằng móng nhịp 7,2m: $V4' = (3,55 + 1,15) \times 0,4/2 + 0,8 \times 1,15 \times 0,4 \times 2 = 6,5 \text{m}^3$

\Rightarrow Vậy tổng thể tích đất đào thủ công: $293,27 \text{m}^3$

Tổng khối lượng đào đất hố móng là: $V = 957,55 \text{m}^3$

3. Tính toán khối lượng đất đắp san nền :

- Theo đặc điểm kiến trúc của công trình thì cốt san nền là cốt -3,20, quanh biên công trình thì cốt san nền bằng cốt mặt đất tự nhiên.

- Đất dùng để đắp móng và san nền là đất cấp 1

- Đất đ-ợc đắp làm 2 giai đoạn :

Đắp đến cốt mặt đất tự nhiên -0,6m (phía biên công trình)

- Tính V^d :

$$V^d = (V \text{ đào máy} + V \text{ đào thủ công} - V \text{ đài chiếm chỗ} - V \text{ giằng chiếm chỗ})$$

$$V^d = 664,28 + 293,27 - 285,264 - 37,13 = 635,15 \text{m}^3$$

4. Chọn máy đào đất

a. Nguyên tắc chọn máy:

-Việc chọn máy phải đ-ợc tiến hành d-ới sự kết hợp giữa đặc điểm của máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- cấp đất đài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, ch-ớng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

- Dựa trên các nguyên tắc đã nêu ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực mã hiệu E03322-B1

- Các thông số kỹ thuật của máy:

Thông số kỹ thuật	Đơn vị	Giá trị
R	m	7,5
Dung tích gầu	m^3	0,5
Chiều cao nâng gầu	m	4,8
Chiều sâu đào lớn nhất	m	4,2
Trọng lượng máy	T	14,5
t_{ck}	s	17
Chiều rộng	m	2,7
Chiều dài	m	3,84

- Máy xúc gầu nghịch có thuận lợi:

+ Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 3 \text{m}$.

+ Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đ-ờng tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị v-ớng. Máy có thể đào trong đất - ớt.

b. Tính toán năng suất máy:

- Năng suất thực tế của máy đào một gầu đ-ợc tính theo công thức:

$$Q = \frac{3600 \cdot q \cdot k_d \cdot k_{tg}}{T_{ck} \cdot k_t} \quad (\text{m}^3/\text{h}).$$

Trong đó: q: Dung tích gầu. $q = 0,5 \text{m}^3$.

k_d : Hệ số làm đầy gầu. Với đất loại II ta có: $k_d = 1,2$.

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

k_t : Hệ số toi của đất. Với đất loại II ta có: $k_t = 1,25$.

T_{ck} : Thời gian của một chu kỳ làm việc. $T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{\phi} \cdot k_{quay}$.

t_{ck} : Thời gian 1 chu kỳ khi góc quay là 90^0 . $t_{ck}= 17$ (s)
 $k_{\phi t}$: Hệ số điều kiện đổ đất của máy xúc. Khi đổ lên xe $k_{\phi t} = 1,1$.
 k_{quay} : Hệ số phụ thuộc góc quay ϕ của máy đào. Với $\phi = 90^0$ thì $k_{quay} = 1$.
 $\Rightarrow T_{ck} = 17.1.1,1 = 18,7$ (s).

- Năng suất của máy xúc là : $Q = \frac{3600.0,5.1,2.0,8}{18,7.1,25} = 73,93$ (m³/h).

- Chọn 1 máy đào làm việc \Rightarrow Khối lượng đất đào trong 1 ca là:
 $8 \times 73,93 = 591,44$ m³

\Rightarrow Số ca máy cần thiết $n > 957,55/591,44 = 1,64 \Rightarrow$ chọn 2 ngày làm việc.

c. Chọn ph- ơng tiện vận chuyển đất :

- Dùng xe IFA có ben tự đổ, $V_{thung} = 6$ m³. Đất đào lên 1 phần để lại quanh hố đào để sau này lấp móng, phần còn lại để đổ tại nơi cách khu vực xây dựng 10km.

- Chu kỳ vận chuyển 1 chuyến : $t_c = t_{bốc} + t_{đi về} + t_{quay đổ}$

Trong đó

+ $t_{bốc}$: thời gian đổ đất đầy xe, phụ thuộc vào chu kỳ làm việc của máy đào

$t_{bốc}$ tính toán nh- sau: cứ sau $T_{ck} = 18,7$ (s) của máy đào thì đổ đất vào xe

$q.k_d/k_t = 0,5.1,2/1,25 = 0,48$ m³

Vậy để đổ đầy xe (6m³) cần khoảng thời gian $t_{bốc} = 6.18,7/0,48 = 233,75$ s = 4 phút

+ Giả sử xe chạy với vận tốc 30km/h $\Rightarrow t_{đi về} = 10 \times 60 / 30 = 20'$

+ $t_{quay đổ} = 3'$

$\Rightarrow t_c = 4 + 20 + 3 = 27'$. Lấy $t_c = 30'$

- Số chuyến thực hiện để đổ đất trong 1 ca $T_c = 8^h$

$n = \frac{60.T_c.k_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{30} = 13$ chuyến. \Rightarrow vận chuyển để đổ đất 13 \times 6 = 78 m³/ca.

- Ta có khối lượng đất cần đổ đi chính bằng khối lượng bê tông đài giằng và phần BTGV lót + không gian tầng hầm $V = V_1 + V_2 = 141,66 + 555,87 = 697,53$ m³

\Rightarrow Số xe cần thiết phục vụ trong 1 ca để đổ đất là:

$n > \frac{697,53}{78} = 8,9. \Rightarrow$ chọn 9 xe.

d. Thời gian thi công đào đất thủ công:

Đào đất bằng thủ công:

Từ khối lượng đất cần đổ đi chính bằng khối lượng bê tông đài giằng và phần BTGV lót + không gian tầng hầm $V_{tc} = 293,27$ (m³), tra định mức xây dựng cơ bản với đất cấp II ta để đổ nhu cầu về nhân lực là $0,56 \times 293,27 = 164,23$ (công). Dùng 20 nhân công làm trong 9 ngày. Đào đất theo ph- ơng dọc nhà.

4. Kỹ thuật thi công đào đất:

a. Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

Khi thi công đào đất hố móng cần lưu ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và phải chọn độ dốc hợp lý vì nó ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

Chiều rộng đáy móng tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đổ móng. Khoảng cách từ mép lớp bê tông lót đến mép hố đào là 1,2 m đảm bảo các khoảng cách để ghép ván khuôn, giàn dáo và không gian hoạt động của máy cũng như nhân công.

Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi quy định không để đổ bừa bãi làm ứ đọng nước cản trở giao thông trong công trình và quá trình thi công. Những phần đất đào nếu để sử dụng đắp trở lại phải để những vị trí hợp lý để sau này khi lấp đất chừa lại hố móng mà không phải vận chuyển xa mà lại không ảnh hưởng đến quá trình thi công đào đất đang diễn ra.

Khi đào hố móng cần để lại 1 lớp đất bảo vệ để chống phá hoại xâm thực của thiên nhiên. Bề dày do thiết kế quy định nhưng tối thiểu phải ≥ 10 cm

Đào đất bằng thủ công:

- + Dụng cụ : xẻng, cuốc, kéo cắt đất....
- + Ph- ơng tiện vận chuyển dùng xe cút kít, xe cải tiến, sọt, rổ.....
- + Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.
- + Tr- ớc khi đào đất phải đo đạc đánh dấu chính xác vị trí đào. Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu sửa ngay tới đó, đào từ xa về gần chỗ đổ đất để thi công đ- ợc dễ dàng.
- + Do hố đào rộng nên ta đào bậc (20 - 30)cm để dễ dàng lên xuống. Khi đào phải tạo độ dốc về một phía để có thể hút n- ớc về hố thu phòng khi trời m- a sẽ bơm tiêu n- ớc cho hố móng từ hố thu.

b. Các sự cố th- ờng gặp khi thi công đất:

- + Nếu gặp trời m- a đất bị sụt lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh m- a ta cho bơm khối n- ớc và tiến hành đổ bê tông lót móng.
- + Nếu gặp đá hoặc khối rắn ,đá mô côi nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

III. THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG:

1. Công tác chuẩn bị:

Chuẩn bị mặt bằng: Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

Chuẩn bị các ph- ơng tiện thi công đài móng .

Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .

Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã đ- ợc ép .

Phân định tuyến thi công đài cọc .

Chuẩn bị vật liệu : xi măng, đá, cát,sỏi sắt thép n- ớc đảm bảo đủ số l- ợng và chất l- ợng .

Bố trí trạm trộn điện n- ớc phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đ- ờng và ph- ơng tiện vận chuyển bê tông.

2. Tính toán khối l- ợng bê tông móng:

a. Bê tông lót móng, giằng :

Để tạo lớp bê tông tránh n- ớc bắn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn đ- ợc nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hố móng

- Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác 100, đ- ợc đổ d- ới đáy đài và đáy giằng , chiều dày lớp lót 10(cm) và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10(cm) về mỗi bên

- Bê tông đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm chặt làm phẳng . Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất . Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót

Bê tông lót móng :

+ Đài cọc : $V_{\text{Bê tông lót đài cọc}} = (0,1 \times 2,15 \times 1,2) \times 34 + (0,1 \times 1,2 \times 1,2) \times 17 = 11,22(m^3)$

+ Giằng : Trục A,B,C : $V_1 = [0,55 \times 0,1 \times (3,6 - 1,2)] \times 14 \times 3 = 5,54(m^3)$

$V_2 = [0,55 \times 0,1 \times (4,5 - 1,2)] \times 2 \times 3 = 1(m^3)$

Trục 1 ÷ 8 : $V_3 = [0,55 \times 0,1 \times (6,6 - 1,95)] \times 18 = 4,6(m^3)$

$V_4 = [0,55 \times 0,1 \times (2,1 - 1,95/2 - 1,2/2)] \times 18 = 0,5(m^3)$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông lót móng là:

$V = 23 (m^3)$

b. Bê tông đài cọc+ giằng móng:

+Đài cọc $V_{\text{Bê tông đài cọc}} = (0,7 \times 1,95 \times 1,2) \times 34 + (0,7 \times 1,2 \times 1,2) \times 17 = 72,8 (m^3)$

+ Giằng móng có kích th- ớc: (0,5 x 0,35) m.

Trục A,B,C : $V_1 = [0,5 \times 0,35 \times (3,6 - 1,2)] \times 14 \times 3 = 17,64(m^3)$

$V_2 = [0,5 \times 0,35 \times (4,5 - 1,2)] \times 2 \times 3 = 3,46(m^3)$

Trục 1 ÷ 8 : $V_3 = [0,5 \times 0,35 \times (6,6 - 1,95)] \times 18 = 18,64(m^3)$

$V_4 = [0,5 \times 0,25 \times (2,1 - 1,95/2 - 1,2/2)] \times 18 = 1,18(m^3)$

⇒ Tổng khối l- ợng bê tông móng + giằng là:

$$V = 114 \text{ (m}^3\text{)}$$

3. Ván khuôn dài và giằng móng:

Cấu tạo ván khuôn (Bản vẽ TC- 02)

a. Chọn ph- ơng án thi công dài, giằng:

Cốp pha dài móng đ- ợc cấu tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại. Khung cốp pha có c- ờng độ chịu lực cao để bảo vệ ván ép không bị gãy và x- ớc. Thanh chống thép làm bằng thép ống và nẹp ngang làm bằng thép góc.

Nguyên tắc làm việc của các tấm ván khuôn là: áp lực đ- ợc truyền từ bê tông vào ván ép, sau đó truyền vào thanh nẹp ngang, rồi truyền qua thanh đỡ phía sau, cuối cùng toàn bộ lực ngang là do các thanh chống xiên chịu. Những tấm cốp pha đ- ợc ghép theo ph- ơng đứng, các nẹp đứng có tác dụng phân chia áp lực ván dồn ra và các thanh chống xiên sẽ đỡ các mảng ván này.

b. Diện tích ván khuôn dài và giằng móng:

+Ván khuôn dài:

$$\text{Đài M1: [(0,7 x 1,2 x 4 - (0,5 x 0,35) - (0,5 x 0,25)) x 2 + [(0,7 x 1,2 x 4 - (0,5 x 0,35) x 3) x 15] = 48,64 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Đài M2: [(0,7 x 1,95 x 4) - (0,5 x 0,35) x 4] x 16 + [(0,7 x 1,95 x 4) - (0,5 x 0,35) x 3] x 18 + [(0,7 x 1,95 x 4) - (0,5 x 0,35) x 2] x 2 = 175,21 \text{ (m}^2\text{)}$$

+Ván khuôn giằng:

$$\text{Trục A,B,C : S}_1 = [0,5 x (3,6 - 1,2) x 2] x 14 x 3 = 100,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$S_2 = [0,5 x (4,5 - 1,2) x 2] x 2 x 3 = 19,8 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Trục 1 ÷ 8 : S}_3 = [0,5 x (6,6 - 1,95) x 2] x 18 = 83,7 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$S_4 = [0,5 x (2,1 - 1,2) x 2] x 18 = 16,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

=>Tổng diện tích ván khuôn dài + giằng:

$$S = 445 \text{ (m}^2\text{)}$$

4. Chọn máy phục vụ thi công dài, giằng:

Hiện nay có ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th- ơng phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ng đứng về mặt khối l- ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ợng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiết rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l- ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th- ơng phẩm có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi trên mọi địa hình. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả để đẩy nhanh tiến độ và nhằm nâng cao tính cơ giới hoá trong thi công, ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng máy bơm, bơm bê tông trực tiếp từ xe vận chuyển.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm. Từ nhận xét trên ta chọn ph- ơng pháp thi công nh- sau :

- Bê tông lót có khối l- ợng không lớn (V = 22,88 m³) và không đòi hỏi chất l- ợng cao nên ta có thể sử dụng máy trộn tại công tr- ờng để thi công thủ công.

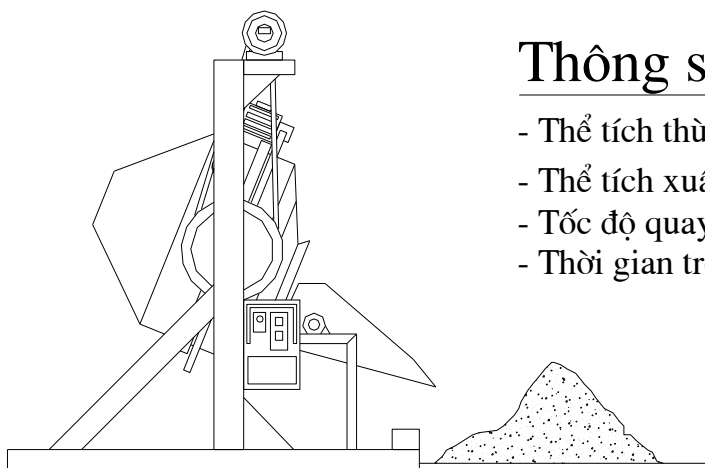
- Bê tông đài và giằng móng đòi hỏi chất l- ượng cao, khối l- ượng bê tông cần thi công lớn ($V = 187,89 \text{ m}^3$) nên ta chọn bê tông th- ơng phẩm là hợp lý hơn cả. Để đảm bảo chất l- ượng và tiến độ thi công công trình ta chọn ph- ơng án dùng bê tông th- ơng phẩm có cấp độ bền B20 chở tới chân công trình bằng xe chuyên dùng. Do khối l- ượng thi công t- ơng đối lớn nên để đẩy nhanh tiến độ và nhằm nâng cao tính cơ giới hoá trong thi công, ta sử dụng biện pháp đổ bê tông bằng máy bơm, bơm bê tông trực tiếp từ xe vận chuyển.

a. Máy trộn bê tông lót móng

Chọn máy trộn tự do (loại hình quả lê) có mã hiệu SB-16V có các thông số kỹ thuật sau:

V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	n quay thùng (vòng/phút)	Ne (KW)	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Trọng l- ượng (T)
500	330	18	4	2,55	2,02	2,85	1,9

MÁY TRỘN SB - 16V



Thông số kỹ thuật:

- Thể tích thùng trộn: 500 (l)
- Thể tích xuất liệu: 330 (l)
- Tốc độ quay thùng: 18 (Vòng/Phút)
- Thời gian trộn: 60 (s)

$$N = V_{xl} \cdot K_{xl} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg}$$

* Tính năng suất máy trộn:

Trong đó: - V_{XL} : thể tích xuất liệu của máy trộn.

- K_{XL} : hệ số xuất liệu bằng $0,65 \div 0,7$ khối trộn bê tông.

- N_{ck} : số mẻ trộn trong một giờ: $N_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$

$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra}$ (giây); chọn $t_{đổ vào} = 20(s)$

$$t_{đổ ra} = 15(s)$$

$$t_{trộn} = 60(s)$$

$$t_{ck} = 20+15+60= 95(s)$$

$$\Rightarrow \text{Số mẻ trộn trong 1h: } N_{ck} = \frac{3600}{95} = 37,89(\text{mẻ}).$$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $0,7 \div 0,8$

$$\Rightarrow \text{Năng suất của máy trộn : } N = 0,33 \cdot 0,66 \cdot 37,89 \cdot 0,7 = 5,777 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\text{Thời gian để trộn khối l- ượng bê tông } 22,88 \text{ (m}^3) \text{ } t = \frac{23}{5,777} = 3,98 \text{ (h).}$$

Chọn thời gian thi công bê tông lót là 1 ngày

b. Chọn máy bơm bê tông:

- Năng suất yêu cầu : $V = 102,52 \text{ (m}^3)$

- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích th- ớc chất độn D _{max} (mm)	Công suất động cơ (Kw)	Đ- ờng kính ống (mm)	Kích th- ớc Dài -Rộng-cao	Năng suất (m ³ /h)		Trọng l- ọng (t)
				tc	tt	
100	55	283	5,94-2,04-3,17	40	20	11,93

- Năng suất thực tế máy bơm : 20 m³/ h

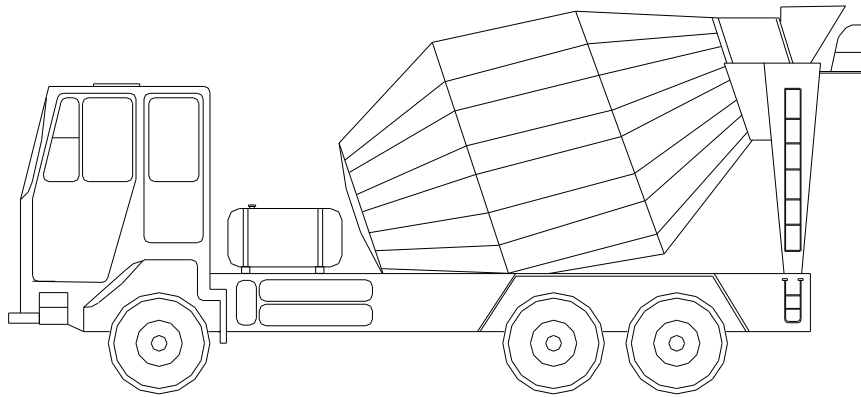
- Số máy bơm cần thiết :

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{102,52}{20.8.0,85} = 0,8$$

⇒ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

c. Chọn xe chở bê tông th- ơng phẩm:

Dùng xe KaMaz hiệu SB - 92B với các thông số kỹ thuật sau:



Xe vận chuyển bê tông Kamaz SB-92B

Dung tích thùng: 6 m³ ; Kết n- ớc: 0,75 m³

Tốc độ quay thùng: 9-14,5 vòng/phút

Thời gian đổ bê tông ra : T_{min} = 10 phút

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

áp dụng công thức :
$$n = \frac{Q_{max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; V = 6 (m³)

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển ; L = 10 (km)

S : Tốc độ xe ; S = 30÷35 (km)

T : Thời gian gián đoạn ; T = 10 (s)

Q_{max} : Năng suất máy bơm ; Q_{max} = 90 (m³/h).

$$\Rightarrow n = \frac{90}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 6,78 \text{ (xe)}$$

Chọn 7 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là : 114/7 = 16,2 chuyến;

Chọn 17 chuyến

d. Chọn máy đầm dùi phục vụ thi công móng:

Năng suất yêu cầu: 114 m³/ca

Chọn máy đầm dùi n-50 có các thông số :

- Thời gian đầm một vị trí: 30 s (t₁) - Bán kính tác dụng: r = 30 (cm)

- Chiều sâu lớp đầm: Δ = 25 (cm)

- Năng suất tính theo diện tích đầm: 30 (m²/h)

- Năng suất tính theo thể tích đầm: 20 (m³/h)

- Năng suất thực tế của máy đầm:

$$N = \frac{2.k.r^2.\Delta.3600}{t_1 + t_2} = \frac{2.0,85.0,3^2.0,25.3600}{30 + 5} = 4(m^3 / h)$$

Với k = 0,85: hệ số sử dụng thời gian

t₂ = 5 (s): thời gian di chuyển máy đầm

Số máy đầm cần sử dụng: $n = \frac{114}{4.8} = 3,5$ (máy). Chọn 4 máy

e. Chọn máy đầm bàn:

Ta chọn loại đầm bàn V7, có năng suất N_{ca} = 200 (m²/ca)

Vậy ta chọn 1 đầm bàn V7 vì diện tích mặt là 178,85m²

**l. Một số yêu cầu kỹ thuật của bê tông th- ơng phẩm*

a. Chất l- ợng

Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ- ợc là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.
- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thỏi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.
- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.
- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 10 - 14 (cm).
- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.
- Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.
- Bê tông bơm cần đ- ợc vận chuyển bằng xe mix (xe trộn) từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.
- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ợng.
- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm, dễ bị tắc ống và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, và tổn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.

Bê tông mà công trình sử dụng là bê tông th- ơng phẩm mác 300, độ sụt 12±1, đá 1x2.

Trong quá trình đổ bê tông cứ mỗi một chuyến xe chở bê tông ta lại kiểm tra độ sụt của nó. Việc kiểm tra độ sụt của bê tông đ- ợc tiến hành bằng một dụng cụ thử hình nón cụt hỗn hợp bê tông với kích th- ớc đ- ờng kính đáy trên 100 mm, đ- ờng kính đáy d- ới 200 mm, chiều cao 300 mm

b. Vận chuyển bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần đảm bảo:

- Sử dụng ph- ơng tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy n- ớc xi măng và bị mất n- ớc do nắng, gió.
- Sử dụng thiết bị, nhân lực và ph- ơng tiện vận chuyển cân bố trí phù hợp với khối l- ượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

5. Kỹ thuật thi công đài, giằng móng:

a. Chuẩn bị:

Hố móng sau khi thi công đào đất bằng máy và thủ công cần phải tiến hành dọn dẹp vệ sinh, sửa lại cho thật phẳng.

b. Phá đầu cọc:

- Sau khi thi công ép cọc đạt yêu cầu thiết kế thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.
- Có 2 ph- ơng án phá đ- ợc sử dụng song song:
 - + Sử dụng máy phá (súng bắn bê tông).
 - + Choòng đục đầu nhọn
- Đầu cọc sau khi đập phải đ- ợc ghép khuôn và đổ bê tông.
- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,5 m.

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_1 = 0,5 \times 0,25 \times 0,25 \times 248 = 7,75 \text{ (m}^3\text{)}$$

- 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. \Rightarrow cần: $28 \times 7,75 / 100 = 2,17(\text{công}) \Rightarrow$ Chọn 2 ngày công làm tăng ca.

c. Đổ bê tông lót móng:

Tr- ớc khi đổ bê tông lót móng ta phải xác định vị trí đặt hố móng cho đúng tim cốt bằng các dây căng theo trục nối ở 2 đầu tim cọc và dùng quả dọi xác định vị trí giới hạn của đài móng.

Sau khi nghiệm thu xong hố đào đạt yêu cầu ta tiến hành đổ bê tông lót móng mác 100# dày 10cm theo nh- thiết kế. Bê tông lót móng đ- ợc trộn bằng máy trộn tại công tr- ờng và vận chuyển đến vị trí đổ bằng xe cải tiến, để tránh sụt lỏ thành hố đào ta làm sàn công tác để cho xe đi lại. Bê tông đổ từ xe cải tiến xuống móng phải đ- ợc san phẳng và đầm chặt bằng máy đầm bàn. H- ớng đổ bê tông lót theo h- ớng đào đất, đào đất tới đâu ta tiến hành dọn dẹp và đổ bê tông lót ngay tới đó đảm bảo hố đào không bị sạt lở khi thi công.

d. Lắp đặt cốt thép đài cọc và giằng móng:

***. Yêu cầu kỹ thuật :**

+> Gia công:

- Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cốt thép đài móng đ- ợc gia công bằng tay tại x- ưởng gia công thép của công trình . Sử dụng vam để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.
- Nối buộc cốt thép:
 - + Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

- + Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ọc nổi, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.
- + Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250(mm) với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200(mm) cốt thép chịu nén và đ- ọc lấy theo bảng của quy phạm.
- + Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ọc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

+>Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ọc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d- ới xuống tr- ọc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ọc buộc bỏ nút.
- Cốt thép đ- ọc kê lên các con kê bằng bê tông B15 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50x50x50 đ- ọc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1(m). Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ọc lớn hơn 1/5 đ- ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.
- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ọc lắp vào tr- ọc và tính toán độ dài chờ > 25d.
- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ- ọc sự đồng ý mới thay đổi.
- Cốt thép đài móng đ- ọc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ọc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.
- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của l- ới thép khi đổ bê tông.
- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần:
- + Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- + Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

***/. Gia công :**

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th- ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ.
- Khi cắt thép cần chú ý cắt thanh dài tr- ọc, ngắn sau, để giảm tối đa l- ợng thép thừa.

***/. Lắp dựng :**

Xác định tim đài theo 2 ph- ơng. Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế. Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l- ới sau đó lắp dựng cốt thép chờ của đài. Cốt thép giằng đ- ọc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách a_{bv} .

***/. Nghiệm thu cốt thép :**

- Tr- ọc khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:
- + Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình(Bên A) - Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu(Bên B).

* Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

- + Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác, vị trí, chất l- ợng mối nối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
- + Chiều dày lớp BT bảo vệ.
- + Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép - nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ọc khi đổ BT. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.
- + Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u để xem xét quá trình thi công sau này.

e. Công tác ván khuôn đài cọc và giằng móng:

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đế móng, sau đó là ghép ván khuôn đài móng và giằng móng. Công tác ghép ván khuôn đ-ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

- Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm : - Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ-ợc chế tạo bằng tôn, có s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 2,8(mm), mặt khuôn dày 2(mm).

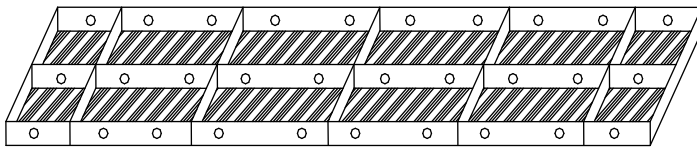
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.

* Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

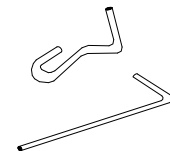
- Có tính "vạn năng" đ-ợc lắp ghép cho các đối t-ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16(kg), thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.
- Đảm bảo bề mặt ván khuôn phẳng nhẵn.
- Khả năng luân chuyển đ-ợc nhiều lần.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

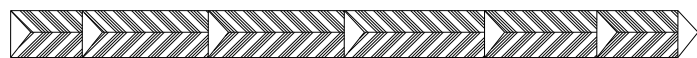
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



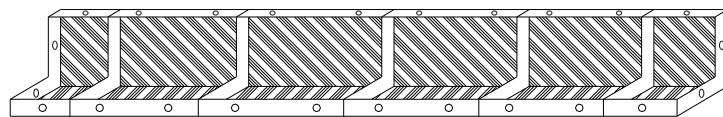
Tấm ván khuôn phẳng



Chi tiết liên kết ván khuôn



Tấm ván khuôn góc trong



Tấm ván khuôn góc trong

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm ván khuôn góc:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150×150	1800
	150×150	1500
	150×150	1200
	100×100	900
	100×150	750

	100×150	600
	100×100	1800
	100×100	1500
Tấm khuôn góc ngoài	100×100	1200
	100×100	900
	100×100	750
	100×100	600

Thi công lắp dựng ván khuôn móng giằng móng :

- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.
 - Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
 - Tiến hành lắp các thanh chống cùng các s- ờn đỡ ván bằng gỗ.
 - Để thuận tiện cho quá trình lắp ghép, Coffa đài cọc đ- ọc lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng. Dùng cần cẩu kết hợp với thủ công để đ- a ván khuôn xuống hố móng. Đối với ván khuôn đài móng có thể kết thành các mảng kích th- ớc 2,3x2,3m ; 2,3x1,4m ; 1,4x1,4m; 8,6x1,4m; 5x3,2m...
 - Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
 - Căn cứ vào mốt trác đặc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.
 - Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.
 - Tại các vị trí thiếu hụt do môđun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30 (mm).
 - Tr- ớc khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải đ- ọc quét 1 lớp dầu chống dính.
 - Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, th- ớc, dây dọi để kiểm tra lại kích th- ớc, toạ độ của các đài.
 - Coffa, đà giáo phải đ- ọc 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- ọc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ối tác động của thời tiết.
 - Trụ trống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.
 - Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cẩu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cạo rửa mặt nền n- ớc và rác bắn thoát ra ngoài
 - Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ọc sai số cho phép theo quy phạm..
- Khi lắp ván khuôn móng chú ý: Có những nơi do kích th- ớc đài, giằng không phù hợp với ván khuôn thép định hình tại đó có thể dùng ván khuôn gỗ thay thế nh- ng phải chú ý đến nẹp giữ để chống phình, lồi bê tông khi đổ.
- Các yêu cầu đối với ván khuôn khi thiết kế là:
- + Phải chế tạo đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình
 - + Chịu đ- ọc tất cả các loại lực có thể có
 - + Chế tạo đơn giản để phục vụ cho việc tháo lắp nhanh
 - + Đảm bảo tất cả các yêu cầu về công nghệ nh- khả năng mất n- ớc của xi măng, không cong vênh.
 - + Yêu cầu về kinh tế: sử dụng đ- ọc nhiều lần, tiết kiệm
- Đối với đài móng ván khuôn đặt đứng có L = 0,9 (m) tổ hợp từ các ván khuôn có bề rộng 200. Đối với giằng mỗi thành dùng 3 tấm đặt nằm ngang .
- Ván khuôn phải đ- ọc bôi trơn bằng dầu bên trong tr- ớc khi lắp, khi lắp phải đảm bảo không cong vênh hay bị hở, đảm bảo đúng hình dạng cấu kiện

Ván khuôn dài, giằng đ- ọc đặt trực tiếp lên lớp bê tông lót, các tấm ván đ- ọc liên kết với nhau bằng các móc kẹp.

Dùng thanh nẹp bằng thép góc để liên kết hệ ván khuôn thành mảng. Thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ vào miếng gỗ đệm áp vào vách hố. Tại các vị trí góc dài dùng miếng ván góc để liên kết.

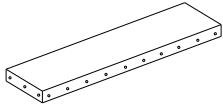
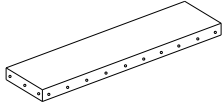
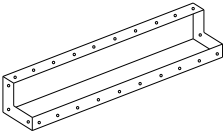
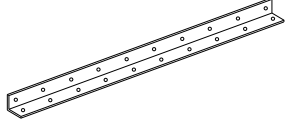
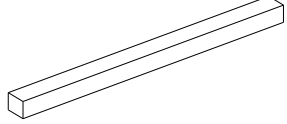
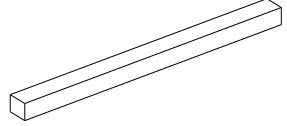
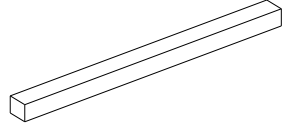
* Kiểm tra và nghiệm thu:

- Theo các yêu cầu, sai lệch không đ- ọc v- ợt quá các trị số của bảng 2 (trang 7,8,9) TCVN 4453-1995.

6. Thiết kế ván khuôn dài và giằng móng.

a. Móng M1: 1200x700x1200mm

Thông kê khối lượng ván khuôn móng M1

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x1200x55		2
2	P3006	300x600x55		12
3	E1506	150x150x750x55		6
4	J0012	50x50x750		4
5	Nẹp đứng	100x100xL		
6	Nẹp ngang	100x100xL		
8	Thanh chống	100x100		

**/Tính toán kiểm tra:*

* Tải trọng tác dụng:

- Kích thước dài : 1,2x1,2x0,7 (m).

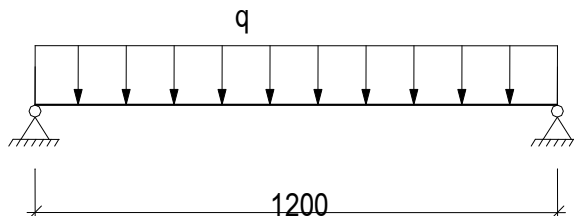
- Áp lực do bê tông gây ra $P_{max} = \gamma_b \times h = 2500 \times 0,7 = 1750 \text{kg/m}^2$
- Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{kg/m}^2$ (bơm bê tông)
- Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{đầm} = 240 \text{kg/m}^2$ (đầm dùi)
- Tải trọng tác dụng khi đầm thì không đổ nên lấy tải trọng khi đổ bê tông để tính toán :
- Tổng tải trọng tác động lên ván khuôn = $1750 + 400 = 2150 \text{ kg/m}^2$

* Kiểm tra ván khuôn:

- Tính ví dụ cho 1 loại ván khuôn tấm phẳng P2009.

Đặc tr- ng hình học tiết diện ván thép: $I_x=28,59 \text{ cm}^4$; $W_x=6,45 \text{ cm}^3$.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các nẹp đứng.



- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng tấm $b=0,3 \text{ m}$.

$$q_{tc} = 2650 \times 0,3 = 795 \text{kg/m}$$

$$q_{tt} = 1,2 \times 2650 \times 0,3 = 954 \text{kg/m}$$

+ Mômen lớn nhất: $M_{max} = \frac{q_{tt} * l^2}{8} = \frac{954 * 0,9^2}{8} = 96,59 \text{ kgm} = 9659 \text{ kgcm}$

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{9659}{6,45} = 1497,5 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{5}{384} * \frac{q_{tc} * l^4}{EJ} = \frac{5}{384} * \frac{7,95 * 90^4}{2,1 \cdot 10^6 * 28,59} = 0,113 \text{cm} < \frac{1}{400} * 90 = 0,225 \text{cm}$$

⇒ Đảm bảo yêu cầu.

-Tr- òng hợp một trong hai điều kiện trên không thoả mãn ta phải bố trí thêm nẹp đứng vào giữa, ván đ- ọc coi nh- dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều. Ta tính toán lại để kiểm tra.

* Tính toán nẹp ngang:

- Coi nẹp ngang là dầm đơn giản chịu tải phân bố đều với

$$q = 2650 \times 0,3 \text{m} = 795 \text{kg/m} = 7,95 \text{kg/cm}$$

- Chọn nẹp gỗ kích th- ớc 10x10 có:

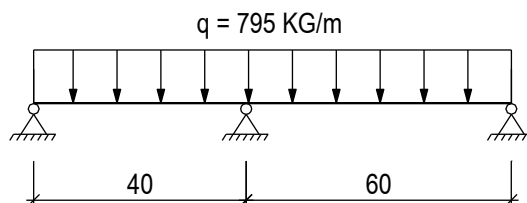
$$W = \frac{10 \times 10^2}{6} = 166,67 \text{cm}^3 : R_n \text{ gỗ lấy} = 110 \text{kg/cm}^2$$

$$J = \frac{10 \times 10^3}{12} = 833,33 \text{cm}^4 : E = 1,1 \times 10^4$$

- Chọn 1 loại nẹp ngang:

+ Loại có kích th- ớc: 10x10x1000

- Bố trí ba nẹp đứng ⇒ sơ đồ làm việc của nẹp ngang nh- hình vẽ:



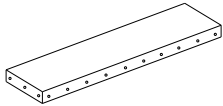
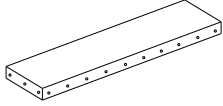
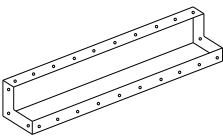
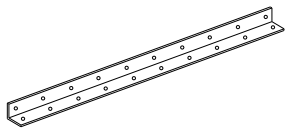
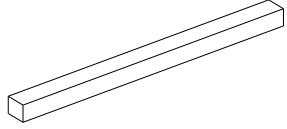
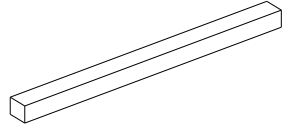
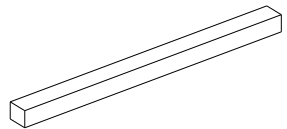
- Kiểm tra võng :

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{7,95 \times 50^4}{833,33 \times 1,1 \times 10^4} = 0,04 \text{ cm} < \frac{1}{400} \times 50 = 0,125 \text{ cm}$$

⇒ Thoả mãn.

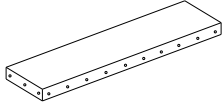
b. Móng M1*: 1200x700x1200mm

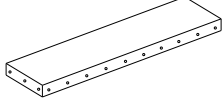
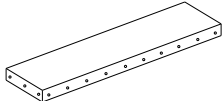
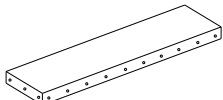
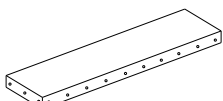
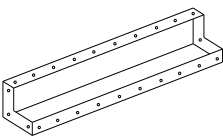
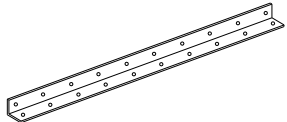
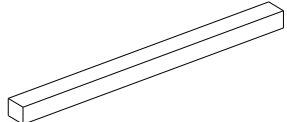
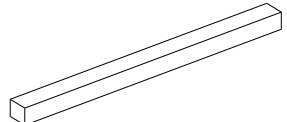
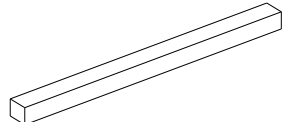
Thông kê khối lượng ván khuôn móng M1*

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x1200x55		4
2	P3006	300x600x55		8
3	E1506	150x150x750x55		4
4	J0012	50x50x750		4
5	Nẹp đứng	100x100xL		
6	Nẹp ngang	100x100xL		
8	Thanh chống	100x100		

c. Móng M2: 1200x700x1950mm

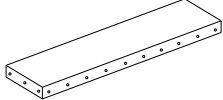
Thông kê khối lượng ván khuôn móng M2

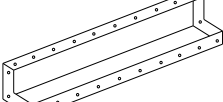
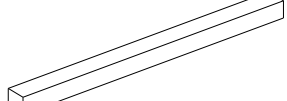
TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x1200x55		2

2	P3006	300x600x55		12
3	P3005	200x600x55		6
4	P3004	200x750x55		3
5	P3003	200x600x55		6
6	E1506	150x150x750x55		4
7	J0012	50x50x750		4
8	Nẹp đứng	100x100xL		
9	Nẹp ngang	100x100xL		
10	Thanh chống	100x100		

d. Móng M3: 1450x700x1200mm

Thống kê khối lượng ván khuôn móng M3

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số lượng
1	P2009	300x600x55		1

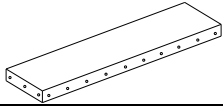
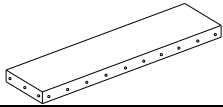
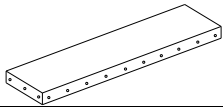
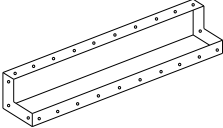
2	P3006	300x750x55		5
3	P3005	200x1200x55		2
4	P3004	200x750x55		3
5	P3003	200x600x55		4
6	P3002	100x750x55		2
6	E1506	150x150x750x55		4
7	J0012	50x50x750		4
8	Nẹp đứng	100x100xL		
9	Nẹp ngang	100x100xL		
10	Thanh chống	100x100		

***/- Tính toán ván khuôn giằng móng :**

- Ta tính cụ thể cho 1 giằng G1, còn các giằng khác tính toán tương tự. Kết quả tính toán thể hiện trên bản vẽ bố trí ván khuôn giằng.

d. Chọn và bố trí ván khuôn cho giằng G1: 350x500x2400mm

Thống kê khối lượng ván khuôn giằng móng G1

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số l- ợng
1	P3015	200x1200x55		10
2	P3006	150x600x55		4
3	P3006	100x600x55		8
3	E1506	150x150x750x55		4

2- Tính toán kiểm tra:

* Tải trọng tác dụng:

- Kích thước giằng : 0,35x0,5x2,4(m).

- Áp lực do bê tông gây ra $P_{max} = \gamma_b \times h = 2500 \times 0,5 = 1250 \text{kg/m}^2$

- Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{kg/m}^2$ (bơm bê tông)

- Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{đầm} = 240 \text{kg/m}^2$ (đầm dùi)

- Tải trọng tác dụng khi đầm thì không đổ nên lấy tải trọng khi đổ bê tông để tính toán :

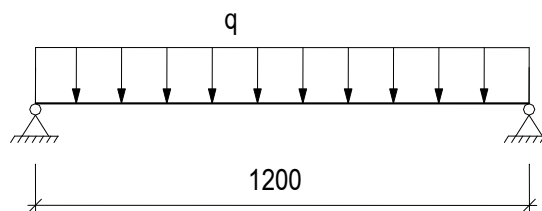
- Tổng tải trọng tác động lên ván khuôn = $1250 + 400 = 1650 \text{ kg/m}^2$

* Kiểm tra ván khuôn:

- Tính ví dụ cho 1 loại ván khuôn tấm phẳng P3015.

Đặc tr- ng hình học tiết diện thép: $I_x=28,59 \text{ cm}^4$; $W_x=6,45 \text{ cm}^3$.

Sơ đồ tính toán kiểm tra ván thành là dầm đơn giản tựa trên các nẹp đứng.



- Tải trọng tác dụng lên 1 tấm ván khuôn định hình với bề rộng tấm $b=0,3 \text{ m}$.

$$q_{tc} = 1650 \times 0,3 = 495 \text{kg/m}$$

$$q_{tt} = 1,2 \times 2650 \times 0,3 = 594 \text{ kg/m}$$

+ Mômen lớn nhất: $M_{max} = \frac{q_{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{594 \cdot 1,5^2}{8} = 167,1 \text{ kgm} = 16710 \text{ kgcm}$

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{16710}{6,45} = 2590,7 \text{ kg/cm}^2 > [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{4,95 \cdot 150^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,59} = 0,54 \text{ cm} > \frac{1}{400} \cdot 150 = 0,375 \text{ cm}$$

⇒ Không đảm bảo yêu cầu, phải bố trí thêm nẹp đứng vào giữa, ván đ- ọc coi nh- dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều có $l = 0,6m$

+ Mômen lớn nhất:

$$M_{max} = \frac{q_{tr} * l^2}{10} = \frac{594 * 0,6^2}{10} = 33,41 \text{ kgm} = 3341 \text{ kgcm}$$

+ Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{3341}{6,45} = 518 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma] = 2100 \text{ kg/cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn.

+ Kiểm tra biến dạng võng:

$$f = \frac{1}{128} * \frac{q_{tc} * l^4}{EJ} = \frac{1}{128} * \frac{4,95 * 60^4}{2,1 * 10^6 * 28,59} = 0,02 \text{ cm} < \frac{1}{400} * 75 = 0,2 \text{ cm}$$

Vậy cấu tạo và khoảng cách các nẹp đứng $l = 750 \text{ cm}$ là hợp lý.

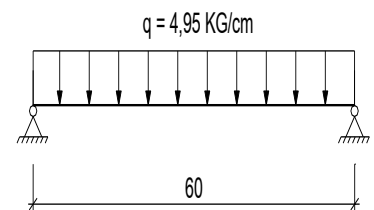
* Tính toán nẹp ngang:

+ Loại có kích th- ớc: $10 \times 10 \times 1000$

- Bố trí 2 nẹp đứng ⇒ sơ đồ làm việc của nẹp ngang nh- hình vẽ:

- Kiểm tra võng :

$$f = \frac{5}{384} * \frac{4,95 * 60^4}{833,33 * 1,1 * 10^4} = 0,09 \text{ cm} < \frac{1}{400} * 60 = 0,15 \text{ cm}$$



⇒ Thỏa mãn.

* Khoảng cách các cột chống xiên cho ván khuôn giằng:

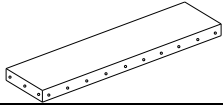
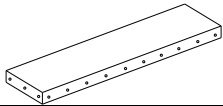
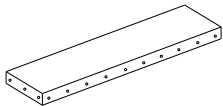
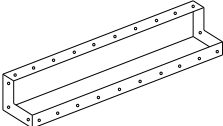
- Chọn 75 cm đủ đảm bảo yêu cầu chịu lực.

e. Chọn và bố trí ván khuôn cho giằng G2: $350 \times 500 \times 3300 \text{ mm}$
 Thống kê khối l- ợng ván khuôn giằng móng G2

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số l- ợng
1	P3015	200x1500x55		10
2	P3006	150x600x55		5
3	P3007	100x600x55		10
4	P3008	300x600x55		2
5	E1506	150x150x600x55		4

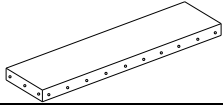
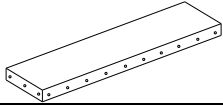
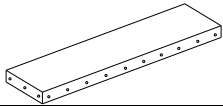
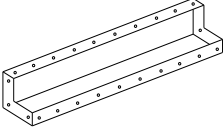
f. Chọn và bố trí ván khuôn cho giằng G3:350x500x6000mm

Thống kê khối l- ợng ván khuôn giằng móng G3

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số l- ợng
1	P3015	200x1500x55		20
2	P3006	150x600x55		10
3	P3007	100x600x55		20
4	E1506	150x150x600x55		4

g. Chọn và bố trí ván khuôn cho giằng G4:350x500x4650mm

Thống kê khối l- ợng ván khuôn giằng móng G3

TT	Ký hiệu	Quy cách	Hình dạng	Số l- ợng
1	P3015	200x1500x55		21
2	P3006	150x900x55		5
3	P3007	150x600x55		2
4	E1506	150x150x600x55		4

f. Đổ bê tông dài cọc và giằng móng:

Tr- ớc khi đổ bê tông ta phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn, cốt thép, hệ thống sàn công tác phục vụ quá trình đổ bê tông và các thiết bị thi công khác.

Dùng bê tông th- ơng phẩm chuyên chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Số xe vận chuyển phải hợp lý để công tác thi công không bị

gián đoạn ảnh hưởng đến chất lượng bê tông. Dùng máy bơm bê tông từ xe vận chuyển tới vị trí đài, giằng với khoảng cách từ ống đổ tới vị trí đổ không quá 2m. Trình tự đổ bê tông từ xa về gần.

Bê tông cần đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày phù hợp với đặc trưng của máy đầm. Tiến hành đổ mỗi lớp dày (20 ÷ 25)cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đó, lưu ý khi đầm lớp trên phải cắm đầm xuống lớp dưới một khoảng bằng 1/4 đầm (khoảng 5cm). Khi đầm xong một vị trí thì rút đầm lên và tra đầm xuống một cách từ từ, muốn dừng đầm thì phải rút đầm lên rồi mới tắt điện. Khoảng cách giữa hai vị trí đầm phải nhỏ hơn hai lần bán kính ảnh hưởng của đầm, thông thường ta lấy khoảng cách này là $(1 \div 1,5)r_0$. Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn lấy trong khoảng $2d < l < 0,5r_0$.

a. Đổ bê tông :

- Bê tông thông phẩm đổ chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đổ vào ô tô bơm.

- Bê tông đổ ô tô bơm vào vị trí của kết cấu : Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo :

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

b. Đầm bê tông :

- Khi đã đổ lớp bê tông dày 30(cm) ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10(cm).

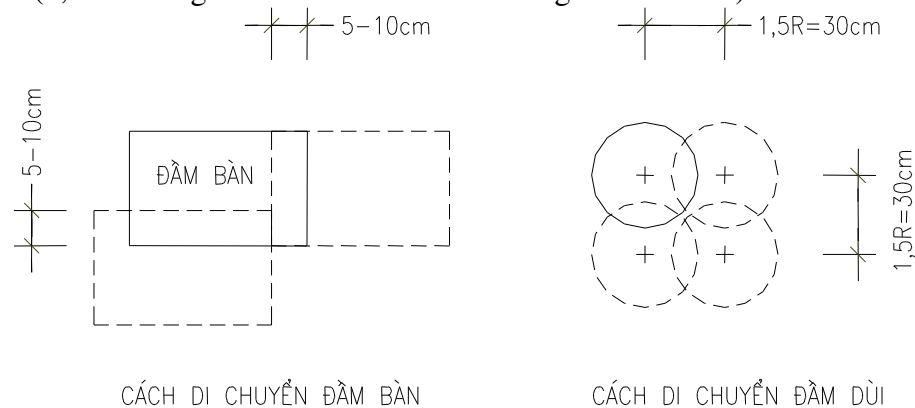
- Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60(s)

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 r_0 = 30$ (cm)

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2d$

(d, r₀ : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)



g. Bảo dưỡng bê tông đài, giằng và tháo ván khuôn móng:

a. Kiểm tra chất lượng bê tông :

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này.

Kiểm tra bê tông đổ tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu thử cường độ) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông...).

b. Bảo dưỡng bê tông :

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.

- Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Chú ý:

Khi bê tông chưa 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 mức thiết kế.

h. Công tác tháo dỡ ván khuôn

Ván khuôn chỉ được tháo khi bê tông đã đông cứng. Do ván khuôn dài và giằng là ván khuôn không chịu lực nên ta có thể tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ 24 Kg/cm² (khoảng 1 ngày đêm). ở đây ta chọn thời điểm tháo ván khuôn là sau khi đổ bê tông hai ngày theo nguyên tắc “Lắp sau thì tháo trước, lắp trước thì tháo sau”.

6. Công tác lấp đất & xây tầng móng.

- Khối lượng đất lấp được xác định theo công thức:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{bt móng}} - V_{\text{bt lót móng}}$$

$$V_{\text{lấp}} = 430 - 114 - 23 = 293 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Phương án thi công lấp đất:

Dùng xe cải tiến và các phương tiện thủ công khác để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phải được đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chày và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo thiết kế, ở đây ta lấy K = 0,98 là đảm bảo.

- Xây tầng móng : từ cốt - 0,6 m đến cốt ± 0,00

$$\text{Trục A,B,C : } (0,22 \times 0,6 \times (3,6 - 0,22)) \times 14 \times 3 = 18,7 \text{ m}^3$$

$$(0,22 \times 0,6 \times (4,5 - 0,22)) \times 2 \times 3 = 3,38 \text{ m}^3$$

$$\text{Trục 1÷8 : } (0,22 \times 0,6 \times (6,6 - 0,45)) \times 18 = 14,6 \text{ m}^3$$

$$(0,22 \times 0,6 \times (2,1 - 1,95/2 - 1,2/2)) \times 18 = 1,24 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối lượng xây tầng móng : } V = 37,9 \text{ m}^3$$

- Cát đen tôn nền : từ cốt - 0,6m đến cốt ± 0,00

$$((3,6 - 0,22) \times (6,6 - 0,45) \times 0,6) \times 14 = 174,6 \text{ m}^3$$

$$((4,5 - 0,22) \times (6,6 - 0,45) \times 0,6) \times 2 = 31,58 \text{ m}^3$$

$$((0,525 \times 3,38 \times 0,6) \times 14 = 14,9 \text{ m}^3$$

$$(0,525 \times 4,28 \times 0,6) \times 2 = 2,69 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \text{Tổng khối lượng : } V = 223,77 \text{ m}^3$$

7. Tổng hợp khối lượng thi công móng:

+ Công tác đào đất móng : V = 957,55 (m³)

+ Công tác bê tông lót : V = 23 (m³)

+ Công tác đập đầu cọc : V = 6,8 (m³)

+ Công tác ván khuôn móng : S = 445 (m²)

+ Công tác bê tông móng : V = 114 (m³)

+ Công tác cốt thép móng : m = 7,18 (T)

+ Công tác lấp đất móng : V = 635,15 (m³)

+ Xây tầng móng : V = 38 (m³)

+ Cát đen tôn nền : V = 224 (m³)

PHẦN II : THI CÔNG PHẦN THÂN

I. LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN THI CÔNG-GIẢI PHÁP CÔNG NGHỆ THI CÔNG

Nh- ta đã biết, với bất kỳ một công trình nào thì việc lựa chọn ph- ơng án thi công hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh h- ưởng nhiều đến thời gian thi công và chất l- ượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại xu thế sử dụng ván khuôn thép định hình đang ngày càng trở lên phổ biến và tiện lợi. Với công trình là nhà cao tầng, khối l- ượng thi công là rất lớn ta lựa chọn ph- ơng án sử dụng ván khuôn thép định hình để thi công phần thân. Về công tác thi công bê tông, ta sử dụng bê tông th- ơng phẩm sản xuất tại nhà máy, đổ bằng máy bơm bê tông. Ngoài ra do công trình cao tầng nên ta sẽ bố trí cần trục tháp để vận chuyển vật liệu lên cao đảm bảo tính cơ giới hóa cao và việc vận chuyển vật liệu d- ọc nhanh chóng, thuận tiện. Bên cạnh đó ta cũng bố trí thêm các thang tải để vận chuyển ng- ời, vữa, gạch và một số cốt liệu nhỏ lên cao.

1. Công nghệ thi công ván khuôn:

a. Mục tiêu: Việc lựa chọn công nghệ thi công ván khuôn sao cho mức độ luân chuyển là cao nhất.

b. Biện pháp: Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm (bê tông ch- a đủ tuổi, c- ờng độ thiết kế) nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Với ph- ơng án ván khuôn định hình: Dùng giáo PAL và các cột chống là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

- Với ph- ơng án ván khuôn gỗ: Dùng ván khuôn, cột chống, xà gỗ bằng gỗ nhóm V.

c. Chọn lựa ván khuôn định hình:

Sử dụng ván khuôn định hình: Các tấm ván khuôn đ- ọc chế tạo sẵn trong nhà máy. Khi lắp dựng đ- ọc ghép lại với nhau. Ưu điểm là dễ tháo lắp, ít mất mát, thất lạc và có thể sử dụng lại nhiều lần.

Trong công trình này ta sử dụng ván khuôn công cụ kích th- ớc bé bằng kim loại của hãng NITTETSU (Nhật Bản).

* Đặc điểm:

- Có thể tháo bằng thủ công (đối với từng tấm riêng lẻ) hoặc tháo lắp bằng cơ giới (khi lắp các tấm khuôn riêng lẻ thành tấm lớn).

- Bộ khuôn gồm:

+ Các tấm khuôn (chính, phụ), các tấm góc (trong, ngoài), tấm góc vuông (3 mặt):

+ Các thành phân gia cố.

+ Các phụ kiện gia cố: gồm móc kẹp chữ U, chốt chữ L, bu lông có mỏ để liên kết giữa gông và s- ờn tấm khuôn.

- Tấm khuôn đ- ọc chế tạo bằng tôn, s- ờn ngang và dọc dày 2,8(mm) và mặt khuôn dày 2(mm).

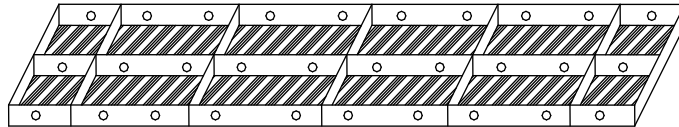
- Gông dùng để tăng độ cứng cho ván khuôn (chịu áp lực ngang của bê tông khi đổ và đầm), góp phần tạo hình cho ván khuôn. Gông cột bằng kim loại, tháo lắp dễ dàng, phù hợp với kích th- ớc khác nhau của cột và đ- ọc sử dụng nhiều lần.

- Bộ ván khuôn này gồm các tấm có trọng l- ượng bé, tấm nặng nhất trọng l- ượng d- ới 16 (kg), thích hợp cho việc vận chuyển, tháo lắp bằng thủ công.

Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ọc nêu trong các bảng sau:

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn phẳng:

Rộng(mm)	Dài(mm)	Cao(mm)	Mômen quán Tĩnh (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc trong:

tính kỹ thuật của

hình dáng	Rộng(mm)	Dài(mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

+ Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn góc ngoài:

hình dáng	Rộng(mm)	Dài(mm)
	100×100	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

d. Chọn cây chống dầm, cột:

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau :

Loại	φ ngoài (mm)	φ trong (mm)	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (kG)
			Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (kG)	Khi kéo (kG)	

K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	12,7
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	13,6
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	13,83
K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	14,8
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	15,5

e. Chọn lựa cây chống sàn: (Sử dụng giáo PAL).

* Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là chân chống vạn năng, bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.
- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

* Cấu tạo giáo PAL:

- Giáo PAL gồm những khung tam giác cứng, lắp bằng cách xếp chồng lên nhau và tạo thành trụ giáo độc lập có chân đế hình vuông hoặc tam giác (120x120cm) thích hợp khi chống ở mọi độ cao.
- Các bộ phận: Khung tam giác tiêu chuẩn, thanh giằng chéo và giằng ngang, kích chân cột và đầu cột, khớp nối và chốt giữ khớp nối.
- Giằng ngang : rộng 1200(mm) ; ϕ 34x2,2 ; trọng lượng P = 2,6 (kG).
- Giằng chéo : dài 1697(mm) ; ϕ 42,7x2,4 ; trọng lượng P = 4,3 (kG).

* Trình tự lắp dựng:

- Chuẩn bị mặt bằng, các chân kích của cột chống phải được đặt trên các thanh dầm gỗ phẳng, nền đất phải vững không bị lún.
- Đặt bộ kích (gồm đế và kích), liên kết các bộ kích với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khung tam giác vào từng bộ kích, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.
- Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.
- Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ, sau đó tiếp tục chồng các khung tam giác cho đến khi đạt độ cao yêu cầu. Cuối cùng lắp các kích đỡ phía trên ở các góc của khung tam giác.
- Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao bằng các đai ốc cánh của các bộ kích trong khoảng từ 0 đến 750 (mm.)
- Khi khung tam giác chịu tải trọng nén mà không chịu kéo thì không cần lắp chốt giữ khớp nối .

* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau:

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.
- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

* Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :

Đặt các thanh xà gỗ đỡ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

2. Công nghệ thi công bê tông:

a. Tính khối lượng BT: đã tính ở dưới

b. Máy bơm bê tông:

Đối với các nhà cao tầng biện pháp thi công tiên tiến, có nhiều - u điểm là sử dụng máy bơm bê tông để thi công.

Xuất phát từ thực tế đó, để tăng tốc độ thi công công trình mà vẫn đáp ứng đ- ợc các yêu cầu về chất l- ợng. Ta chọn giải pháp dùng máy bơm để thi công bê tông đầm sàn. Dùng máy bơm của hãng Puzmeister M43 có các thông số kỹ thuật nh- ở phần thi công BT móng đã chọn.

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ợng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ợc các mạch ngừng, chất l- ợng bê tông đảm bảo.

Mặt khác với bê tông cột, do khối l- ợng không nhiều. Nếu cũng dùng biện pháp thi công bằng bơm thì lãng phí cao máy, công nhân thao tác không kịp tốc độ bơm. Do vậy chọn ph- ơng pháp vận chuyển bê tông bằng ben, trộn bằng máy trộn bê tông SB-16V và đổ bằng thủ công. Việc tính toán ben và năng suất đổ bê tông xem phần d- ới đây.

Vì công trình sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là cả một vấn đề lớn khi mà khối l- ợng bê tông lớn. Chất l- ợng của loại bê tông này thất th- ờng, rất khó đạt đ- ợc mác cao.

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- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ờng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Do đó ta sử dụng bê tông th- ơng phẩm cho các kết cấu cột, lõi, dầm, sàn của công trình.

3. Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao:

Để phục vụ cho công tác bê tông, chúng ta cần giải quyết các vấn đề nh- vận chuyển ng- ời, vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng nh- vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn ph- ơng tiện vận chuyển cho thích hợp với yêu cầu vận chuyển và mặt bằng công tác của từng bộ phận công trình.

Mặt bằng công trình rộng, thoáng, đ- ờng vận chuyển vật liệu, cấu kiện chính theo ph- ơng tr- ớc và sau nhà, do đó sử dụng một cần trục tháp để vận chuyển vật liệu, cấu kiện lên cao và đổ bê tông cột, dầm, sàn.

4. Chuẩn bị thi công trên cao:

- + Làm hệ thống l- ới an toàn cho công tr- ờng.
- + Làm hệ thống chống bụi và chống vật liệu bay sang các công trình lân cận.
- + Lắp hệ dàn giáo công tác phía ngoài, xung quanh công trình và neo vào sàn. Vị trí neo có thể cách 3 tầng/1 neo
- + Tập kết ván khuôn.
- + Tập kết cốt thép đã gia công vào vị trí quy định để chuẩn bị cho công tác cốt thép.
- + Chuẩn bị giáo thi công, các dụng cụ phục vụ thi công.
- + Bố trí ng- ời, tổ thợ vào từng công tác thi công.

Để tính toán thi công phân thân ta sẽ tiến hành tính toán cụ thể cho tầng 4 có cao trình từ +10.80m đến +14.40m với các công việc cụ thể nh- sau:

II. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CỘT, DẦM, SÀN:

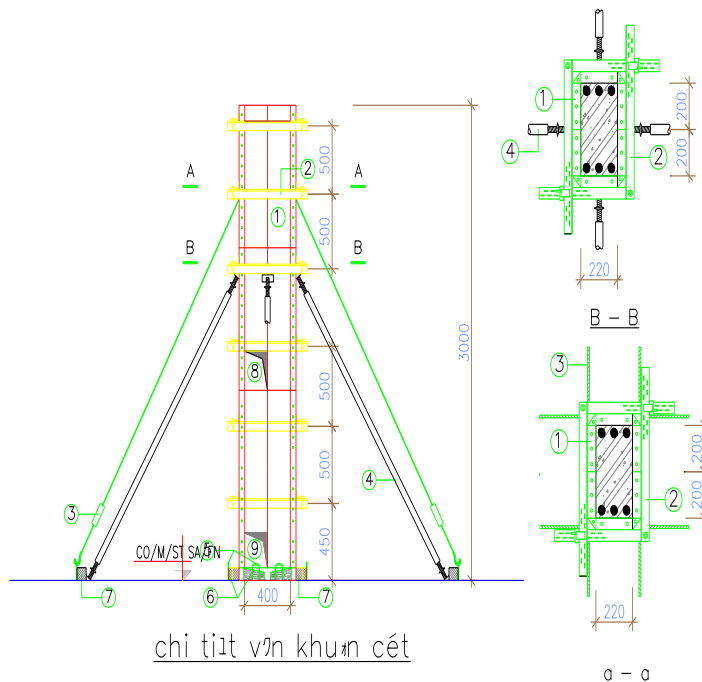
Với loại ván khuôn này có thể ta không bố trí đ- ợc ván khuôn dầm, sàn cho cả một kết cấu, do đó những ô nhỏ còn lại ta sẽ dùng ván khuôn gỗ để bù vào. Chiều dày ván khuôn gỗ tối thiểu là 4(cm).

1. Thiết kế ván khuôn cột:tầng 4

- Trong đồ án này chúng ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 cấu kiện điển hình,các cấu kiện khác tính toán t- ơng tự.

a- Chọn cốt pha cột :

- Chiều cao cốp pha = 3,6-0,6=3 m
- Sử dụng ván khuôn thép, gông thép.
- Cột vuông có kích thước: 0,4m x0,22m chiều cao đổ bê tông cho cột 3 m. Như vậy ta dùng các tấm ván khuôn thép định hình bố trí như hình vẽ.
- Các tấm ván khuôn được liên kết với nhau bằng các khoá 3 chiều và được giữ ổn định bằng các gông thép NITTETSU.
- Lựa chọn thanh chống xiên và tăng đỡ để điều chỉnh độ chính xác của ván khuôn cột. Thanh chống xiên làm bằng thép ống, ở giữa có vít điều chỉnh chiều dài thanh. Dùng dây neo bằng cáp có tăng đỡ để điều chỉnh độ căng của cáp.
- Chọn cốp pha cột như sau : 2 tấm 220x1500x55+ 4 tấm 220x900x55
4 tấm 200x1500x55+ 8tấm 200x900x55
Thép góc trong: 50x50x900x55 + 50x50x1500x55



b- Xác định khoảng cách gông cột:

* Tải trọng tính toán:

+Áp lực của vữa bê tông t-oi:

$$q_{t/c} = \rho_{bt} h = 2,5 \times 0,6 = 1,5 (T/m^2) \Rightarrow q_{tt} = 1,2 \times 1,5 = 1,8 (T/m^2)$$

Với h=min {R=0.6m; H=0.75m} Trong đó: R=0.6m là bán kính tác dụng của đầm dùi.

H=0.75m là chiều cao lớp đổ bê tông.

$$\sum q_{tt} = n \times 0,6 = 1,3 \times 0,6 = 0,78 T / m^2$$

+Áp lực do đổ và đầm: 0,4 T/m² và 0,2 T/m² ⇒

(Ph- ứng diện tích vữa vào khuôn có V= 0,6m³)

⇒ Tổng tải trọng: q_{tt} = 2,58 T/m²; q_{t/c} = 2,1 T/m².

⇒ Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn: q_{tt} = 2,58 x 0,2 = 0,516 T/m²; q_{t/c} = 2,1 x 0,2 = 0,42 T/m².

* Xác định khoảng cách giữa các gông theo điều kiện bên:

- Sơ đồ tính: coi ván khuôn cột nh- dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều)
- Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,2m có: $W=4,3 \text{ cm}^3$; $J=19,06 \text{ cm}^4$.
- Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{thĐp}]$$

$$(M_{\max} : \text{mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục: } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10})$$

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma_{thĐp}]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma_{thĐp}]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,3 \cdot 10^{-6} \cdot 18000}{0,516}} = 1,22(m)$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q'' \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^7 \cdot 19,06 \cdot 10^{-8}}{400 \cdot 0,42}} = 1,45(m)$$

- Theo yêu cầu cấu tạo bố trí tùy theo vị trí khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 500$ và 450 .

c- Tính gông:

- Sử dụng gông cột là thép góc L60x60 có các đặc tr- ng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Sơ đồ tính: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.

- Tải trọng tác dụng lên gông cột là:

$$q = 0,516 \cdot 50 = 25,8 \text{ (kG/cm)}$$

- Theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

+ M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q \cdot l^2}{8}$

+ W : mô men chống uốn của gông cột: $W = 20,8 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{25,8 \cdot 40^2}{8 \cdot 20,8} = 248,08 \leq [\sigma] = 1800 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5q \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 25,8 \cdot 40^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,0078(cm) \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{40}{400} = 0,1$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

d- Bố trí gông và chống xiên cốp pha cột tầng 4:

- Bố trí, lắp dựng ván khuôn cột nh- bản vẽ thi công

2- Ván khuôn dầm, sàn:

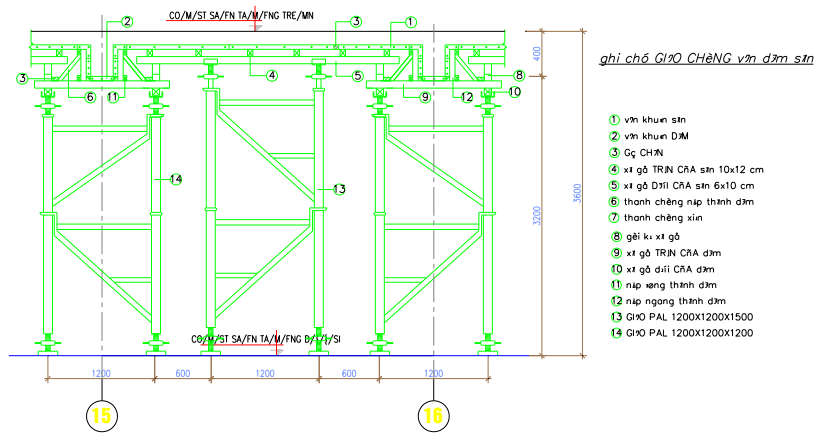
- Tính cho 1 ô sàn điển hình (3,3x3,6) và dầm 0,4x0,22x3,6 m.

1- Chọn ván khuôn:

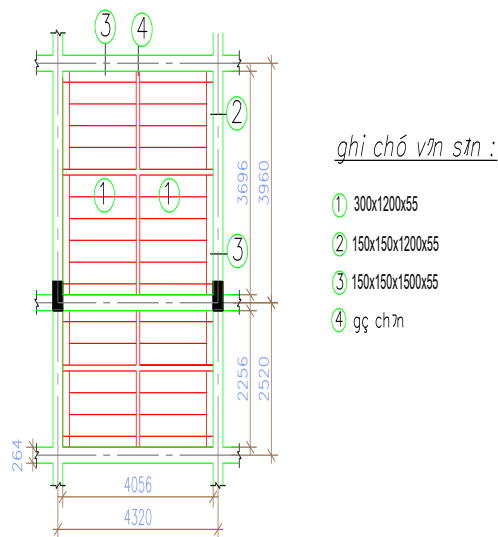
a) Chọn cốp pha dầm :

chọn : 10 tấm 150x600x55

2 tấm 220x1500x55
 thép góc : 150x150x1500x55



b) Chọn cốt pha sàn :



CỦU TỬO vln khuôn x stn ãitn hnh

c. Tính toán khoảng cách xà gỗ đỡ ván đáy dầm:

◆ Xét ván có bề rộng 220:

- Áp lực của vữa bê tông t- oi: $g_{v/c}=2,5 \times 0,4 \times 0,22=0,375 \text{ T/m} \Rightarrow g_{tt}=1,2 \times 0,375=0,45 \text{ T/m}$.

- Áp lực do đổ và đầm bê tông: $g_{2v/c}=0,6 \times 0,3=0,18 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2tt}=1,3 \times 0,18=0,234 \text{ T/m}$

- Tải trọng bản thân ván khuôn: $g_3=0,04 \text{ T/m}^2 \Rightarrow g_{3v/c}=0,04 \times 0,3=0,012 \text{ T/m} \Rightarrow$

$$g_{3tt}=1,2 \times 0,012=0,0144 \text{ T/m}$$

$$\Rightarrow q_{otc}=0,375+0,18+0,012=0,567 \text{ T/m}$$

$$\Rightarrow q_{ott}=0,6804 \text{ T/m}$$

- Ván khuôn đáy sàn sử dụng có bề rộng tấm là 300 \Rightarrow có các đặc tr- ng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 28,59 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 6,45 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,45 \times 10^{-6} \times 18000}{0,6804}} = 1,31 \text{ m}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^7 \times 28,59 \times 10^{-8}}{400 \times 0,567}} = 1,5 \text{ m (cm)}$$

◆ Xét ván có bề rộng 150:

- Áp lực của vữa bê tông t- oi: $g_{v/c}=2,5 \times 0,4 \times 0,15=0,125 \text{ T/m} \Rightarrow g_{tt}=1,2 \times 0,125=0,15 \text{ T/m}$.

- Áp lực do đổ và đầm bê tông: $g_{2v/c}=0,6 \times 0,1=0,06 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2tt}=1,3 \times 0,06=0,078 \text{ T/m}$

- Tải trọng bản thân ván khuôn: $g_3=0,04 \text{ T/m}^2 \Rightarrow g_{3v/c}=0,04 \times 0,1=0,004 \text{ T/m} \Rightarrow$

$$g_{3tt}=1,2 \times 0,004=0,0048 \text{ T/m}$$

$$\Rightarrow q_{otc}=0,125+0,06+0,004=0,189 \text{ T/m}$$

$$\Rightarrow q_{ott}=0,2268 \text{ T/m}$$

- Ván khuôn đáy sàn sử dụng có bề rộng tấm là 100 \Rightarrow có các đặc tr- ng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 15,72 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 3,96 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 3,96 \times 10^{-6} \times 18000}{0,2268}} = 1,77 \text{ m}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^7 \times 15,72 \times 10^{-8}}{400 \times 0,189}} = 1,77 \text{ m (cm)}$$

\Rightarrow Theo cách bố trí ta chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ ván đáy dầm $l=60 \text{ cm}$.

- Dầm dài $3,6-0,22=3,38 \text{ m} \Rightarrow$ Cần 5 xà gỗ cách nhau 600mm, Khoảng cách từ xà gỗ 2 đầu dầm cách mép dầm 300mm để có thể tháo ván khuôn thành dầm.

* Tính toán khoảng cách nẹp, xà gỗ:

- Sơ đồ tính ván thành dầm là dầm liên tục có gối tựa là các nẹp ngang. Chọn kích th- ớc nẹp đứng $60 \times 80 \text{ cm} \Rightarrow$ Khoảng cách nẹp đứng đỡ ván thành: Vị trí đặt nẹp ngang và chống xiên sẽ đặt trùng vị trí với xà gỗ đỡ ván đáy. Nẹp ngang và chống xiên dùng loại có tiết diện $60 \times 80 \text{ cm}$.

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm:

Sử dụng ván khuôn loại có bản rộng 0,2 m

+ Áp lực do bê tông gây ra $P_{\max} = \gamma_b \times 0,35 = 2500 \times 0,35 = 875 \text{ kg/m}^2$

+ Áp lực do đổ bê tông gây ra $p_d = 400 \text{ kg/m}^2$
 + Áp lực do đầm bê tông gây ra $p_{\text{đầm}} = 240 \text{ kg/m}^2$
 $\Rightarrow p = 875 + 400 = 1275 \text{ kg/m}^2$ (lấy tải trọng khi đổ BT)

- Kiểm tra võng cho cốt pha:

Tải trọng tác dụng lên tấm 200×1200 :
 $q = 1275 \times 0,2 = 255 \text{ kg/m}$

Dự kiến bố trí nẹp ngang có khoảng cách $l = 60 \text{ cm} \Rightarrow$ kiểm tra:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{255 \times 60^4}{19,06 \times 2,1 \times 10^7} = 0,0645 \text{ cm} < \frac{1}{400} \times 60 = 0,15 \text{ cm}$$

\Rightarrow Thoả mãn.

* Tính toán ván khuôn sàn:

- Chọn xà gỗ trên và d-ới tiết diện $80 \times 100 \text{ cm}$ có : $W = 33 \text{ cm}^3; J = 23 \text{ cm}^4$; $\rho_{\text{gỗ}} = 80 \text{ kG/cm}^2$ (Catalo) - Ván sàn kê lên xà gỗ trên, xà gỗ d-ới đỡ xà gỗ trên và gác lên hệ kích ở phía trên của giáo PAL (kích th-ớc $1,2 \times 1,2 \text{ m}$).

◆ Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ phụ sàn:

- Sơ đồ tính: Cắt ra một dải rộng 1 m để tính, sơ đồ tính xà gỗ là dầm đơn giản gối tựa là các xà gỗ d-ới

- Tải trọng:

+ Trọng l-ợng bản thân của ván khuôn sàn: $g_{1/c} = 0,04 \text{ T/m} \Rightarrow g_{1/t} = 1,1 \times 0,04 = 0,044 \text{ T/m}$.

+ Trọng l-ợng khối bê tông mới đổ : $g_{2/c} = \rho_{\text{bt}} \cdot \Pi \cdot l = 2,5 \times 0,015 \times 1 = 0,0375 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2/t} = 1,2 \times 0,0375 = 0,045 \text{ T/m}$.

+ Tải trọng hoạt tải ng-ời và ph-ơng tiện vận chuyển: $g_3 = 280 \text{ kG/m}^2$.

$g_{3/c} = 0,28 \times 1 = 0,28 \text{ T/m} \Rightarrow g_{3/t} = 1,3 \times 0,28 = 0,364 \text{ T/m}$.

+ Tải trọng do đầm và đổ bê tông:

$g_{4/c} = 0,53 \times 1 = 0,53 \text{ T/m} \Rightarrow g_{4/t} = 1,3 \times 0,53 = 0,689 \text{ T/m}$.

\Rightarrow Tổng tải trọng: $q_{1/c} = 1,2875 \text{ T/m}; q_{1/t} = 1,545 \text{ T/m}$

- Ván khuôn đáy sàn sử dụng có bề rộng tấm là $300 \Rightarrow$ có các đặc tr-ợng sau:

+ Mô men quán tính: $J = 28,59 \text{ (cm}^4\text{)}$.

+ Mô men chống uốn: $W = 6,45 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_{1/t}}} = \sqrt{\frac{10 \times 6,45 \times 1000}{15,45}} = 214,3 \text{ (cm)}$$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{1/c}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \cdot 10^7 \times 28,59}{400 \cdot 12,875}} = 390 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Theo cách bố trí giáo PAL ta chọn khoảng cách giữa các xà gỗ trên là $l = 60 \text{ cm}$.

◆ Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ chính sàn:

- Để thuận tiện cho việc sử dụng hệ giáo PAL, ta bố trí xà gỗ d-ới trùng ngay vào vị trí các kích trên của trụ giáo, các trụ giáo PAL cách nhau $1,2 \text{ m}$. Vậy khoảng cách xà gỗ d-ới $1,2 \text{ m}$.

- Tải trọng tác dụng lên dải ván sàn rộng $1,2 \text{ m}$.

+ Trọng l-ợng bản thân của ván khuôn: $g_1 = 40 \text{ kG/m}^2$.

$g_{1/c} = 1,2 \times 0,04 = 0,048 \text{ T/m} \Rightarrow g_{1/t} = 1,1 \times 0,048 = 0,0528 \text{ T/m}$

+ Trọng l-ợng khối bê tông mới đổ : $g_{2/c} = \rho_{\text{bt}} \cdot \Pi \cdot l = 2,5 \times 0,015 \times 1,2 = 0,045 \text{ T/m} \Rightarrow g_{2/t} = 1,2 \times 0,045 = 0,054 \text{ T/m}$.

+ Tải trọng hoạt tải ng-ời và ph-ơng tiện vận chuyển: $g_3 = 280 \text{ kG/m}^2$.

$g_{3/c} = 0,28 \times 1,2 = 0,336 \text{ T/m} \Rightarrow g_{3/t} = 1,3 \times 0,336 = 0,437 \text{ T/m}$.

+ Tải trọng do đầm và đổ bê tông:

$$g_{4/c} = 0,53 \times 1,2 = 0,636 \text{ T/m} \Rightarrow g_{4u} = 1,3 \times 0,636 = 0,827 \text{ T/m.}$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng: } q_{4u} = 1,3708 \text{ T/m; } q_{4/c} = 1,065 \text{ T/m}$$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]_{gc}}{q_{4u}}} = \sqrt{\frac{10 \times (10 \times 12^2 / 6) \times 110}{13,708}} = 138,78 \text{ (cm).}$$

- Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times (10 \times 12^3 / 12)}{400 \times 1,065}} = 173,2 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Khoảng cách giữa}$$

các xà gỗ d-ới là 1,2m thoả mãn các điều kiện về c-ờng độ và biến dạng.

◆ Kiểm tra tải trọng lên đầu giáo chống:

- Tải trọng lên đầu giáo chống bao gồm trọng l-ợng bê tông; áp lực do đổ và đầm bê tông; tải trọng do ng-ời và ph-ơng tiện; tải bản thân các lớp ván khuôn và xà gỗ .

- Tải trọng đ-ợc phân theo diện tích của các đầu giáo. Nguy hiểm nhất ta tính cho giáo đỡ ở vị trí dầm vì tại đây còn có thêm trọng l-ợng bê tông dầm.

- Với giáo Pal, nhịp của giáo là 1,2m, do đó, tải trọng lên hai đầu giáo tính nh- tổng tải trọng lên một xà gỗ phụ với nhịp là 1,2m (thay vì khoảng cách xà gỗ phụ là 1m).

- Tính ra ta đ-ợc: $N = 727,6 \text{ kG} = 0,736 \text{ t.}$

Theo catalo; khả năng của mỗi đầu giáo có thể chịu 2,5t. vì vậy giáo chống đủ khả năng chịu lực.

III- THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CẦU THANG BỘ:

- Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr-ớc. Bê tông cầu thang bộ đ-ợc đ- a trực tiếp lên chiếu nghỉ hoặc phía trên của sàn bản thang, dùng xẻng san đều ra và đầm. Bê tông cầu thang bộ dùng độ sụt bé để giảm độ chảy khi đổ ở bản nghiêng.

- Ván sàn cầu thang bộ dùng ván khuôn thép định hình; xà gỗ đỡ ván tiết diện 8x10 cm; cột chống gỗ tiết diện 10x10 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.

1. Chọn ván khuôn sàn thang:

Sàn thang có kích th-ớc : 1800x3600mm

Ta chọn: 18 tấm 300x1200x55

Chiều nghỉ có kích th-ớc: 1500x4280mm

Ta chọn : 14 tấm 300x1500x55

2. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ sàn.

a. Sơ đồ tính:

- Cắt 1 dải bản rộng 1m . Tính toán nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

b. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Tải trọng tác dụng lên ván gồm:

$$+ \text{Trọng l-ợng bê tông cốt thép: } q_1^{tc} = 2500 \times 0,12 \times 1 =$$

$$300 \text{ (kG/m)} \Rightarrow q_1^u = 300 \times 1,1 = 330 \text{ (kG/m)}$$

$$+ \text{Trọng l-ợng bản thân ván khuôn : } q_2^{tc} = 50 \times 1 = 50 \text{ (kG/m)} \Rightarrow q_2^u = 50 \times 1,1 = 55 \text{ (kG/m)}$$

$$+ \text{Hoạt tải ng-ời và ph-ơng tiện sử dụng: } P_1 = 250 \text{ kG/m}^2.$$

\Rightarrow Tải trọng tác dụng lên bề rộng $b = 1 \text{ m}$

$$\text{là: } P_1^{tc} = 250 \times 1 = 250 \text{ (kG/m)} \Rightarrow P_1^u = 250 \times 1,3 = 325 \text{ (kG/m)}$$

$$+ \text{Hoạt tải do đổ bê tông: } P_2 = 400 \text{ kG/m}^2.$$

⇒ Tải trọng tác dụng lên bề rộng $b=1m$

là: $P_2^{tc}=400 \times 1=400(kG/m) \Rightarrow P_2^{tt}=400 \times 1,3=520(kG/m)$

⇒ Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1 m$ là:

$Q^{tc} = \cos\alpha(300 + 50 + 250 + 400) = 597 (kG/m)$.

$Q^{tt} = \cos\alpha(330 + 55 + 325 + 520) = 735 (kG/m)$.

c.Tính toán khoảng cách xà gồ đỡ ván khuôn sàn thang:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục. $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn. $W = 6,45 (cm^3)$.

J : Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: $J = 28,59 (cm^4)$.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma_{thĐp}]}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10.6,45.10^{-6}.18000}{0,735}} = 1,26m$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 2,1 \times 10^7 \times 28,59 \times 10^{-8}}{400 \times 0,597}} = 1,48(m)$$

⇒ Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ sàn là: $l = 100 cm$.

3. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ:

a.Sơ đồ tính:

- Tính toán xà gồ nh- dầm liên tục kê trên các gối tựa là các cột chống.

b.Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

- Dùng xà gồ đỡ ván khuôn sàn tiết diện $8 \times 10 cm$.

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ đ- ọc xác định :

$q^{tc} = 597 \times 1 = 597 (kG/m)$.

$q^{tt} = 735 \times 1 = 735 (kG/m)$.

c.Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ 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 gồ: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 (cm^3)$.

J : Mô men quán tính của tiết diện xà gồ : $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 (cm^4)$.

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 133,3 \times 10}{7,35}} = 141,3 (cm).$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 666,67}{400 \times 5,97}} = 162 (cm).$$

⇒ Vậy chọn khoảng cách giữa các Cột chống xà gồ đỡ sàn là: $l = 100 cm$.

4. Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống:

a.Sơ đồ tính:

- Sơ đồ tính toán cột chống là thanh hai đầu khớp chịu nén đúng tâm.

b. Tải trọng tác dụng lên cột chống:

- Tải trọng tác dụng lên cột chống :

$$P = 735 \times 1 = 735 \text{ (Kg)}.$$

- Chiều dài tính toán của cột chống :

$$l = 3600 - 120 - 2 \times 100 - 55 = 3225 \text{ (mm)}.$$

- Kiểm tra khả năng làm việc của cột chống.

+ Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leq [\sigma]_n$.

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. $A = 10 \times 10 = 100 \text{ (cm}^2\text{)}$.

φ : Hệ số uốn dọc, xác định bằng cách tra bảng phụ thuộc độ mảnh λ

J: Mô men chống uốn của tiết diện. $J = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{J}{A}}} = \frac{3225}{\sqrt{\frac{833,3}{100}}} = 112$$

Với $\lambda = 112$, tra bảng với gỗ ta có : $\varphi = 0,22$.

$$\Rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{735}{0,22 \cdot 100} = 33,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_n = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

+ Theo điều kiện ổn định : $\lambda = 112 < [\lambda] = 150$.

\Rightarrow Vậy cột chống đảm bảo khả năng chịu lực.

5. Bố trí ván khuôn thang:(bản vẽ TC-02)

III. KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN:

Để thi công phần thân ta chia công trình thành 12 đợt theo chiều cao.

- + Đợt 1: Bao gồm toàn bộ cột tầng 1
- + Đợt 2: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 2
- + Đợt 3: Bao gồm toàn bộ cột tầng 2
- + Đợt 4: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang, tầng 3
- + Đợt 5: Bao gồm toàn bộ cột tầng 3
- + Đợt 6: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 4
- + Đợt 7: Bao gồm toàn bộ cột tầng 4
- + Đợt 8: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang tầng 5
- + Đợt 9: Bao gồm toàn bộ cột tầng 5
- + Đợt 10: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, cầu thang, tầng 6
- + Đợt 11: Bao gồm toàn bộ cột tầng 6
- + Đợt 12: Bao gồm toàn bộ dầm, sàn, sânô tầng mái.

Khối lượng từng phân đợt được thống kê theo các bảng sau:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước bxhxl(m)	Thể tích (m3)	Số cấu kiện 1 tầng	KL bê tông 1 tầng (m3)	Tổng KL bê tông (m3)
1	2	3	4	5	6	7
	Cột	0,22x0,45x3	0,297	34	10	13,9
		0,22x0,3x3	0,198	17	3,366	
		0,3x0,3x3	0,27	2	0,54	
		0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	

1	Dầm Ngang	0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	16,265
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x11,7	1,029	1	1,029	
		0,22x0,4x3	0,24	2	0,48	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,052
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	8	5,068	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	20	20,82	46,143
		1,88x0,1x3,38	0,635	12	7,625	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
		3,38x0,1x6,38	2,156	2	4,312	
		3,38x0,1x4,58	1,548	2	3,096	
		3,38x0,1x3,68	1,243	2	2,487	
		2,78x0,1x3,38	0,939	2	1,879	
		1,06x0,1x4,28	0,453	2	0,907	
		0,48x0,1x25,2	1,209	2	2,419	
		0,68x0,1x2,78	0,189	2	0,378	
	0,68x0,1x9	0,612	1	0,612		
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	4	3,38	4,826
		1,69x0,1x4,28	0,723	2	1,446	
Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,729	
	0,22x0,3x4,28	0,282	2	0,564		
	0,22x0,35x4,28	0,329	2	0,659		
	Tổng				103,926	
2,3	Cột	0,22x0,45x3	0,297	34	10	13,366
		0,22x0,3x3	0,198	17	3,366	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	15,521
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1	0,765	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,052
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	8	5,068	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	24	24,984	39,794
		1,88x0,1x3,38	0,635	14	8,89	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
		3,38x0,1x6,38	2,156	2	4,312	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	4	3,38	4,826
		1,69x0,1x4,28	0,723	2	1,446	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,07
0,22x0,3x4,28		0,282	2	0,564		
	Tổng				96,036	
	Cột	0,22x0,4x3	0,264	34	8,976	12,738
		0,22x0,3x3	0,198	17	3,366	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	15,521
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1	0,765	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,681
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	

4,5	Sàn	0,22x0,4x7,2	0,633	9	5,697	39,646
		3,08x0,1x3,38	1,041	28	29,148	
		1,88x0,1x3,38	0,635	14	8,89	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	4	3,38	4,826
		1,69x0,1x4,28	0,723	2	1,446	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,07
		0,22x0,3x4,28	0,282	2	0,564	
Tổng						95,493
6	Cột	0,22x0,4x3	0,264	34	8,976	12,738
		0,22x0,3x3	0,198	19	3,762	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	6	5,227	15,521
		0,22x0,4x6,6	0,58	11	6,388	
		0,22x0,4x2,1	0,184	17	3,141	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1	0,765	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	36	11,4	18,681
		0,22x0,4x4,5	0,396	4	1,584	
		0,22x0,4x7,2	0,633	9	5,697	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	28	29,148	66,248
		1,88x0,1x3,38	0,635	14	8,89	
		1,88x0,1x4,28	0,804	2	1,608	
		1,5x0,1x11,7	1,755	2	3,51	
		1,5x0,1x33,3	4,995	2	9,99	
		1,5x0,1x26,1	3,915	2	7,83	
		3,08x0,1x4,28	1,318	4	5,272	
		0,22x0,3x4,28	0,282	4	1,129	
	Tổng					

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước bxhxl(m)	Thể tích trong 1 CK(m ³)	Hàm lượng cốt thép(%)	Số cấu kiện 1 tầng	KL cốt thép 1 tầng (Kg)	Tổng KL cốt thép (kg)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Cột	0,22x0,45x3	0,297	1,1	34	1164,65	1894,04
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	
		0,3x0,3x3	0,27	1	2	42,39	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1320,71
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x11,7	1,029	0,97	1	78,35	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3	0,24	0,75	2	28,26	2088,68
		0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
	Sàn	0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	8	405,47	212,46
		3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	20	212,46	
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	12	149,54	
1,88x0,1x4,28		0,804	0,33	2	41,49		

	Sàn	3,38x0,1x6,38	2,156	0,14	2	47,38	804,16
		3,38x0,1x4,58	1,548	0,66	2	160,4	
		3,38x0,1x3,68	1,243	0,23	2	44,88	
		2,78x0,1x3,38	0,939	0,51	2	75,18	
		1,06x0,1x4,28	0,453	0,42	2	29,87	
		0,48x0,1x25,2	1,209	0,15	2	28,47	
		0,68x0,1x2,78	0,189	0,1	2	2,96	
		0,68x0,1x9	0,612	0,12	1	11,53	
Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	0,26	4	68,98	90,54	
	1,69x0,1x4,28	0,723	0,19	2	21,56		
Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	1,6	4	188,9	329,9	
	0,22x0,3x4,28	0,282	1,4	2	61,98		
	0,22x0,35x4,28	0,329	1,53	2	79,02		
	Tổng					6528	
2,3	Cột	0,22x0,45x3	0,297	1,1	34	1164,65	1851,65
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1241,17
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1,5	1	90,07	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2088,68
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	8	405,47	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	24	254,96	518,29
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	14	174,46	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
		3,38x0,1x6,38	2,156	0,14	2	47,38	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	0,26	4	68,98	90,54
		1,69x0,1x4,28	0,723	0,19	2	21,56	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	1,6	4	188,9	250,88
0,22x0,3x4,28		0,282	1,4	2	61,98		
	Tổng					6041,2	
4,5	Cột	0,22x0,4x3	0,264	1,2	34	845,53	1532,53
		0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1241,17
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1,5	1	90,07	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2139,36
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	9	456,15	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	24	254,96	470,91
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	14	174,46	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	0,845	0,26	4	68,98	90,54
		1,69x0,1x4,28	0,723	0,19	2	21,56	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	1,6	4	188,9	250,88
		0,22x0,3x4,28	0,282	1,4	2	61,98	
	Tổng					5725,39	
		0,22x0,4x3	0,264	1,2	34	845,53	

6	Cột	0,22x0,3x3	0,198	1,3	17	687	1532,53
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	0,871	1,2	6	492,28	1241,17
		0,22x0,4x6,6	0,58	1	11	500,83	
		0,22x0,4x2,1	0,184	0,9	17	220,99	
		0,22x0,4x8,7	0,765	1,5	1	90,07	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	0,316	1,5	36	1530,27	2139,36
		0,22x0,4x4,5	0,396	1,23	4	152,94	
		0,22x0,4x7,2	0,633	1,02	9	456,15	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	1,041	0,13	28	297,45	729,56
		1,88x0,1x3,38	0,635	0,25	14	174,46	
		1,88x0,1x4,28	0,804	0,33	2	41,49	
		1,5x0,1x11,7	1,755	0,09	2	24,79	
		1,5x0,1x33,3	4,995	0,09	2	70,57	
		1,5x0,1x26,1	3,915	0,1	2	61,4	
		3,08x0,1x4,28	1,318	0,12	4	49,66	
		0,22x0,3x4,28	0,282	0,11	4	9,74	
	Tổng						5642,62

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước bxxhxl(m)	Diện tích(m ²)	Số cấu kiện 1 tầng	Diện tích VK 1 tầng (m ²)	Tổng diện tích VK(m ²)
1	2	3	4	5	6	7
1	Cột	0,22x0,45x3	4,02	34	136,68	196,92
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
		0,3x0,3x3	3,6	2	7,2	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	167,772
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x11,7	9,594	1	9,594	
		0,22x0,4x3	3,06	2	6,12	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	197,784
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	8	47,232	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	20	208,208	461,466
		1,88x0,1x3,38	6,354	12	76,252	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,092	
		3,38x0,1x6,38	21,564	2	43,128	
		3,38x0,1x4,58	15,48	2	30,96	
		3,38x0,1x3,68	12,43	2	24,876	
		2,78x0,1x3,38	9,39	2	18,79	
		1,06x0,1x4,28	4,53	2	9,07	
		0,48x0,1x25,2	12,09	2	24,19	
		0,68x0,1x2,78	1,89	2	3,78	
		0,68x0,1x9	6,12	1	6,12	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	7,047	4	28,118	42,584
1,69x0,1x4,28		7,233	2	14,466		
Dầm thang	0,22x0,4x4,28	4,365	4	17,462	32,356	
	0,22x0,3x4,28	3,509	2	7,019		

		0,22x0,35x4,28	3,937	2	7,875	
	Tổng					1098,88
2,3	Cột	0,22x0,45x3	4,02	34	136,68	189,72
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	159,192
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x8,7	7,134	1	7,134	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	197,784
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	8	47,232	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	20	208,208	343,68
		1,88x0,1x3,38	6,354	12	76,252	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,092	
		3,38x0,1x6,38	21,564	2	43,128	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	7,047	4	28,118	42,584
		1,69x0,1x4,28	7,233	2	14,466	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	4,365	4	17,462	24,481
0,22x0,3x4,28		3,509	2	7,019		
	Tổng					957,394
4,5	Cột	0,22x0,4x3	3,06	34	104,04	157,08
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	159,192
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x8,7	7,134	1	7,134	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	204,012
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	9	53,46	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	28	291,48	396,46
		1,88x0,1x3,38	6,354	14	88,9	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,08	
	Bản Thang	1,91x0,12x3,69	7,047	4	28,118	4,826
		1,69x0,1x4,28	7,233	2	14,466	
	Dầm thang	0,22x0,4x4,28	0,376	4	1,506	2,635
		0,22x0,3x4,28	0,282	4	1,129	
	Tổng					917,977
6	Cột	0,22x0,4x3	3,06	34	104,04	157,08
		0,22x0,3x3	3,12	17	53,04	
	Dầm Ngang	0,22x0,6x6,6	8,052	6	48,312	159,192
		0,22x0,4x6,6	6,732	11	74,052	
		0,22x0,4x2,1	1,722	17	29,694	
		0,22x0,4x8,7	7,134	1	7,134	
	Dầm Dọc	0,22x0,4x3,6	3,672	36	132,192	215,172
		0,22x0,4x4,5	4,59	4	18,36	
		0,22x0,4x7,2	5,94	9	53,46	
		0,22x0,3x4,5	2,79	4	11,16	
	Sàn	3,08x0,1x3,38	10,41	28	291,48	662,48
		1,88x0,1x3,38	6,354	14	88,9	
		1,88x0,1x4,28	8,046	2	16,08	

		1,5x0,1x11,7	17,55	2	35,1	
		1,5x0,1x33,3	49,95	2	99,9	
		1,5x0,1x26,1	39,15	2	78,3	
		3,08x0,1x4,28	13,18	4	52,72	
	Tổng					1193,924

1. Chọn ph- ơng tiện máy móc thiết bị phục vụ thi công thân:

a. Chọn cần trục tháp:

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (đ- ợc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tâm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp đ- ợc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

*Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ơng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4(m), \text{ lấy } S = 5(m).$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ơng cần với, cần trục tháp thiết kế đặt tại vị trí nh- trong bản vẽ thi công dầm sàn của công trình, tâm quay của cần trục lấy cách công trình là 5(m), nên ta có:

$$d = \sqrt{5,7^2 + 8,7^2} = 10,4m$$

Vậy: $R = 10,4 + 5 = 15,4(m)$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó: h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất: $h_{ct} = 24 (m)$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$).=1m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3(m)$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 1,5m$.

Vậy: $H = 29,5(m)$.

Ta chọn loại cần trục tháp KB-308 có các thông số sau đây :

+ Chiều cao max của cần trục $H_{max} = 32 m$

+Tâm với max của cần trục $R_{max} = 25m$

+ Tâm với min $R_{min} = 8,5 m$

+ Sức nâng của cần trục $Q_{max} = 3,2T$

**Tính năng suất của cần trục:*

Năng suất của cần trục tính theo công thức: $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó: Q : Trọng tải của cần trục ở tâm với R = 15,4m $\Rightarrow Q = 1,97 (t)$

n_{ck} : Số chu kỳ thực hiện trong 1h (60phút), $n_{ck} = 60 / t_{ck}$

$t_{ck} = E \times \Sigma t_i$: Thời gian thực hiện một chu kỳ

E: Hệ số kết hợp đồng thời các thao tác, với cần trục tháp lấy E = 0,8

- Thời gian nâng vật cấu $t_1 = 2,74'$

- Thời gian quay cần di chuyển xe trục $t_2 = 3,6'$

- Thời gian thao tác thủ công hạ dỡ $t_3 = 2,5'$

$$\Rightarrow t_{ck} = 8,8 \times 0,8 = 7' \Rightarrow n_{ck} = 60 / 7 = 8,48 (ck/h)$$

k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng, $k_{tt} = 0,7$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian, $k_{tg} = 0,8$

$$\Rightarrow N = 1,97 \times 8,48 \times 0,7 \times 0,8 = 9,35 (tán/h)$$

$$n = 0,75 \times (8 \div 0,8) = 7,5 \text{ (chuyển/xe/ca)}$$

Số xe yêu cầu là: $\frac{87}{6 \times 7,5} = 1,94 \text{ xe. Chọn 2 xe}$

g. Chọn máy bơm bê tông :

- Năng suất yêu cầu : $V = 87(\text{m}^3)$

- Chọn máy bơm bê tông S – 284 A có thông số kỹ thuật sau:

Kích th- ớc chất độn D_{\max} (mm)	Công suất động cơ (KW)	Đ- ờng kính ống (mm)	Kíchth- ớc Đài-Rộng–cao	Năng suất (m^3/h)		Trọng l- ợng (t)
				tc	tt	
100	55	283	5,94-2,04–3,17	40	20	11, 93

- Năng suất thực tế máy bơm : $15 \text{ m}^3/\text{h}$

- Số máy bơm cần thiết :

$$n = \frac{V}{N.t.k} = \frac{87}{20.8.0,8} = 0,7$$

⇒ cần chọn 1 máy bơm bê tông S –284 A

2. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép cột:

a. Xác định vị trí trục và tìm cột:

Để đảm bảo cột tầng 6 không bị sai lệch khi thi công sau khi đổ bê tông sàn tầng 5 xong ta tiến hành kiểm tra lại tìm cột bằng máy kinh vĩ trên cơ sở mốc chuẩn ban đầu. Đặt máy trên mặt bằng song song với trục ngang nhà ngắm dọc trục cột xác định vị trí trục cột theo 1 ph- ơng, sau đó chuyển máy tới vị trí dọc nhà ngắm máy vuông góc với ph- ơng đã xác định tr- ớc, giao của 2 tia ngắm này chính là trục cột. Chỉ cần xác định tìm cột cho các cột biên của công trình từ các cột này ta sẽ xác định đ- ợc vị trí của các tìm cột khác. Sau khi xác định xong tìm cột ta phải đánh dấu bằng mốc sơn đỏ theo cả 2 ph- ơng lên mặt sàn.

b. Gia công lắp dựng cốt thép cột:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

- + Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc và số l- ợng.
- + Cốt thép phải đ- ợc đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- + Cốt thép phải sạch, không han gỉ.
- + Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đ- ờng kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đ- ờng kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

- Biện pháp lắp dựng:

- + Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đ- a cốt thép lên sàn tầng 5.
- + Kiểm tra tìm, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác (dàn giáo Minh Khai).
- + Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xộc xệch khung thép.
- + Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có rầu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.
- + Chính tìm cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

c. Gia công lắp dựng ván khuôn cột:

- Yêu cầu chung:

- + Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- + Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- + Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông n- ớc xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến công- ờng độ của bê tông.
- + Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

- Biện pháp lắp dựng:

- + Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 5 bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- + Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

+ Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng- ờng để tăng độ ổn định.

+ Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

Để lắp- ắp ván khuôn cột đúng vào vị trí cần thực hiện theo trình tự sau:

+ Xác định tim, cốt của cột; vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn.

+ Dựng 3 mặt ván khuôn đã đóng với nhau vào vị trí, ghép tấm còn lại rồi chống sơ bộ, dọi kiểm tra tim và cạnh cột nếu có sai sót thì phải điều chỉnh ngay sau đó chống và neo thật chắc chắn.

+ Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn cột bằng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau.

Tr- ớc khi đổ bê tông cột cần kiểm tra tim và cốt của cột thật chính xác. Tim cột được kiểm tra bằng máy kinh vĩ đặt tại các mốc cố sẵn, sau khi kiểm tra tim cột xong ta dùng thước thép để đo và vạch lên ván khuôn vị trí mạch ngừng của cột khi thi công.

3. Gia công lắp dựng ván khuôn, cốt thép dầm:

a. Gia công, lắp dựng ván khuôn dầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Tr- ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.

- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gỗ đó (khoảng cách bố trí xà gỗ phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế.

- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm.

- Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

+ Đặt các thanh xà gỗ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp, cố định các thanh xà gỗ bằng đinh thép.

+ Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gỗ với khoảng cách 60(cm).

+ Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

+ Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gỗ, khoảng cách các xà gỗ phải đúng theo thiết kế.

+ Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

+ Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn đảm sà một lần nữa.

+ Các cây chống đảm phải đ- ọc giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

** Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:*

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ọc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và đảm bê tông.

- Đảm bảo kích th- ớc, vị trí, số l- ợng theo đúng thiết kế.

- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ọc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ọc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí theo đúng thiết kế.

- Các ph- ơng pháp lắp ghép ván khuôn, xà gỗ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr- ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống phải đ- ọc dựa trên nền vững chắc, không tr- ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gỗ, cột chống, sàn công tác, đ- ờng đi lại đảm bảo an toàn.

b. Lắp dựng cốt thép đảm, sàn:

** Những yêu cầu kỹ thuật:*

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đảm sà xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép đảm sà thì đ- ọc gia công ở d- ới tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần lắp dựng.

- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

- Tránh đâm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

** Biên pháp lắp dựng cốt thép đảm sà:*

- Cốt thép đảm đ- ọc đặt tr- ớc sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên đảm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ọc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đảm.

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ- ọc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đ- ọc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ơng tr- ớc buộc thành l- ới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh đâm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt l- ới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận tr- ớc khi quyết định đổ bê tông sàn.

** Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:*

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Cốt thép đã đ- ọc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích th- ớc không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu.

Sai lệch về tiết diện không quá ± 5 và $\pm 2\%$ tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

Ván khuôn đ- ọc gia công tại x- ởng theo đúng hình dạng, kích th- ớc đã thiết kế và đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

4. Công tác bê tông:

a. Đổ bê tông cột:

Tr- ớc khi đổ bê tông cột ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cột theo đúng yêu cầu thiết kế. Công tác kiểm tra bao gồm:

- Kiểm tra độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế.
- Kiểm tra độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn.
- Kiểm tra độ chặt, độ ổn định, kín giữa các tấm ván khuôn nhất là ở các chỗ nối.
- Kiểm tra đ- ờng kính cốt thép sử dụng với so với đ- ờng kính thiết kế .
- Sự phù hợp các loại thép chờ và các chi tiết đặt sẵn so với thiết kế .
- Mật độ các điểm kê và sai lệch chiều dày lớp bê tông bảo vệ so với thiết kế .

Sau khi đã nghiệm thu cốt thép ván khuôn, tiến hành đổ bê tông cột. Sử dụng máy bơm để bơm bê tông trực tiếp vào cột, bê tông đ- ọc trộn tại nhà máy và vận chuyển tới công tr- ờng bằng xe chuyên dụng. Thời gian vận chuyển phải đ- ọc tính toán sao cho việc đổ bê tông đ- ọc liên tục, đảm bảo tính toàn khối trong thi công.

Sàn công tác phục cho việc đầm đổ bê tông đ- ọc lắp dựng ngay từ phân lắp dựng thép cột gồm hệ thống giáo cao 1,5m bên trên đ- ọc ghép các tấm ván gỗ để công nhân đứng trên đó thao tác việc đổ bê tông.

* Kỹ thuật đổ bê tông cột:

- Tr- ớc khi đổ bê tông vào cột phải làm - ốt chân cột và đổ vào 1 lớp vữa xi măng cát tỉ lệ 1/2 đây (5 - 10)cm, vữa xi măng cát có tác dụng liên kết tốt giữa 2 phân cột và tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.
- Chiều dày tối đa mỗi lớp đổ bê tông (30 - 40)cm
- Để tránh hiện tượng phân tầng ta phải làm cửa đổ bê tông cách chân cột 1,5m.
- Trong quá trình đổ bê tông cột mạch ngừng đ- ọc phép dừng lại đầu cột ở mặt d- ới đầm .

+ Kỹ thuật đầm:

- Trong quá trình đầm bê tông luôn luôn phải giữ cho đầm vuông góc với mặt nằm ngang của lớp bê tông. Đầm dùi phải ăn xuống lớp bê tông phía d- ới từ (5 - 10)cm để liên kết tốt 2 lớp với nhau. Thời gian đầm tại mỗi vị trí (20 - 40) giây và khoảng cách giữa hai vị trí đầm là $1,5R_0 = 50\text{cm}$. Khi di chuyển đầm phải rút từ từ và không đ- ọc tắt máy để lại lỗ hổng trong bê tông ở chỗ vừa đầm xong. Khi thấy vữa bê tông không sụt lún rõ ràng, trên mặt bằng phẳng và có n- ớc xi măng nổi lên đó là dấu hiệu đã đầm xong. Trong quá trình đầm tránh làm sai lệch vị trí cốt thép. Vì cột có tiết diện không lớn, lại v- ớng cốt thép khi đầm, nên phải dùng kết hợp các thanh thép $\phi 8$ chọc vào các góc để hỗ trợ cho việc đầm .

- Sau khi đổ bê tông tới cửa mở dùng miếng gỗ đã chế tạo sẵn có kích th- ớc bằng kích th- ớc cửa mở đóng chặt lại để bịt kín cửa mở. Sau đó tiến hành lắp thêm sàn thao tác và tiếp tục đổ.

b. Đổ bê tông dầm, sàn:

* Công tác chuẩn bị :

- Kiểm tra lại tim cốt của dầm, sàn.
- Kiểm tra, nghiệm thu ván khuôn, cốt thép , hệ thống cây chống, dàn giáo tránh độ ổn định giả tạo.
- Ván khuôn phải đ- ọc quét lớp chống dính và phải đ- ọc t- ới n- ớc để đảm bảo độ ẩm cho ván khuôn.

+Ph- ơng pháp thi công Bê tông:

Bê tông dầm, sàn đ- ọc thi công bằng máy bơm.

Để khống chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 10\text{ cm}$).

- +Yêu cầu về vữa bê tông:
 - Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.
 - Phải đạt đ- ợc mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải đ- ợc cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.
 - Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải đ- ợc rút ngắn, không đ- ợc kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.
 - Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng đ- ợc yêu cầu kết cấu.
 - Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15x15x15(cm) đ- ợc đúc ngay tại hiện tr- ờng, sau 28 ngày và đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện gần giống nh- bảo d- ỡng bê tông trong công tr- ờng có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 (m³) bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.
 - Công việc kiểm tra tại hiện tr- ờng, nghĩa là kiểm tra hàm l- ượng n- ớc trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo ph- ơng pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng đ- ợc cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến ng- ời ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhấc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12 (cm) là hợp lý.
 - Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất l- ượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.
- +Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông:
 - Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín, không đ- ợc làm rò rỉ n- ớc xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.
 - Tùy theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. Ví dụ:

ở nhiệt độ: 20⁰ ÷ 30⁰ thì t < 45 vòng/phút.

10⁰ ÷ 20⁰ thì t < 60 vòng/phút.

Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

- Khi xe trộn bê tông tới công tr- ờng, tr- ớc khi đổ, thùng trộn phải đ- ợc quay nhanh trong vòng một phút rồi mới đ- ợc đổ vào thùng.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

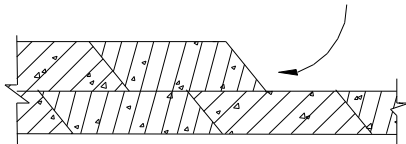
* Thi công bê tông:

- Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:
 - Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông tr- ớc khi đổ
 - Xe bê tông th- ơng phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.
 - Ng- ời điều khiển giữ vòi bơm đúng trên sàn tầng 5 vừa quan sát, vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho đổ bê tông theo đúng h- ớng đổ thiết kế, tránh dồn BT một chỗ quá nhiều.
 - Đổ bê tông theo ph- ơng pháp đổ từ xa về gần so với vị trí cần trực tháp. Tr- ớc tiên đổ bê tông vào dầm. H- ớng đổ bê tông dầm theo h- ớng đổ bê tông sàn.
 - Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.
 - Đổ đ- ợc một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần tr- ớc còn đầm bàn thì tiến hành nh- sau:
 - Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí tr- ớc từ 5-10(cm).
 - Đầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi n- ớc xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Th- ờng thì khoảng 20÷30 (s).
 - Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị v- ớng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự nh- vậy nh- ng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp m- a vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này th- ờng gặp nhất là thi công trong mùa m- a. Nếu thi công trong mùa m- a cần phải có các biện pháp phòng ngừa nh- thoát n- ớc cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

HƯỚNG ĐỔ BÊ TÔNG



- Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời m- a mà ch- a đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới đ- ợc nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)

- Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng, vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

- Tính toán số l- ợng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

- Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, t- ới vào đó n- ớc hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

* Biện pháp đổ bê tông:

- Ta chọn h- ớng đổ bê tông vuông góc với dầm.

- Đổ bê tông phải đổ từ trên xuống, và đổ từ xa tới gần so với điểm tiếp nhận bê tông.

- Đổ bê tông dầm, sàn phải đổ cùng lúc và đổ thành từng dải.

- Bê tông cần phải đ- ợc đổ liên tục nếu tr- ờng hợp phải ngừng lại quá thời gian quy định thì khi đổ trở lại phải xử lý nh- mạch ngừng thi công.

* Đầm bê tông:

Khi đổ bê tông tới đâu phải tiến hành đầm ngay tới đó. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi đầm theo quy tắc đã quy định, kéo đầm bàn trên mặt bê tông thành từng vết, các vết đầm phải trùng lên nhau ít nhất là 1/3 vết đầm, thời gian đầm từ (20-30) giây sao cho bê tông không sạt lún và n- ớc bê tông không nổi lên bề mặt xi măng là đ- ợc. Khi đầm tuyệt đối l- u ý không để đầm chạm vào cốt thép móng và cổ móng gây ra xô lệch cốt thép và chấn động đến những vùng bê tông đã ninh kết hoặc đang ninh kết.

Đối với đầm có chiều cao lớn lên chia thành nhiều lớp, đổ mỗi lớp dày từ (20 - 25) cm. Ng- ời công nhân sử dụng đầm dùi để đầm. Trong quá trình đầm luôn luôn phải giữ đầu rung vuông góc với mặt nằm ngang của bê tông.

* Kiểm tra độ dày sàn:

Tr- ớc khi đổ bê tông dầm, sàn cần xác định chiều dày sàn, lấy cốt sàn rồi đánh dấu trên ván khuôn thành dầm và cốt thép cột. Sau khi đầm xong cần cứ vào các mốc đánh dấu ở cốp pha thành dầm và trên cốt thép cột dùng th- ớc gạt phẳng.

5. Bảo d- ỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h đ- ợc bảo d- ỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông đ- ợc t- ới n- ớc th- ờng xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo d- ỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo d- ỡng bê tông đ- ợc các kỹ s- thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che chắn để không bị ảnh h- ớng của nắng m- a.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo d- ỡng:

- + Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.
- + Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.
- Ph- ơng pháp bảo d- ỡng:
- + T- ới n- ớc: Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, lần đầu t- ới n- ớc sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi tr- ờng (nhiệt độ càng cao thì t- ới n- ớc càng nhiều và ng- ợc lại).
- + Bảo d- ỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất n- ớc do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có đ- ợc độ ẩm cần thiết.
- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 (kG/cm²) (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).
- + *Chú ý:* Về mùa hè bê tông đông kết nhanh cần giữ để bê tông không bị khô trắng và trong mọi tr- ờng hợp không để bê tông bị trắng mặt.

6. Tháo dỡ ván khuôn:

- Cốp pha, đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đã đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và các tải trọng khác tác động trong giai đoạn thi công, thời gian cần thiết để bê tông đạt c- ờng độ để có thể tháo ván khuôn:
- + Với kết cấu không chịu lực: thông th- ờng là khi bê tông đạt c- ờng độ 25 KG/cm².
- + Với ván khuôn chịu lực:
- Với dầm có nhịp d- ới 8(m), sàn có nhịp 2- 6(m) có thể tháo dỡ ván khuôn khi bê tông đạt 50% c- ờng độ bê tông thiết kế.
- Với công trình sử dụng công nghệ ván khuôn hai tầng r- ời thì ván khuôn đ- ợc tháo dỡ nh- sau:
- Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tám sàn kê d- ới tám sàn sắp đổ bê tông.
- Tháo dỡ toàn bộ cốp pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.
- Khi tháo ván khuôn không đ- ợc phép gia tải ở các tầng trên.
- Việc chất tải từng phân lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốp pha đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ợng về tải trọng để tránh các vết nứt và các h- ỏng khác đối với kết cấu.
- Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốp pha đà giáo chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đã đạt c- ờng độ thiết kế.
- Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đỉnh, Xà cây và Kìm rút đỉnh. Khi tháo dỡ cốp pha cần tuân theo nguyên tắc "Cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo tr- ớc".
- Cách tháo nh- sau:
- + Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- + Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gỗ dọc và các thanh đà ngang ra.
- + Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn.
- + Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).
- * *Chú ý:*
- + Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gỗ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.
- + Nên tiến hành tuân tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia h- ớng dẫn hoặc trực tiếp tháo.
- + Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.
- + Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

7. Các khuyết tật của bê tông và cách khắc phục:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

a. Hiện tượng rỗ bê tông:

Các hiện tượng rỗ:

- + Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.
- + Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.
- + Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

- Nguyên nhân: Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

- Biện pháp sửa chữa:

- + Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.
- + Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.
- + Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- Sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

c. Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

- Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKA, SELL ... bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

IV. KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN XÂY TRÁT VÀ HOÀN THIỆN:

1. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC:

Tầng	Loại tầng	Kích thước b x h x l (m)	Số lượng	Khối lượng xây m ³	Diện tích mặt m ²	Trát trong m ²	Trát ngoài ốp gạch m ²
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Trục C	0,22x3,2x3,38	12	33,31	10,81	151,42	151,42
		0,22x3,2x6,08	1	4,28	19,45	19,45	19,45
	Trục B	0,22x3,2x3,38	12	28,55	10,81	129,72	129,72
		0,22x0,9x6,08	1	1,2	5,47	5,47	5,47
	Trục A	0,22x0,9x3,38	4	2,6	3	12	12
		0,22x3,2x3,38	4	9,5	10,8	43,26	43,26
	Trục 1-17	0,22x3,2x6,15	12	51,95	19,68	314,8	118
0,22x0,9x1,18		2	0,74	1,69	3,38	3,38	
	Tổng			112		589	392,5
	Trục C	0,22x3,2x3,38	12	33,31	10,81	151,42	151,42

2,3		0,22x3,2x6,08	1	4,28	19,45	19,45	19,45
	Trục B	0,22x3,2x3,38	12	28,55	10,81	129,72	129,72
		0,22x3,2x6,08	1	4,26	19,45	19,45	19,45
	Trục A	0,22x0,9x3,38	16	10,7	3	48,6	48,6
	Trục 1-17	0,22x3,2x6,15	12	51,95	19,68	314,8	118
		0,22x0,9x1,18	2	0,74	1,69	3,38	3,38
	Tổng			112		590	393
4,5,6	Trục C	0,22x3,2x3,38	12	33,31	10,81	151,42	151,42
		0,22x3,2x6,08	1	4,28	19,45	19,45	19,45
	Trục B	0,22x3,2x3,38	12	28,55	10,81	129,72	129,72
		0,22x3,2x6,08	1	4,26	19,45	19,45	19,45
	Trục A	0,22x0,9x3,38	16	10,7	3	48,6	48,6
	Trục 1-17	0,22x3,2x6,15	11	47,6	19,68	275,5	118
0,22x0,9x1,18		2	0,74	1,69	3,38	3,38	
	Tổng			106		544	386
Mái	Sênô	0,22x0,6x11,8	2	3,1	7	14	14
		0,22x0,6x62,65	2	8,26	18,7	37,5	37,5
	T-ờng mái	0,22x0,6x11,8	2	3,1	7	14	14
		0,22x0,6x62,65	2	8,26	18,7	37,5	37,5
	Tổng			22,7		103	103

+ Công tác đổ bê tông nền:

Thể tích bê tông nền cần đổ là: $V = 59,65 \times 8,7 \times 0,15 = 77,84 \text{ (m}^3\text{)}$

2. Biện pháp kỹ thuật cho công tác xây và hoàn thiện:

+ Công tác đổ bê tông nền:

Do việc đổ bê tông nền t-ờng đối đơn giản nên sử dụng đổ bê tông bằng thủ công kết hợp với máy trộn. Yêu cầu của lớp bê tông nền là phải phẳng, đảm bảo độ dày theo thiết kế.

+ Công tác xây:

Để đảm bảo năng suất lao động của công nhân trong quá trình làm việc ta chia đôi thợ xây thành từng tổ, sự phân công trong các tổ phải phù hợp với các đoạn t-ờng cần xây. Trên mặt bằng xây ở mỗi tầng ta chia công trình thành các phân đoạn. Khi đi vào cụ thể ở mỗi phân đoạn ta cần chia ra các phân khu trong mỗi tuyến công tác cho từng công nhân thực hiện. Có nh- vậy ta mới chia đều khối l-ợng công tác, đảm bảo quá trình xây đ-ợc thực hiện liên tục, nhịp nhàng, có quan hệ chặt chẽ với nhau.

Do t-ờng xây cao nên ta phải chia thành hai lần xây. Lần thứ nhất xây xong để một thời gian cho vữa khô và liên kết đ-ợc với gạch, khối xây t-ờng đối ổn định về co ngót mới tiếp tục xây lần thứ hai.

Các góc mở phải ăn theo dây dọi theo cả hai ph-ơng thẳng đứng và nằm ngang. Gạch bắt góc nên chọn những viên gạch tốt.

Yêu cầu đối với khối xây:

Khối xây phải thẳng đứng, đúng cao trình thiết kế.

Khối xây phải đảm bảo chắc đặc, mạch vữa phải đầy.

Các mở phải đúng nh- thiết kế về góc độ.

Khối xây không đ-ợc trùng mạch.

+ Công tác trát:

Công tác trát đ-ợc thực hiện sau khi mạch vữa của t-ờng đã khô ráo. Lớp trát phải đảm bảo phẳng, không bong, phồng rộp. Quá trình trát đ-ợc chia thành hai lớp, lớp thứ nhất trát để tạo mặt phẳng, sau khi lớp này se mới trát tiếp lớp thứ hai. Các lớp trát yêu cầu phải đảm bảo độ dày các lớp theo thiết kế.

Trong quá trình xây, trát bên ngoài công trình ta cần bố trí hệ thống dàn giáo và sàn thao tác cho công nhân. Hệ thống giáo phải đ- ợc neo chắc chắn đảm bảo độ ổn định an toàn khi thi công. Chân giáo phải đ- ợc kê lên các bản đỡ và tại các tầng phải buộc hoặc hàn nối chắc chắn với các khung cố định của công trình.

V. An toàn lao động trong thi công công trình:

Trong thi công công trình, để đảm bảo tiến độ thi công, an toàn cho ng- ời lao động và máy móc cần phải tuân thủ những nguyên tắc sau:

1. An toàn lao động khi ép cọc:

- Khi ép cọc cần phải nhắc nhở công nhân trang bị bảo hộ kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ ép cọc .
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn, các hệ tời cáp ròng rọc.
- Các khối đối trọng phải đ- ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.
- Phải chấp hành nghiêm chỉnh các quy chế an toàn lao động ở trên cao phải có dây an toàn, có thang sắt lên xuống.
- Việc sắp xếp cọc phải đảm bảo thuận tiện, vị trí và các mối buộc cáp cẩu phải đúng quy định thiết kế .
- Dây cáp để tạo cọc phải có hệ số an toàn > 6.
- Tr- ớc khi dựng cọc phải kiểm tra an toàn. Những ng- ời không có nhiệm vụ phải đứng ra ngoài phạm vi dựng cọc một khoảng cách ít nhất bằng chiều cao tháp cộng thêm 2m.

2. An toàn lao động trong công tác đào đất:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Sau khi m- a, nếu tiến hành đào đất thì phải rải cát vào bậc thang lên xuống để tránh tr- ợt ngã .
- Trong khu vực đang đào đất nếu có cùng nhiều ng- ời làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn. Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc bên d- ới hố đào trong cùng một khoang đào mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông:

a. Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận neo giằng.
- Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình > 0,05 m khi xây và > 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn giáo.
- Khi dàn giáo cao hơn 6 m phải làm ít nhất hai sàn công tác: sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ d- ới.
- Sàn công tác phải có lan can bảo vệ và l- ới chắn.
- Phải kiểm tra th- ờng xuyên các bộ phận kết cấu của dàn giáo.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo khi trời m- a.

b. Công tác gia công lắp dựng cốt pha:

- Ván khuôn phải sạch, có nội quy phòng chống cháy, bố trí mạng điện phải phù hợp với quy định của yêu cầu phòng cháy.
- Cốp pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc.
- Tr- ớc khi đổ bê tông các cán bộ kỹ thuật phải kiểm tra cốp pha, hệ cây chống nếu h- ỏng phải sửa chữa ngay.

c. Công tác gia công và lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn, biển báo.
- Cắt, uốn, kéo, nén cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng.
- Bàn gia công cốt thép phải chắc chắn.
- Khi gia công cốt thép phải làm sạch gỉ, phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối buộc, hàn. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn.
- Khi lắp dựng cốt thép gắn đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện. Tr- ờng hợp không cắt điện đ- ợc phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép va chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông:

- Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra lại việc ổn định của cốt pha và cây chống, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển.
- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào chắn và biển báo. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời đi lại ở d- ới thì phải có những tấm che chắn ở phía trên lối đi đó. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng và bơm đổ bê tông cần phải có gang, ủng bảo hộ.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần :
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây dẫn cách điện.
 - + Làm sạch đầm.
 - + Ng- ng đầm 5 -7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30 - 35 phút.

e. Bảo d- ỡng bê tông:

- Khi bảo d- ỡng phải dùng dàn giáo, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu.
- Bảo d- ỡng về ban đêm hoặc những bộ phận che khuất phải có đèn chiếu sáng .

g. Tháo dỡ cốp pha:

- Khi tháo dỡ cốp pha phải mặc đồ bảo hộ.
- Chỉ đ- ợc tháo dỡ cốp pha khi bê tông đạt c- ờng độ ổn định.
- Khi tháo cốp pha phải tuân theo trình tự hợp lý.
- Khi tháo dỡ cốp pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu. Nếu có hiện t- ượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo ngay cho ng- ời có trách nhiệm.
- Sau khi tháo dỡ cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình, không để cốp pha trên sàn công tác rơi xuống hoặc ném xuống đất.
- Tháo dỡ cốp pha với công trình có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ các yêu cầu nêu trong thiết kế và chống đỡ tạm.

4. Công tác xây:

- Kiểm tra dàn giáo, sắp xếp vật liệu đúng vị trí.
- Khi xây đến độ cao 1,5 m thì phải dùng dàn giáo.
- Không đ- ợc phép :
 - + Đứng ở bờ t- ờng để xây.
 - + Đi lại trên bờ t- ờng.
 - + Đứng trên mái hắt.
 - + Tựa thang vào t- ờng để lên xuống.
 - + Để dụng cụ, hoặc vật liệu trên bờ t- ờng đang xây.

5. Công tác hoàn thiện:

- Xung quanh công trình phải đặt l- ới bảo vệ.
- Trát trong, trát ngoài, sơn bả phải có dàn giáo.
- Không dùng chất độc hại để làm vữa.
- Đ- a vữa lên sàn tầng cao hơn 5 m phải dùng thiết bị vận chuyển hợp lý.
- Thùng xô và các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn.

PHẦN III- LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

I. MỤC ĐÍCH VÀ Ý NGHĨA CỦA CÔNG TÁC THIẾT KẾ VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG.

1. Mục đích.

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dân về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ọc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc, thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ọc chất l- ượng công trình.
- Đảm bảo đ- ọc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ọc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ọc giá thành cho công trình xây dựng.

2. ý nghĩa.

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lí nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lí đ- ọc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t- , dụng cụ , máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

II. NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TCTC.

1. Nội dung.

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.
- Đối t- ợng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:
 - + Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện vận chuyển, cấu lắp và sử dụng các nguồn điện, n- ớc nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.
 - + Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy đ- ọc các điều kiện tích cực khi xây dựng nh- : điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, h- ớng gió, điện n- ớc,...Đồng thời khắc phục đ- ọc các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.
- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình đ- ọc hoàn thành đúng nhất hoặc v- ợt mức kế hoạch thời gian để sớm đ- a công trình vào sử dụng.

2. Những nguyên tắc chính.

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất l- ượng công trình, giúp công nhân hạn chế đ- ọc những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.
- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết ,khí hậu có ảnh h- ớng rất lớn đến tốc độ thi công. ở n- ớc ta, m- a bão th- ờng kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,...đảm bảo cho công tác thi công vẫn đ- ọc tiến hành bình th- ờng và liên tục.

III. Lập 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 trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và ngày 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 tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người 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 tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

Chính vì vậy việc lập kế hoạch tiến độ chiếm vai trò hết sức quan trọng trong sản xuất xây dựng, cụ thể là:

2. Sự đóng góp của kế hoạch tiến độ vào việc thực hiện mục tiêu.

- Mục đích của việc lập kế hoạch tiến độ và những kế hoạch phụ trợ là nhằm hoàn thành những mục đích và mục tiêu của sản xuất xây dựng.

- Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện sản xuất trong xây dựng là hai việc không thể tách rời nhau. Không có kế hoạch tiến độ thì không thể kiểm tra được vì kiểm tra có nghĩa là giữ cho các hoạt động theo đúng tiến trình thời gian bằng cách điều chỉnh các sai lệch so với thời gian đã định trong tiến độ. Bản kế hoạch tiến độ cung cấp cho ta tiêu chuẩn để kiểm tra.

3. Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ.

- Tính hiệu quả của kế hoạch tiến độ được đo bằng đóng góp của nó vào thực hiện mục tiêu sản xuất đúng với chi phí và các yếu tố tài nguyên khác đã dự kiến.

4. Tầm quan trọng của kế hoạch tiến độ.

Lập kế hoạch tiến độ nhằm những mục đích quan trọng sau đây:

- ứng phó với sự bất định và sự thay đổi:

Sự bất định và sự thay đổi làm việc phải lập kế hoạch tiến độ là tất yếu. Tuy thế tương lai lại rất ít khi chắc chắn và tương lai càng xa thì các kết quả của quyết định càng kém chắc chắn. Ngay những khi tương lai có độ chắc chắn khá cao thì việc lập kế hoạch tiến độ vẫn là cần thiết. Đó là vì cách quản lý tốt nhất là cách đạt được mục tiêu đã đề ra.

Dù cho có thể dự đoán được những sự thay đổi trong quá trình thực hiện tiến độ thì việc khó khăn trong khi lập kế hoạch tiến độ vẫn là điều khó khăn.

- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng:

Toàn bộ công việc lập kế hoạch tiến độ nhằm thực hiện các mục tiêu của sản xuất xây dựng nên việc lập kế hoạch tiến độ cho thấy rõ các mục tiêu này.

Để tiến hành quản lý tốt các mục tiêu của sản xuất, người quản lý phải lập kế hoạch tiến độ để xem xét tương lai, phải định kỳ soát xét lại kế hoạch để sửa đổi và mở rộng nếu cần thiết để đạt các mục tiêu đã đề ra.

- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế:

Việc lập kế hoạch tiến độ sẽ tạo khả năng cực tiểu hoá chi phí xây dựng vì nó giúp cho cách nhìn chú trọng vào các hoạt động có hiệu quả và sự phù hợp.

Kế hoạch tiến độ là hoạt động có dự báo trên cơ sở khoa học thay thế cho các hoạt động manh mún, tự phát, thiếu phối hợp bằng những nỗ lực có định hướng chung, thay thế luồng hoạt động thất thủng bằng luồng hoạt động đều đặn. Lập kế hoạch tiến độ đã làm thay thế những phán xét vội vàng bằng những quyết định có cân nhắc kỹ càng và được luận giá thận trọng.

- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi:

Không thể kiểm tra được sự tiến hành công việc khi không có mục tiêu rõ ràng đã định để đo lường. Kiểm tra là cách hướng tới tương lai trên cơ sở xem xét cái thực tại. Không có kế hoạch tiến độ thì không có căn cứ để kiểm tra.

IV. CĂN CỨ ĐỂ LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Tiến độ của từng công tác.

1. Tính khối lượng 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 dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.
- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.
- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

2. Thành lập tiến độ:

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được 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 chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số lượng công nhân thi công không được 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 được hoạt động liên tục.

3. Điều chỉnh tiến độ.

- Nếu- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.
- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.
- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- + Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.
- + Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

Bảng thống kê khối lượng các công việc.

V. PHƯƠNG PHÁP LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

Hiện nay, trên thực tế có nhiều phương pháp khác nhau để lập tiến độ thi công cho một công trình. Mỗi một phương pháp có những ưu nhược điểm khác nhau và thích ứng với một số loại công trình. Để chọn lựa một phương pháp tổ chức hợp lý, ta nhận xét một số các phương pháp sau.

- Phương pháp tuần tự, phương pháp song song: Đây là các phương pháp đơn giản nhất để tổ chức các công việc có tính chất đơn giản hoặc tổng quát, thể hiện bằng sơ đồ ngang. Ưu điểm của phương pháp này là đơn giản, thích hợp với các loại công trình nhỏ với các quan hệ công việc rõ ràng, đơn giản. Nhược điểm lớn là không thể hiện được quan hệ về mặt không gian. Khó tổ chức với các loại công trình lớn và phức tạp.

- Phương pháp dây chuyền: Theo phương pháp này, các công việc được tổ chức theo các dây chuyền cụ thể với các tổ đội công nhân chuyên nghiệp. Thông thường, tổ chức tiến độ theo phương pháp này được thể hiện bằng sơ đồ xiên.

Ưu điểm của phương pháp dây chuyền là phân công lao động và vật tư hợp lý, liên tục và điều hoà; nâng cao năng suất lao động và rút ngắn thời gian xây dựng công trình; tạo điều kiện để chuyên môn hoá lao động. Và điều quan trọng nữa là cho ta thấy rõ cả quan hệ ba chiều: nhân công-thời gian-và không gian.

Nhược điểm của phương pháp này là chỉ phù hợp với các công trình có mặt bằng đủ rộng để chia các phân đoạn với các dây chuyền công nghệ sản xuất tương đối đồng nhất. Với những công trình có mặt bằng nhỏ như công trình này thì việc tổ chức theo phương pháp thi công theo phương pháp dây chuyền là không hợp lý.

- Phương pháp sơ đồ mạng: Đây là một phương pháp khá mới so với các phương pháp trên, trong đó các công việc được tổ chức trên cơ sở tính toán sơ đồ mạng. Từ quan hệ về mặt thời gian và không gian của các công việc, tính toán tìm ra được các thời điểm bắt đầu và kết thúc một công việc. Tìm ra được đường găng các công việc tiến hành liên tục. Tuy nhiên, nếu tổ chức theo phương pháp này, với công trình lớn và triển khai chi tiết các công việc thì khối lượng tính toán và thể hiện theo phương pháp này là rất lớn.

- Hiện nay, với sự phát triển mạnh mẽ về công nghệ tin học, ngày nay ta đã đi vào tự động hoá thiết kế tiến độ thi công, phổ biến và nổi bật là phần mềm Microsoft Project. Phương pháp này có thể áp dụng với các dạng công trình khác nhau, các dạng mặt bằng công trình khác nhau và cho ra kết quả hợp lý.

Với sự trợ giúp của máy tính điện tử, công việc thiết kế trở nên nhẹ nhàng hơn. Ưu điểm nổi bật của phương pháp này là rất linh động, có thể thay đổi dễ dàng các dữ liệu để nhanh chóng cho ra kết quả mới, linh động trong quản lý, tổ chức tiến độ thi công công trình.

Từ một số phân tích trên đây, với công trình thiết kế có mặt bằng gần vuông và không lớn, ta chọn phương pháp lập tiến độ dựa trên ứng dụng phần mềm Microsoft Project với sự trợ giúp của máy tính điện tử.

Tiến độ thi công công trình được thể hiện trên bản vẽ khổ A₀ kèm theo.

PHẦN VI : THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

I. PHÂN TÍCH ĐẶC ĐIỂM MẶT XÂY DỰNG:

- Công trình được xây dựng trên mặt bằng rộng rãi, thuận tiện cho việc bố trí các công trình phụ trợ, tạm thời.
- Do được xây dựng gần trục đường giao thông nên việc vận chuyển nguyên vật liệu được nhanh chóng tiện lợi.
- Điện nước phục vụ cho thi công có thể lấy trực tiếp từ mạng điện nước của thành phố.

II. NGUYÊN TẮC TÍNH TOÁN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

1. Nguyên tắc bố trí:

- Tổng chi phí là nhỏ nhất
- Tổng mặt bằng thi công phải đảm bảo các quy định:
Đảm bảo an toàn lao động
An toàn phòng chống cháy nổ
Đảm bảo điều kiện vệ sinh môi trường
- Thuận lợi cho các quá trình thi công
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng
- Có thể sử dụng được nhiều lần trong quá trình thi công

2. Đường giao thông nội bộ:

- Để đảm bảo an toàn và thuận tiện trong quá trình vận chuyển, vị trí đường tạm trong công trường không cản trở công việc thi công, ta bố trí đường tạm chạy xung quanh công trình dẫn đến các kho bãi vật liệu. Trục đường tạm lấy cách mép công trình 7 (m).

3. Mạng l-ới cấp điện:

- Bố trí đ-òng điện chạy dọc theo các biên công trình, sau đó sẽ có đ-òng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Nh- vậy chiều dài đ-òng dây sẽ ngắn và cũng ít cắt các đ-òng giao thông.

4. Mạng l-ới cấp n-ớc:

- Để cấp n-ớc cho thi công ta sử dụng sơ đồ mạng nhánh cụt, ngoài ra còn phải xây dựng một số bể chứa tạm để phòng khi mất n-ớc thành phố.

5. Bố trí kho bãi:

- Các kho bãi đ-ợc bố trí gần đ-òng tạm, ở cuối h-ớng gió để dễ quan sát và quản lý.
- Với các cấu kiện công kênh nh- ván khuôn, thép thì ta không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che để l- u trữ và bảo quản.
- Những vật liệu nh- xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi.... cần phải bảo quản trong kho khô ráo.
- Bãi để vật liệu khác nh- gạch, cát, đá.... cần che, chặn để không bị dính tạp chất và cuốn trôi khi trời m- a.

6. Bố trí các công trình tạm:

- Nhà tạm bố trí đầu h-ớng gió, nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào để tiện giao dịch.
- Các công trình phụ trợ khác nh- nhà bếp, nhà vệ sinh bố trí cuối h-ớng gió.

III. TÍNH TOÁN MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH:

1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung ứng vật t- thực tế trên công tr- ờng.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cần trục để phục vụ thi công.

2. Mục đích:

- 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 thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ 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 thuận lợi nhất.
- Để dự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

3. Tính toán diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi đ- ợc tính theo công thức sau:

$$S = F \times \alpha = \left(\frac{q_{dtr}}{|q|} \right) \times \alpha = \frac{q_{dtr} \times q_{ngay}^{sd}}{|q|} \times \alpha \quad (n^2)$$

Trong đó: F: Diện tích cần thiết để xếp vật liệu

α : Hệ số sử dụng mặt bằng phụ thuộc vào loại vật liệu chứa

q_{dtr} : L- ợng vật liệu dự trữ

$|q|$: L- ợng vật liệu cho phép trên 1 (m²)

T_{dtr} : Thời gian dự trữ vật liệu

q_{ngay}^{sd} : Khối l- ợng từng loại vật liệu sử dụng nhiều nhất trong một ngày

* Xác định l- ợng vật liệu dự trữ : Số ngày dự trữ vật liệu

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq (t_{dt})$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công tr- ờng: $t_2 = 1$ ngày

- + Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1$ ngày
- + Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1$ ngày
- + Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc đ- ọc tính theo tình hình thực tế ở công tr- ờng: $t_5 = 1$ ngày

Số ngày dự trữ vật liệu: $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5$ ngày

a. Bãi cát:

Khối l- ợng dự trữ : $Q = Q_1 + Q_2$

Q_1 - Khối l- ợng cát cho công tác xây

Q_2 - Khối l- ợng cát cho công tác trát

- Khối l- ợng công tác xây: (Dùng đủ thi công 5 ngày) $Q_x = 270$ (m^3)

Theo định mức 0,3 (m^3 vữa/ m^3 xây t- ờng)

$$Q_{v\ddot{u}a} = 0,3 \times 270 = 81 \text{ (} m^3 \text{ vữa)}$$

Theo định mức 1,05 (m^3 cát vàng/ $1m^3$ vữa m#75)

$$Q_1 = Q_{c\ddot{a}t \text{ v\ddot{a}ng}} = 81 \times 1,05 = 85.05 \text{ (} m^3 \text{ cát vàng)}$$

- Khối l- ợng cát trát trong 5 ngày

$$S = 950 \text{ (} m^2 \text{ t- ờng trát 1,5 cm)}$$

Theo định mức 1,05 (m^3 cát vàng/ $1m^3$ vữa m #75)

$$Q_2 = Q_{c\ddot{a}t \text{ v\ddot{a}ng}} = 1,05 \times 950 \times 0,015 = 14.96 \text{ (} m^3 \text{ cát vàng)}$$

Vậy ta có: $Q = Q_1 + Q_2 = 85.05 + 14.96 = 100$ (m^3)

* Tính toán diện tích bãi chứa cát:

- Bãi chứa lộ thiên theo định mức 2 (m^3 cát/ $1m^2$ mặt bằng)

$$F = \frac{Q}{2m^3 / 1m^2 mb} = \frac{100}{2} \approx 50m^2$$

- Diện tích bãi cát tính đến cả lối đi lại để lấy vật liệu

$$S = \alpha \times F = 1,2 \times 50 = 60 \text{ (} m^2 \text{)} \text{ (Bãi lộ thiên)}$$

b. Kho chứa xi măng:

Vật liệu xi măng dùng cho công tác xây, trát dự trữ cho 5 ngày:

$$Q_{XM} = Q_1 + Q_2$$

- Khối l- ợng XM phục vụ cho công tác xây: $Q_{v\ddot{u}a} = 81$ (m^3 vữa M75#)

Theo định mức 300 (Kg PC30/ $1m^3$ vữa M75)

$$Q_1 = 81 \times 300 = 24300 \text{ (Kg)} = 24.3 \text{ (T)}$$

- Khối l- ợng XM phục vụ cho công tác trát:

$$Q_{v\ddot{u}a} = 950 \times 0,015 = 14.25 \text{ (} m^3 \text{)}$$

Theo định mức 300 (Kg PC30/ $1m^3$ vữa)

$$Q_2 = 14.25 \times 300 = 4275 \text{ (Kg)} = 4.275 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow Q_{xm} = 24.3 + 4.275 = 28.575 \text{ (T)}$$

- Tính diện tích kho: với xi măng đóng bao 1,3 tấn/ $1m^2$

$$F = \frac{Q_{xm}}{1,3} = \frac{28.575}{1,3} = 21.98m^2$$

\Rightarrow Diện tích kho: $S = \alpha \times F = 1,6 \times 21.98 = 35$ (m^2). Chọn $S = 35$ (m^2) Kho kín.

c. Bãi chứa gạch:

Khối l- ợng t- ờng xây trong 5 ngày 73 (m^3)

Theo định mức 550 (viên/ $1m^3$ t- ờng xây)

$$Q_{g\ddot{a}ch} = 550 \times 73 = 40150 \text{ (viên gạch)}$$

Theo định mức cất chứa vật liệu 700 (viên/ $1m^2$), chiều cao xếp gạch 1,5 m

$$F = \frac{Q_{g\ddot{a}ch}}{700} = \frac{40150}{700} = 57m^2$$

$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,2 \times 57 = 68,4$ (m^2). Chọn $S = 70$ (m^2). Bãi lộ thiên

d. Kho chứa thép:

- Khối l- ợng thép cho công tác cột + dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng:
(Lấy khối l- ợng thép tầng 2)

$$Q_{thép} = 25(T)$$

Diện tích kho chứa thép theo định mức 1,3 (T/1m² mặt bằng kho):

$$F = \frac{Q_{thép}}{1,3} = \frac{25}{1,3} = 19.23m^2$$

$$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,6 \times 19.23 = 30 (m^2). \text{ (Kho kín)}$$

4. Tính toán dân số & lán trại công tr- òng:

a. Tính toán dân số công tr- òng:

+ Nhóm công nhân xây dựng cơ bản lao động trực tiếp theo biểu đồ nhân lực:

$$A = Q_{max} = 65 \text{ (ng- òi)}$$

+ Số công nhân làm việc tại các x- òng gia công:

$$B = A \times k \text{ (k = } 20 \div 30\% \text{ đối với công trình xây dựng)}$$

$$B = 65 \times 0,25 = 17 \text{ (ng- òi)}$$

+ Cán bộ kỹ thuật: $C = (4 \div 8)\%(A+B) = 0,08 \times (68 + 17) = 7 \text{ (ng- òi)}$

+ Cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = (5 \div 6)\%(A+B) = 0,05 \times (68 + 17) = 5 \text{ (ng- òi)}$$

+ Công nhân viên chức phục vụ:

$$E = S \frac{A + B + C + D}{100} = 5 \times \frac{68 + 17 + 7 + 5}{100} = 5 \text{ (ng- òi)}$$

$S = (5 \div 7) \%$ đối với công tr- òng trung bình

Tỷ lệ ng- òi đầu ỏm là 2% và nghỉ phép là 4% thì tổng dân số công tr- òng là:

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 102 \text{ (ng- òi)}$$

b. Tính toán lán trại và nhà tạm:

+ Diện tích lán trại để ở:

$$S = [S] \times 25\%A = 4 \times 0,25 \times 68 = 68 (m^2)$$

[S]: Diện tích tiêu chuẩn cho một ng- òi, [S] = 4 (m²/ng- òi)

Dự kiến số ng- òi đăng ký ở lại công tr- òng bằng 25% số công nhân lớn nhất trên công tr- òng. $N_c = 17 \text{ (ng- òi)}$

+ Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật: [S] = 4 (m²/ng- òi)

$$S_c = [S] \times C = 4 \times 7 = 28 (m^2)$$

+ Nhà vệ sinh: Tổ chức 20 ng- òi/ 1cái

$$S_{wc} = [S] \times G/20 = 4 \times 102/20 = 20,4 (m^2). \text{ Chọn } S_{wc} = 10(m^2)$$

+ Nhà tắm: Tổ chức 4 ng- òi/ 1phòng, diện tích 1 phòng là 3(m²)

$$\Rightarrow \text{Số phòng } n = (N_c/4) \times 30\% = 17/4 \times 0,3 = 2 \text{ (phòng)}$$

+ Nhà y tế lấy 0,1 m²/ng- òi

$$S = 0,1 \times (A + B + C + D + E) = 0,1 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 10,2 (m^2)$$

Chọn $S = 10 (m^2)$

+ Diện tích x- òng gia công thép lấy 40 (m²)

+ Diện tích nhà bảo vệ lấy 21(m²) (Theo nh- thiết kế kiến trúc)

+ Diện tích nhà để xe lấy 20 (m²)

5. Tính toán cấp điện cho công tr- òng:

Việc tổ chức cung cấp điện cho công trình dùng hệ thống cung cấp điện của thành phố.

Trong khu vực công trình có bố trí một trạm biến ỏp.

Hiện nay mức độ cơ giới hoá công tác xây dựng ở công trình càng cao bao nhiêu thì năng l- ợng tiêu thụ cho công trình ngày càng lớn bấy nhiêu.

Nhu cầu sử dụng điện ở công tr- òng là rất cần thiết vì vậy phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cung cấp đầy đủ và tận nơi
- Cung cấp liên tục trong suốt thời gian xây dựng
- Phải đảm bảo an toàn cho ng- òi và thiết bị máy móc

Các vấn đề cần giải quyết trong việc cung cấp điện cho công tr- òng là:

- Tính công suất tiêu thụ điện

- Chọn nguồn cung cấp điện
- Thiết kế mạng l-ới điện

a. Tính công suất điện cần thiết:

Điện phục vụ cho công tr-ởng gồm có ba loại chính nh- sau:

- Điện dùng để chạy động cơ (chiếm khoảng 60 ÷ 70% tổng công suất)
- Điện phục vụ cho quá trình sản xuất(chiếm khoảng 20 ÷ 30% tổng công suất)
- Điện thấp sáng bảo vệ (chiếm khoảng 10% tổng công suất)

Công suất điện lớn nhất cần thiết cho một trạm tính theo công thức nh- sau:

$$P = 1,1(k_1 \times \sum P_1 / \cos\varphi + k_2 \times \sum P_2 / \cos\varphi + k_3 \times \sum P_3 + k_4 \times \sum P_4)$$

P: Công suất yêu cầu

1,1: Hệ số tính đến tổn thất công suất ở trong mạch điện

cosφ: Hệ số công suất của các động cơ điện xoay chiều, cosφ = 0,68 ÷ 0,75

k₁, k₂, k₃, k₄: Hệ số chỉ mức độ tiêu thụ điện đồng thời của các thiết bị dùng điện

k₁ = 0,7 ÷ 0,75 ; k₂ = 0,7 ; k₃ = 0,8; k₄ = 1

P₁: Công suất phục vụ cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp

P₂: Công suất phục vụ chạy máy (điện động lực)

P₃: Công suất phục vụ cho chiếu sáng trong nhà

P₄: Công suất phục vụ cho chiếu sáng ngoài nhà

Bảng tính toán nhu cầu dùng điện

P	Điểm tiêu thụ điện.	Công suất định mức	Khối l-ợng phục vụ	Nhu cầu dùng điện(KW)	Tổng nhu cầu(KW)
P ₁	Cần trục tháp	32	1 máy	32	38,4
	Thăng tải	2,2	2 máy	4,4	
	Máy đầm dùi	1	2 máy	2	
P ₂	Máy hàn	20	1 máy	20	23,7
	Máy uốn thép	2,2	1 máy	2,2	
	Máy cắt thép	1,5	1 máy	1,5	
P ₃	X-ởng gia công	18 W/m ²	50 m ²	0,9	2,52
	Nhà làm việc	15 W/m ²	24 m ²	0,36	
	Lán trại	15 W/m ²	60 m ²	0,9	
	Nhà tắm + WC	10 W/m ²	16 m ²	0,16	
	Kho chứa vật liệu	3 W/m ²	64 m ²	0,192	
P ₄	Đ-ờng đi lại	5000W/k		1	4
	Địa điểm thi công	2,4W/m ²	0,2km	1,2	
	Nhu cầu khác	2,4W/m ²	500m ²	1,8	

⇒ Nhu cầu công suất điện lớn nhất là:

$$P = 1,1 [0,75 \times 38,4 / 0,68 + 0,7 \times 23,7 / 0,68 + 0,8 \times 2,52 + 1 \times 4] = 80KW$$

Dùng trạm điện thiết kế có công suất 80 KW

b. Thiết kế mạng l-ới điện:

Công suất th-ờng dùng điện ba pha (có hiệu điện thế 380/220V). Với sản xuất thì dùng điện 380/220V, còn điện thấp sáng thì dùng 220V

Mạng l-ới điện ngoài trời dùng dây nhôm bọc cao su.

Nơi có cần trục hoạt động thì l-ới điện ở đó phải đ-ợc luồn vào trong cáp nhựa để ngầm.

Các đ-ờng dây dẫn đ-ợc đặt dọc theo đ-ờng đi có thể sử dụng các cột điện để treo các bóng đèn chiếu sáng. Dùng loại cột điện bằng gỗ để dẫn điện đến nơi tiêu thụ.

Cột điện đ-ợc dựng cách nhau 25 m cao hơn mặt đất tự nhiên 6 m.

Việc chọn tiết diện dây dẫn đ-ợc chọn theo các yếu tố sau:

- Độ sụt của điện thế
- C-ờng độ dòng điện

- Độ bền của dây dẫn

+ **Chọn tiết diện của dây dẫn theo độ sụt của điện thế:**

Độ sụt điện thế từ bảng điện của các máy biến thế đến nơi tiêu thụ điện trong mạng điện hạ thế không đ- ợc v- ợt quá 5%, đối với mạng điện sản xuất 2,5% đối với mạng điện sinh hoạt chỉ đ- ợc phép sụt tối đa là 8% đối với đ- ờng điện th- ờng và không lớn hơn 6% đối với đ- ờng điện quan trọng.

Độ sụt điện trong mạng điện cao thế không đ- ợc quá 10%

$$S = \frac{100 \times \sum P_i}{k \times U_d^2 \times |\Delta U|}$$

Trong đó: $|\Delta U|$: Độ sụt của điện thế cho phép, lấy $|\Delta U| = 2V$

k: Điện trở suất của dây nhôm, $k = 34,7$

U_d : Điện áp dây của nguồn $U_d = 380V$

$\sum P_i$: Tổng mô men tải cho các đoạn dây dẫn.

Tổng chiều dài của dây dẫn chạy qua công trình $L = 100 (m)$

Tải trọng trên 1 (m) dây: $q = P/L = 80/100 = 0,8 (KW/m)$

$\Rightarrow \sum P_i = ql^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000 (KW/m)$

$$\Rightarrow S = \frac{100 \times 4000 \times 10^3}{34,7 \times 380^2 \times 2} = 40mm^2$$

\Rightarrow Chọn dây dẫn nhôm có đ- ờng kính $d = 7 (mm)$

+ **Kiểm tra đ- ờng kính dây theo c- ờng độ dòng điện:**

$$I = \frac{P}{|1,73 \times U_d \times \cos \varphi|} = \frac{80 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 180A$$

Đối với dây nhôm có tiết diện $S = 40 (mm^2)$ có c- ờng độ cho phép lớn nhất là: 215 (A)

$\Rightarrow I = 180 (A) < 215 (A)$ Thỏa mãn điều kiện.

+ **Kiểm tra tiết diện của dây theo độ bền cơ học:**

Đ- ờng điện có điện thế $< 1 KV$ tiết diện dây dẫn phải $> 16 (mm^2)$ đối với dây dẫn nhôm

$\Rightarrow S = 40 (mm^2)$ Thỏa mãn điều kiện độ bền.

6. Tính toán cung cấp n- ớc cho công tr- ờng:

Nhiệm vụ chính của việc tính toán cung cấp n- ớc tạm thời phục vụ cho thi công tại công tr- ờng bao gồm các b- ớc sau:

- Xác định l- ượng n- ớc cần thiết
- Xác định chất l- ượng n- ớc
- Chọn mạng l- ưới cung cấp n- ớc
- Thiết kế những thiết bị cung cấp n- ớc
- Chọn nguồn n- ớc và hệ thống lọc n- ớc

Công tr- ờng dùng nguồn n- ớc từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố nên chất l- ượng n- ớc và thiết bị cung cấp n- ớc coi nh- ã thoả mãn, không phải dùng hệ thống lọc n- ớc.

a. Xác định l- ượng n- ớc cần thiết:

Xác định l- ượng n- ớc cần thiết phụ thuộc vào l- ượng n- ớc sản xuất, n- ớc sinh hoạt,

$$+ \text{L- ượng n- ớc phục vụ cho sản xuất: } Q_1 = 1,2x \frac{\sum A_i \times k_g}{8 \times 3600} (l/s)$$

1,2 : Hệ số kể đến phát sinh ở công tr- ờng

$\sum A_i$: L- ượng n- ớc tiêu chuẩn cho 1 điểm dùng n- ớc (l/ngày)

.Trạm trộn vữa: $200 \div 300 (l/ngày)$

.Trạm xe ô tô : $400 \div 600 (l/ngày)$

.Xây gạch(cả t- ới gạch): $400 \div 450 (l/ngày)$

.Trát láng vữa: $30(l/ngày)$

k_g : Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ, $k_g = 2 \div 2,5$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2x \frac{(300+400+400+30)}{8 \times 3600} x2 = 0,095(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$Q_2 = \frac{B \times N \times k_g}{8 \times 3600} \quad (l/s)$$

N: Số ng- ời nhiều nhất trong 1 ngày ở hiện tr- ờng N = 68 ng- ời

B: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho 1 ng- ời trong 1 ngày ở hiện tr- ờng
(B = 15 ÷ 20 lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,8 \div 2$

$$Q_2 = \frac{20 \times 68 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,085(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ sinh hoạt khu lán trại:

$$Q_3 = \frac{N_c \times C \times k_g}{24 \times 3600} x k_{ng} \quad (l/s)$$

N_c : Số ng- ời ở khu lán trại $N_c = 17$ ng- ời

C: Tiêu chuẩn dùng n- ớc cho 1 ng- ời trong 1 ngày đêm ở khu lán trại
(C = 40 ÷ 60 lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,5 \div 1,8$

k_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày, $k_{ng} = 1,4 \div 1,5$

$$Q_3 = \frac{17 \times 50 \times 1,8}{24 \times 3600} x 1,5 = 0,027(l/s)$$

+ L- ợng n- ớc phục vụ cho cứu hoả:

Theo quy phạm phòng cháy, chữa cháy đối với nhà khó cháy diện tích nhỏ
 $V < 300 (m^3)$ thì $Q_4 = 5 (l/s)$

+ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng ở công tr- ờng đ- ợc tính nh- sau:

$$Q_{\text{Tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad (l/s) \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) \geq Q_4$$

$$Q_{\text{Tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) < Q_4$$

$$\text{Mà } Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,095 + 0,085 + 0,027 = 0,2 (l/s) < Q_4 = 5 (l/s)$$

$$\Rightarrow Q_{\text{Tổng}} = 0,7 \times 0,2 + 5 \approx 5,14 (l/s)$$

b. Xác định đ- ờng kính ống:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_i}{v \times \pi \times 1000}} \quad \left(\begin{matrix} \text{m} \\ \text{m} \end{matrix} \right)$$

Trong đó: Q_i : L- u l- ợng n- ớc tại điểm i (l/s)

v: vận tốc cho phép của dòng n- ớc, $v = 0,6 \div 1 (m/s)$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,14}{0,6 \times 3,14 \times 1000}} = 0,1m$$

Dùng đ- ờng ống cấp n- ớc có D = 100 mm.