

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN -----	1
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG -----	2
1.1. Giới thiệu công trình-----	2
1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc -----	2
1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình-----	2
1.2.2. Giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình -----	2
1.2.3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình -----	2
1.2.4. Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình :-----	3
1.2.5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình -----	3
1.2.6. Giải pháp kỹ thuật khác :-----	4
1.3. Kết Luận -----	4
CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC-----	5
2.1 Sơ bộ phương án chọn kết cấu: -----	5
2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung -----	5
2.1.2. Phương án lựa chọn -----	5
2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn,...) và vật liệu. -----	6
2.1.4. Lựa chọn kết cấu mái: -----	7
2.1.5. Lựa chọn kích thước tiết diện các bộ phận-----	7
2.2. Sơ đồ tính toán khung phẳng -----	10
2.2.1. Sơ đồ hình học -----	10
2.2.2. Sơ đồ kết cấu -----	10
2.3. Xác định tải trọng đơn vị -----	11
2.3.1. Tính tải đơn vị -----	11
2.3.2. Hoạt tải đơn vị -----	11
2.3.3. Hệ số quy đổi tải trọng: -----	11
2.4. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung -----	11
2.4.1. Xác định tĩnh tải tầng 2, 3, 4 -----	11
2.4.2. Tĩnh tải tầng mái -----	13
2.5. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung -----	17

2.5.1.Tr- ờng hợp hoạt tải 1 -----	17
2.5.2.Tr- ờng hợp hoạt tải 2 -----	20
2.6. Xác định tải trọng gió -----	24
2.7. Xác định nội lực -----	26
2.8. Tổ hợp nội lực-----	29
CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN SÀN -----	41
3.1. Tính toán sàn phòng. -----	41
3.1.1. Số liệu tính toán.-----	41
3.1.2. Xác định nội lực -----	42
3.1.3. Tính cốt thép cho sàn. -----	42
3.2. Tính toán sàn hành lang -----	43
3.2.1. Số liệu tính toán.-----	43
3.2.2. Xác định nội lực -----	44
3.2.3. Tính cốt thép cho sàn. -----	44
CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN DẦM -----	45
4.1. Cơ sở tính toán -----	45
4.2. Tính cốt thép dầm tầng 1: -----	45
4.2.1. Tính cốt dọc dầm nhịp <i>FD</i> (phần tử 16)($b \times h = 30 \times 60$). -----	45
4.3. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm: -----	48
CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN CỘT -----	52
5.1. Số liệu đầu vào -----	52
5.1.1.Tính toán cốt thép cho phần tử cột 6 -----	52
5.1.2.Tính toán cốt thép cho phần tử cột C11: $b \times h = 22 \times 22 \text{ cm}$-----	54
5.1.3.Tính toán cốt thép cho phần tử cột C8: $b \times h = 25 \times 40$.-----	55
5.1.4.Tính toán cốt thép đai cho cột:-----	57
5.1.5. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng -----	57
CHƯƠNG 6. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ -----	58
6.1. Sơ đồ tính và số liệu. -----	58

6.2 Tính đơn thang.	59
6.2.1. Sơ đồ tính.	59
6.2.2. Tải trọng.	59
6.2.3. Nội lực.	59
6.2.4. Tính toán cốt thép.	59
6.3. Tính cốn thang.	60
6.3.1. Kích thước.	60
6.3.2. Tải trọng.	60
6.3.3. Xác định nội lực.	61
6.3.4. Tính toán cốt thép cốn thang.	61
6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.	62
6.4.1. Sơ đồ tính và kích thước.	62
6.4.2. Tải trọng.	62
6.4.3. Nội lực.	63
6.4.4. Tính toán cốt thép.	63
6.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ.	63
6.5.1. Kích thước	63
6.5.2. Tải trọng.	63
6.5.3. Nội lực.	64
6.5.4. Tính toán cốt thép.	64
6.6. Tính toán dầm chiếu tới.	65
6.6.1. Kích thước	65
6.6.2. Tải trọng.	65
6.6.3. Nội lực.	65
6.6.4. Tính toán cốt thép.	65
CHƯƠNG 7. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG	67
7.1. Số liệu địa chất :	67
7.2. Lựa chọn phương án nền móng	67
7.2.1. Các giải pháp móng cho công trình:	67
7.2.2. Tiêu chuẩn xây dựng:	68
7.2.3. Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :	68
7.3. Xác định sức chịu tải của cọc:	68
7.3.1. Theo điều kiện đất nền :	68
7.3.2. Theo vật liệu làm cọc :	69
7.4. Kiểm tra cọc khi vận chuyển cầu lắp.	70

7.5. Tính toán đầu cọc:	70
--------------------------------	-----------

7.5.1.Vật liệu dài cọc	70
-------------------------------	-----------

7.5.2.Kích thước hình học	70
----------------------------------	-----------

7.5.3.Tải trọng tác dụng	70
--------------------------	----

7.5.4.Số lượng cọc và tọa độ cọc trong đài	71
--	----

7.5.6. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc	72
--	----

7.5.7. Tính toán chọc thủng:	72
------------------------------	----

7.5.8. Tính toán cốt thép đặt lớn nhất trong đài:	72
---	----

CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGÀM	74
-------------------------------------	-----------

8.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.	74
---	-----------

8.2. Điều kiện thi công.	74
---------------------------------	-----------

8.2.1. Điều kiện địa chất công trình.	74
---------------------------------------	----

8.2.2. Điều kiện địa chất thủy văn.	74
-------------------------------------	----

8.2.3. Tài nguyên thi công.	75
-----------------------------	----

8.2.4. Thời gian thi công.	75
----------------------------	----

8.3. Lập biện pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép	75
--	-----------

8.3.1. Tính khối lượng cọc bê tông cốt thép.	75
--	----

8.3.2. Chọn phương pháp ép.	75
-----------------------------	----

8.3.3. Tính toán lựa chọn thiết bị ép cọc.	76
--	----

8.3.4. Tổ chức thi công ép cọc.	80
---------------------------------	----

8.4. Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất	86
--	-----------

8.4.1. Lựa chọn phương án đào đất	86
-----------------------------------	----

8.4.2. Tính toán khối lượng đào đất.	86
--------------------------------------	----

8.4.3. Tổ chức thi công đào đất.	86
----------------------------------	----

8.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.	87
---	-----------

8.5.1. Công tác cắt đầu cọc:	87
------------------------------	----

8.5.2. Công tác đổ bê tông lót:	88
---------------------------------	----

8.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:	88
---	----

8.5.4. Công tác ván khuôn:	89
----------------------------	----

8.5.5. Phương án và biện pháp đổ bê tông:	90
---	----

8.5.6. Tính toán khối lượng thi công	90
--------------------------------------	----

CHƯƠNG 9. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN	102
---	------------

9.1. Phân tích lựa chọn phương án thi công.	102
--	------------

9.1.1. Lựa chọn phương án thi công	102
------------------------------------	-----

9.1.2. Lựa chọn phương án thi công -----	102
9.2.1. Ván khuôn cột-----	102
Ván khuôn làm bằng gỗ có chiều dày = 3 cm-----	103
9.2.2. Ván khuôn dầm -----	105
9.2.3.Thiết kế ván khuôn sàn -----	117
9.3. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công-----	123
9.3.1. Chọn cần trục tháp: -----	123
9.3.2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu-----	125
9.3.3. Chọn máy đầm dùi cho cột: -----	126
9.3.4. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn: -----	127
9.3.5.Chọn máy bơm bê tông: -----	127
9.3.6. Chọn xe vận chuyển bê tông -----	127
9.4. Khối lượng thi công của phần thân -----	128
Khối lượng thi công của phần thân được xác định theo bảng sau :-----	128
9.5. Thi công cột. -----	131
9.5.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép: -----	131
9.5.2 Lắp dựng ván khuôn cột. -----	132
9.5.3 Công tác đổ bê tông cột: -----	133
9.5.4. Công tác bảo dưỡng bê tông cột: -----	134
9.5.6. Trình tự thi công cho một cột điển hình-----	134
9.6. Thi công dầm sàn:-----	135
9.6.1. Công tác ván khuôn. -----	135
9.6.2. Công tác cốt thép dầm, sàn: -----	137
9.6.3 Công tác đổ bê tông dầm sàn: -----	139
9.6.4.Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:-----	141
9.6.5. Công tác tháo dỡ ván khuôn. -----	142
9.7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông: -----	142
9.7.1. Hiện tượng rỗ bê tông: -----	142
9.7.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông: -----	143
9.7.3. Hiện tượng nứt chân chim:-----	143
9.8. Biện pháp thi công phần mái:-----	143
9.9. Tiến độ thi công-----	143
CHƯƠNG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG -----	146

10.1. Cơ sở tính toán:----- 146

10.2.Mục đích:----- 146

10.3.Tính toán lập tổng mặt bằng thi công: ----- 146

10.3.1. Tính diện tích kho bãi ----- 146

*10.3.2. Số l- ợng cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng và nhu cầu diện tích sử dụng:
----- 148*

CHƯƠNG 11: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG ----- 150

11.1.An toàn lao động ----- 150

11.2. Vệ sinh môi trường ----- 150

LỜI CẢM ƠN

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của Thầy giáo, Th.s **TRẦN DŨNG**

Thầy giáo, Th.s **NGÔ VĂN HIỂN**

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **KÝ TÚC XÁ- TRƯỜNG CAO ĐẲNG NGHỀ SÀI GÒN, THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH** để hoàn thành được đồ án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học Dân lập Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây Dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

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 suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đồ án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cách sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên : MAI VĂN THỨC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1. Giới thiệu công trình

- Tên công trình : Nhà ký túc xá 5 tầng.
- Địa điểm xây dựng: Công trình được xây dựng tại thành phố Hồ Chí Minh ,nằm trên trục đường chính của thành phố.

- Quy mô công trình

Công trình có 5 tầng hợp khối quy mô tương đối lớn, với diện tích rộng, thoáng 4 mặt.

+ Chiều cao toàn bộ công trình: 22m (tính từ cốt +0.00)

+ Chiều dài : 59 m

+ Chiều rộng: 17 m

Công trình được xây dựng trên một khu đất đã được san gạt bằng phẳng và có diện tích xây dựng 1000 m² .

- Chức năng và công suất phục vụ : Công trình được xây dựng nhằm mục đích phục vụ nhu cầu học tập của học sinh trong và ngoài thành phố .

1.2. Giải pháp thiết kế kiến trúc

1.2.1. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình

- *Mặt bằng công trình:* 17x59m với hệ thống bước cột là 3.6m. Chiều cao tầng điển hình là 3,6m sử dụng hệ thống hành lang bên. Do mặt bằng có hình dáng chạy dài nên hai đầu công trình được bố trí hai thang thoát hiểm. Hệ thống cầu thang này được che bởi một dải kính để đảm bảo luôn đủ ánh sáng tự nhiên và mang lại cho công trình vẻ đẹp kiến trúc.

1.2.2. Giải pháp về mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình

- Hình dáng kiến trúc công trình đơn giản tạo hình khối và chiều hướng phát triển đứng. Cái đẹp của công trình đó là vẻ đẹp được tạo bởi cái đơn giản nhất, tự nhiên nhất.

- Mặt ngoài công trình được tạo chỉ chữ U, khối trang trí và kết hợp màu sơn rất đẹp mắt .Vì thế công trình đã đạt được trình độ thẩm mỹ cao ,đem lại mỹ quan cho đường phố đặc biệt đem lại bộ mặt hiện đại cho thành phố.

Giải pháp mặt đứng :

Mặt đứng nhà được thiết kế đơn giản hành lang của nhà được thiết kế theo kiểu hàng lang bên

1.2.3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình

- *Giải pháp giao thông đứng*: Công trình cần đảm bảo giao thông thuận tiện, với nhà cao tầng thì hệ thống giao thông đứng đóng vai trò quan trọng. Công trình được thiết kế hệ thống giao thông đứng đảm bảo yêu cầu trên. Hệ thống giao thông đứng của công trình bao gồm 2 cầu thang bộ (được bố trí ở 2 đầu nhà).

- *Giải pháp giao thông ngang*: Sử dụng hệ thống hành lang giữa: Hành lang biên xuyên suốt chiều dài công trình tạo điều kiện thuận lợi cho sự đi lại và giao thông giữa các phòng. Cầu thang được bố trí bên cạnh hành lang nhằm tạo ra sự thống nhất giữa hệ thống giao thông ngang và đứng nhằm đảm bảo đi lại thuận tiện trong một tầng và giữa các tầng với nhau. Hệ thống hành lang giữa có bề rộng 2.2 m tạo khoảng cách sinh hoạt giao thông chung rộng rãi

- *Giải pháp thoát hiểm*: Có hai cầu thang thoát hiểm đảm bảo an toàn khi có sự cố xảy ra.

1.2.4. Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình :

- Thông gió :

Thông hơi thoáng gió là yêu cầu vệ sinh bảo đảm sức khỏe mọi người làm việc được thoải mái, hiệu quả

+ Về quy hoạch: xung quanh trồng hệ thống cây xanh để dẫn gió , che nắng, chắn bụi , chống ồn

+ Về thiết kế: các phòng đều được đón gió trực tiếp và tổ chức lỗ cửa , hành lang để dẫn gió xuyên phòng

- Chiếu sáng:

Các phòng đều được lấy ánh sáng tự nhiên và lấy sáng nhân tạo việc lấy sáng nhân tạo phụ thuộc vào mét vuông sàn và lấy theo tiêu chuẩn (theo tiêu chuẩn hệ số chiếu sáng $k=1/5=S_{\text{cửa lấy sáng}}/S_{\text{sàn}}$).

- Tại vị trí cầu thang chính có bố trí khoảng trống vừa lấy ánh sáng cho cầu thang, vừa lấy ánh sáng cho hệ thống hành lang.

- Ngoài diện tích cửa để lấy ánh sáng tự nhiên trên ta còn bố trí 1 hệ thống bóng đèn neon thấp sáng trong nhà cho công trình về buổi tối

1.2.5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn hệ kết cấu công trình và cấu kiện chịu lực chính cho công trình: khung bê tông cốt thép, kết cấu gạch

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng: vật liệu sử dụng trong công trình chủ yếu là gạch, cát , xi măng , kính... rất thịnh hành trên thị trường

1.2.6. Giải pháp kỹ thuật khác :

- Cấp điện: Nguồn cấp điện từ lưới điện của Thành Phố kết hợp với máy phát điện dùng khi mất điện lưới, các hệ thống dây dẫn được thiết kế chìm trong tường đưa tới các phòng

- Cấp nước: Hệ thống cấp nước gắn với hệ thống cấp thoát nước của thành phố, đảm bảo luôn cung cấp nước đầy đủ và liên tục cho công trình. Hệ thống cấp nước được thiết kế xuyên suốt các phòng và các tầng. Trong mỗi phòng đều có các ống đứng ở phòng vệ sinh xuyên thẳng xuống tầng kỹ thuật. Hệ thống điều khiển cấp nước được đặt ở tầng kỹ thuật. Trong mỗi phòng có trang thiết bị vệ sinh hiện đại bảo đảm luôn luôn hoạt động tốt.

- Thoát nước: Gồm có thoát nước mưa và thoát nước thải

+ Thoát nước mưa: gồm có các hệ thống sê nô dẫn nước từ các ban công , mái , theo đường ống nhựa đặt trong tường chảy vào hệ thống thoát nước chung của thành phố

+ Thoát nước thải sinh hoạt: yêu cầu phải có bể tự hoại để nước thải chảy vào hệ thống thoát nước chung không bị nhiễm bẩn. Đường ống dẫn phải kín, không rò rỉ...

- Rác thải:

+ Hệ thống khu vệ sinh tự hoại

+ Bố trí hệ thống thùng rác công cộng

1.3. Kết Luận

- Công trình được thiết kế đáp ứng tốt cho nhu cầu ăn ở, nghỉ ngơi và học tập của học sinh sinh viên. Công trình có cảnh quan hài hoà, đảm bảo về mỹ thuật và độ bền vững, kinh tế. Bảo đảm môi trường nghỉ ngơi và học tập tốt

..

CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU, TÍNH TOÁN NỘI LỰC

2.1 Sơ bộ phương án chọn kết cấu:

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Trong điều kiện kỹ thuật và kinh tế của nước ta hiện nay, việc xây dựng các nhà cao tầng đã có thể thực hiện được ở trong một mức độ nào đó. Các toà nhà cao tầng cũng xuất hiện ngày càng nhiều tại các trung tâm kinh tế lớn của đất nước như Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh. Việc ứng dụng các giải pháp kết cấu mới trên thế giới để xây dựng các toà nhà cao tầng đã được thực hiện ở nhiều công trình khác nhau trên khắp đất nước. Tuy vậy việc áp dụng các công nghệ cao như kỹ thuật ván khuôn trượt, ván khuôn tổ hợp tấm lớn, ván khuôn leo, công nghệ bán toàn khối hoá công trình ... vào xây dựng còn chưa được rộng khắp do giá thành thiết bị chuyên dụng là rất đắt tiền.

Theo vật liệu sử dụng để thi công kết cấu khung chịu lực nhà nhiều tầng gồm 3 loại sau đây:

- Nhà nhiều tầng bằng khung bê tông cốt thép
- Nhà nhiều tầng bằng khung thép
- Nhà nhiều tầng có kết cấu hỗn hợp bê tông cốt thép và thép.

Ngày nay kết cấu bê tông cốt thép được sử dụng rộng rãi hơn nhờ những tiến bộ kỹ thuật trong các lĩnh vực sản xuất bê tông tươi cung cấp đến chân công trình, bơm bê tông lên cao hoặc xuống thấp, kỹ thuật ván khuôn các tấm lớn, ván khuôn trượt, ván khuôn leo...cũng làm cho thời gian thi công được rút ngắn. Đối với nhà cao tầng thì dùng kết cấu bê tông cốt thép đổ toàn khối có độ tin cậy cao về cường độ và độ ổn định.

2.1.2. Phương án lựa chọn

Giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép hay được sử dụng hơn cả vì với tải trọng không quá lớn, khung bê tông cốt thép có khả năng chịu được tốt.

Với nhịp < 9 m thì việc sử dụng hệ kết cấu bê tông cốt thép có giá thành hạ hơn, việc thi công lại đơn giản, không đòi hỏi nhiều đến các thiết bị máy móc quá phức tạp.

Vậy ta chọn giải pháp kết cấu khung bê tông cốt thép với: Các cấu kiện dạng thanh là cột, dầm...Các cấu kiện dạng phẳng gồm tấm sàn có sườn, còn tường là các tấm tường đặc có lỗ cửa và đều là tường tự mang.

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu (cột, dầm, sàn,...) và vật liệu.

Ta chọn chiều dày sàn theo công thức: $h_s = D \frac{l}{m}$

❖ Với sàn phòng:

$$\text{Chiều dày sàn phòng: } h_s = D \frac{l}{m} = 1,2 \frac{3,6}{40} = 1,08 \text{ (m)}$$

$$\text{Lấy } h_s = 120 \text{ (mm).}$$

❖ Với sàn hành lang:

$$\text{Chiều dày sàn hành lang: } h_{shl} = D \frac{l}{m} = 1,2 \cdot 2,2 / 40 = 0,067 \text{ (m)}$$

$$\text{Lấy } h_{shl} = 80 \text{ (mm).}$$

❖ Với sàn mái:

$$\text{Chiều dày sàn mái: } h_{sm} = D \frac{l}{m} = 1,1 \frac{2,3}{40} = 0,063 \text{ (m)}$$

$$\text{Lấy } h_{sm} = 70 \text{ (mm).}$$

a, Với sàn trong phòng:

- Hoạt tải tính toán: $p_s = p^c \cdot n = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

- Tĩnh tải tính toán (ch- a kể trọng l- ọng bản thân bản sàn BTCT)

Bảng 1 : Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn:

Các lớp vật liệu	Tiêu chuẩn (daN/m ²)	n	Tính toán (daN/m ²)
Gạch ceramic dày 8 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,008 \cdot 2000 = 16 \text{ daN/m}^2$	16	1,1	17,6
Vữa lát dày 30 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$	60	1,3	78
Vữa trát dày 20 mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$	40	1,3	52
Cộng			147,6

Do t- ờng không xây trực tiếp trên sàn nên tĩnh tải tính toán: $g_0 = 147,6 \text{ daN/m}^2$

→ Tải trọng phân bố trên sàn:

$$q_0 = g_0 + p_s = 240 + 147,6 = 387,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Nếu kể cả trọng l- ọng bản thân sàn BTCT thì:

- Tĩnh tải tính toán của ô sàn trong phòng:

$$g_s = g_0 + \gamma_{bt} \cdot h_{s1} \cdot n = 147,6 + 2500 \cdot 0,12 \cdot 1,1 = 477,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn trong phòng:

$$q_s = g_s + p_s = 477,6 + 240 = 717,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

b, Với sàn hành lang:

- Hoạt tải tính toán: $P_{hl} = p^c \cdot n = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải tính toán (ch- a kể trọng l- ợng bản thân sàn BTCT)
 $g_0 = 147,6 \text{ daN/m}^2$
- Tĩnh tải tính toán của ô sàn hành lang:
 $g_{hl} = g_0 + \gamma_{bt} \cdot h_{s2} \cdot n = 147,6 + 2500 \cdot 0,08 \cdot 1,1 = 367,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$
- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn hành lang:
 $q_{hl} = g_{hl} + p_{hl} = 367,6 + 360 = 727,6 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

c, Với sàn mái:

- Hoạt tải tính toán: $P_m = P^c \cdot n = 70 \cdot 1,2 = 84 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$
- Tĩnh tải tính toán (ch- a kể đến trọng l- ợng bản thân của sàn BTCT)

Bảng 2 : Cấu tạo và tải trọng các lớp vật liệu sàn mái:

Các lớp vật liệu	Tiêu chuẩn	n	Tính toán
Vữa lát dày 30mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,03 \cdot 2000 = 60 \text{ daN/m}^2$	60	1,3	78
Vữa trát dày 20mm, $\gamma_0 = 2000 \text{ daN/m}^3$ $0,02 \cdot 2000 = 40 \text{ daN/m}^2$	40	1,3	52
Cộng			130

Do không có t- ờng xây trực tiếp trên sàn nên tĩnh tải tính toán: $g_0 = 130 \text{ daN/m}^2$

→ Tải trọng phân bố tính toán trên sàn mái:

$$q = g_0 + p_m = 130 + 84 = 214 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Do tải trọng trên mái nhỏ nên chọn chiều dày của ô sàn lớn và ô sàn bé trên mái là:

$$h_{s3} = 7 \text{ (cm)}$$

Vậy nếu kể cả tải trọng bản thân sàn BTCT và coi nh- tải trọng mái tôn xà gồ phân bố đều trên sàn thì:

- Tĩnh tải tính toán của ô sàn mái:

$$g_m = g_0 + g_{maiton} + \gamma_{bt} \cdot h_{s3} \cdot n = 130 + 20 \cdot 1,05 + 2500 \cdot 0,07 \cdot 1,1 = 343,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

- Tổng tải trọng phân bố tính toán trên sàn mái:

$$q_m = g_m + p_m = 343,5 + 84 = 427,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

2.1.4. Lựa chọn kết cấu mái:

Kết cấu mái dùng hệ mái tôn gác lên xà gồ, xà gồ gác lên t- ờng thu hồi

2.1.5. Lựa chọn kích th- ớc tiết diện các bộ phận

a, Kích th- ớc tiết diện dầm:

*** Dầm trong phòng**

$$\text{Nhịp dầm } L = L_1 = 7,2 \text{ m}$$

$$h_d = \frac{l_d}{m_d} = \frac{7,2}{12} = 0,6m$$

Chọn chiều cao dầm: $h_d = 0,6m$, bề rộng: $b_d = 0,3m$

Với dầm trên mái, do tải trọng nhỏ nên ta chọn chiều cao bé hơn $h_d = 0,5m$

*** Dầm ngoài hành lang**

Nhịp dầm: $L = L_1 = 2,2m$, khá nhỏ ta chọn chiều cao dầm $h_d = 0,3m$, bề rộng $b_d = 0,22m$

*** Dầm dọc nhà:**

Nhịp dầm $L = B = 3,6m$

$$\text{Chiều cao dầm: } h_d = \frac{l_d}{m_d} = \frac{3,6}{13} = 0,27m$$

Ta chọn chiều cao dầm $h_d = 0,3m$, bề rộng: $b_d = 0,22m$

b, Kích thước cột:

Diện tích kích thước cột được xác định theo công thức:

$$A = \frac{k.N}{R_b}$$

***Cột trục D:**

- Diện truyền tải của cột trục B:

$$S_B = \left(\frac{7,2}{2} + \frac{2,2}{2}\right).3,6 = 16,92m^2$$

- Lực dọc do lực phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s.S_B = 171,6.16,92 = 12141,8(daN)$$

- Lực dọc do tải trọng tầng ngăn dầm 220 mm

$$N_2 = g_t.l_t.h_t = 514.\left(\frac{7,2}{2} + 3,6\right).3,6 = 13323(daN).$$

- Lực dọc do tải trọng tầng thu hồi:

$$N_3 = g_t.l_t.h_t = 296.\left(\frac{7,2}{2} + \frac{2,2}{2}\right).0,8 = 1113(daN).$$

- Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_4 = q_m.S_m = 427,5.16,92 = 7233,3(daN)$$

- Với nhà 5 tầng có 4 sàn phòng và 1 sàn mái thì:

$$N = \sum n_i.N_i = 4.(12141,8 + 13323) + 1.(1113 + 7233,3) = 110206(daN)$$

Để kể đến ảnh hưởng của mômen ta chọn $k = 1,1$

$$\rightarrow A = \frac{k.N}{R_b} = \frac{1,1.110206}{115} = 1426(cm^2)$$

Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 30 \times 45cm$

*** Cột trục ngoài**

Cột trục C có diện chịu tải S_c nhỏ hơn diện chịu tải của cột trục D, để thiên về an toàn và định hình hóa ván khuôn, ta chọn kích thước tiết diện cột trục C ($b_c \times h_c = 30 \times 45 \text{ cm}$) bằng với cột trục trong phòng.

*** Cột trục hành lang:**

Diện truyền tải của cột trục :

$$S_F = \frac{2,2}{2} \cdot 3,6 = 3,96 \text{ m}^2$$

- Lực dọc do lực phân bố đều trên bản sàn:

$$N_1 = q_s \cdot S_A = 727,6 \cdot 3,96 = 2882 (\text{daN})$$

- Lực dọc do tải trọng lan can hành lang dày 110 mm

$$N_2 = g_t \cdot l_t \cdot h_{LC} = 296 \cdot 3,6 \cdot 0,9 = 959 (\text{daN}).$$

- Lực dọc do tải trọng t-ờng thu hồi:

$$N_3 = g_t \cdot l_t \cdot h_t = 296 \cdot \frac{2,2}{2} \cdot 0,8 = 260 (\text{daN}).$$

- Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn mái:

$$N_4 = q_m \cdot S_A = 427,5 \cdot 3,96 = 1693 (\text{daN})$$

Với nhà 5 tầng có 4 hành lang và 1 sàn mái thì:

$$N = \sum n_i \cdot N_i = 4 \cdot (2882 + 959) + 1 \cdot (260 + 1693) = 17317 (\text{daN})$$

Do lực dọc bé nên khi kể đến ảnh hưởng của mômen ta chọn $k = 1,3$

$$\rightarrow A = \frac{k \cdot N}{R_b} = \frac{1,3 \cdot 17317}{115} = 265 (\text{cm}^2)$$

Do F nhỏ nên ta chọn: $b_c \times h_c = 22 \times 22 \text{ cm}$ có $A_s = 484 \text{ cm}^2$

Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện cột như sau:

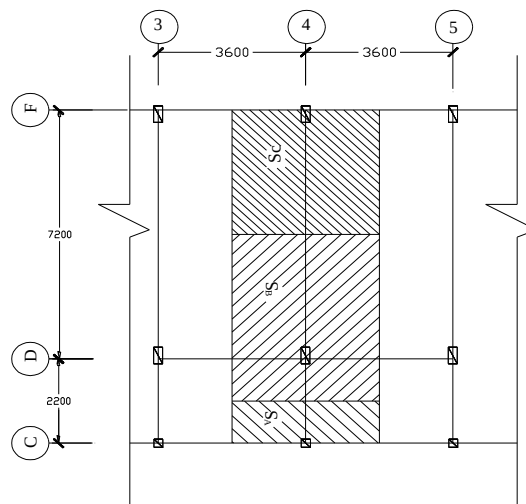
Cột trục trong phòng có kích thước:

$b_c \times h_c = 30 \times 45 \text{ cm}$ cho tầng 1,2.

$b_c \times h_c = 25 \times 40 \text{ cm}$ cho tầng 3, 4, 5.

Cột trục A có kích thước:

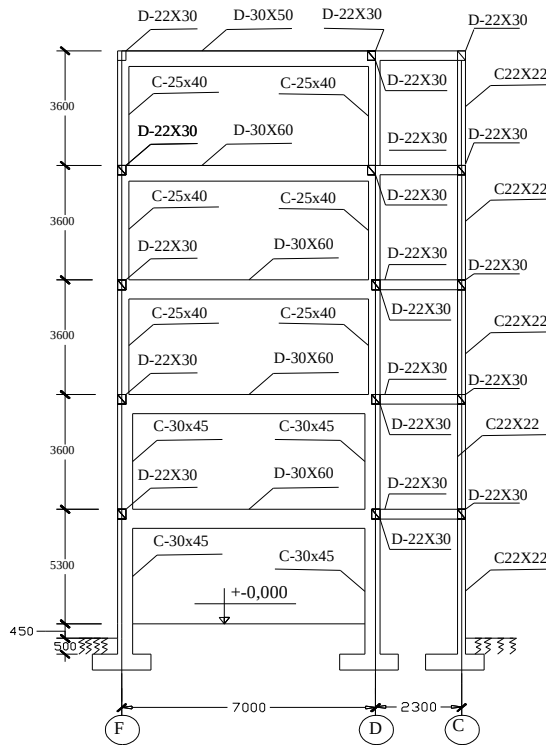
$b_c \times h_c = 22 \times 22 \text{ cm}$ cho cả 5 tầng.



Hình 4. Diện chịu tải của cột

2.2. Sơ đồ tính toán khung phẳng

2.2.1. Sơ đồ hình học



Sơ đồ hình học khung trục 4

2.2.2. Sơ đồ kết cấu

Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột), và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm của tiết diện các thanh.

a, nhịp tính toán của dầm:

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột

- Xác định nhịp tính toán dầm trong phòng:

$$l_{BC} = L_2 + \frac{t}{2} + \frac{t}{2} - \frac{h_c}{2} - \frac{h_c}{2} = 7,2 + 0,11 + 0,11 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,4}{2} = 7 \text{ m}$$

(Với trục cột là trục cột tầng 3, 4, 5)

- Xác định nhịp tính toán của dầm hành lang:

$$l_{AB} = L_1 - \frac{t}{2} + \frac{h_c}{2} = 2,2 - 0,11 + \frac{0,4}{2} = 2,3 \text{ m}$$

(Với trục cột là trục cột tầng 3, 4, 5).

b, Chiều cao của cột:

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách giữa các trục dầm, do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục hành lang (dầm có tiết diện nhỏ hơn)

- Xác định chiều cao của cột tầng 1:

Lựa chọn chiều cao chôn móng từ mặt đất tự nhiên trở xuống (cốt $-0,45$ m) với $h_m = 500\text{mm} = 0,5\text{m}$

$$\rightarrow h_{t1} = H_t + Z + h_m - \frac{h_d}{2} = 4,5 + 0,45 + 0,5 - \frac{0,3}{2} = 5,3(\text{m})$$

(Với $Z = 0,45\text{m}$)

- Xác định chiều cao cột tầng 2,3,4,5:

$$\rightarrow h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = 3,6\text{m}$$

2.3. Xác định tải trọng đơn vị

2.3.1. Tính tải đơn vị

- Tính tải sàn phòng học: $g_s = 477,6$ (daN/m²)
- Tính tải sàn hành lang: $g_{hl} = 367,6$ (daN/m²)
- Tính tải sàn mái: $g_m = 343,5$ (daN/m²) (phần sân có $g_{sn} = g_m = 343,5$ (daN/m²))
- Tờng xây 220: $g_{t2} = 514$ (daN/m²)
- Tờng xây 110: $g_{t1} = 296$ (daN/m²)

2.3.2. Hoạt tải đơn vị

- Hoạt tải sàn phòng học: $p_s = 240$ (daN/m²)
- Hoạt tải sàn hành lang: $p_{hl} = 360$ (daN/m²)
- Hoạt tải sàn mái và sân: $p_m = 84$ (daN/m²)

2.3.3. Hệ số quy đổi tải trọng:

a, Với ô sàn lớn, kích thước 3,6 x 6,5 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k.

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{B}{2L_2} = \frac{3,6}{2.7,2} = 0,25 \rightarrow k = 0,89.$$

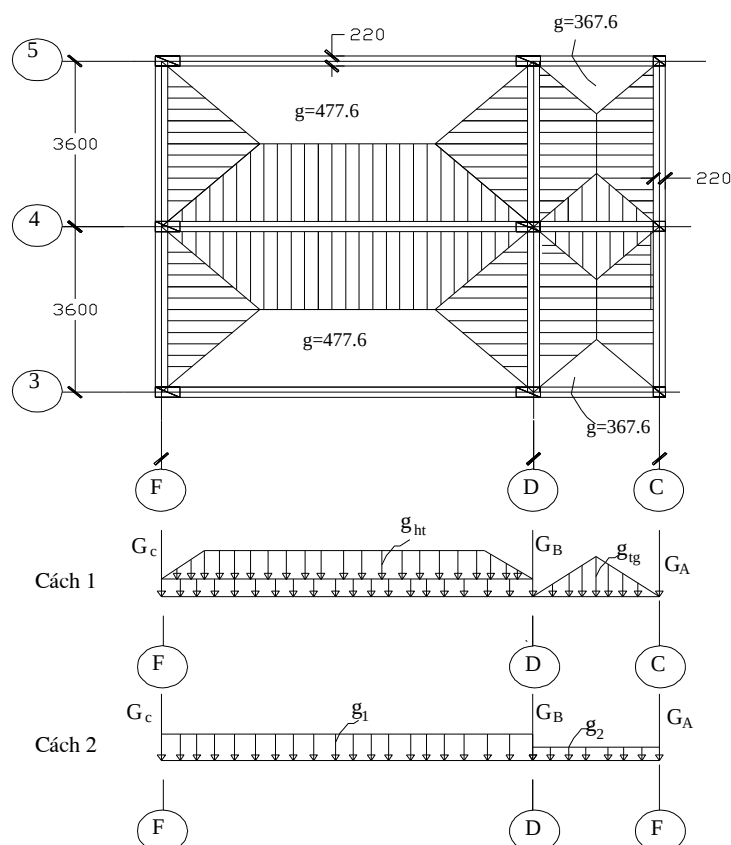
b, Với ô sàn hành lang, kích thước 1,8 x 3,9 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình tam giác. Để quy đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta có hệ số $k = \frac{5}{8} = 0,625$.

2.4. Xác định tĩnh tải tác dụng vào khung

Tải trọng bản thân của các kết cấu dầm cột sẽ do chương trình tính toán kết cấu tự tính.

2.4.1. Xác định tĩnh tải tầng 2, 3, 4



Sơ đồ phân tích tải sàn tầng 2, 3, 4,5

Tính tải trên các tầng 2, 3, 4 đ-ợc tính trong *bảng 3*

Bảng 3. Tính tĩnh tải tầng 2, 3, 4

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - daN/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	g_1 Do trọng l-ợng bản thân t-ờng xây trên dầm cao $3,9 - 0,6 = 3,3$ m $g_{t2} = 514 \times 3,3$	1542
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht} = 477,6 \times (3,6 - 0,22) = 1614,3$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,89$ $1614,3 \times 0,89$ Cộng và làm tròn	
	g_2	1436,7 2978,7

1	Do tải trọng từ sàn truyền vào d- ới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{gg} = 367,6 \times (2,2 - 0,22) = 727,8$ Đổi ra tải phân bố đều với $k = 0,625$: $727,8 \times 0,625$ Cộng và làm tròn	454,9 454,9
TÍNH TẢI TẬP TRUNG - daN		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	G_C Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2	Do trọng l- ọng t- ờng xây trên dầm dọc cao 3,6 - 0,3 = 3,3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7: $514 \times 3,3 \times 3,6 \times 0,7$	4630,6
3	Do trọng l- ọng sàn truyền vào $477,6 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22) / 4$ Cộng và làm tròn	1364 6648
1	G_B Giống nh- mục 1,2,3 của G _C đã tính ở trên	6648
2	Do trọng l- ọng sàn hành lang truyền vào: $422,6 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,2)] \times (2,2 - 0,22) / 4$ Cộng và làm tròn	825,8 7473,8
1	G_A Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2	Do trọng l- ọng hành lang truyền vào (đã tính ở trên)	825,8
3	Do lan can xây t- ờng 110 cao 900mm truyền vào $296 \times 0,9 \times 3,6$ Cộng và làm tròn	959,04 2438,2

2.4.2. Tính tải tầng mái

Để tính toán tải trọng tĩnh tải phân bố đều trên mái, tr- ớc hết ta phải xác định kích th- ớc của t- ờng thu hồi xây trên mái

Dựa vào mặt cắt kiến trúc, ta có diện tích thu hồi xây trên nhịp BC là:

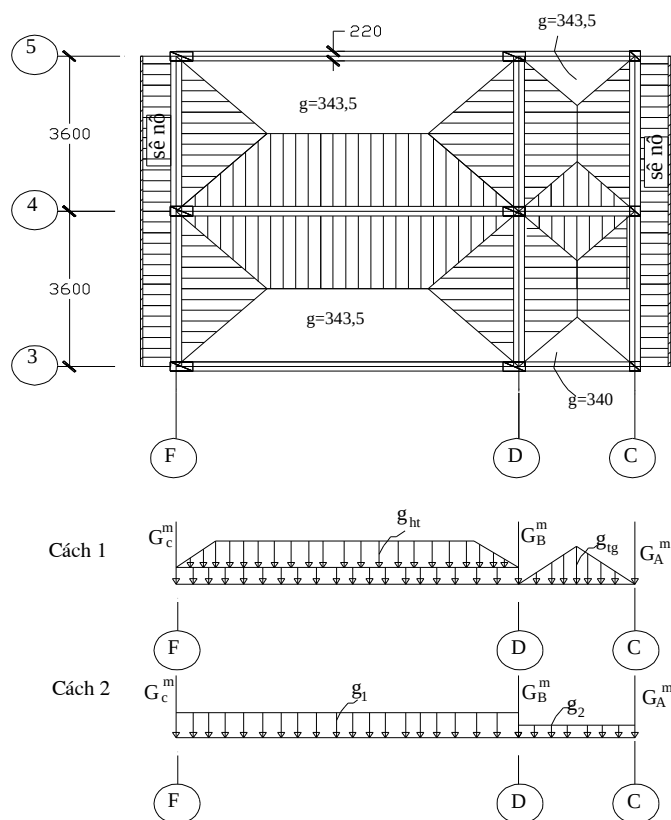
$$S_{t1} = 8,46 (m^2)$$

Nh- vậy nếu coi tải trọng t- ờng phân bố đều trên nhịp BC thì t- ờng có độ cao trung bình là:

$$h_{t1} = \frac{S_{t1}}{L_2} = \frac{8,46}{7,2 + 0,22} = 1,14(m)$$

Tính toán t- ờng tự cho nhịp dầm AB, trong đoạn này t- ờng có chiều cao trung bình bằng :

$$h_{t2} = \frac{S_{t2}}{L_1} = \frac{1}{2,2} = 0,45(m)$$



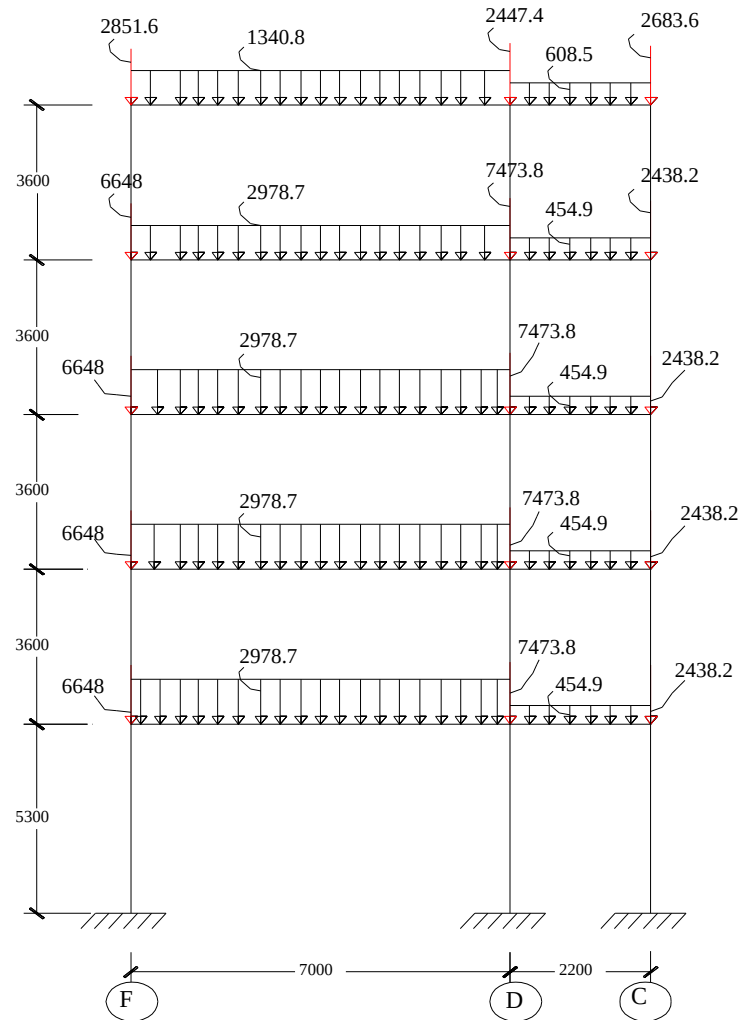
Sơ đồ phân tích tải sàn tầng mái

Bảng Tính tĩnh tải tầng mái

	TÍNH TẢI PHÂN BỐ TRÊN MÁI - daN/m	
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	g_1^m (daN/m) Do trọng lượng t-ờng thu hồi 110mm cao trung bình 1,01m: $g_1^m = 296 \times 1,04$	307,84
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất: $g_{ht} = 343,5 \times (3,6 - 0,22) = 1161,03$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,83$ $1161,03 \times 0,839$	1033
	Cộng và làm tròn	1340.8

1	g_2^m (daN/m) Do trọng lượng tổng thu hồi 110 cao trung bình 0,65m: $g_2^m = 296 \times 0,62$	183,5
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào d-ới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg} = 343,5 \times (2,2 - 0,22) = 680$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $680 \times 0,625$	425
	Cộng và làm tròn	608,5
TÍNH TẢI TẬP TRUNG TRÊN MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	G_C^m (daN) Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2	Do trọng lượng ô sàn lớn truyền vào: $343,5 \times (3,6 - 0,22) \times (3,6 - 0,22)/4$	981
3	Do trọng lượng sânô nhịp 0,6: $343,5 \times 0,6 \times 3,6$	475,2
4	T-ờng sânô cao 0,6m, dày 8cm bằng bê tông cốt thép: $2500 \times 1,1 \times 0,08 \times 0,6 \times 3,6$ Cộng và làm tròn	475,2 2851,56
1	G_B^m (daN) Giống nh- mục 1,2 của G_C^m đã tính ở trên	1634,4
2	Do trọng lượng ô sàn nhỏ truyền vào: $343,5 \times [(3,6 - 0,22) + (3,6 - 2,2)] \times (2,32 - 0,22)/4$	813
	Cộng và làm tròn	2447,4
1	G_A^m Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22 x 0,3 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 3,6$	653,4
2	Do trọng lượng ô sàn nhỏ truyền vào (đã tính ở trên)	813
3	Giống nh- mục 3,4 của G_C^m đã tính ở trên	1217,16
	Cộng và làm tròn	2683,6

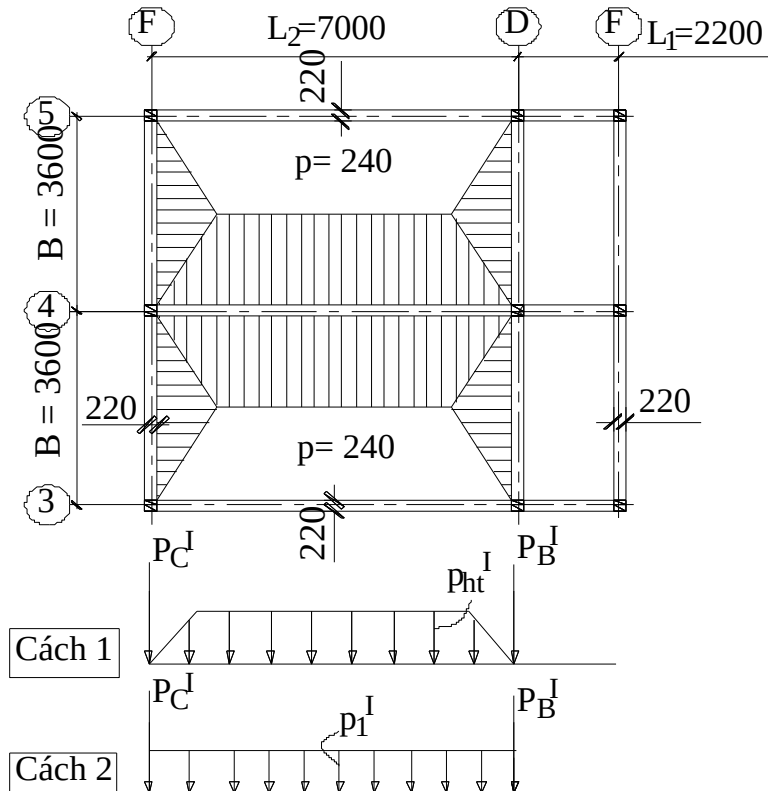
Ta có sơ đồ tính tải tác dụng vào khung (biểu diễn theo cách 2)



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG

2.5. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung

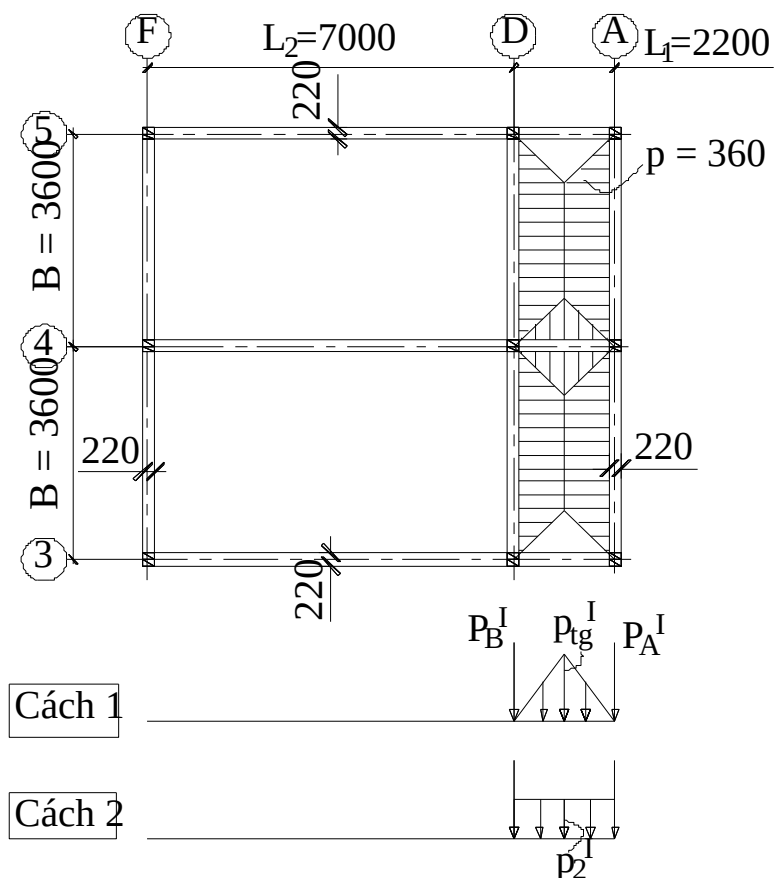
2.5.1. Trường hợp hoạt tải 1



Sơ đồ phân hoạt tải 1 - Tầng 2 hoặc 4

Bảng Tính hoạt tải tầng 1 - Tầng 2, 4

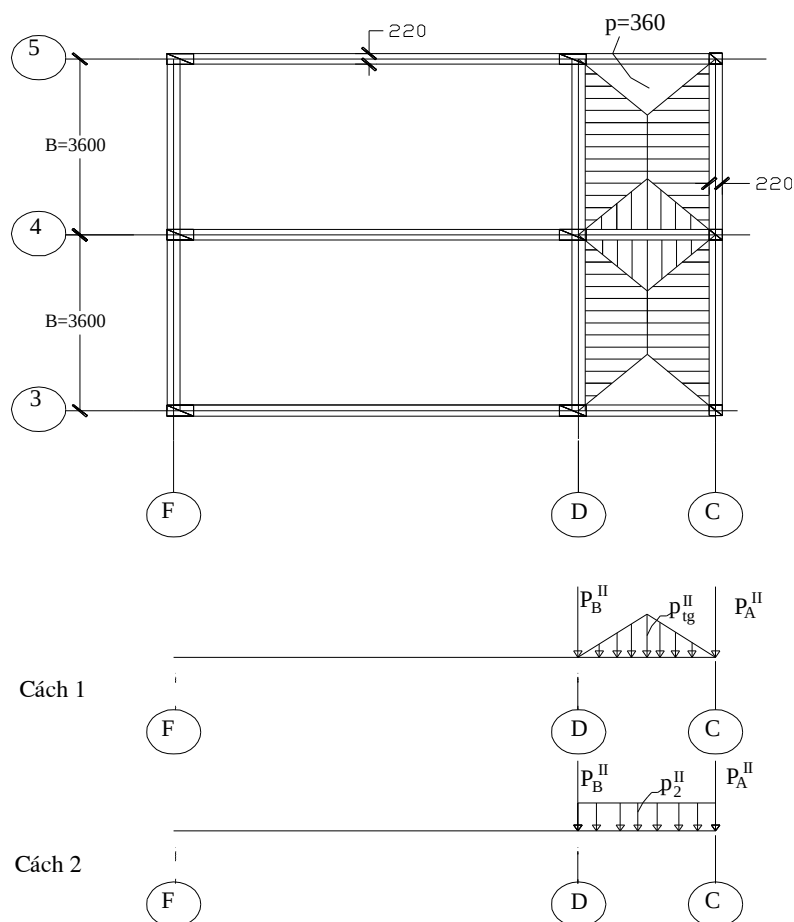
HOẠT TẢI 1- TẦNG 2, 4		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 2 hoặc sàn tầng 4	p_1^I (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với trung độ lớn nhất: $240 \cdot 3,6 = 864$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,89$ $864 \cdot 0,69$	769
	$P_C^I = P_B^I$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $240 \cdot 3,6 \cdot 3,6/4$	777,6



Sơ đồ phân hoạt tải 1 - Tầng 3

Bảng Tính hoạt tải 1 - tầng 3

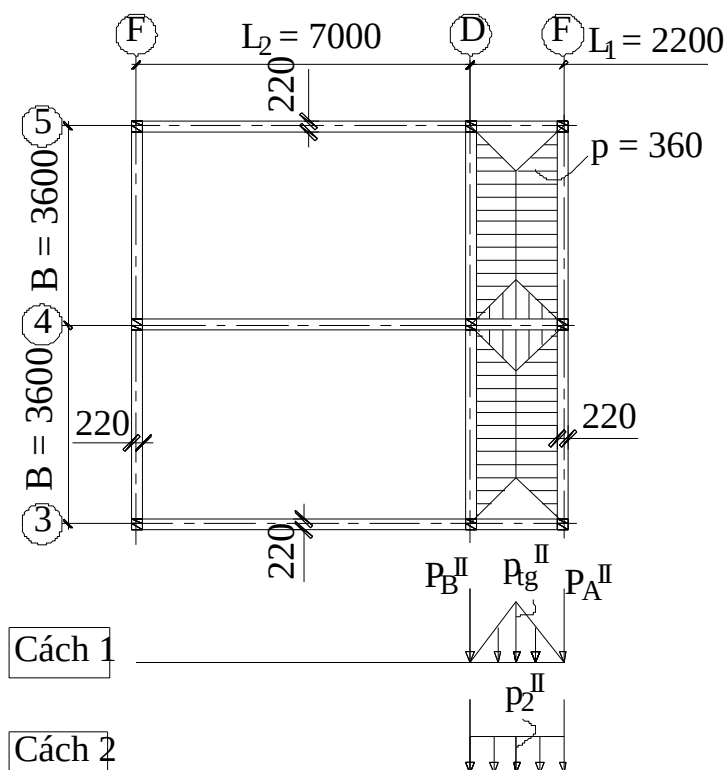
HOẠT TẢI 1 - TẦNG 3		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 3 hoặc sàn tầng 5	p_2^I (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào d-ới dạng hình tam giác với trung độ lớn nhất: $360 \cdot 2,2 = 792$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,625$ $792 \cdot 0,625$	495
	$P_A^I = P_B^I$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $360 \cdot [3,6 + (3,6 - 2,2)] \cdot 2,2/4$	990



Sơ đồ phân hoạt tải 1 - Tầng mái
Bảng Tính hoạt tải 1 - Tầng mái

HOẠT TẢI 1- TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Tầng mái	p_1^{mI} (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất: $84 \cdot 2,2 = 184,8$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,623$ $184,8 \cdot 0,625$	115,5
	$P_C^{mI} = P_B^{mI}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào: $84 \cdot [3,6 + (3,6-2,2)] \cdot 2,2/4$	231
	$P_{A,S}^{mI}$ Do tải trọng sênô truyền vào: $84 \cdot 0,6 \cdot 3,6$	181,44

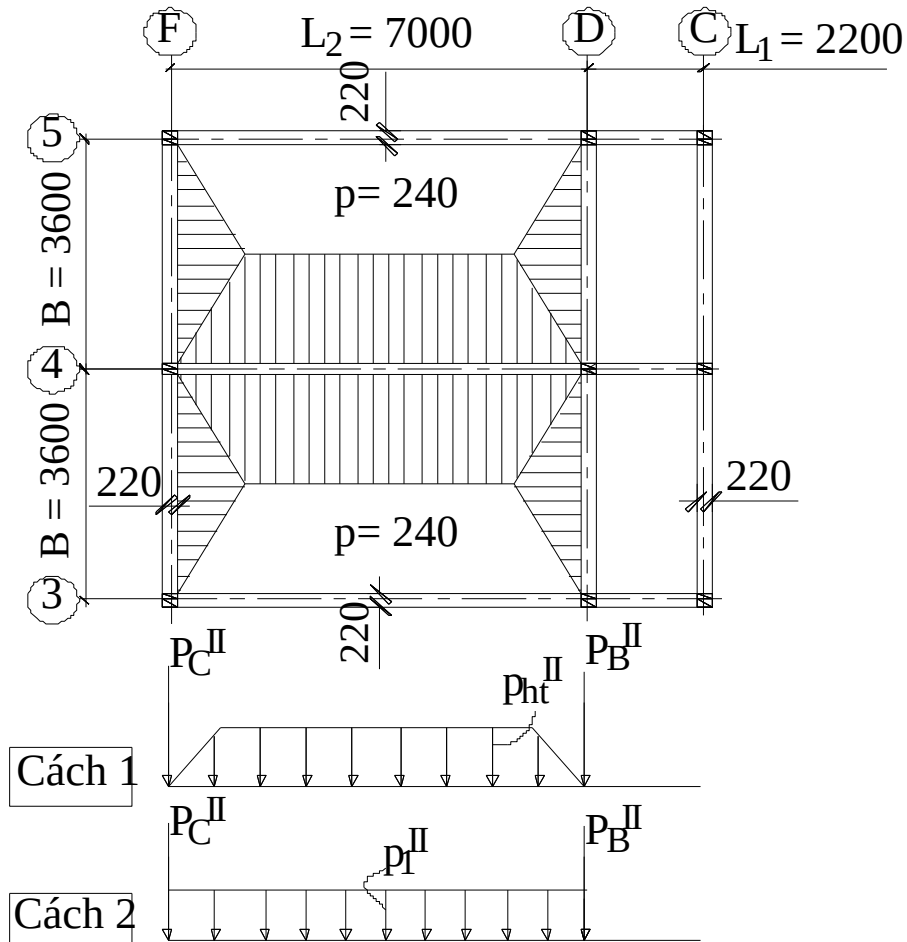
2.5.2.Tr- ờng hợp hoạt tải 2



Sơ đồ phân hoạt tải 2 - Tầng 2, 4

Bảng Tính hoạt tải 2 - Tầng 2,4

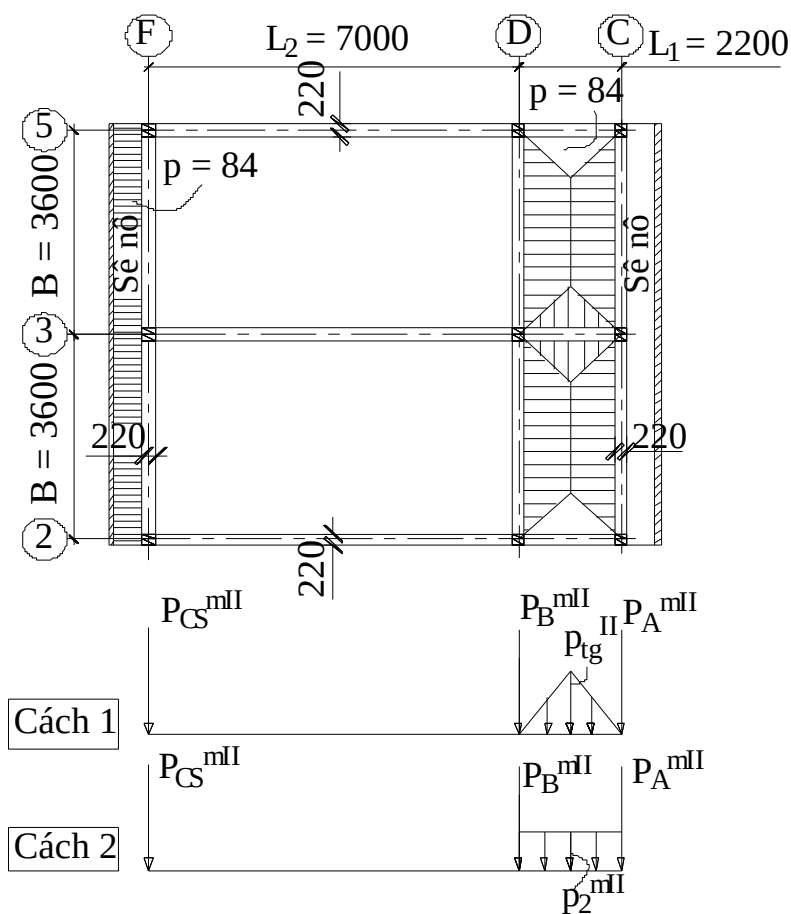
HOẠT TẢI 2 - TẦNG 2,4		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 2 hoặc sàn tầng 4	P_2^{II} (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào d- ới dạng hình tam giác với trung độ lớn nhất: $360 \cdot 2,2 = 792$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,625$ $792 \cdot 0,625$	495
	$P_A^{\text{II}} = P_B^{\text{II}}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $360 \cdot [3,6 + (3,6 - 2,2)] \cdot 2,2/4$	990



Sơ đồ phân hoạt tải 2 - Tầng 3

Bảng Tính hoạt tải 2 - Tầng 3

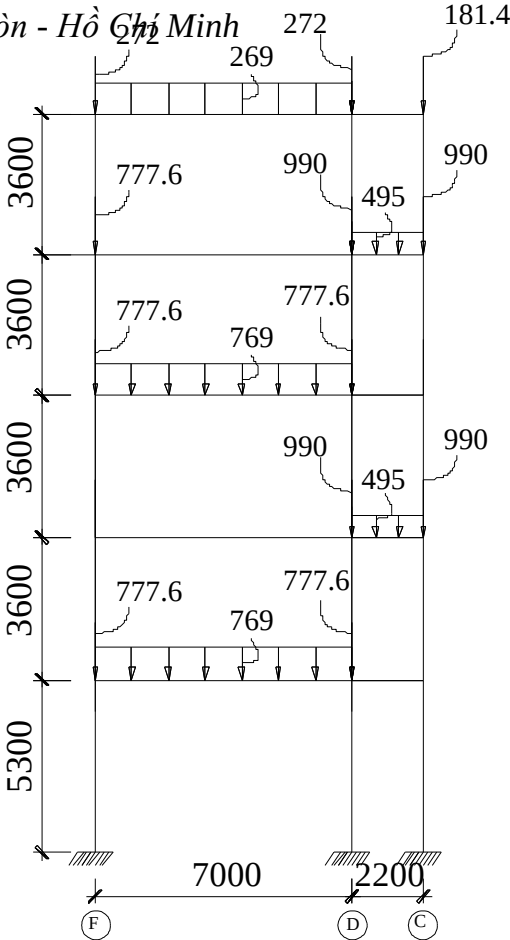
HOẠT TẢI 2 - TẦNG 3		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Sàn tầng 3 hoặc sàn tầng 5	p_1^{II} (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào d- ới dạng hình thang với trung độ lớn nhất: $240 \cdot 3,6 = 864$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,89$ $864 \cdot 0,89$	769
	$P_C^{II} = P_B^{II}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $240 \cdot 3,6 \cdot 3,6/4$	777,6



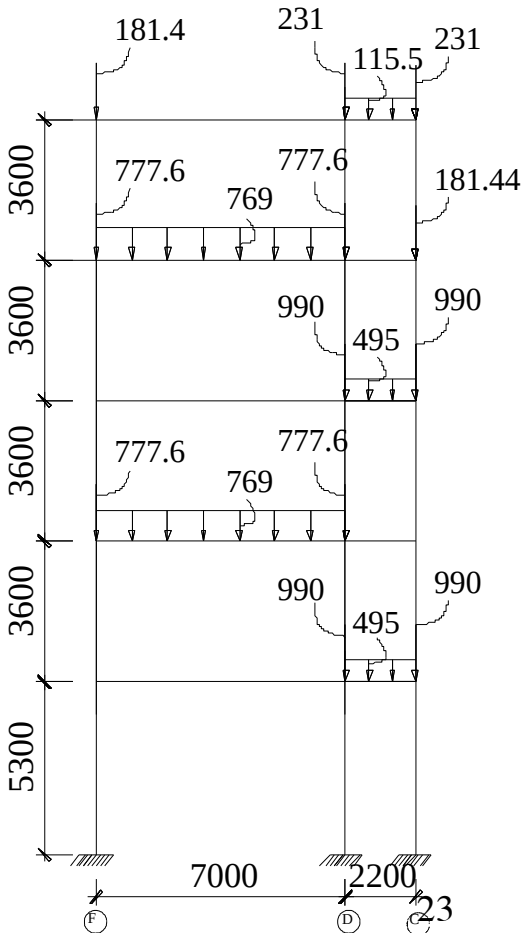
Bảng Tính hoạt tải 2 - Tầng mái

HOẠT TẢI 2 - TẦNG MÁI		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính (đơn vị daN/m)	Kết quả
Tầng mái	p_2^{mII} (daN/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào d-ới dạng hình thang với trung độ lớn nhất: $84 \cdot 3,6 = 302,4$ Đổi ra phân số đều với $k = 0,89$ $302,4 \cdot 0,89$	269
	$P_C^{mII} = P_B^{mII}$ (daN) Do tải trọng sàn truyền vào $84 \cdot 3,6 \cdot 3,6 / 4 = 272,16$	272,16
	$P_{A,S}^{mII}$ Do tải trọng sênô truyền vào: $84 \cdot 0,6 \cdot 3,6$	181,44

Sơ đồ hoạt tải 1
tác dụng vào khung



Sơ đồ hoạt tải 2
tác dụng vào khung



2.6. Xác định tải trọng gió

Công trình xây dựng tại Hồ Chí Minh, thuộc vùng gió II-A, có áp lực gió đơn vị: $W_0 = 83 \text{ daN/m}^2$. Công trình đ-ợc xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có địa hình dạng C.

Công trình cao d-ới 40m nên ta chỉ xét đến tác dụng tĩnh của tải trọng gió. Tải trọng truyền lên khung sẽ đ-ợc tính theo công thức

$$\text{Gió đẩy: } q_d = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_d \cdot B$$

$$\text{Gió hút: } q_h = W_0 \cdot n \cdot k_i \cdot C_h \cdot B$$

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	k
1	5,3	5,3	0,55
2	3,6	8,9	0,63
3	3,6	12,5	0,7
4	3,6	16,1	0,75
5	3,6	19,7	0,8

Để đơn giản cho tính toán và thiên về an toàn ta cũng có thể chọn chung 1 hệ số “k” cho hai tầng nhà :

Tầng 1 và 2 : chọn $k = 0,63$

Tầng 3 và 4,5 : chọn $k = 0,8$

Tính toán tải trọng gió

Tầng	H tầng (m)	Z (m)	K	n	B(m)	C_d	C_h	q_d (daN/m)	q_h (daN/m)
1	5,3	5,3	0,63	1,2	3,6	0,8	0,6	180,7	135,5
2	3,6	8,9	0,63	1,2	3,6	0,8	0,6	180,7	135,5
3	3,6	12,5	0,8	1,2	3,6	0,8	0,6	230,5	173
4	3,6	16,1	0,8	1,2	3,6	0,8	0,6	230,5	172
5	3,6	19,7	0,8	1,2	3,6	0,8	0,6	230,5	172

Với q_d - áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (daN/m)

q_h - áp lực gió hút tác dụng lên khung (daN/m)

Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d , S_h với $k = 0,76$.

Tỷ số $h_i/L = (3,6 \times 5)/(7,2 + 2,2) = 1,91$. Tra theo TCVN 2737 - 1995 có

$$C_{e1} = -0,79, \quad C_{e2} = -0,77$$

Trị số S đ-ợc tính theo công thức:

$$S = nkW_0B \sum C_i h_i = 1,2 \cdot 0,8 \cdot 95 \cdot 3,6 \cdot \sum C_i h_i = 287 \sum C_i h_i$$

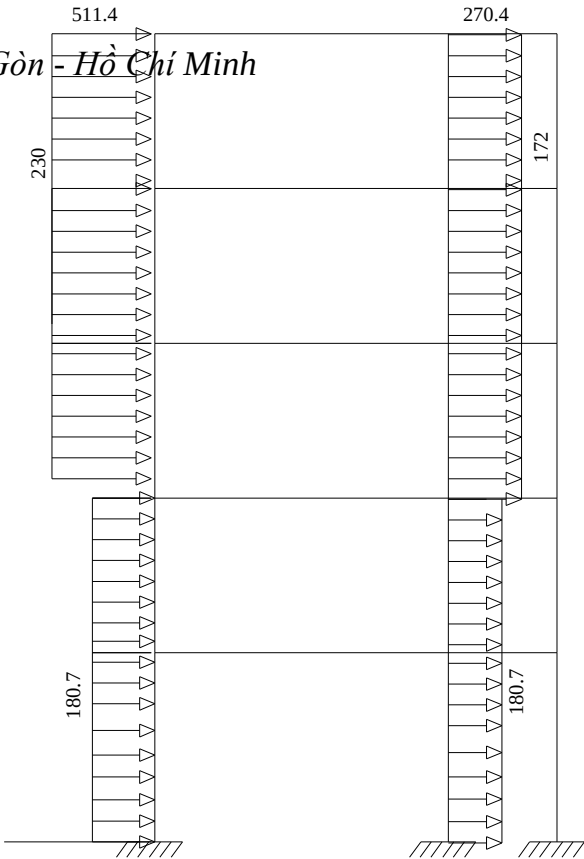
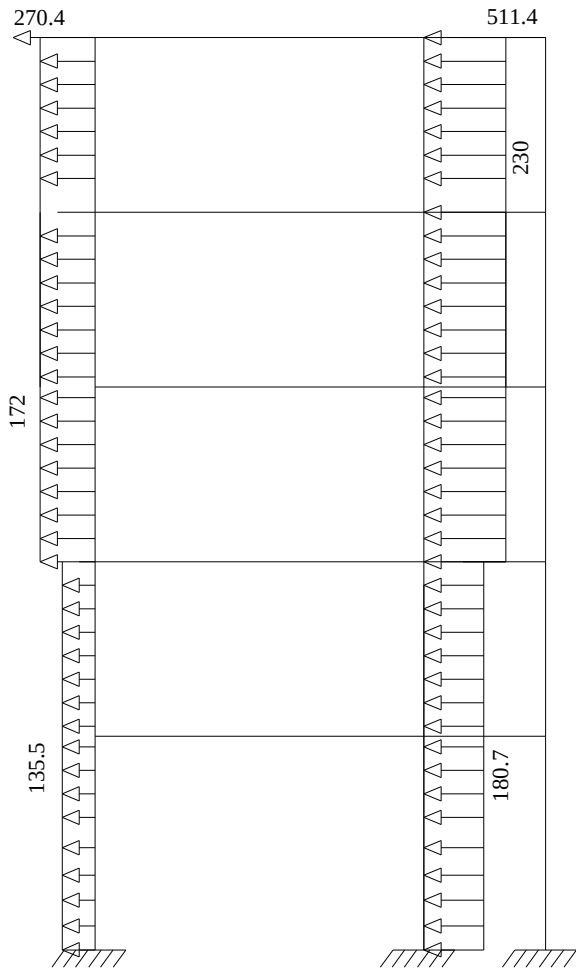
+ Phía gió đẩy:

$$S_d = 287 \cdot [(0,8 \cdot 0,6 - 0,79 \cdot 1,8)] = -270,4 \text{ (daN)}$$

+ Phía gió hút:

$$S_h = 287 \cdot [(0,6 \cdot 0,6 - 0,79 \cdot 1,8)] = 511,4 \text{ (daN)}$$

Sơ đồ gió trái
tác dụng vào khung



Sơ đồ gió phải
tác dụng vào khung

2.7. Xác định nội lực

Sử dụng chương trình tính toán kết cấu Sap 2000 để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ phân tử dầm và cột nh- hình 21

Khi khai báo tải trọng trong chương trình tính toán kết cấu, với trường hợp tĩnh tải, phải kể đến trọng lượng bản thân của kết cấu (cột, dầm khung) với hệ số vượt tải $n = 1,1$.

Ta có các số liệu đầu vào (Input) và đầu ra (Output) của chương trình tính.

2.7.1. Số liệu đầu vào (Input - KN-m Units)

STATIC LOAD CASES

STATIC CASE	CASE TYPE	SELF WT FACTOR
TT	DEAD	1.1
HT1	LIVE	0
HT2	LIVE	0
GT	WIND	0
GP	WIND	0

Sơ đồ phân tử dầm,
cột của khung

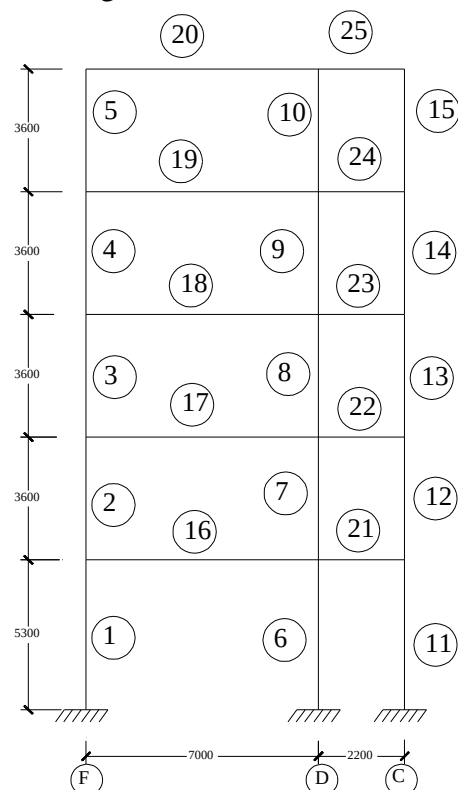


TABLE: Frame Section Assignments

Frame	SectionType	AnalSect	DesignSect
1	Rectangular	C 30x45	C 30x45
2	Rectangular	C 30x45	C 30x45
3	Rectangular	C 25x40	C 25x40
4	Rectangular	C 25x40	C 25x40
5	Rectangular	C 25x40	C 25x40
6	Rectangular	C 30x45	C 30x45

7	Rectangular	C 30x45	C 30x45	22	Rectangular	D 22x30	D 22x30
8	Rectangular	C 25x40	C 25x40	23	Rectangular	D 22x30	D 22x30
9	Rectangular	C 25x40	C 25x40	24	Rectangular	D 22x30	D 22x30
10	Rectangular	C 25x40	C 25x40	25	Rectangular	D 22x30	D 22x30
11	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
12	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
13	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
14	Rectangular	C 22x22	C 22x22				
15	Rectangular	C 22x22	C 22x22				

TABLE: Joint Loads – Force

Joint	LoadPat	CoordSys	F1	F2	F3	M1	M2	M3
Text	Text	Text	Kgf	Kgf	Kgf	Kgf-m	Kgf-m	Kgf-m
2	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
2	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
3	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
3	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
4	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
4	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
5	TT	GLOBAL	0	0	-6648	0	0	0
5	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
					-			
6	TT	GLOBAL	0	0	2851.6	0	0	0
6	HT1	GLOBAL	0	0	-272	0	0	0
6	GT	GLOBAL	511.4	0	0	0	0	0
6	GP	GLOBAL	-270.4	0	0	0	0	0
					-			
8	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
8	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0

8	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
9	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
9	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
9	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
					-			
10	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
10	HT1	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
10	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
11	TT	GLOBAL	0	0	7473.8	0	0	0
11	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
11	HT2	GLOBAL	0	0	-777.6	0	0	0
					-			
12	TT	GLOBAL	0	0	2447.4	0	0	0
12	HT1	GLOBAL	0	0	-272	0	0	0
12	HT2	GLOBAL	0	0	-231	0	0	0
12	GT	GLOBAL	270.4	0	0	0	0	0
12	GP	GLOBAL	-511.4	0	0	0	0	0
					-			
14	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
14	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
15	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
15	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
16	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
16	HT2	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
17	TT	GLOBAL	0	0	2438.2	0	0	0
17	HT1	GLOBAL	0	0	-990	0	0	0
					-			
18	TT	GLOBAL	0	0	2683.6	0	0	0
18	HT1	GLOBAL	0	0	-181.4	0	0	0
18	HT2	GLOBAL	0	0	-231	0	0	0

2.7.2. Số liệu đầu ra (Output)

Từ số liệu đầu ra của Sap 2000 ta có đ-ợc các giá trị nội lực của các phần tử. Từ đây ta tiến hành tổ hợp nội lực cho các phần tử dầm và cột

2.8. Tổ hợp nội lực

Các bảng tổ hợp nội lực cho dầm và cột được trình bày nh- trong bảng

+ Với một phần tử dầm ta tiến hành tổ hợp nội lực cho ba tiết diện (hai tiết diện đầu dầm và một tiết diện giữa dầm).

+ Với cột: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho hai tiết diện (một tiết diện chân cột và một tiết diện đỉnh cột).

PHAN TU COT	<u>BANG TO HOP NOI LUC CHO COT</u>												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GIOTR	GIOF	M MAX	M MIN	M TU	M MAX	M MIN	M TU
								N TU	N TU	N MAX	N TU	N TU	N MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	-16.443	-4.4376	1.064	100.9279	-	84.4849	-	-	75.34971	-110.25	-109.292
		N(KN)	-873.53	-79.088	-67.584	80.575	-80.591	792.955	954.121	-1020.2	-861.838	-1017.24	-1078.07
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	34.3416	9.6511	-1.9693	-70.3487	71.197	105.539	36.0071	42.0234	107.1049	-30.7446	105.3325
		N(KN)	855.988	-79.088	-67.584	80.575	-80.591	936.579	775.413	1002.66	-999.699	-844.296	-1060.52
2	I/I								<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	-	-	-3.5958	39.3806	-	-	-	-	-	-117.577	-117.577
		N(KN)	674.036	-45.392	-67.72	49.936	-49.945	-	723.981	787.148	-	-820.787	-820.787
	II/II							<u>4,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	66.0532	1.3186	13.1414	-44.4548	44.9356	110.989	-	80.5132	119.5092	-	119.5092
		N(KN)	662.121	-45.392	-67.72	49.936	-49.945	712.066	-	775.233	-808.872	-	-808.872
3	I/I								<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	-	-1.9272	-7.4116	34.0011	-	-	-	-	-	-81.9255	-81.9255
		N(KN)	479.475	-45.441	-33.989	27.964	-27.977	-	507.452	558.905	-	-576.141	-576.141

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

	II/II							<u>4,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	48.0945	9.1531	1.2859	-32.7016	33.324	81.4185	-	58.5335	87.4812	-	87.4812
		N(KN)	-470.649	-45.441	-33.989	27.964	-27.977	498.626	-	550.079	-567.315	-	-567.315
4	I/I							<u>4,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	-52.3929	-9.2959	-2.11	22.9829	22.3757	-	-74.7686	-63.7988	-	-82.7963	-82.7963
		N(KN)	-287.799	-11.765	-33.962	12.498	-12.512	-	-300.311	-333.526	-	-340.214	-340.214
	II/II							<u>4,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	51.9655	2.3538	9.2382	-21.7781	22.4393	74.4048	-	63.5575	82.59367	-	82.59367
		N(KN)	-278.973	-11.765	-33.962	12.498	-12.512	291.485	-	-324.7	-331.388	-	-331.388
5	I/I							<u>4,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	-50.5758	-0.7377	-9.4418	12.5144	11.7814	-	-62.3572	-60.7553	-	-70.3406	-70.3406
		N(KN)	-95.679	-11.741	-0.216	2.929	-2.945	-	-98.624	107.636	-	-109.091	-109.091
	II/II							<u>4,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,8</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,8</u>
		M(KN.m)	49.4313	5.9182	2.3797	-10.4467	10.7175	60.1488	-	57.7292	66.54516	-	66.54516
		N(KN)	-86.853	-11.741	-0.216	2.929	-2.945	-89.798	-	-98.81	-100.265	-	-100.265
6	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	16.9399	4.9415	-1.1114	102.6041	103.746	119.544	86.8064	20.77	113.7309	-77.432	112.7307
		N(KN)	-942.928	-114.165	-104.111	-34.656	34.725	977.584	908.203	-1161.2	-1076.87	-1005.38	-1170.57
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-32.939	-9.386	2.5498	-76.8776	76.0254	43.0864	109.817	39.7752	37.77868	-110.576	-108.281
		N(KN)	-925.387	-114.165	-104.111	-34.656	34.725	890.662	960.043	1143.66	-987.834	-1059.33	-1153.03

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

7	I/I							<u>4,7</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	-	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	67.1571	10.8841	3.5984	49.0575	- 49.7191	116.215	-	81.6396	124.3431	-	124.3431
		N(KN)	- 723.029	-78.483	-88.407	-20.21	20.243	- 743.239	-	- 889.919	-891.419	-	-891.419
	II/II								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	- 64.7991	-1.0819	- 12.6463	-53.5495	53.08	-	- 118.349	- 78.5273	-	-125.349	-125.349
		N(KN)	- 711.114	-78.483	-88.407	-20.21	20.243	-	- 731.324	- 878.004	-	-879.504	-879.504
8	I/I							<u>4,7</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	-	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	40.9009	1.8395	6.9183	37.7195	-38.28	78.6204	-	49.6587	82.73047	-	82.73047
		N(KN)	- 512.438	-63.372	-52.837	-11.151	11.204	- 523.589	-	- 628.647	-627.062	-	-627.062
	II/II								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	- 45.5524	-8.5905	-1.0097	-37.6482	37.0211	-	- 83.2006	- 55.1526	-	-88.076	-88.076
		N(KN)	- 503.612	-63.372	-52.837	-11.151	11.204	-	- 514.763	- 619.821	-	-618.236	-618.236
9	I/I							<u>4,7</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	-	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	49.1617	8.7721	1.8543	26.0035	- 26.6066	75.1652	-	59.7881	82.12861	-	82.12861
		N(KN)	- 305.449	-27.551	-38.02	-5.105	5.161	- 310.554	-	-371.02	-369.057	-	-369.057
	II/II								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	-	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	- 49.1072	-2.1317	-8.6072	-25.3048	24.6407	-	-74.412	- 59.8461	-	-81.5465	-81.5465
		N(KN)	- 296.623	-27.551	-38.02	-5.105	5.161	-	- 301.728	- 362.194	-	-360.231	-360.231
10	I/I							<u>4,7</u>	-	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	-	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	46.7424	0.3772	8.7769	13.6794	- 14.4324	60.4218	-	55.8965	67.29255	-	67.29255

		N(KN)	- 100.443	-12.72	-2.437	-0.944	1.022	- 101.387	-	-115.6	-114.934	-	-114.934
	II/II								<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	- 45.0792	-5.2083	-2.4364	-12.396	12.1088	-	57.4752	52.7239	-	-63.1158	-63.1158
		N(KN)	-91.617	-12.72	-2.437	-0.944	1.022	-	-92.561	106.774	-	-106.108	-106.108
11	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	0.3432	-0.0608	0.2171	9.52	-9.52	9.8632	-9.1768	0.4995	9.10659	-8.27952	9.05187
		N(KN)	- 179.294	-29.572	-32.686	-45.919	45.866	- 225.213	- 133.428	- 241.552	-250.039	-164.629	-276.653
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-0.5625	0.178	-0.4109	-8.7278	8.7254	8.1629	-9.2903	-0.7954	7.45056	-8.78733	-8.62713
		N(KN)	- 173.005	-29.572	-32.686	-45.919	45.866	- 127.139	- 218.924	- 235.263	-158.34	-243.75	-270.364
12	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	1.4992	0.0949	0.4849	7.3257	-7.3214	8.8249	-5.8222	2.079	8.61415	-5.00465	8.61415
		N(KN)	- 145.567	-30.909	-17.672	-29.726	29.703	- 175.293	- 115.864	- 194.148	-216.043	-146.652	-216.043
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-1.8929	-0.5981	-0.0075	-7.2018	7.2032	5.3103	-9.0947	-2.4985	4.58323	-8.91956	-8.91956
		N(KN)	- 141.295	-30.909	-17.672	-29.726	29.703	- 111.592	- 171.021	- 189.876	-130.467	-211.771	-211.771
13	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	2.424	0.5949	0.102	6.5776	-6.582	9.0016	-4.158	3.1209	8.97105	-3.408	8.97105
		N(KN)	- 110.868	-15.389	-18.933	-16.813	16.773	- 127.681	-94.095	-145.19	-156.89	-112.812	-156.89
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-2.6428	-0.0554	-0.6674	-6.6822	6.6843	4.0415	-9.325	-3.3656	3.32321	-9.3073	-9.3073
		N(KN)	- 106.596	-15.389	-18.933	-16.813	16.773	-89.823	- 123.409	- 140.918	-105.35	-152.618	-152.618

14	I/I							<u>4,7</u>	<u>4,8</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,8</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	2.9444	0.091	0.7084	3.9109	-3.913	6.8553	-0.9686	3.7438	7.18367	-0.4954	7.18367
		N(KN)	-75.862	-16.846	-3.194	-7.392	7.351	-83.254	-68.511	-95.902	-100.551	-84.4075	-100.551
	II/II							<u>4,8</u>	<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,6,8</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-3.1451	-0.6549	-0.1783	-4.2583	4.263	1.1179	-7.4034	-3.9783	0.53113	-7.72745	-7.72745
		N(KN)	-71.59	-16.846	-3.194	-7.392	7.351	-64.239	-78.982	-91.63	-67.8487	-96.2788	-96.2788
15	I/I							<u>4,7</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	3.7995	0.7601	0.0748	1.8863	-1.8899	5.6858	-	4.6344	6.24858	-	6.24858
		N(KN)	-39.315	-1.119	-4.482	-1.985	1.924	-41.3	-	-44.916	-46.1424	-	-46.1424
	II/II							<u>4,7</u>	<u>4,5,6</u>	<u>-</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>	<u>4,5,6,7</u>
		M(KN.m)	-4.386	-0.3103	-0.5335	-2.2238	2.2166	-	-6.6098	-5.2298	-	-7.14684	-7.14684
		N(KN)	-35.043	-1.119	-4.482	-1.985	1.924	-	-37.028	-40.644	-	-41.8704	-41.8704

PHA N TU DAM	二												
	M A T C A T	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GIOT R	GIOF	MMA X	M MIN	M TU	MMA X	M MIN	M TU
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
16	I/I							4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,8
		M (KN.m)	-103.6367	- 20.992	- 1.6264	109.72	-109.91	6.0926	-213.544	- 213.544	-	-222.91	- 221.44589
		Q (KN)	-116.758	-26.07	0.136	30.639	-30.646	-86.119	-147.404	- 147.404	-	-167.68	-167.8024
	II/I I							4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,5,6,7
		M (KN.m)	99.0674	24.063	- 2.1032	2.4923	-2.6464	123.131	-	101.559 7	122.9	-	121.07465
		Q (KN)	0.927	0.324	0.136	30.639	-30.646	1.251	-	31.566	28.79	-	28.9161
	III/ III								4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		M (KN.m)	-110.1233	- 23.263	- 2.5799	- 104.74	104.615	-	-214.868	- 214.868	-	-227.652	- 227.65178
		Q (KN)	118.611	26.719	0.136	30.639	-30.646	-	149.25	149.25	-	170.3556	170.3556
17	I/I								4,8	4,6	-	4,5,6,8	4,6,8
		M (KN.m)	-109.4788	- 3.2458	- 20.553	78.455	-78.375	-	-187.853	- 130.032	-	-201.435	- 198.51355
		Q (KN)	-117.451	0.049	- 26.106	21.972	-21.969	-	-139.42	- 143.557	-	-160.674	-160.7185
	II/I							4,6	-	4,7	4,6,7	-	4,5,6,7

Kỷ túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

	I	M (KN.m)	95.6541	- 3.4166	24.627	1.5538	-1.4843	120.281	-	97.2079	119.21 67	-	116.14179
		Q (KN)	0.233	0.049	0.289	21.972	-21.969	0.522	-	22.205	20.267 9	-	20.312
	III/ III								4,7	4,5,6	-	4,5,6,7	4,5,6,7
		M (KN.m)	-111.1078	- 3.5874	- 22.574	- 75.348 3	75.4059	-	-186.456	-137.27	-	-202.467	- 202.46689
		Q (KN)	117.917	0.049	26.683	21.972	-21.969	-	139.889	144.649	-	161.7506	161.7506
18	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-100.4874	- 18.449	- 3.3959	55.684 5	-55.7	-	-156.187	- 122.332	-	-170.277	- 170.27745
		Q (KN)	-117.656	-26.05	-0.027	15.466	-15.465	-	-133.121	- 143.733	-	-155.044	-155.0438
	II/I I							4,5	-	4,7	4,5,7	-	4,5,7
		M (KN.m)	105.3607	26.536	- 3.3029	1.5534	-1.5724	131.897	-	106.914 1	130.64 13	-	130.64125
		Q (KN)	0.028	0.344	-0.027	15.466	-15.465	0.372	-	15.494	14.257	-	14.257
	III/ III								4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M (KN.m)	-100.6861	-20.86	- 3.2099	- 52.577 7	52.5549	-	-153.264	- 121.546	-	-169.669	- 166.77994
		Q (KN)	117.713	26.739	-0.027	15.466	-15.465	-	133.179	144.452	-	155.6732	155.6975
	19	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8
M (KN.m)			-102.5414	- 3.0915	-18.68	34.292 5	-34.221	-	-136.762	- 124.313	-	-152.934	- 152.93438

20		Q (KN)	-118.099	-0.024	-26.12	9.569	-9.566	-	-127.665	- 144.243	-	-150.238	-150.238
	II/I I							4,6	-	4,8	4,6,7	-	4,5,8
		M (KN.m)	104.8588	- 3.0059	26.55	0.8009	-0.7382	131.409	-	104.120 6	129.47 47	-	101.48911
		Q (KN)	-0.415	-0.024	0.274	9.569	-9.566	-0.141	-	-9.981	8.4437	-	-9.046
	III/ III								4,7	4,6	-	4,5,6,7	4,6,7
		M (KN.m)	-99.6358	- 2.9204	- 20.601	- 32.690 7	32.7442	-	-132.327	- 120.237	-	-150.227	- 147.59824
		Q (KN)	117.269	-0.024	26.669	9.569	-9.566	-	126.838	143.938	-	149.8616	149.8832
21	I/I								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-49.4313	- 5.9182	- 2.3797	10.446 7	-10.718	-	-60.1488	- 57.7292	-	-66.5452	-66.54516
		Q (KN)	-58.888	-9.073	-0.216	2.929	-2.945	-	-61.833	-68.177	-	-69.8986	-69.8986
	II/I I							4,5	-	4,8	4,5,7	-	4,6,8
		M (KN.m)	53.616	9.6801	- 1.6231	0.1957	-0.4085	63.2961	-	53.2075	62.504 22	-	51.78756
		Q (KN)	0.003858	0.16	-0.216	2.929	-2.945	0.16386	-	- 2.94114	2.7839 58	-	-2.841042
	III/ III								4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M (KN.m)	-49.4583	-7.037	- 0.8665	- 10.055 3	9.9005	-	-59.5136	- 56.4953	-	-65.6212	-64.84137
		Q (KN)	58.896	9.393	-0.216	2.929	-2.945	-	61.825	68.289	-	69.7914	69.9858
21	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5,6,8

		M (KN.m)	-10.0271	-2.9927	-1.5313	21.190 5	-21.13	11.1634	-31.1567	-31.1567	7.6661 8	-33.1153	-33.11534	
		Q (KN)	-10.454	-1.337	-5.859	16.193	-16.164	5.739	-26.618	-26.618	-1.1534	-31.478	-31.478	
	II/I I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
		M (KN.m)	-2.0246	-1.4548	1.9963	2.5685	-2.5414	0.5439	-4.566	-4.566	2.0837 2	-5.62118	-3.82451	
		Q (KN)	-3.463	-1.337	-0.276	16.193	-16.164	12.73	-19.627	-19.627	10.862 3	-19.2139	-19.4623	
	III/ III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,6,7	4,6,7	
		M (KN.m)	-2.0618	0.083	-0.8958	-16.053 5	16.0468	13.985	-18.1153	-18.1153	12.455 02	-17.3162	-17.31617	
		Q (KN)	3.528	-1.337	5.306	16.193	-16.164	-12.636	19.721	19.721	-12.222 9	22.8771	22.8771	
	22	I/I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8
			M (KN.m)	-5.4078	-0.6661	-3.0097	15.920 7	-15.954	10.5129	-21.3619	-21.3619	8.3213 4	-23.0747	-23.07471
			Q (KN)	-7.465	-5.353	-1.261	12.913	-12.93	5.448	-20.395	-20.395	-0.661	-25.0546	-25.0546
		II/I I							4,5	4,6	4,8	4,5,7	4,6,8	4,6,8
M (KN.m)			-0.8425	2.2804	-1.5596	1.0707	-1.0845	1.4379	-2.4021	-1.927	2.1734 9	-3.22219	-3.22219	
Q (KN)			-0.474	0.229	-1.261	12.913	-12.93	-0.245	-	-13.404	11.353 8	-13.2459	-13.2459	
III/ III								4,8	4,7	4,7	4,6,8	4,5,6,7	4,5,7	
		M (KN.m)	-4.3168	-1.193	-0.1095	-13.779	13.7852	9.4684	-18.0961	-18.0961	7.9913 3	-17.8904	-17.79187	

		)				3							
		Q (KN)	6.517	5.812	-1.261	12.913	-12.93	-6.413	19.43	19.43	-6.2549	22.2346	23.3695
23	I/I							4,7	4,8	4,8	4,6,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-5.972	-3.4973	-0.3459	11.074 1	-11.073	5.1021	-17.0448	-17.0448	3.6833 8	-19.3964	-19.3964
		Q (KN)	-7.158	-1.457	-5.135	9.42	-9.422	2.262	-16.58	-16.58	-3.3015	-21.5706	-21.5706
	II/I I							4,6	4,5	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,8
		M (KN.m)	-1.7598	-1.8218	2.3491	0.2405	-0.2377	0.5893	-3.5816	-1.9975	0.5708 4	-3.61335	-3.61335
		Q (KN)	-0.167	-1.457	0.448	9.42	-9.422	0.281	-1.624	-9.589	8.7142	-9.9581	-9.9581
	III/ III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M (KN.m)	-5.5872	-0.1463	-1.3758	-10.593 1	10.5973	5.0101	-16.1803	-16.1803	3.8187	-16.4909	-16.35921
		Q (KN)	6.824	-1.457	6.03	9.42	-9.422	-2.598	16.244	16.244	-2.9671	19.4177	20.729
24	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,5,7	4,5,6,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-3.7862	-0.4115	-3.2169	6.2935	-6.3289	2.5073	-10.1151	-7.4146	1.5076	-12.7478	-12.74777
		Q (KN)	-5.618	-5.146	-1.289	5.408	-5.427	-0.21	-11.045	-12.053	-5.3822	-16.2938	-16.2938
	II/I I							4,5	4,6	4,7	4,5,7	4,6,8	4,5,7
		M (KN.m)	-1.3456	2.2966	-1.735	0.0744	-0.0879	0.951	-3.0806	-1.2712	0.7883	-2.98621	0.7883
		Q (KN)	1.373	0.436	-1.289	5.408	-5.427	1.809	-	6.781	6.6326	-4.6714	6.6326

									4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
	III/ III	M (KN.m)	-6.9447	-1.415	- 0.2531	- 6.1446	6.153	-	-13.0893	-8.3597	-	-13.9761	-13.74834
		Q (KN)	8.364	6.019	-1.289	5.408	-5.427	-	13.772	14.383	-	17.4882	18.6483
25	I/I								4,8	4,8	-	4,5,8	4,5,6,8
		M (KN.m)	-4.3791	- 1.8288	1.5699	2.3407	-2.2083	-	-6.5874	-6.5874	-	-8.01249	-6.59958
		Q (KN)	-8.72	-0.66	-0.388	1.985	-1.924	-	-10.644	-10.644	-	-11.0456	-11.3948
	II/I I							4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,8	4,6,7
		M (KN.m)	0.6333	- 1.0695	1.2672	0.0585	0.0042	1.9005	-0.4362	0.6918	1.8264 3	-0.32547	1.82643
		Q (KN)	0.002975	-0.66	0.915	1.985	-1.924	0.91798	-0.65703	1.98797 5	2.6129 75	-2.32263	2.612975
	III/ III								4,7	4,6	-	4,5,6,7	4,6,7
		M (KN.m)	-4.386	- 0.3103	- 0.5335	- 2.2238	2.2166	-	-6.6098	-4.9195	-	-7.14684	-6.86757
		Q (KN)	8.726	-0.66	2.217	1.985	-1.924	-	10.711	10.943	-	11.9138	12.5078

CHƯƠNG 3. TÍNH TOÁN SÀN

Trên một sàn điển hình, với các ô sàn có kích thước khác nhau nhiều ta cần phải tính toán cụ thể cho từng ô bản, với những ô có kích thước gần giống nhau ta chỉ cần tính cho 1 ô điển hình lớn nhất, các ô bản giống nhau sẽ chọn vào một nhóm

Với ô bản bình thường sàn được tính theo sơ đồ khớp dẻo để tận dụng khả năng tối đa của vật liệu. Với ô sàn phòng vệ sinh và toàn bộ ô sàn mái do yêu cầu về mặt chống thấm nên phải tính theo sơ đồ đàn hồi.

Công trình sử dụng hệ khung chịu lực, sàn sườn bê tông cốt thép đổ toàn khối. Như vậy các ô sàn được đổ toàn khối với dầm. Vì thế liên kết giữa sàn và dầm là liên kết cứng (các ô sàn được ngàm vào dầm tại vị trí mép dầm).

- Vật liệu tính toán :

Theo Tiêu chuẩn xây dựng TCVN356-2005, mục những nguyên tắc lựa chọn vật liệu cho kết cấu nhà cao tầng.

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có :

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

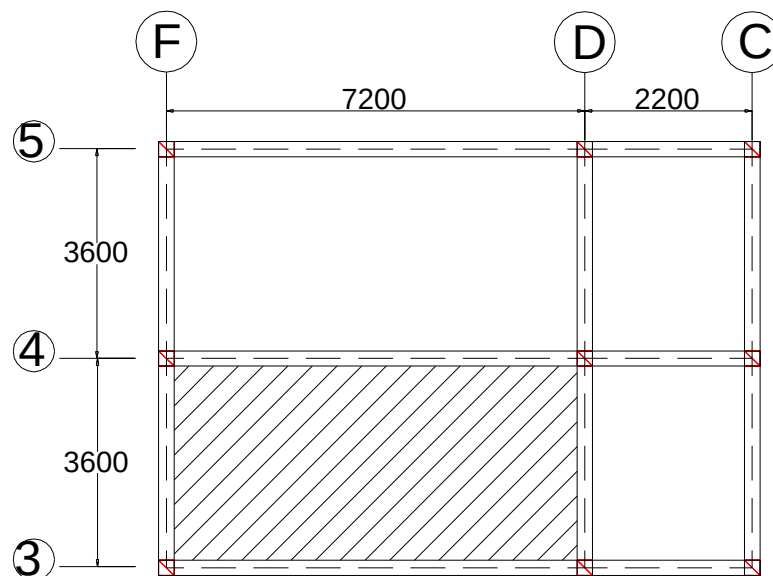
Sử dụng thép:

+ Nếu $\Phi < 12$ thì dùng thép AI có $R_s = R_{sc} = 225\text{MPa}$

+ Nếu $\Phi \geq 12$ thì dùng thép AII có $R_s = R_{sc} = 280\text{MPa}$

3.1. Tính toán sàn phòng.

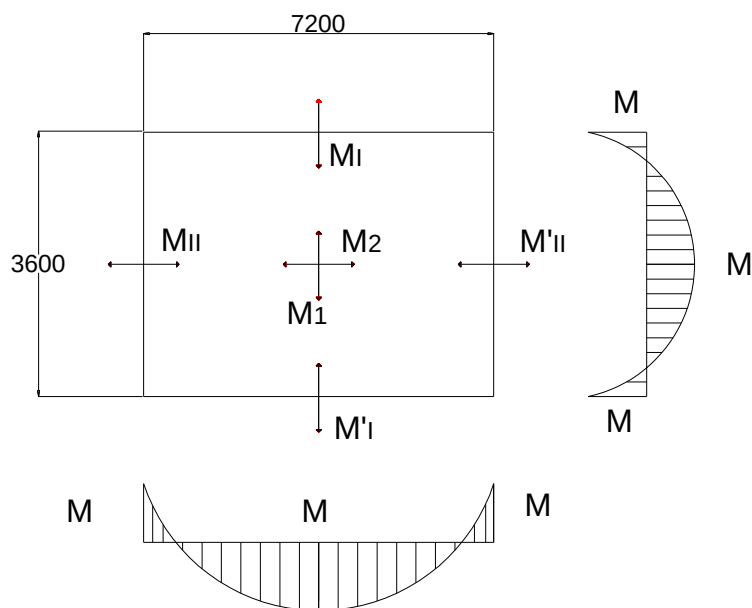
Vị trí sàn tính toán



3.1.1. Số liệu tính toán.

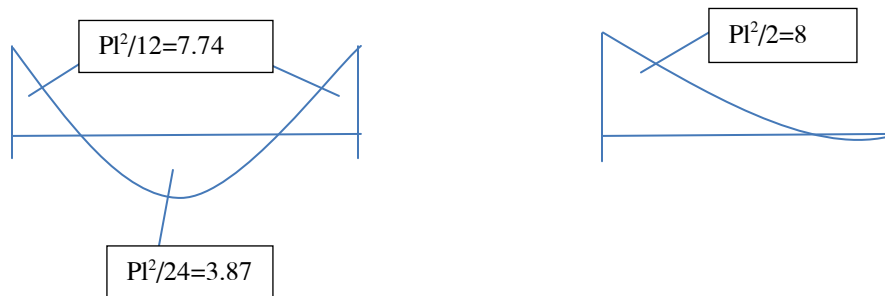
- Sàn phòng $h_s = 120\text{ mm}$

- Sàn mái $h_s = 70 \text{ mm}$
- Xét 2 cạnh $L_2/L_1 = 7,2/3,6 = 2 \Rightarrow$ bản làm việc theo 2 phương
- Cắt 1 dải bản 1m song song với dầm chính và vuông góc với dầm dọc nhà.
- Nhịp tính toán
- Sàn trong phòng
 $P_s = 717.6 \text{ kg/m}^2 = 7.17 \text{ KN/m}^2$
- Sàn hành lang
 $P_{hl} = 7.27 \text{ KN/m}^2$
- Sàn mái
 $P_m = 4.27 \text{ KN/m}^2$



3.1.2. Xác định nội lực

Bảng tỉ số các mômen trong bản kê bốn cạnh.



3.1.3. Tính cốt thép cho sàn.

Chọn $a = 15 \text{ mm}$ cho mọi tiết diện

- Sàn phòng

○ Tại gối

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7,74 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,06$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,43$$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{7,74 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,96 \cdot 105} = 3,41 (cm^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{3,41}{1000 \cdot 105} = 0,3\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép $\phi 8 \Rightarrow S = 100 \text{ mm}$

○ Tại giữa

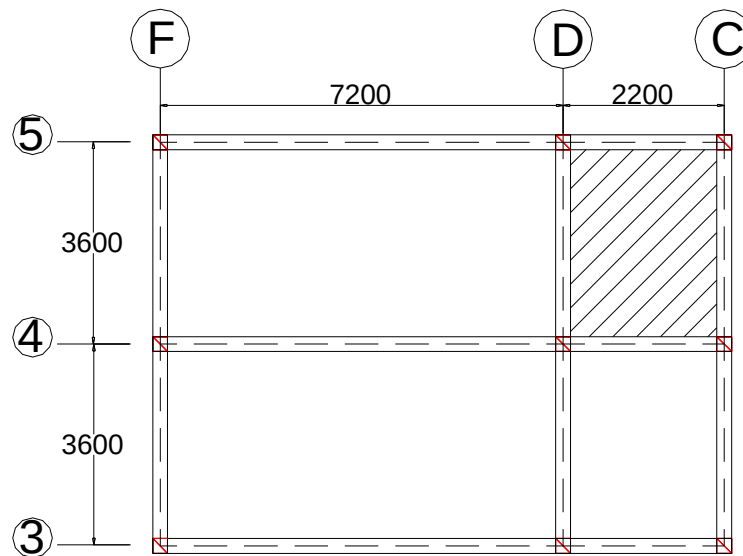
$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = 1,67 (cm^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

Chọn thép $\phi 8 \Rightarrow S = 150 \text{ mm}$

3.2. Tính toán sàn hành lang

Vị trí ô sàn tính toán



3.2.1. Số liệu tính toán.

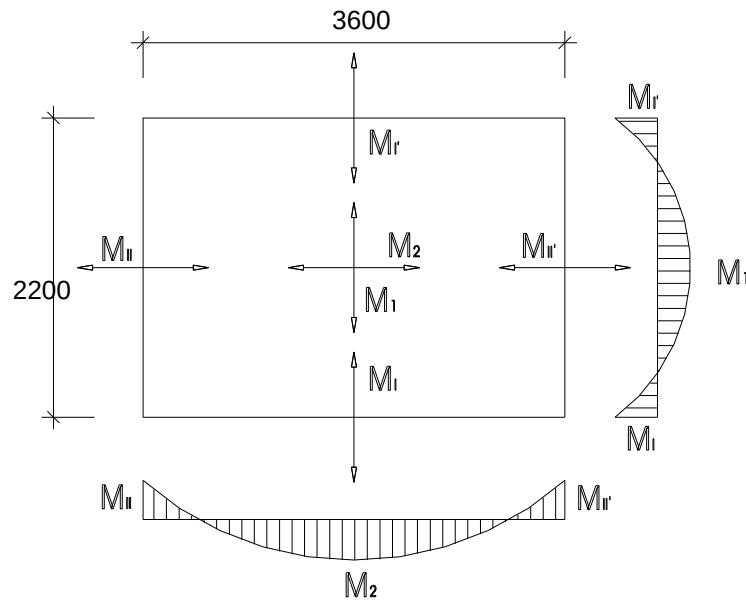
○ Sàn hành lang $h_s = 80 \text{ mm}$

- Cắt 1 dải bản 1m song song với dầm chính và vuông góc với dầm dọc nhà.

- Nhịp tính toán Sàn hành lang

$$P_{hl} = 7.27 \text{ KN/m}$$

3.2.2. Xác định nội lực



3.2.3. Tính cốt thép cho sàn.

Chọn $a = 15 \text{ mm}$ cho mọi tiết diện

- Sàn hành lang

- Tại gối

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{8 \cdot 10^6}{11,5 \cdot 1000 \cdot 105^2} = 0,06$$

$$\alpha_m < \alpha_R = 0,43$$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{8 \cdot 10^6}{225 \cdot 0,96 \cdot 105} = 3,52 (\text{cm}^2)$$

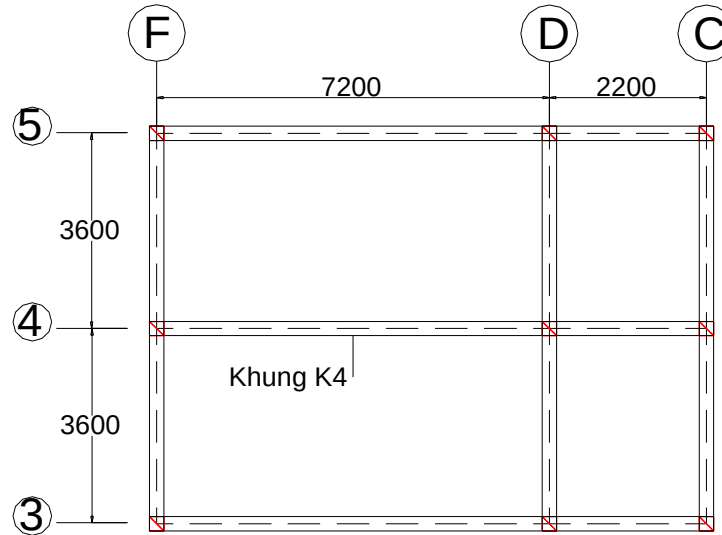
- Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{352}{1000 \cdot 105} = 0,4\% > \mu_{\min}$$

Chọn thép $\phi 8 \Rightarrow S = 100 \text{ mm}$

CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN DẦM

- Vị trí khung tính toán (khung K4)



- Số các thanh dầm cột (chạy nội lực)

4.1. Cơ sở tính toán

* **Chọn vật liệu:**

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, có:

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa}; R_{bt} = 0,90 \text{ Mpa}$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có:

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$$
 tra bảng ta có:

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

4.2. Tính cốt thép dầm tầng 1:

4.2.1. Tính cốt thép dầm nhịp FD(phần tử 16)(b x h = 30 x 60).

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

- Gối D: $M_B = -227,65 \text{ (kN.m)}$.

- Gối F: $M_C = -222,91 \text{ (kN.m)}$.

- Nhịp : $M_{BC} = 123 \text{ (kN.m)}$.

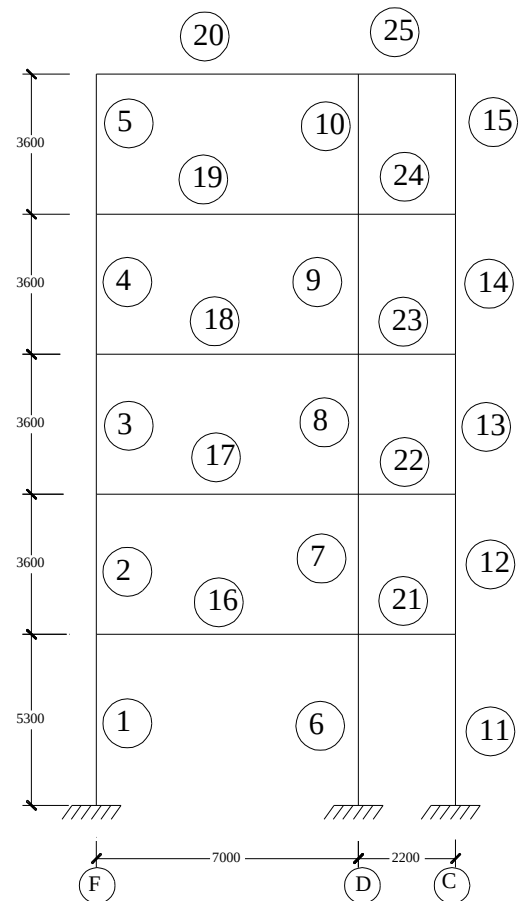
Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính thép chung cho cả 2:

• Tính cốt thép cho gối D và F (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật b x h = 30 x 60 cm:

$$M = 227,65 \text{ kN.m}$$

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



$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{227,65 \cdot 10^4}{115 \cdot 30 \cdot 56^2} = 0,21$$

- Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{227,65 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,88 \cdot 56} = 16,43 (cm^2)$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16,43}{30 \times 56} = 2,56\% > \mu_{\min}$$

- Tính cốt thép cho nhịp (mômen d- ồng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng chịu nén với $h_f = 10 (cm)$.

Giả thiết: $a = 4 (cm) \rightarrow h_0 = 60 - 4 = 56 (cm)$

Giá trị độ v- on của cánh S_c đ- ợc lấy không nhỏ hơn các giá trị sau:

+ Một nửa khoảng cách thông thủy của các dầm

$$0,5(3,6 - 0,22) = 1,64 (m)$$

+ 1/6 nhịp cầu kiện: $\frac{7}{6} = 1,16 (m)$

$$\rightarrow S_c = 1,16 (m)$$

Tính $b_f' = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 1,16 = 2,62 (m) = 262 (cm)$

Xác định:

$$M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - \frac{h_f'}{2}) = 115 \cdot 262 \cdot 10 \cdot (56 - \frac{10}{2}) = 1536630 (daN \cdot cm)$$

$$= 1536,63 (kN \cdot m)$$

Có $M_{Max} = 123 (kN \cdot m) < 1536,63 (kN \cdot m) \Rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh.

Tính với tiết diện chữ nhật $b_f' \times h = 262 \times 60 (cm)$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{123 \cdot 10^4}{115 \cdot 262 \cdot 56^2} = 0,013$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,429 \rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,993$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{123 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,993 \cdot 56} = 7,9 (cm^2)$$

$$\rightarrow \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{7,9}{30 \times 56} \cdot 100\% = 0,47\% > \mu_{\min}$$

b. Tính toán cốt thép cho dầm tầng 2, phần tử D21 (b x h = 22x30)

- Gối D: $M_B = 33,11 (kN \cdot m)$.

- Gối F: $M_A = 17,3 (kN \cdot m)$.

- Mômen d- ơng lớn nhất : $M = 13,98 \text{ (kN.m)}$

• Tính thép cho gối (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật: $b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm)}$

- Giả thiết: $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

Tại gối B : $M = 33,11 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{33,11}{115 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,19$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,89$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{33,11 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,89 \cdot 26} = 5,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,1}{22 \times 26} = 0,65\% > \mu_{\min}$$

• Tính cốt thép cho gối A (mômen âm):

Tính theo tiết diện chữ nhật: $b \times h = 22 \times 30 \text{ (cm)}$

Giả thiết: $a = 4 \text{ (cm)} \rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

Tại gối A: $M = 17,3 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17,3}{115 \cdot 22 \cdot 26^2} = 0,1$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

$$\rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,93$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{17,3 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,93 \cdot 26} = 2,55 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,55}{22 \times 26} = 0,45\% > \mu_{\min}$$

c. Tính toán cho các phần tử : 22,23,24,25:

Do nội l- c trong dầm hành lang của các tầng trên nhỏ nên bố trí thép giống nh- dầm D21 cho các dầm 22,23,24,25.

d. Tính toán cốt thép cho các dầm 22,23,24,25

Dầm	Tiết diện	M	b x h	α_m	ζ	A_s	μ
D22	Gối B, gối C	202.47	30x60	0,187	0,896	14.41	0.86
	Nhịp BC	120.3	262x60	0,013	0,993	7.71	0,48
D23	Gối B, C	170.3	30x60	0,157	0,914	11.86	0,71

	Nhịp BC	132	262x60	0,014	0,993	8.48	0,54
D24	Gối B, C	153	30x60	0,141	0,924	10.56	0,63
	Nhịp BC	131	262x60	0,014	0,995	8.41	0,53
D25	Gối B, C	66.5	30x50	0,092	0,952	5.46	0,4
	Nhịp BC	63.3	262x50	0,007	0,996	4,03	0,25

4.3. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm:

a, Tính toán cốt đai cho dầm D16 có $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$

+ Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm $Q_{\max} = 152,98 \text{ KN}$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ Mpa} = 115 \text{ daN/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa} = 9 \text{ daN/cm}^2$$

$$E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ Mpa}$$

+ Thép đai nhóm A1 có: $R_{sw} = 175 \text{ Mpa} = 1750 \text{ daN/cm}^2$, $E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ Mpa}$

Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_1 + g_{01} = 2978,8 + 0,3 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 33,41 \text{ (daN/cm)}$$

(với g_{01} là trọng lượng bản thân dầm 01)

$$P = 769 \text{ daN/m} = 7,69 \text{ daN/cm}$$

$$\text{Tính } q_1 : q_1 = g + 0,5P = 33,41 + 0,5 \cdot 7,69 = 37,25 \text{ (daN/cm)}$$

+ Chọn $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

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

$$Q \leq 0,3\phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Do $h - a$ có bố trí cốt đai nên giả thiết $\phi_{ol} \cdot \phi_{bl} = 1$

Ta có: $0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 56 = 57960 \text{ (daN)} > Q = 17040 \text{ (daN)}$ nên dầm 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

$$Q = 27040 \text{ (daN)} > Q_{bmin} \rightarrow \text{cần phải đặt cốt đai chịu cắt}$$

+ Xác định M_b :

$$M_b = \phi_{b2}(1 + \phi_f + \phi_n) \cdot R_b \cdot b \cdot h_0^2 = 2(0 + 0 + 1) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 56^2 = 169344 \text{ (daN/cm)}$$

(ở đây do tính tại mặt cắt có phân cánh có phân cánh nằm trong vùng kéo nên $\phi_f = 0$)

+ Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{1693440 \cdot 37,25} = 15885 \text{ (daN)}$$

$$C_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1693440}{17040 - 15885} = 1462 \text{ (cm)}$$

$$\text{Ta có: } \frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{1693440}{37,25}} = 213 \text{ (cm)} < C_0^*$$

$$\rightarrow C_0 = C = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2 \cdot 1693440}{17040} = 199 \text{ (cm)}$$

+ Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{C} - q_l \cdot C}{C_0} = \frac{17040 - \frac{1693440}{199} - 37,25 \cdot 199}{199}$$

$$q_{sw} = 5,6 (\text{daN/cm})$$

+ Giá trị: $\frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{9072}{2 \cdot 56} = 81 (\text{daN/cm})$

+ Giá trị: $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{17040 - 15885}{2 \cdot 56} = 10,3 (\text{daN/cm})$

Yêu cầu: $q_{sw} \geq (\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}, \frac{Q_{bmin}}{2h_0})$ nên lấy giá trị $q_{sw} = 81 (\text{daN/cm})$ để tính toán cốt đai.

Sử dụng cốt đai $\varnothing 6$, số nhánh $n = 2$

→ Khoảng cách S_{tt} : $S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \cdot 2 \cdot 0,283}{81} = 12,3 (\text{cm})$

Dầm có: $h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = (\frac{h}{3}; 50 \text{ cm})$

→ $S_{ct} = \min (\frac{60}{3}; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ cm}$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$S_{max} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot (1 + 0) \cdot 9 \cdot 30 \cdot 56^2}{15294} = 90,2 (\text{cm})$$

Vậy khoảng cách thiết kế của các cốt đai

$$S = \min(S_{tt}, S_{ct}, S_{max}) = 20 \text{ cm}$$

Chọn $S = 20 \text{ cm}$

→ Bố trí $\varnothing 6$ a200 cho dầm

Kiểm tra lại điều kiện c- ồng độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai:

$$Q \leq 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Với: $\phi_{ol} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w \leq 1,3$

Dầm bố trí $\varnothing 6$ a200 có: $\mu_w = \frac{n a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \cdot 0,283}{30 \cdot 20} = 0,0009$

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

→ $\phi_{ol} = 1 + 5 \cdot 7,1 \cdot 0,0009 = 1,04 < 1,3$

$$\omega_{bl} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,50 = 0,885$$

Ta thấy: $\phi_{ol} \cdot \omega_{bl} = 1,04 \cdot 0,885 = 0,92 \approx 1$

Ta có: $Q = 17040 < 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,05 \cdot 0,885 \cdot 115 \cdot 30 \cdot 56 = 56163 \text{ (daN)}$

b, Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 17,18,19,20:

Ta thấy trong các dầm có kích thước: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$ thì dầm có lực cắt lớn nhất $Q = 170,4 \text{ daN}$, dầm D1 đặt cốt đai $\phi 6a200 \rightarrow$ chọn cốt đai $\phi 6a200$ cho toàn bộ các dầm.

c, Tính toán cốt đai cho phần tử dầm D21 $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm: $Q_{\max} = 31,5 \text{ KN}$

+ Dầm chịu tải phân bố đều với:

$$g = g_2 + g_{02} = 454,9 + 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 6,36 \text{ (daN/cm)}$$

$$p = 495 \text{ daN/m} = 4,95 \text{ daN/cm}$$

$$\rightarrow \text{Tính } q_1: q_1 = g + 0,5P = 6,36 + 0,5 \cdot 4,95 = 8,84 \text{ (daN/cm)}$$

Chọn $a = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$

Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính: $Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0$

Ta có: $0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 26 = 19734 \text{ (daN)}$

$$\rightarrow 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 > Q_{\max} = 3150 \text{ (daN)}$$

$\rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Kiểm tra sự cần thiết đặt cốt đai.

$$Q_{bmin} = \phi_{b3} (1 + \phi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1+0) \cdot 9 \cdot 22 \cdot 26 = 3088,8 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 3150 \text{ daN} \approx Q_{bmin}$$

$\rightarrow$ Đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo.

Sử dụng đai $\phi 6$, số nhánh $n = 2$

Dầm có $h = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow S_{ct} = \min(\frac{h}{2}; 15 \text{ cm}) \rightarrow S_{ct} = 15 \text{ cm}$

Giá trị $S_{\max} = \frac{\phi_{b4} (1 + \phi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2}{\phi}$

$$S_{\max} = \frac{1,5(1+0) \cdot 11,5 \cdot 22 \cdot 26^2}{3368} = 81,4 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow$ Khoảng cách thiết kế của cốt đai:

$$S = \min(S_{ct}, S_{\max}) = 15 \text{ (cm)}$$

Vậy bố trí $\phi 6 a150$ cho dầm

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

$$Q \leq 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot \phi_b \cdot b \cdot h_0$$

Ta có: $\mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2 \cdot 0,283}{22 \cdot 15} = 0,0017$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{2,7.10^4} = 7,71$$

$$\phi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w = 175.7,71.0,0009 = 1,06 < 1,3$$

Với $\phi_{bl} = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$

$$\rightarrow 0,3 \phi_{ol} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3.1,066.0,885.115.22.26 = 18617 (daN) > Q_{\max} = 3368 (daN)$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

d, Tính toán phép đai cho các phần tử dầm .22.23.24 có: b x h = 22 x 30 (cm)

T-ơng tự nh- tính toán dầm D21, ta bố trí đai Ø6 a150 cho các dầm

e, Bố trí cốt thép đai cho dầm

* Với dầm có kích th-ớc 22 x 60 cm

- Ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4, ta bố trí cốt đai dày Ø6 a150 với L là nhịp thông thủy của dầm

$$L = 6500 - 2 \cdot 450 + 220 = 5820 (mm)$$

$$\rightarrow \frac{L}{4} = \frac{5820}{4} = 1455 (mm)$$

→ Chọn đoạn cốt đai Ø6 a150 ở 2 đầu dầm là 1500 mm (ứng với 10 đai)

- Phần còn lại cốt đai đặt th- a hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50 \text{ cm}) = 45 \text{ cm}$$

→ Ta chọn Ø6 a300

* Với dầm có kích th-ớc 22 x 30 cm

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai Ø6 a150 đặt đều suốt dầm.

CHƯƠNG 5. TÍNH TOÁN CỘT

5.1. Số liệu đầu vào

Chọn vật liệu:

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, có:

$$R_b = 11,5 \text{ Mpa}; R_{bt} = 0,90 \text{ Mpa}$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có:

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa} \text{ tra bảng ta có: } \xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429$$

5.1.1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 6

a, Số liệu tính toán:

- Chiều dài tính toán : $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4,5 = 3,15 \text{ m} = 315 \text{ cm}$.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ: $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 45 - 4 = 41 \text{ cm}$.

- Khoảng cách giữa hai trục cốt thép: $Z_a = h_0 - a' = 41 - 4 = 37 \text{ cm}$.

- Độ mảnh: $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = 315 / 45 = 7 < 8$

$\rightarrow$ bỏ qua hệ số uốn dọc. Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên :

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} . 530; \frac{1}{30} . 45\right) = 1,5 \text{ cm}$$

Nội lực đ-ợc chọn từ bảng tổ hợp nội lực và đ-ợc ghi chi tiết ở bảng 14

Các cặp nội lực bất lợi nhất cho cột C6

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp Nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a	$e_0 = \max(e_1, e_a)$
1	6-9	$ M _{\max} = e_{\max}$	119.5	977.58	12.2	1,5	10.2
2	6-14	$N_{\max}$	112.73	1170.6	9.6	1,5	9.6
3	6-12	M, N lớn	113.73	1076	10.56	1,5	10.56

b, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 119.5 \text{ (kN.m)} = 1195000 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 977.58 \text{ (kN)} = 97758 \text{ (daN)}$$

- Độ lệch tâm : $e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.12, 2 + \frac{45}{2} - 4 = 30,7 \text{ cm}$

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

- Giả thiết bài toán lệch tâm lớn :

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b . b} = \frac{957758}{115.30} = 28,3 \text{ cm}$$

$$\text{Ta tính } \xi_R . h_0 = 0,623 . 41 = 25,543 \text{ cm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R . h_0 = 25,543 \text{ cm}$ (Nén lệch tâm bé).

tính lại x

$$x = [\xi_R + (1 - \xi_R)/(1 + 50(e_0/h)^2)] = 28,4$$

thỏa mãn $\xi_R \cdot h_0 < x < h_0 = 41 \text{ cm}$

-Tính :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{97758.25,6 - 115.30.28,4 \cdot (41 - \frac{28,4}{2})}{2800.37} = 1,1 \text{ cm}^2$$

c, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 2:

$$M = 112,73 \text{ (kN.m)} = 1127300 \text{ (daN.cm)}$$

$$N = 1170,6 \text{ (kN)} = 117060 \text{ (daN)}$$

$$\text{- Độ lệch tâm : } e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.9,6 + \frac{45}{2} - 4 = 28,1 \text{ cm}$$

$$\text{- Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII} \rightarrow \xi_R = 0,623$$

- Giả thiết bài toán lệch tâm lớn :

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{117060}{115.30} = 34 \text{ cm}$$

$$\text{Ta tính } \xi_R \cdot h_0 = 0,623.41 = 25,543 \text{ cm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0 = 25,543 \text{ cm}$ (Nén lệch tâm bé) .

$$\text{Tính } x = [\xi_R + (1 - \xi_R)/(1 + 50(e_0/h)^2)] = 25,6$$

$$\rightarrow x = 25,6 \text{ cm}$$

Với x thỏa mãn $\xi_R \cdot h_0 < x \leq h_0 = 41 \text{ cm}$

-Tính :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{106391.28,1 - 115.30.25,6 \cdot (41 - \frac{25,6}{2})}{2800.37} = 7,7 \text{ cm}^2$$

d, Tính cốt thép cho cặp 3:

$$M = 113,73 \text{ kN.m} = 1137300 \text{ daN}$$

$$N = 1076 \text{ kN} = 107600 \text{ daN}$$

$$e = \eta e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.10,56 + \frac{45}{2} - 4 = 29,06 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{107600}{115.30} = 31 \text{ cm}$$

Xảy ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_0 = 25,543 \text{ cm}$ (Nén lệch tâm bé).

$$\text{Tính } x = [\xi_R + (1 - \xi_R)/(1 + 50(e_0/h)^2)] = 29$$

Tính được $x = 29 \text{ (cm)}$ thỏa mãn $\xi_R \cdot h_0 < x \leq h_0 = 41 \text{ cm}$

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} \cdot (h_0 - a')} = \frac{107600.29,06 - 115.30.29 \cdot (41 - \frac{29}{2})}{2800.37} = 4,6 \text{ cm}^2$$

Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{315}{0,288.b} = \frac{315}{0,288.22} = 49,7 \text{ cm}$$

$$\lambda \in (35;83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{7,7}{30.41} . 100\% = 0,6\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

*Nhận xét:

Cặp nội lực 3 đòi hỏi l- ợng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột C2 theo $A_s = A_3 = 7,7 \text{ cm}^2$

Chọn 3 ϕ 18

5.1.2.Tính toán cốt thép cho phần tử cột C11: $b \times h = 22 \times 22 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán:

- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 4.5 = 3,15 \text{ m} = 315 \text{ cm}$.

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ:

$$a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 22 - 4 = 18 \text{ cm}.$$

- Khoảng cách giữa hai trục cốt thép: $Z_a = h_0 - a' = 18 - 4 = 14 \text{ cm}$.

- Độ mảnh: $\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{315}{22} = 14.3 > 8$

Phải xét đến hệ số uốn dọc.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

Các cặp nội lực bất lợi nhất cho phần tử cột 11

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp Nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ (cm)	e_a	$e_0 = \max(e_1, e_a)$
1	11-11	$e_{\max}$	0.5	2412	0.02	0,75	0.75
2	11-9	Mmax	9.86	225.21	4,3	0,75	4.3
3	11-14	Nmax	8.6	270.36	3,2	0,75	3,2

b, Tính toán cốt thép đối xứng cho cặp 1:

$$M = 0.5(\text{kN.m}) = 5000 (\text{daN.cm}),$$

$$N = 2412 (\text{kN.m}) = 241200 (\text{daN.cm})$$

Lực dọc d- ới hạn tính theo công thức :

$$N_{cr} = \frac{2.5.\theta.E_b.J_b}{l_0^2} = \frac{2,5.1,02.270.10^3.19521}{315^2} = 135451$$

$$\theta = \frac{0,2.e_0 + 1,05.h}{1,05.e_0 + h} = \frac{0,2.0,75 + 1.05.22}{1,05.0,75 + 22} = 1,02$$

$$E_b = 27.10^3 \text{ MPa} = 270.10^3 (\text{daN.cm}^2)$$

Mô men quán tính của tiết diện :

$$I = \frac{b.h^3}{12} = \frac{22.22^3}{12} = 19521,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

=> $A_s \ll$ (rất nhỏ)

tính t-ơng tự cho các cấp 2, cấp 3 , ta đ-ợc :

- Cấp 2 : $A_s = 0,96 \text{ cm}^2$

- Cấp 3 : $A_s = 1,053 \text{ cm}^2$

=> Bê tông đủ khả năng chịu lực lấy theo cấu tạo chọn $A_s = 1,053 \text{ cm}^2$

- Cột có bề rộng $b > 20 \text{ cm}$ nên cần bố trí 2 ϕ 16 theo điều kiện cấu tạo có

$A_s = 4,02 \text{ cm}^2 > 2,13 \text{ cm}^2$ cho phần tử cột 3.

- Các phần tử cột còn lại đ-ợc bố trí giống nh- phần tử cột 11.

5.1.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột C8: $b \times h = 25 \times 40$.

a. Số liệu tính toán:

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7.3,6 = 2,52 \text{ (m)} = 252 \text{ (cm)}$

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

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

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{40} = 6,3 \text{ (cm)} < 8$$

Bỏ qua hệ số ảnh h-ởng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh h-ởng của uốn dọc là $\eta = 1$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H; \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}.360; \frac{1}{30}.40\right) = 1,3 \text{ cm}$$

Nội lực đ-ợc chọn từ bảng tổ hợp nội lực và đ-ợc ghi trong bảng 16

Các cặp nội lực bất lợi nhất cho cột C8

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp Nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = \frac{M}{N}$ cm	e_a	$e_0 = \max(e_1, e_a)$
1	8-11	emax	55,15	619.8	8.9	1,3	8.9
2	8-11	Nmax	49.6	628.6	7.9	1,3	7,9
3	8-13	Mmax	88	618.24	14.23	1,3	14.23

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực 1:

$$M = 55,15 \text{ kN.m} = 551500 \text{ daN.cm}$$

$$N = 619,8 \text{ kN} = 61980 \text{ daN}$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.8,9 + \frac{40}{2} - 4 = 24,9(cm)$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{61980}{115.25} = 21,56cm$$

$$2.a' = 8 < x < \xi_R.h_0 = 22,4cm$$

Nén lệch tâm lớn lấy $x_1 = x = 18,35cm$

$$\text{Tính } A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{61980.24,9 - 115.25.21,56(36 - \frac{21,56}{2})}{2800.32} \ll \text{(rất nhỏ)}$$

c. Tính thép đối xứng cho cặp nội lực 2:

$$M = 49,6 \text{ kN.m} = 496000 \text{ daN.cm}$$

$$N = 628,6 \text{ kN} = 62860 \text{ daN}$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.7,9 + \frac{40}{2} - 4 = 23,9(cm)$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{62860}{115.25} = 21,86cm$$

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{62860.23,9 - 115.25.21,86.(36 - \frac{21,86}{2})}{2800.32} = 0,8cm^2$$

d. Tính thép đối xứng cho cặp nội lực 3:

$$M = 88 \text{ kN.m} = 880000 \text{ daN.cm}$$

$$N = 618,24 \text{ kN} = 61824 \text{ daN}$$

$$e = \eta.e_0 + \frac{h}{2} - a = 1.14,23 + \frac{40}{2} - 4 = 30,23(cm)$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$\rightarrow x = \frac{N}{R_b.b} = \frac{61824}{115.25} = 21,5cm$$

$$\text{Tính: } A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x.(h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc}.(h_0 - a')} = \frac{61824.30,23 - 115.25.21,5.(36 - 21,5/2)}{2800.32} = 3,4cm^2$$

- Xác định giá trị hàm l- ợng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh λ :

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{252}{0,288.b} = \frac{252}{0,288.25} = 35cm$$

$$\lambda \in (35;83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

- Hàm l- ợng cốt thép :

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} . 100\% = \frac{3,4}{25.36} . 100\% = 0,37\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

Nhận xét :

Cặp nội lực 3 đòi hỏi lượng cốt thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 11 theo $A_s = A'_s = 3,4\text{cm}^2$

Chọn 2φ16 có $A_s = 4,02\text{cm}^2 > 3,4\text{cm}^2$

5.1.4. Tính toán cốt thép đai cho cột:

- Đường kính cốt thép đai :

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

- Khoảng cách cốt đai “s”:

- Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc:

$$s \leq (10\phi_{\min}; 500\text{mm}) = (10.16; 500\text{mm}) = 160(\text{mm})$$

Chọn $s = 100 (\text{mm})$.

- Các đoạn còn lại

$$s \leq (15\phi_{\min}; 500\text{mm}) = (15.16; 500\text{mm}) = 240(\text{mm})$$

Chọn $s = 200 (\text{mm})$

5.1.5. Tính toán cấu tạo nút góc trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm D20 và cột C5

+ Phần tử dầm D25 và cột C15

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỷ số $\frac{e_0}{h_{\text{cột}}}$

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột, ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử cột C13 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất. Đó là cặp 5-11 có $M = 60,76 (\text{kN.m})$; $N = 107, (\text{kN})$ có $e_0 = 49,99, (\text{cm}) \rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{46,4}{40} = 1,41 > 0,5$. Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng

theo tr-ờng hợp có $\frac{e_0}{h} > 0,5$

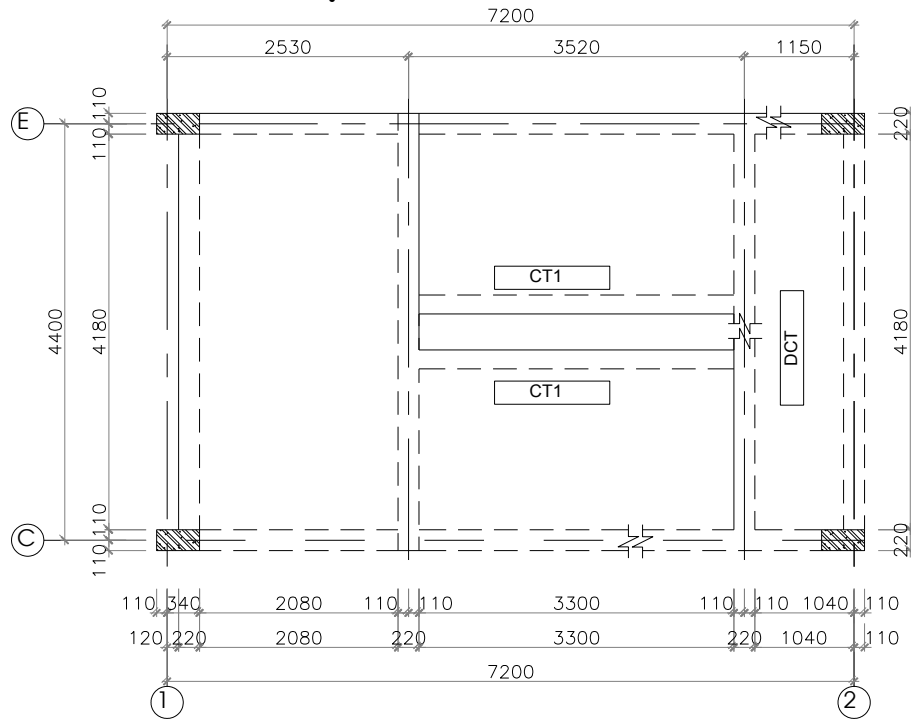
Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra cặp nội lực M, N của phần tử C15 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất. Đó là cặp 25 – 10 có $M = 0,69 \text{ kN.m}$; $N = 1,99 \text{ kN}$ có $e_0 = 34,67 \text{ cm}$

$\rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{34,67}{22} = 1,57 > 0,5$. Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng này theo

tr-ờng hợp có $\frac{e_0}{h} > 0,5$.

CHƯƠNG 6. TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ

6.1. Sơ đồ tính và số liệu.



+ Cầu thang có 24 bậc, $h_b=15\text{cm}$, $b_b=30\text{ cm}$

Vật liệu: Bê tông B15

$$R_n=85\text{KG/cm}^2, \quad R_k=7.5 \text{ KG/cm}^2$$

+ Cốt thép dùng nhóm AI; AII

$$R_{AI}=2100\text{KG/cm}^2, \quad R_{AII}=2700\text{KG/cm}^2$$

Kích thước

$$\sin \alpha = \frac{1.8}{\sqrt{3.3^2 + 1.8^2}} = 0.447 ;$$

$$\cos \alpha = \frac{3.6}{\sqrt{1.8^2 + 3.3^2}} = 0.894$$

+ Cấu tạo bậc thang.

- Lớp granitô dày 2 cm
- Vữa lót dày $\delta=1,5\text{cm}$
- Bậc xây gạch
- Vữa trát $\delta=1,5\text{cm}$
- Bản BTCT $h_b=10\text{cm}$

6.2 Tính đàn thang.

6.2.1. Sơ đồ tính.

$$l_2 = 3.3 / 0.894 = 3.69 \text{ m}$$

$$l_1 = 1.8 \text{ m}$$

Xét tỷ số $l_2/l_1 = 3.69/1.8 = 2.05 > 2$

Tính toán bản thang theo bản loại dầm. Bản làm việc theo 1 phương

Cắt 1 dải bản có bề rộng 1m

6.2.2. Tải trọng.

a. Tĩnh tải

1/Trọng lượng bản thân

$$g_1 = n\gamma_b b.h = 2500 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 0.1 = 275 \text{ kg/m}$$

2/Trát bụng thang

$$g_2 = n\gamma_v b.h_v = 1800 \cdot 1.3 \cdot 1 \cdot 0.015 = 35.1 \text{ kg/m}$$

3/ Tải trọng bậc gạch

$$g_3 = n\gamma_g b.h_g = 1800 \cdot 1.1 \cdot 1 \cdot 0.5 \cdot 0.3 \cdot 0.155 / 0.34 = 135.4 \text{ kg/m}$$

4/Tải trọng gạch và vữa lót

$$g_4 = n\gamma_g b.h_g = 1800 \cdot 1.2 \cdot 0.03 \cdot (0.155 + 0.3) \cdot 1 / 0.34 = 86.72 \text{ kg/m}$$

b/Hoạt tải

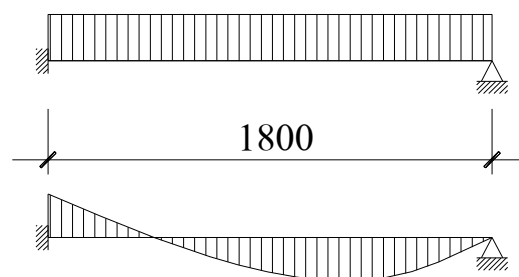
$$P = 300 \cdot 1.2 = 360 \text{ kg/m}$$

Tổng tải trọng :

$$q = 275 + 35.1 + 135.4 + 86.72 + 360 = 892.2 \text{ kg/m}$$

Tải tác dụng vuông góc với đàn thang

$$q_{tt} = q \cdot \cos \alpha = 0.8922 \cdot 0.894 = 0.797 \text{ T/m}$$



6.2.3. Nội lực.

Sơ đồ tính.

Bản thang được tính theo như dầm đơn giản chịu tải trọng phân bố đều.

Chiều dài tính toán:

$$l_1 = 1.8 \text{ m}$$

$$M = \frac{q_{tt} l^2}{11} = \frac{0.797 \cdot 1.8^2}{11} = 0.22 \text{ Tm}$$

6.2.4. Tính toán cốt thép.

Dùng cốt thép nhóm AI, $R_A=2100\text{KG/cm}^2$

Bê tông B15, $R_n=85\text{ KG/cm}^2$

Chọn chiều dày bản thang $h=10\text{cm}$, $a=1,5\text{cm}$, $h_0=8,5\text{cm}$

+ Tính toán cốt thép theo sơ đồ khớp dẻo

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{18000}{85 \times 100 \times 8,5^2} = 0,029 \Rightarrow \xi = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{18000}{2100 \times 0,987 \times 8,5} = 1,02 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{1,02 \cdot 100\%}{100 \cdot 8,5} = 0,123\%$$

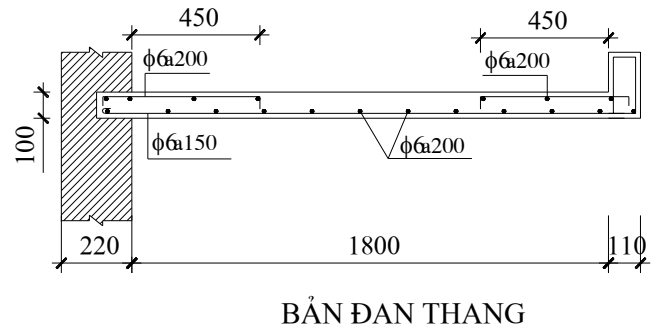
Chọn thép $\phi 6$ $A_s=0,283\text{cm}^2$

$$\text{Khoảng cách } a = \frac{0,283 \cdot 100}{1,02} = 27,7 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Bố trí $\phi 6$ a150mm

Phần nội lực $q \sin \alpha$ do bê tông và cốt thép cấu tạo chịu

- Cốt thép âm và thép cấu tạo chọn $\phi 6$ a200



6.3. Tính cốn thang.

Ta tính cốn thang như là dầm đơn giản gối 2 đầu lên dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới.

6.3.1. Kích thước.

Chọn tiết diện cốn thang:

$$b \cdot h = 110 \cdot 250 \text{ mm}$$

Thoả mãn $h_{ct} = (1/15 \div 1/8) l_x$

$$b_{ct} = 8 \div 15 \text{ cm}$$

6.3.2. Tải trọng.

+ Tải trọng bản thân: $q_1 = 0,11 \cdot 0,25 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 0,076$

+ Tải trọng do bản thang truyền vào:

$$* 1,8/2 = 0,669 \text{ T/m}$$

+ Tải trọng của lan can: $q_3 = 1,1 \cdot 0,06 = 0,066 \text{ T/m}$

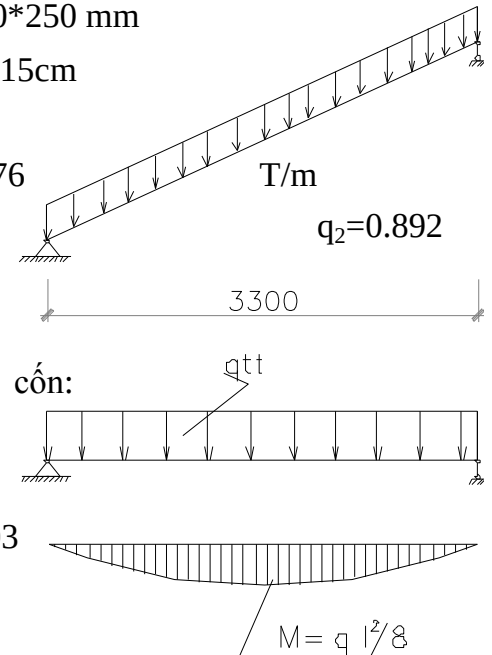
+ Trát

$$q_4 = 1,800 \cdot 1,3 \cdot 0,01 \cdot (0,25 + 0,11 + 0,15) = 0,012 \text{ T/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 0,076 + 0,669 + 0,066 + 0,012 = 0,803$$

T/m



Quy về tải trọng vuông góc với cốn

$$q_{tt}=q.\cos\alpha=0.803 *0.894=0,698 \text{ T/m}$$

6.3.3. Xác định nội lực.

Mômen của cốn thang được tính như dầm đơn giản

2 đầu gối tựa có: $M_{\max}=q_{tt}l^2/8$

$$l_{tt} = 3,6/0.894 = 4,02 \text{ m}$$

Lực cắt Q được tính bằng công thức: $Q_{\max}=q_{tt}l/2$

$$M = \frac{q_{tt}l^2}{8} = \frac{0,698 * 4,02^2}{8} = 1.21 \text{ Tm}$$

$$Q = \frac{q_{tt}l}{2} = \frac{0,698 * 4,02}{2} = 1.19 \text{ T}$$

6.3.4. Tính toán cốt thép cốn thang.

+ Thép chịu lực chính: Dùng thép nhóm AII, $R_a=R_a' = 2700\text{KG/cm}^2$

+ Thép đai: Dùng thép AI, $R_a=2100\text{KG/cm}^2$

$$R_{ad}=1700\text{Kg/cm}^2$$

Bê tông B15, $R_n=85 \text{ KG/cm}^2$; $R_k=7.5 \text{ KG/cm}^2$

$$h=25\text{cm. Chọn lớp bảo vệ : } a=2\text{cm} \Rightarrow h_0=25-2=23\text{cm}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_0^2} = \frac{121000}{85 \times 11 \times 23^2} = 0,245 \Rightarrow \xi = 0,857$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\xi.h_0} = \frac{121000}{2700 \times 0,857 \times 23} = 2,274 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} * 100\% = \frac{2.274 * 100\%}{100 * 23} = 0.98\%$$

Chọn 1φ18, $A_{act}= 2.54 \text{ cm}^2$, thép phía trên đặt 1φ14

+ Tính cốt đai cốn thang.

$$Q_{\max}=1.19 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q \leq K_0 R_n b h_0$ Cho tiết diện chịu lực cắt lớn nhất

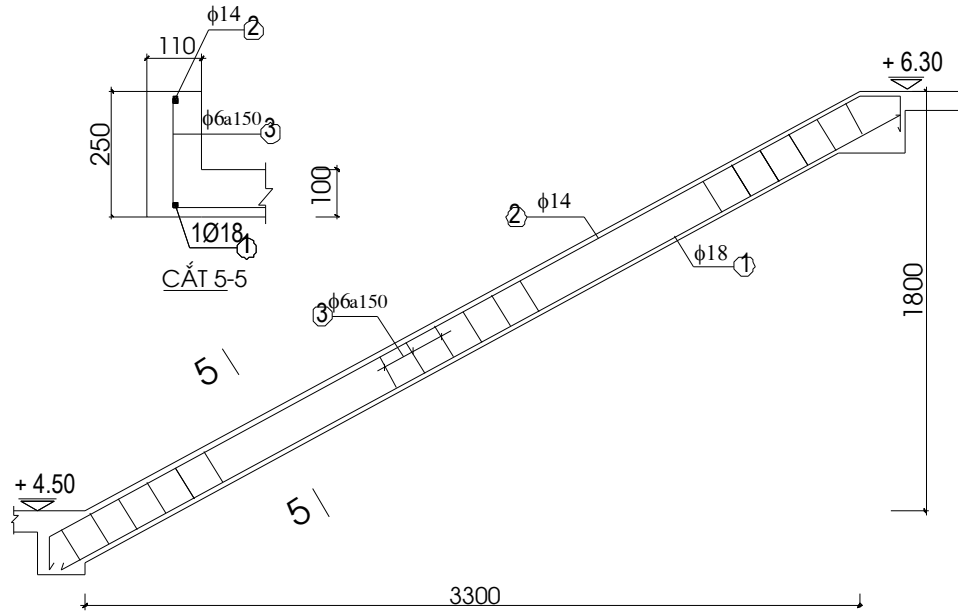
$$K_0 R_n b h_0 = 0,35 * 85 * 11 * 23 = 7526,75 \text{ KG} > Q_{\max} = 1190 \text{ KG}$$

+ Kiểm tra theo điều kiện tính toán: $Q \leq 0,6 R_k b h_0$

$$0,6 R_k b h_0 = 0,6 * 7.5 * 11 * 23 = 1238,5 \text{ KG} > Q_{\max} = 1190 \text{ KG}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cấu tạo φ6 với khoảng cách $s = \min(0,5h ; 150) = 150\text{mm}$.



BỐ TRÍ THÉP CỐN THANG

6.4. Tính toán bản chiếu nghỉ.

6.4.1. Sơ đồ tính và kích thước.

$l_{t1}/l_{t2}=4,4/2,1=2,09 > 2 \Rightarrow$ Tính toán theo bản loại dầm

- Tính theo bản loại dầm một đầu kê lên tường, 1 đầu kê lên dầm chiếu nghỉ. Để tính toán cắt 1 bản rộng $b = 1$ m theo phương cạnh ngắn.

Nhịp tính toán: $l_{tt}=2,1-0,22/2=1,99$ m

6.4.2. Tải trọng.

Tĩnh tải.

Stt	Vật liệu	$\gamma(T)$	N	$\delta(m)$	Tải trọng (T/m)
1	Lớp gạch lát	1,8	1,1	0,015	0,0297
2	Vữa lót	1,8	1,3	0,015	0,0351
3	Bản BTCT	2,5	1,1	0,08	0,22
4	Vữa trát	1,8	1,3	0,015	0,0351

$$G=0,0297+0,0351+0,22 = 0,32(T/m^2)$$

Hoạt tải: $P_{tc}=300KG/m^2$, $n=1,2$

$$P_{tt}=1,2*300=360KG/m^2$$

$$q=g+p=0,32+0,36=0,68 T/m^2$$

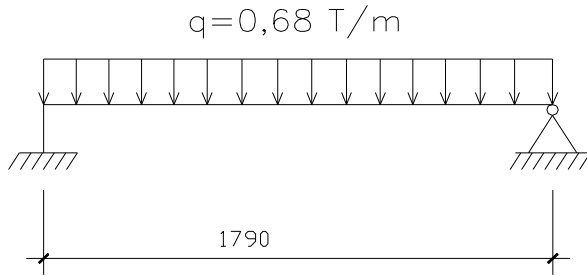
Cắt dải bản rộng 1m $\Rightarrow q= 0,68*1=0,68$ T/m.

6.4.3. Nội lực.

Quan niệm tính toán: Coi dải bản như một dầm đơn giản 1 đầu ngàm, 1 đầu khớp, 1 đầu kê lên tường, 1 đầu kê lên dầm chiếu nghỉ.

-Xác định nội lực:

$$M = \frac{q_u l^2}{11} = \frac{0,68 * 1,79^2}{11} = 0,198 \text{ Tm}$$



6.4.4. Tính toán cốt thép.

Chọn chiều dày bản $h=10\text{cm}$, $a=1,5\text{cm}$, $h_0=8,5\text{cm}$

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{19800}{85 \times 100 \times 8,5^2} = 0,03 \Rightarrow \xi = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{19800}{2100 \times 0,985 \times 8,5} = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\mu = \frac{F_a}{bh_0} * 100\% = \frac{1,13 * 100\%}{100 * 8,5} = 0,13\%$$

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

6.5. Tính toán dầm chiếu nghỉ.

6.5.1. Kích thước

Dầm chiếu nghỉ được kê lên tường chính coi như là liên kết khớp.

Mô men ở nhịp lấy như với dầm đơn giản

Chọn kích thước dầm :

$$h_d = (1/8 \div 1/20) 4400 = (550 \div 220) \text{ mm} \rightarrow \text{Chọn } h_d = 500 \text{ mm}, b_d = 220 \text{ mm}$$

6.5.2. Tải trọng.

Tải trọng phân bố đều

+Tải trọng do bản thang truyền vào $g=0$ do bản làm 1 phương

+ Tải trọng bản thân: $g_1 = nbh\gamma = 1,1 * 0,22 * 0,5 * 2,5 = 0,3025 \text{ T/m}$

+ Tải trọng hình thang từ sàn chiếu nghỉ truyền vào: $\beta = 2,1 / (2 * 4,4) = 0,23$

$$g_2 = 0,68 * (1 - 2 * 0,23^2 + 0,23^3) = 0,616 \text{ T/m}$$

+ Tải trọng tổng: $q = g_1 + g_2 = 0,3025 + 0,616 = 0,918 \text{ T/m}$

Tải trọng tập trung : từ dầm cốn truyền vào

$$p = \frac{q * 4,02 * \cos \alpha}{2} = \frac{0,918 * 4,02 * 0,894}{2} = 1,65 \text{ T}$$

Nhịp tính toán lấy bằng tâm gối tựa lên tường

6.5.3. Nội lực.

Phản lực tại gối : $R = p + ql/2 = 1,65 + 0,918 \cdot 4,4/2 = 3,67 \text{ T}$

Mô men giữa nhịp:

$$M_{\max} = Rl/2 - p \cdot 0,38/2 - ql^2/8 = 3,67 \cdot 4,4/2 - 1,65 \cdot 0,38/2 - 0,918 \cdot 4,4^2/8 = 5,54 \text{ Tm}$$

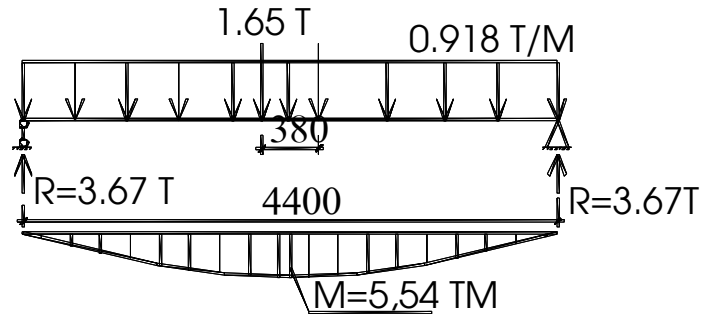
$$Q_{\max} = R = 3,67 \text{ T}$$

6.5.4. Tính toán cốt thép.

Bê tông B15, $R_n = 85 \text{ KG/cm}^2$, $R_k = 7,5 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép nhóm AII. $R_k = R_n = 2700 \text{ KG/cm}^2$

đai AI. $R_k = 2100 \text{ KG/cm}^2$



a. Tính cốt dọc chịu lực.

Chọn lớp bảo vệ $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 50 - 3 = 47$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{554000}{85 \times 22 \times 47^2} = 0,13 \quad \Rightarrow \xi = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \xi \cdot h_0} = \frac{554000}{2700 \times 0,93 \times 47} = 4,69 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu_t = \frac{4,69 \cdot 100\%}{22 \cdot 47} = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 2 ϕ 18 $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

Cốt thép cấu tạo $A_{ct} \geq 10\% A_{s \max}$

$\Rightarrow$ Chọn 2 ϕ 14 làm cốt giá

b. Tính cốt đai:

$$Q_{\max} = 3,67 \text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế: $Q \leq K_0 R_n b h_0$

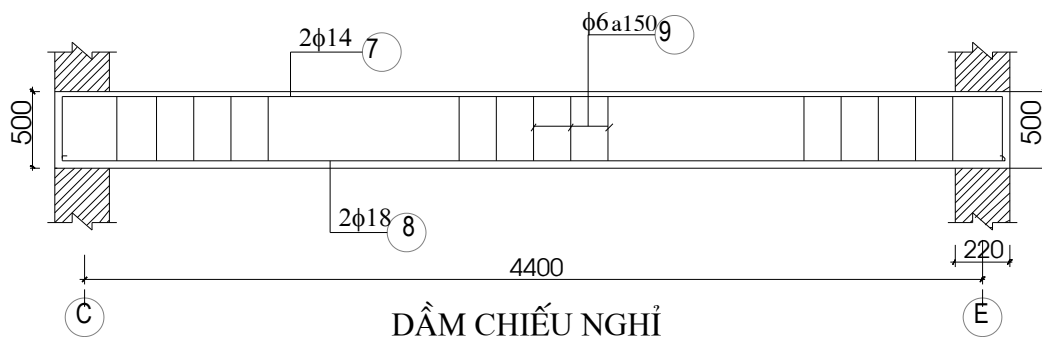
$$K_0 R_n b h_0 = 0,35 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 47 = 30761 \text{ KG} > Q_{\max} = 3670 \text{ KG. Thỏa mãn điều kiện hạn chế}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q \leq 0,6 R_k b h_0$

$$0,6 R_k b h_0 = 0,6 \cdot 7,5 \cdot 22 \cdot 47 = 4653 \text{ KG} > Q_{\max} = 3670 \text{ KG}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cấu tạo $\phi 6$ với khoảng cách $s = \min(0,5h ; 150) = 150 \text{ mm}$.



6.6. Tính toán dầm chiếu tới.

6.6.1. Kích thước

Dầm chiếu tới được tính theo sơ đồ dầm đơn giản 2 đầu ngàm chịu lực phân bố đều với nhịp $l = 4,4$ m:

Chọn kích thước dầm:

$$h_d = (1/8 \div 1/20) 4400 = (550 \div 220) \text{ mm} \quad \rightarrow \text{Chọn } h_d = 500 \text{ mm}, \quad b_d = 220 \text{ mm}$$

6.6.2. Tải trọng.

Tải trọng phân bố đều

+ Tải trọng do bản thang truyền vào $g = 0$ do bản làm 1 phương

+ Tải trọng bản thân: $g_1 = nbh\gamma = 1,1 * 0,22 * 0,5 * 2,5 = 0,3025$ T/m

+ Tải trọng hình thang từ sàn chiếu nghỉ truyền vào: $\beta = 2,1 / (2 * 4,4) = 0,23$

$$g_2 = 0,68 * (1 - 2 * 0,23^2 + 0,23^3) = 0,616$$
 T/m

+ Tải trọng tổng: $q = g_1 + g_2 = 0,3025 + 0,616 = 0,918$ T/m

Tải trọng tập trung : từ dầm cón truyền vào

$$p = \frac{q * 4,02 * \cos \alpha}{2} = \frac{0,918 * 4,02 * 0,894}{2} = 1,65$$
 T

Nhịp tính toán lấy bằng tâm gối tựa lên tường

6.6.3. Nội lực.

- Lực tổng cộng:

$$M_{\max} = p * (3,6 - 0,38) / 2 + q l^2 / 16 = 1,65 * (4,4 - 0,38) / 2$$

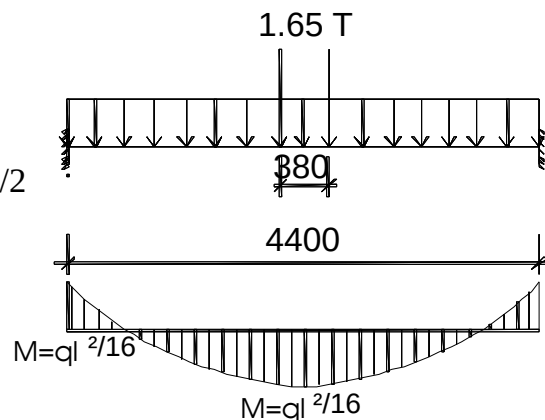
$$+ 0,918 * 4,4^2 / 16 = 4,43$$
 Tm

$$Q_{\max} = p + q l / 2 = 1,65 + 0,918 * 4,4 / 2 = 3,67$$
 T

6.6.4. Tính toán cốt thép.

Bê tông B15, $R_n = 85 \text{ KG/cm}^2$, $R_k = 7,5 \text{ KG/cm}^2$

Cốt thép nhóm AII. $R_k = R_n = 2700 \text{ KG/cm}^2$



đai AI. $R_k=2100\text{KG/cm}^2$

c. *Tính cốt dọc chịu lực.*

Chọn lớp bảo vệ $a=3\text{cm} \rightarrow h_0=50-3=47$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_a b h_0^2} = \frac{443000}{85 \cdot 22 \cdot 47^2} = 0.11 \Rightarrow \xi = 0.946$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{443000}{2700 \cdot 0.867 \cdot 47} = 4.02\text{cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } \mu_t = \frac{4.02 \cdot 100\%}{22 \cdot 47} = 0.38\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

Chọn $2\phi 18$ $F_a = 5.09\text{ cm}^2$

Cốt thép cấu tạo $A_{ct} \geq 10\% A_{a \max}$

Chọn $2\phi 14$ làm cốt giá

d. *Tính cốt đai:*

$$Q_{\max} = 3.67\text{ T}$$

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế $Q \leq K_0 R_n b h_0$

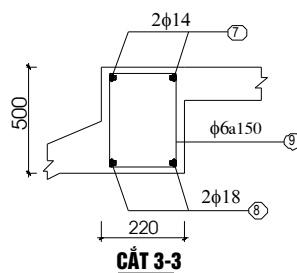
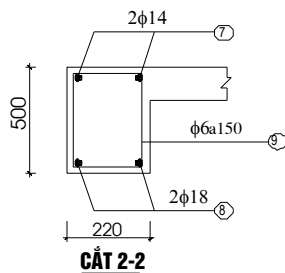
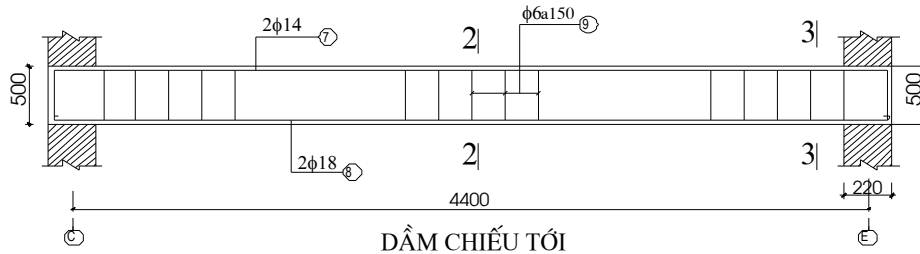
$$K_0 R_n b h_0 = 0.35 \cdot 85 \cdot 22 \cdot 47 = 30761\text{ KG} > Q_{\max} = 3670\text{ KG} \text{ .Thoả mãn điều kiện hạn chế}$$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán: $Q \leq 0.6 R_k b h_0$

$$0.6 R_k b h_0 = 0.6 \cdot 7.5 \cdot 22 \cdot 47 = 4653\text{ KG} > Q_{\max} = 3670\text{ KG}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu lực cắt.

Chọn cốt đai theo cấu tạo $\phi 6$ với khoảng cách $s = \min(0.5h ; 150) = 150\text{mm}$.



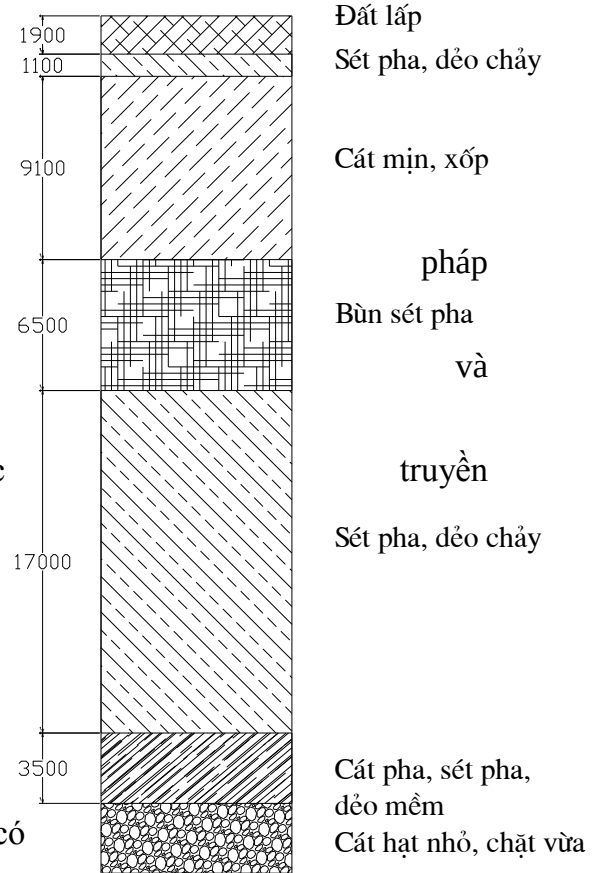
CHƯƠNG 7. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

Nội dung tính toán móng:

- * Đánh giá điều kiện địa chất công trình ,địa chất thủy văn
- * Xác định tải trọng tác dụng xuống móng,tìm tổ hợp bất lợi
- * Chọn độ sâu đặt đế móng
- * Chọn loại cọc,chiều dài ,kích thước tiết diện phương thi công
- * Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc theo đất nền
- * Xác định số lượng cọc trong móng ,kiểm tra lực xuống cọc
- * Tính toán nền theo trạng thái giới hạn thứ nhất
- * Tính toán độ bền dài cọc

7.1. Số liệu địa chất :

- Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phòng kết hợp với số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau :



Số lớp	Tên lớp	Cốt đỉnh lớp m	Chiều dày (m)	E kg/cm ²	N	γ T/m ³	φ
1	Đất lấp	0	1.90		0	1.80	2.00
2	Sét pha, dẻo chảy	-1.90	1.10	61	0	1.82	8.35
3	Cát mịn, xốp	-3.00	9.10	60	5	1.80	20.00
4	Bùn sét pha	-12.10	6.50	11	2	1.69	4.18
5	Sét pha, dẻo chảy	-18.60	17.00	26	4	1.77	7.53
6	Cát pha, sét pha, dẻo mềm	-35.60	3.50	87	6	1.88	16.73
7	Cát hạt nhỏ, chặt vừa	-39.10	Rất dày	240	18	1.89	22.00

7.2. Lựa chọn phương án nền móng

7.2.1. Các giải pháp móng cho công trình:

Vì công trình là nhà nhiều tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao nhà tương đối lớn nên tải trọng ngang tác dụng

là khá lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống. Xem xét phương án sau:

+ Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất lượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nhược điểm đó là chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép, điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc chưa cao.

⇒ Như vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng của công trình ta lựa chọn phương án móng cọc ép là hợp lý.

Phương án móng sâu: dùng cọc ép có kích thước D450

Chiều dài cọc 38.2 m

7.2.2. Tiêu chuẩn xây dựng:

Độ lún cho phép $[s]=8\text{cm}$.

7.2.3. Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :

- Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.

- Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.

- Khi kiểm tra cường độ của nền đất và khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc như một khối móng quy ước bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.

7.3. Xác định sức chịu tải của cọc:

7.3.1. Theo điều kiện đất nền :

Lựa chọn lớp đất hạ cọc : Cọc được hạ xuống lớp 7 sâu thêm 1m .Tổng chiều dài cọc từ đáy đài đến mũi cọc là 38,2 m

- Phương pháp dùng kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

Theo Meyerhof

$$P_{gh} = Q_s + Q_c$$

Trong đó

+ Tổng lực kháng bên quanh cọc

$$Q_s = S.m.l_i.K_2.N_i$$

+ Lực kháng tại mũi cọc

$$Q_c = F.K_1.N_n$$

N_i, N_n : Trị số SPT trung bình của các lớp đất cọc qua và ở mũi cọc

m : Chu vi cọc

F : Diện tích tiết diện cọc

K_1 : $40(T/m^2)$

K_2 : $2(T/m^2)$

Thay vào công thức ta có:

$$Q_s = 2 \times 1.41 \times (5 \times 9.1 + 2 \times 6.5 + 4 \times 17 + 6 \times 3.5 + 18) = 467.94 \text{ (tấn)}$$

$$Q_c = 40 \times 735 \times 18 = 52.93 \text{ (tấn)}$$

Hệ số an toàn $n = 3$

$$P_{đn} = (Q_s + Q_c) / n = 173.62 \text{ (tấn)}$$

+ *Phương pháp dùng kết quả thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê)*

$$P_{gh} = m(Q_s + Q_c)$$

+ Tổng lực kháng bên quanh cọc

$$Q_s = a_2 \cdot S \cdot m \cdot l_i \cdot t_i$$

+ Lực kháng tại mũi cọc

$$Q_c = a_1 \cdot R_n \cdot F$$

m : hệ số điều kiện làm việc lấy bằng 1

m : Chu vi cọc

F : Diện tích tiết diện cọc

$a_{1,2}$ Hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc

$a_1 = a_2 = 1$ (cọc tròn hạ bằng phương pháp ép)

t_i tra bảng theo độ sâu trung bình h_i và loại đất

$R_n = 410$ (tấn/m²) (tra bảng theo độ sâu mũi cọc và loại đất)

Số lớp	Tên lớp	Cốt đỉnh lớp m	Chiều dày (m)	Độ sâu trung bình	Độ sệt	φ kN/m ²
1	Đất lấp	0	1.90	0.95		
2	Sét pha, dẻo chảy	-1.90	1.10	2.45	0.75	7
3	Cát mịn, xốp	-3.00	9.10	7.55		31
4	Bùn sét pha	-12.10	6.50	15.35	1.18	6
5	Sét pha, dẻo chảy	-18.60	17.00	27.10	0.83	8.2
6	Cát pha, sét pha, dẻo mềm	-35.60	3.50	37.35	0.58	24.8
7	Cát hạt nhỏ, chặt vừa	-39.10	rất dày	39.60		70

Thay số vào ta có:

$$Q_s = 88.36 \text{ (tấn)}$$

$$Q_c = 30.14 \text{ (tấn)}$$

Hệ số an toàn

$$n_n = 2$$

$$n_k = 2.5$$

$$P_{đnn} = 59.25 \text{ (tấn)}$$

$$P_{đnk} = 50.53 \text{ (tấn)}$$

Vậy sức chịu tải của cọc

$$P_c = \min \{ P_{vl}; P_{đn} \} = 59.25 \text{ (tấn)}$$

Chọn $P_c = 55$ (tấn)

7.3.2. Theo vật liệu làm cọc :

* **Theo vật liệu làm cọc**

Vật liệu làm cọc bê tông mác

250#

R _{nén} =		110	(kG/cm ²)
R _{kéo} =		8.8	(kG/cm ²)
Chọn tiết diện cọc:	Cọc tròn	D =	45 (cm)
Bề dày		δ =	6 (cm)
Chu vi cọc			141 (cm)
Diện tích tiết diện cọc		F _b =	1590 (cm ²)
Diện tích tiết diện cọc thực		F _{bth} =	735 (cm ²)
Cốt thép sử dụng trong cọc loại:	CII	R _a =	2800 (kG/cm ²)
	8φ	9.2 F _a =	5.32 (cm ²)
		Hệ số:	k= 1.0
			m= 1.0

$$P_{vl} = k.m.(R_n.F_{bt} + R_{ct}.F_{ct}) \quad 189.84 \text{ (tấn)}$$

7.4. Kiểm tra cọc khi vận chuyển cầu lắp.

Ta sử dụng cọc ly tâm ứng lực trước, do vậy việc kiểm tra cọc khi vận chuyển đã được nhà sản xuất tính tới, hệ số an toàn được đảm bảo.

7.5. Tính toán đầu cọc:

7.5.1.Vật liệu đài cọc

- * Bê tông mác : 250# có R_{nén} = 110(kG/cm²)
R_{kéo} = 8.8 (kG/cm²)
- * Cốt thép nhóm CII có R_a = 2800 (kG/cm²)

7.5.2.Kích thước hình học

- * Kích thước đài
Đài cọc hình chữ nhật
Chiều X: 220 cm
Chiều Y: 220 cm
Chiều cao đài h_đ = 80 cm
Lớp bảo vệ a=10 cm
Chiều cao làm việc của đài h_o = 70cm
- * Kích th- ớc cột
Cạnh X = 45 cm
Cạnh Y = 30 cm

7.5.3.Tải trọng tác dụng

Chiều sâu chôn đài
h_{mđ} = 1.9 m

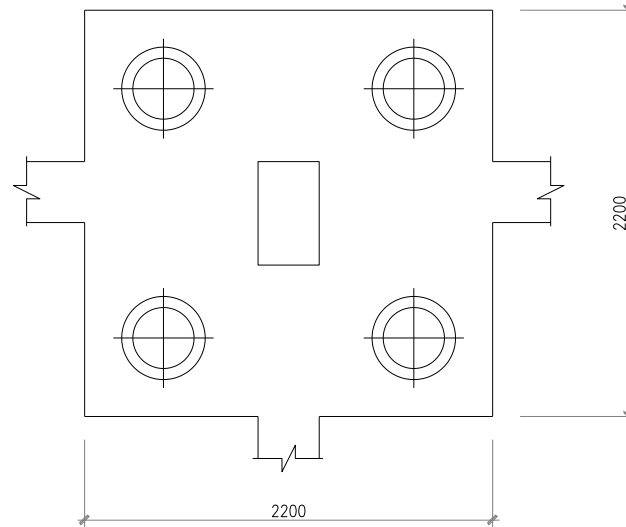
- * Tải trọng do cột truyền xuống móng

Loại tải	Q _x	N	My
	(T)	(T)	(T _m)

Tại chân cột	4.60	97.2	11.80
Tại đáy đài	4.60	97.2	13.72

7.5.4.Số lượng cọc và toạ độ cọc trong đài

Số lượng cọc : 4



SCT thẳng đứng 55.00 (tấn)

Bảng toạ độ cọc trong đài (so với trọng tâm đài - điểm đặt lực)

Tên cọc	X(m)	Y(m)	X ² (m ²)	Y ² (m ²)
1	0.675	-0.675	0.456	0.456
2	0.675	0.675	0.456	0.456
3	-0.675	-0.675	0.456	0.456
4	-0.675	0.675	0.456	0.456
Tổng			1.823	1.823

Max X: 0.675

Max Y: 0.675

7.5.5.Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc

* Tải trọng đứng

Công thức tính nội lực trong từng cọc:

$$P_i = (N/n) + (M_x \cdot Y_i) / \sum(Y^2) + (M_y \cdot X_i) / \sum(X^2)$$

Thay các số liệu ở trên vào ta có:

Nội lực trong từng cọc

Tên cọc	X(m)	Y(m)	Pmax(T)	Pmin(T)
1	0.675	-0.675	30.72	17.87
2	0.675	0.675	30.72	17.87
3	-0.675	-0.675	30.72	17.87

4	-0.675	0.675	30.72	17.87
---	--------	-------	-------	-------

$$P_{\max} = 30.72 \text{ (T)} < 55 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 17.87 \text{ (T)}$$

Kết luận: Cọc đảm bảo khả năng chịu nén dọc trục

7.5.6. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc

* Tải trọng đứng

Công thức tính nội lực trong từng cọc:

$$P_i = (N/n) + (M_x \cdot Y_i) / \sum(Y^2) + (M_y \cdot X_i) / \sum(X^2)$$

Thay các số liệu ở trên vào ta có

Nội lực trong từng cọc

Tên cọc	X(m)	Y(m)	P _{max} (T)	P _{min} (T)
1	0.675	-0.675	30.72	17.87
2	0.675	0.675	30.72	17.87
3	-0.675	-0.675	30.72	17.87
4	-0.675	0.675	30.72	17.87

$$P_{\max} = 30.72 \text{ (T)} < 55 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 17.87 \text{ (T)}$$

Kết luận: Cọc đảm bảo khả năng chịu nén dọc trục

7.5.7. Tính toán chọc thủng:

* Kiểm cọc góc chọc thủng:

$$P_{\max} < 0.75 \cdot R_k \cdot h_0 \cdot B_{tb}$$

$$P_{\max} = 30.72 \text{ T}$$

$$0.75 \cdot R_k \cdot h_0 \cdot B_{tb} = 0.75 \cdot 2 \cdot 0.7 \cdot 88 = 92.4 \text{ T}$$

=> Đài đảm bảo điều kiện cọc không chọc thủng

7.5.8. Tính toán cốt thép đặt lớn nhất trong đài:

Ta xem đài làm việc nh những bản conson bị ngàm ở tiết diện mép cọc. Tính mô men tại ngàm (Mô men lớn nhất)

- Mômen tại mép cọc theo mặt cắt I-I:

Tên cọc	X(m)	Y(m)	P _{cọc} (T)
1	0.675	-0.675	30.72
2	0.675	0.675	30.72
3	-0.675	-0.675	30.72
4	-0.675	0.675	30.72

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 2 và 4 đến mặt cắt I-I.

$$\rightarrow r = 0.63 \text{ m}$$

$$M_1 = r_1 \cdot P_{02} + P_{04} = 0.63 \cdot (30.72 + 30.72) = 38.7 \text{ Tm}$$

$$A_I = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{38,7}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 0,0022 \text{ m}^2$$

- Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II:

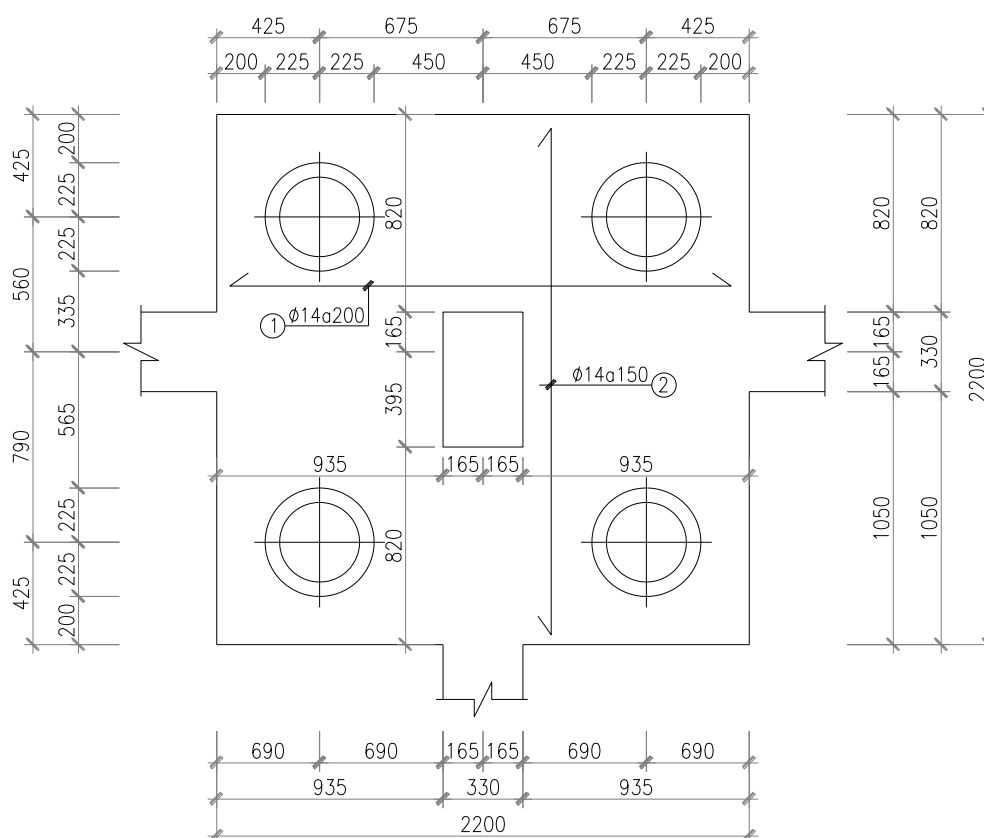
Tính toán tương tự như mặt cắt I-I, đối với mặt cắt II-II, ta có

Trong đó: r_2 : khoảng cách từ trục cọc 1 và 2 đến mặt cắt II-II. $\rightarrow r = 0.56 \text{ m}$
 $M_2 = r_2 \cdot P_{01} + P_{02} = 0.56 \cdot (30,72 + 30,72) = 34,4 \text{ Tm}$

$$A_{II} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{34,4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 0,0019 \text{ m}^2$$

Bố trí cốt thép trong đài:

Ph- ong	Fa yêu cầu (cm2)	Fa thiết kế (cm2)	Thép đặt		a
X	22.00	23.08	15 ϕ	14	150
Y	19.00	20.00	13 ϕ	14	200



CHƯƠNG 8. THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1. Giới thiệu tóm tắt đặc điểm công trình.

Đây là công trình công cộng, ký túc xá 5 tầng, được xây dựng để phục vụ nhu cầu sinh hoạt, học tập cho sinh viên và giảng viên trường Cao đẳng nghề Sài Gòn. Công trình Ký túc xá của trường Cao đẳng nghề Sài Gòn- Phường Tân Chánh Hiệp- Quận 12- Hồ Chí Minh, được thiết kế với quy mô tương đối lớn gồm các nhà hợp khối với nhau thành một thể thống nhất. Tổng chiều dài nhà 59 m, và chiều rộng là 17 m, nhà gồm 5 tầng với tổng chiều cao là 18.9m vậy diện tích mặt bằng xây dựng công trình là 1000 m².

+ Nhà khung bê tông cốt thép chịu lực có xây chèn tường gạch 220

+ Móng cọc bê tông cốt thép đài thấp đặt trên lớp bê tông đá mác 100, đáy đài đặt cốt -1,9m so với cốt -0.5(cốt san nền) cọc tròn bê tông ULT dài 11m được chia làm 4 đoạn, đoạn C1=C2=C3 dài 11m, đoạn C4 dài 6m.

8.2. Điều kiện thi công.

8.2.1. Điều kiện địa chất công trình.

- Số liệu địa chất được khoan khảo sát tại công trường và thí nghiệm trong phòng kết hợp với số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu xây dựng có lớp đất có thành phần và trạng thái như sau :

-Lớp 1 : Sét pha, dẻo chảy, dày 1.1m

-Lớp 2 : Cát mịn, xốp, dày 9.1m

-Lớp 3 : Bùn sét pha , dày 6.5m

-Lớp 4: Sét pha, dẻo chảy 17m

-Lớp 5 : Cát pha, sét pha, dẻo mềm 3.5m

-Lớp 6 : Cát hạt nhĩ, chặt vừa rất dày

8.2.2. Điều kiện địa chất thủy văn.

+ Trong nền không có nước ngầm nếu có thì thấp hơn đáy hồ đào.

+ Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất. nằm kề đường giao thông dẫn vào .

+ Căn cứ vào thiết kế móng ta thấy công trình nằm trên nền đất tương đối đồng nhất. Nên căn cứ vào chiều sâu chôn móng, căn cứ vào không gian công trình ta thấy công trình gần khu dân cư nên ta áp dụng việc hạ cọc bằng máy ép cọc để đảm bảo năng suất và kịp tiến độ.

8.2.3. Tài nguyên thi công.

Hiện nay nhà thầu có lực lượng thi công và thiết bị thi công hoàn toàn đáp ứng yêu cầu đặt ra về chất lượng và tiến độ thi công công trình

Qua phân tích cho thấy có nhiều thuận tiện cho việc lựa chọn phương án tổ chức thi công nhằm mục đích nhanh nhất đảm bảo qui trình kỹ thuật và chất lượng công trình. Song cần lưu ý đến tình hình mưa gió thất thường để có biện pháp thi công thích hợp.

8.2.4. Thời gian thi công.

Công trình có khối lượng đồ sộ, nhiều tầng, dài, việc tìm giải pháp thi công tối ưu là vô cùng phức tạp, việc tìm ra giải pháp thi công tối ưu là làm cho công trình thi công được điều hoà về nhân lực, công việc, về việc sử dụng vật liệu và giảm chi phí phụ, giảm thời gian thi công. Nhưng vẫn đảm bảo tính ổn định cho kết cấu công trình.

Để đảm bảo tiến độ thi công trên ta phải áp dụng các công nghệ tiên tiến trong thi công, cơ giới hoá trong quá trình sản xuất và thi công, chuyển lao động thủ công sang lao động bằng máy móc làm tăng năng suất lao động và tiêu chuẩn hoá được chất lượng.

8.3. Lập biện pháp thi công ép cọc bê tông cốt thép

8.3.1. Tính khối lượng cọc bê tông cốt thép.

- Căn cứ vào mặt bằng móng công trình.
- Căn cứ vào thiết kế móng, ta xác định khối lượng cọc như sau:

$$\text{Móng M1} = 34^{\text{hố}} \times 4^{\text{cọc}} = 136 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M2} = 18^{\text{hố}} \times 1^{\text{cọc}} = 18 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M3} = 2^{\text{hố}} \times 6^{\text{cọc}} = 12 \text{ cọc.}$$

$$\text{Móng M4} = 2^{\text{hố}} \times 12^{\text{cọc}} = 24 \text{ cọc.}$$

$$\text{Tổng} = 190 \text{ cọc.}$$

Để thuận lợi cho việc thi công, chuyên chở và cầu cọc. Cọc dài 38 m chia ra làm 4 đoạn (3 đoạn dài 11m, và 1 đoạn dài 6m).

- Khối lượng cọc cần thiết của công trình là:

$$190 \times 4 = 760 \text{ (cọc).}$$

- Tổng chiều dài cọc công trình cần đóng là: $190 \times 38 = 7600 \text{ (m).}$

$$\text{- Trọng lượng 1 cọc: } 11 \times 3.14 \times 90 \times (45^2 - 0.29^2) / 4 = 2.55 \text{ (T)}$$

$$\text{- Khối lượng cọc ULT cho toàn bộ công trình: } 2.55 \times 760 = 1938 \text{ (T).}$$

8.3.2. Chọn phương pháp ép.

+ Phương án : ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Phương pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nhưng phải tiến hành ép âm và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép trước.

Ta chọn phương án là phương án ép dương. Cọc ép dương phải đảm bảo sao cho khi ép cọc tới độ sâu cần thiết (cốt tự nhiên) thì đầu cọc ép phải cao hơn mặt đất tự nhiên.

8.3.3. Tính toán lựa chọn thiết bị ép cọc.

8.3.3.1. Chọn máy ép cọc

+ Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc:

- Lý lịch máy, có cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật.
 - Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph).
 - Áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2).
 - Hành trình pittông của kích (cm).
 - Diện tích đáy pittông của kích (cm^2).
 - Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ áp lực dầu và van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).
- + Thiết bị được lựa chọn để ép cọc phải thỏa mãn các yêu cầu:
- Lực nén (định danh) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất $P_{\max}$ theo yêu cầu của thiết kế.
 - Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên cọc ép khi ép ôm, không gây lực ngang khi ép.
 - Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép.
 - Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
 - Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.
 - Giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động khoảng 0,7 đến 0,8 khả năng tối đa của thiết bị

8.3.3.2. Chọn kích ép

- Cọc có tiết diện D450mm chiều dài đoạn cọc $C1=C2=C3=11\text{m}$, đoạn $C4=6\text{m}$
- Tính lực ép yêu cầu:

$$K.P'_{\text{đất}} \leq P_{\text{ép}} \leq P_{\text{vật liệu}}$$

P_d (sức chịu tải của cọc theo đất nền) , K : 1,5-2,2 tùy thuộc vào điều kiện đất nền , ở đây lấy K = 2

$$P'_{\text{đất}} = 59.25 \text{ T}$$

$$P_{\text{vật liệu}} = 189.84 \text{ T}$$

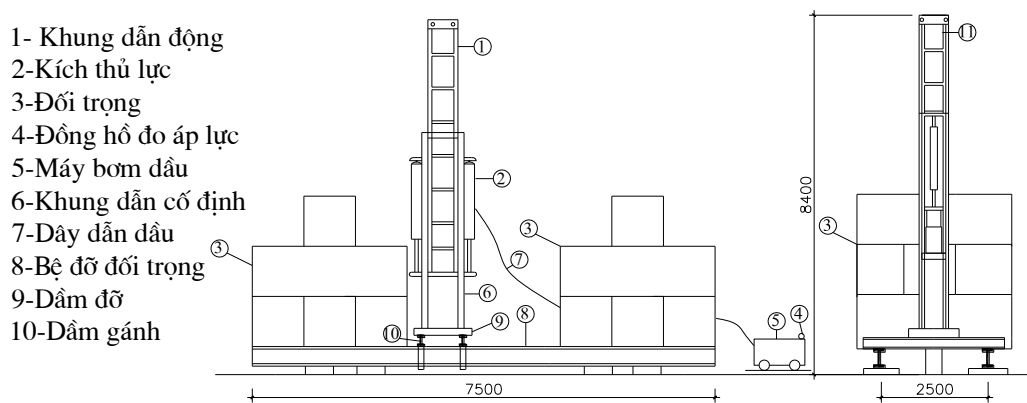
$$\text{Chọn } P_{\text{ép}} \geq 2 * P'_{\text{đất}} = 2 * 59.25 = 118.5 \text{ T}$$

$$\text{Chọn đường kính xi lanh : } D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{\pi q_d}} = \sqrt{\frac{2.118500}{3.14.200}} = 19.4 \text{ cm}$$

Chọn D = 20cm

- Chọn hành trình kích 1,5 m.
- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện 500 mm
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 11m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 202mm, diện tích 2 xy lanh là $628,3\text{cm}^2$.
- Lộ trình của xy lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.
- Năng suất máy ép là 90m/ca.

HỆ THỐNG MÁY ÉP CỌC



8.3.3.3. Chọn giá ép và tính toán đối trọng:

- Chức năng : cố định kích ép, truyền lực ép kích vào đỉnh cọc, định hướng chuyển dịch cọc và đỡ đối tải.

Trên mặt bằng móng em thấy các đài cọc của móng M1 và M3, em xin phép thiết kế giá ép cho 1 đài cọc điển hình.

Thiết kế giá ép cho đài cọc móng M1.

Theo phương ngang đài cọc có 2 hàng cọc, theo phương dọc đài cọc có 2 hàng cọc. Ta sẽ thiết kế giá ép để có thể ép được hết các cọc trong đài mà không cần phải di chuyển giá máy ép.

Theo phương ngang khoảng cách giữa các trục cọc là 135cm. Theo phương dọc khoảng cách giữa các trục cọc là 135cm

Giá ép được cấu tạo từ thép hình I, cao 50cm, cánh rộng 25cm.

Khoảng cách từ mép giá đến tim cọc ngoài cùng là 50cm.

Từ các giả thiết trên ta thiết kế giá ép có các kích thước sau.

- Bề rộng giá ép: $1.35 + 2 \times 0.5 = 2.35 \Rightarrow$ ta chọn 2.5(m).

- Bề dài giá ép: $2 \times (2.5 + 0.5) + 1.35 = 7.35(\text{m}) \Rightarrow$ ta chọn 7,5 (m)

- Chiều cao giá: $H_{\text{giá}} = L_{\text{cọc}} + 2h_k + h_d + h_{\text{dtr}} = 11 + 2 \times 1.3 + 0.5 + 0.8 = 14.9\text{m}$

- Cấu tạo giá ép được thể hiện qua hình vẽ sau:

Khi làm việc toàn bộ giá được kê lên các tấm gỗ đệm có kích thước 25×35(cm).

Tính toán đối trọng

- Ta có $Q = K \cdot P_{\text{ép}} = 1.5 \times 118.5 = 177.75 \text{ T}$

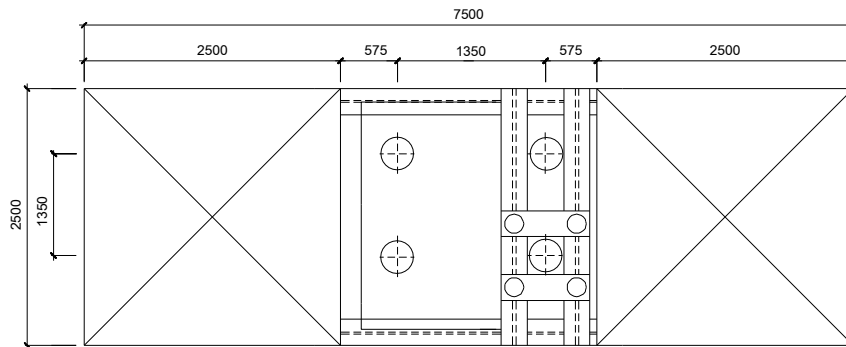
K : hệ số an toàn (1.5-2.2)

- Chọn kích thước cục bê tông đối trọng : $b \times h \times l = 1\text{m} \times 1\text{m} \times 3\text{m}$

Ta được $q_{\text{đối trọng}} = b \cdot h \cdot l \cdot \gamma_{\text{betong}} = 1.1.3.2,5 = 7,5\text{T}$

$\Rightarrow$ Số đối trọng $m = Q / q_{\text{đối trọng}} = 177.75 / 7,5 = 23.7$

$\Rightarrow$ Vậy mỗi bên ta đặt 12 đối trọng $1 \times 1 \times 3 \text{ m}$



Kiểm tra chống lật

Chọn cọc số 1 để tính toán, sơ đồ tính được thể hiện trên hình vẽ:

- Gọi trọng lượng đối trọng mỗi bên là $Q = 88.87 \text{ T}$

- Lực gây lật cho khung: $P_{\text{ép}} = 118.5 \text{ (T)}$

+ Trường hợp theo phương Y:

$$M_{\text{cl}} \geq M_{\text{gl}}$$

Trong đó:

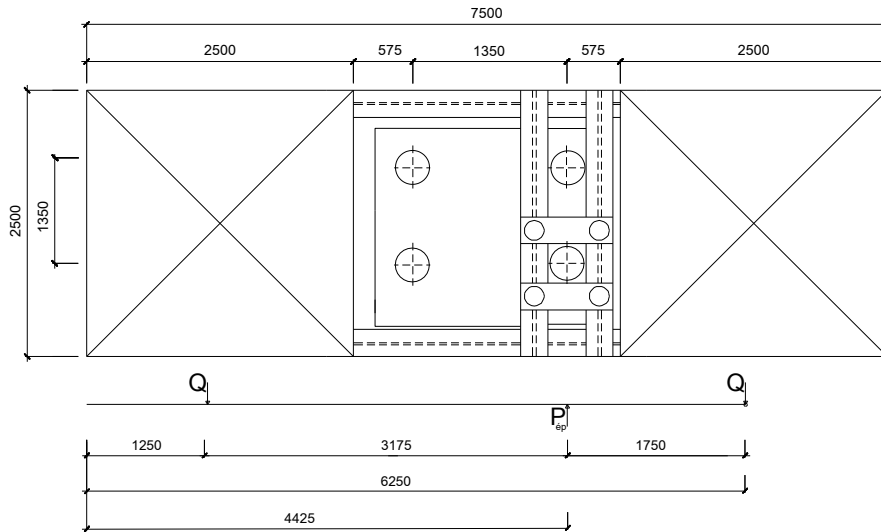
M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra

$$M_{cl} = 6.25 \times Q + 1.25Q = 6.25 \times 88.87 + 1.25 \times 88.87 = 666.53 \text{ Tm}$$

M_{gl} : mômen gây lật do lực Pép gây ra

$$M_{gl} = 4.425 \times P_{ép} = 4.425 \times 118.5 = 524.36 \text{ Tm}$$

Vậy đảm bảo chống gây lật khung giá ép theo phương Y



+ Trường hợp lật theo phương X:

$$M_{cl} \geq M_{gl}$$

Trong đó:

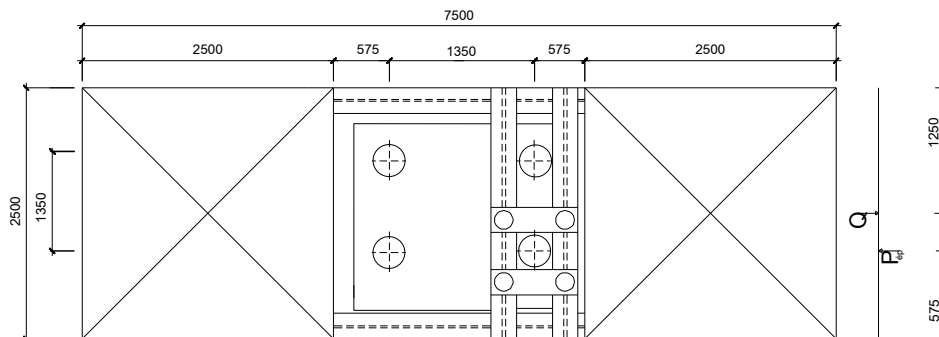
M_{cl} : mômen chống lật do đối trọng gây ra

$$M_{cl} = 2 \times 1.25 \times 88.87 = 222.175 \text{ T}$$

M_{gl} : mômen gây lật do lực $P_{ép}$ gây ra

$$M_{gl} = 1.925 \times P_{ép} = 1.925 \times 88.87 = 171 \text{ Tm}$$

Vậy đảm bảo chống gây lật khung giá ép theo phương X



8.3.3.4. Chọn cần trục phục vụ ép cọc:

Cần trục dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo có thể phục vụ cho các công việc, cầu cọc, cầu đối tải cầu giá ép di chuyển trong phạm vi mặt bằng móng.

Ngoài ra còn bốc dỡ cọc và xếp cọc đúng vị trí trên mặt bằng.

Khi cầu cọc vào giá ép, tính với trường hợp không có vật án ngữ:

+ Sức nâng yêu cầu: $Q_{yc} = Q_c + Q_{tb}$.

Trong đó:

Trọng lượng 1 đoạn cọc :

$$Q_c = 2.55 \text{ T.}$$

$Q_{tb} = 0.1Q_c = 0.255 \text{ T}$, là trọng lượng của thiết bị treo buộc.

$$\Rightarrow Q_{yc} = 2.55 + 0.255 = 2.805 \text{ T}$$

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu:

$$H_{yc} = 0.75 + h_{mc} + 2h_k + 0.8h + h_{trb} + h_{at} = 0.75 + 1.5 + 2.1,3 + 0.8,11 + 1.5 + 1 = 16.15 \text{ m}$$

+ Chiều dài tay cần: do không có vật án ngữ nên ta có thể chọn $\alpha_{max} = 75^\circ$

$$L_{min} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 75^\circ} = \frac{16,15 - 1,5}{0.966} = 15.16$$

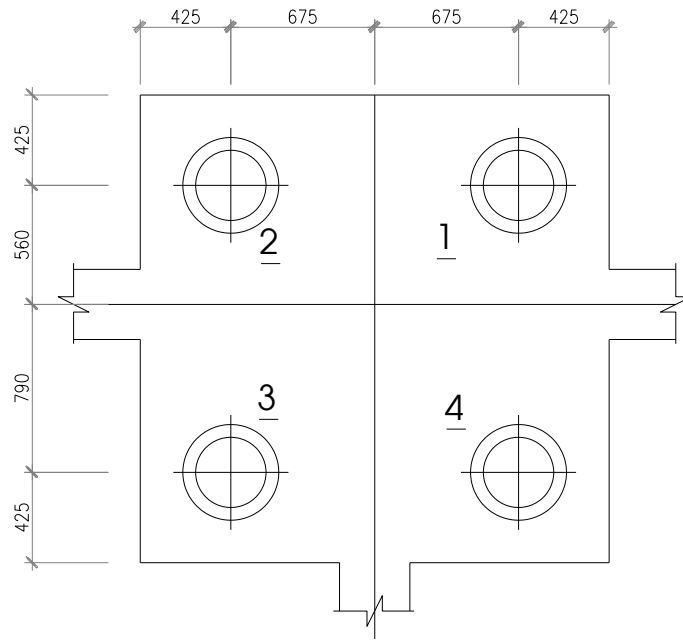
+ Tầm với gần nhất của cần trục là $R_{min} = L_{min} \cdot \cos \alpha + r = 15,16 \times 0.259 + 1.5 = 5 \text{ m}$

Căn cứ vào các thông số tính toán ta chọn cần trục MKA-16

Có $L = 10-23 \text{ m}$, $R_{min} = 4,1/22 \text{ m}$, $Q_{max} = 9 \text{ t}$, $H = 4/18 \text{ m}$

8.3.4. Tổ chức thi công ép cọc.

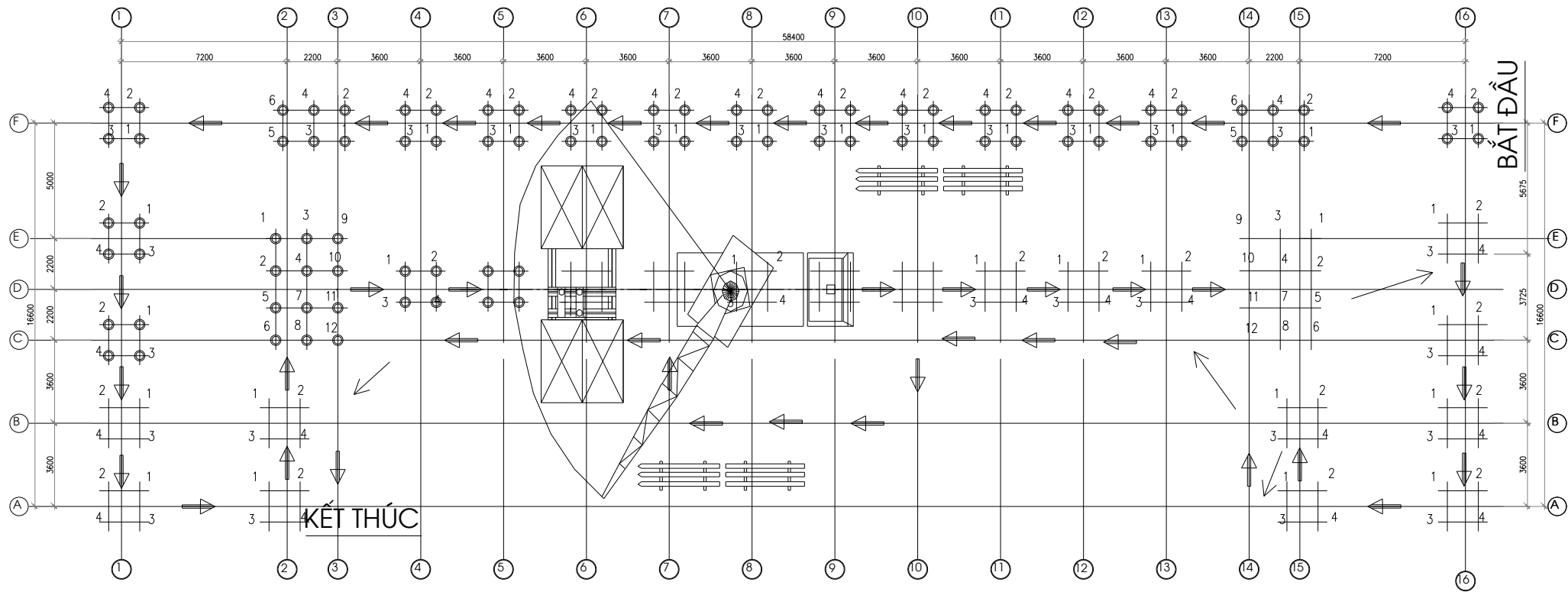
8.3.4.1. Sơ đồ ép cọc trong 1 đài và toàn bộ công trình



SƠ ĐỒ ÉP CỌC CHO ĐÀI

8.3.4.2. Tổ chức thi công ép cọc

- Xem hình vẽ



TỔ CHỨC THI CÔNG ÉP CỌC

8.3.4.4. Thuyết minh biện pháp kỹ thuật TC ép cọc

***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.
 - Nghiên cứu tài liệu thi công và 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.
 - Xây dựng các nhà tạm : bao gồm xưởng và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . .
- Lắp các hệ thống điện nước.
- Để đảm bảo yêu cầu tiến độ, nhà thầu đặt hàng với nhà máy chế tạo và vận chuyển cọc tới tận công trình theo tiến độ thi công. Toàn bộ công tác nghiệm thu cốt thép, bê tông cọc được quản lý chặt chẽ, có chứng chỉ xuất xưởng và được kiểm tra trước khi vận chuyển tập kết đến công trình.
 - Cọc được bốc xếp xuống đặt ra phía bên công trình bằng cần trục tự hành, bố trí cọc đặt dọc theo công trình thành từng chồng, nhóm để đảm bảo việc di chuyển máy móc phía trong được dễ dàng.

Khi xếp cọc cần kê đệm gỗ tại hai vị trí đặt móng cầu theo đúng quy định. Chiều cao chông cọc không quá $\frac{2}{3}$ chiều rộng chông cọc và $\leq 2\text{m}$.

Cọc được kê bằng hai thanh gỗ dài, các điểm kê phải thẳng đứng.

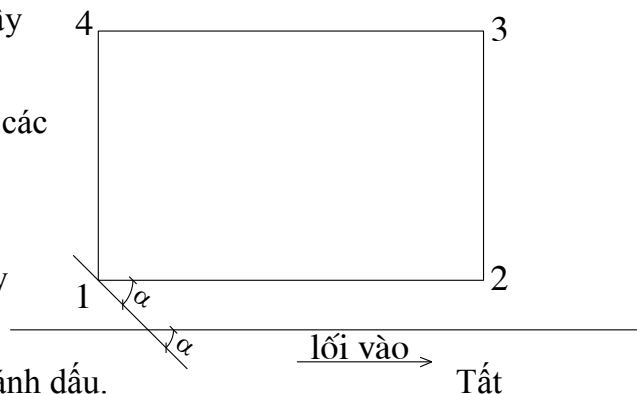
- Chú ý đánh dấu điểm treo buộc cọc khi cầu cọc vào vị trí ép.
- Vạch các đường tim lên trên cọc để kiểm tra trong quá trình ép.

***Giác móng công trình**

Dùng máy kinh vĩ để giác móng công trình; trước hết xác định vị trí góc thứ nhất công trình với sự thoả thuận của bên chủ đầu tư và bên xây 4
lắp công trình, sau đó dùng máy kinh vĩ để xác định
các góc còn lại của công trình, cần kiểm tra lại theo các
hướng khác nhau để tăng độ chính xác.

Sơ đồ giác móng

Sau khi có toạ độ các góc công trình, dùng 2 máy kinh vĩ để xác định vị trí các tim cột. Công việc giác móng đến đâu, cần lấy các cọc có bôi sơn đỏ đánh dấu.



cả các vị trí cần xác định cần được kiểm tra theo hai phương ngang và dọc nhà. Sau khi kiểm tra, đánh dấu mới tiến hành thi công ép cọc.

+ Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép vào vị trí đảm bảo an toàn.

+ Chỉnh máy cho các đường trục của cọc cùng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc, sai số không quá 0,5%.

+ Cầu cọc lên giá.

+ Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định khi có tải và không tải.

+ Kiểm tra lại cọc lần nữa, sau đó đưa vào vị trí để ép.

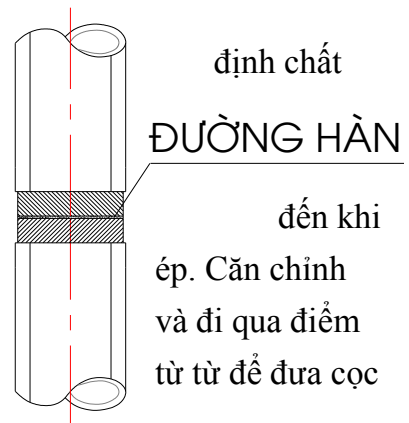
Sau khi vận hành thử máy, kết thúc công tác chuẩn bị, ta tiến hành ép cọc hàng loạt.

• ép đoạn cọc Đ1 có mũi nhọn:

- Đoạn cọc Đ1 là đoạn cọc quan trọng nhất, nó quyết định lượng trong thi công ép cọc. Vì vậy cần thi công hết sức cẩn thận.

- Dùng cần trục móc vào đầu cọc và từ từ nâng cần trục cọc ở vị trí thẳng đứng, quay cần trục đưa cọc đến vị trí chính xác để trục của Đ1 trùng với đường trục của kích tim cọc đã đánh dấu, sai số không vượt quá 1cm; hạ cọc vào khung dẫn động.

- Điểm trên của Đ1 phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy. Nếu máy không có khung định hướng thì đáy kích hoặc đầu pittông phải có thanh định hướng. Khi đó đầu cọc Đ1 phải tiếp xúc chặt với thanh này.



• ép đoạn cọc Đ2:

* Nối cọc: Kiểm tra 2 đầu đoạn cọc Đ2, kiểm tra các chi tiết nối và chuẩn bị máy hàn; dùng cần trục đưa đoạn Đ2 đến vị trí ép, căn chỉnh sao cho đường trục Đ2 trùng với đường trục Đ1, độ nghiêng giữa 2 trục cọc không quá 1%; hạ từ từ xuống, cho đầu cọc Đ2 tiếp xúc với đầu cọc Đ1. Gia tải khoảng 3 đến 4kg/cm². Nếu bề mặt tiếp xúc không khít thì phải chèn bằng các bản thép mỏng sau đó mới được hàn nối. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên áp lực lên đầu cọc

- Khi đã nối xong và kiểm tra chất lượng mối hàn rồi mới tiến hành ép đoạn cọc Đ2. Lúc đầu cho vận tốc ép không quá 1cm/s, khi cọc bắt đầu chuyển động đều mới tăng vận tốc ép nhưng không quá 2cm/s.

• Ghi chép quá trình ép cọc:

Khi ép cần ghi chép các giá trị lực ép vào sổ nhật ký ép cọc liên tục trên suốt chiều dài cọc. Cụ thể:

- Khi cọc cắm sâu vào đất 30 đến 50cm tiến hành ghi giá trị lực ép đầu tiên.
- Ghi lại giá trị lực ép của từng mét cọc ép vào đất.
- Nếu thấy đồng hồ áp lực tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi lại độ sâu và giá trị lực ép thay đổi.
- Ghi chép lực ép cho tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi ngay lại độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép từng khoảng 20cm cọc vào nhật ký cho đến khi kết thúc.

****Một số sự cố có thể xảy ra và biện pháp xử lý:***

-Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân:Cọc gặp chướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý:Dừng ép cọc ,phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

-Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong,xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân:Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý:Dừng việc ép ,nhổ cọc hỏng,tìm hiểu nguyên nhân ,thăm dò dị tật,phá bỏ thay cọc.

-Cọc xuống được gần độ sâu thiết kế,cách độ 1-2 m thì đã bị chúi bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.

Xử lý:Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý:tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

8.3.4.5. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Khi thi công cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

- + Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.
- + Cần cầu, máy hàn điện .
- + Hệ tời cáp, ròng rọc.
- + Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.
- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.
- + Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

8.4. Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất

8.4.1. Lựa chọn phương án đào đất

+ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là phương pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền như: xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất người ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

+ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào đất bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối lượng đất đào được rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào được tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, phương án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

=> Vậy ta chọn phương án đào thủ công. (Do khối lượng đào đất không lớn)

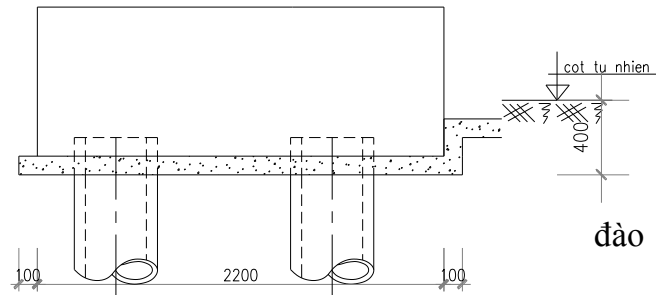
8.4.2. Tính toán khối lượng đào đất.

-Độ sâu lớn nhất của hố đào bằng độ sâu của đáy lớp bê tông lót

$h=0.4$ m kể từ mặt cốt thiên nhiên

-Dựa vào địa chất ta thấy phần đất phải của hố móng nằm trong lớp đất sét pha

Sơ đồ đào hố móng:



+ Khối lượng đào thủ công là:

$$\begin{aligned} V_{TC} &= 34 \cdot (0.4 \cdot 2.4 \cdot 2.4) + 18 \cdot (1.05 \cdot 1.05) + 2 \cdot (3.75 \cdot 2.4 \cdot 0.4) + 2 \cdot (5.45 \cdot 3.55 \cdot 0.4) \\ &= 120.86 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

8.4.3. Tổ chức thi công đào đất.

* Công tác chuẩn bị khi đào đất.

- Chuẩn bị mặt bằng thi công:

+ Công tác giải phóng mặt bằng, chặt cây (nếu có) phá dỡ công trình cũ, dọn sạch trường ngại vật vệ sinh mặt bằng để thuận tiện cho thi công.

- Công tác đo đạc và định vị công trình:

+ Trước khi thi công phải tiến hành bàn giao cột mốc chuẩn bị cho thi công, cọc mốc chuẩn thường được làm bằng BT đặt vào vị trí không vướng vào công trình và được bảo vệ kỹ.

+ Từ cọc mốc chuẩn đơn vị thi công làm những cọc phụ để xác định vị trí công trình những cọc này phải đặt ở ngoài đường đi của xe, của máy và phải được thường xuyên kiểm tra.

+Việc định vị công trình là dùng hệ thống cọc phụ có thể xác định được tim trục công trình, chân má, đắp, mép, đỉnh mái, đất đào đường biên hố móng...

+Mọi công việc lên khuôn định vị công trình do bộ phận trắc địa và kỹ thuật tiến hành và được lập thành hồ sơ bảo quản cẩn thận.

** Kỹ thuật thi công đào đất.*

- Khi thi công đất bằng thủ công, nguyên tắc cơ bản để thi công có hiệu quả ta phải chọn dụng cụ thi công thích hợp. Để vận chuyển đất ta dùng xe cải tiến...

- Khi thi công phải tìm cách làm giảm khó khăn như tăng giảm độ ẩm, làm khô mặt bằng sẽ làm giảm công lao động rất nhiều.

- Phải phân công các đội làm theo các tuyến, tránh tập trung đông người vào một chỗ. Hướng đào đất và hướng vận chuyển nên thẳng góc với nhau.

** Những an toàn lao động trong khi thi công đào đất.*

- Ban đêm phải có đèn báo hiệu, tránh việc người đi ban đêm bị ngã, trượt xuống hố đào.

-Không chất nặng ở bờ hố. Phải cách mép hố ít nhất là 2 m mới được xếp đất đá nhưng không quá nặng.

-Hết sức lưu tâm đến hệ đường ống, đường cáp còn ở hố đào. Tránh va chạm khi chưa có biện pháp di chuyển.

8.5. Lập biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng.

Việc thi công các thành phần của Móng là rất quan trọng, nó quyết định đến tiến độ cũng như chất lượng của công trình. Như vậy ta có thể chọn ra một số địa điểm phục vụ tốt nhất cho công tác chuẩn bị ban đầu :

- Nguồn vật liệu : Công ty TNHH TM DV Tôn Minh Đạt (gạch, cát, xi măng...)

Công ty thép Toàn Thắng

- Trạm bê tông thương phẩm : Công ty Bê tông Nam Sài Gòn 1&2...

Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

8.5.1. Công tác cắt đầu cọc:

- Tiến hành cắt đầu cọc đối với những cọc đạt yêu cầu thiết kế vào nhô cao lên so với cao trình tiết kế, thiết kế thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.
- Đầu cọc sau khi đập phải được ghép khuôn và đổ bê tông.
- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 0,1m

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,2 \times (0,45 - 0,29) \times 88 = 2,82 \text{ (m}^3\text{)}$$

8.5.2. Công tác đổ bê tông lót:

Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

8.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

8.5.3.1. Những yêu cầu chung đối với cốt thép móng:

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.
- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.
- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

8.5.3.2. Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước 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 được buộc bỏ nút.
- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50×50 , dày bằng lớp bảo vệ được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn $1/5$ đường kính thanh lớn nhất và $1/4$ đường kính của chính thanh ấy.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải $> 25d$. ở đây ta để cao hơn mặt đài 0,8m.
- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.
- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.
- + Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần: Không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp phương tiện vận chuyển.

8.5.3.3. Lắp cốt thép đài móng:

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt lưới thép ở móng.
- Đặt lưới thép ở đế móng.

Lưới này có thể được gia công sẵn hay lắp đặt tại hố móng, lưới thép được đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Xác định cao độ bê tông móng.

8.5.3.4. Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Cốt thép chờ cổ móng được được bẻ chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.
- Lồng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm $\phi = 1 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.

8.5.3.5. Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng thước vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu trước, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép dưới tiếp tục được buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

8.5.4. Công tác ván khuôn:

- Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép.
- Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.
- Các ván khuôn được giữ bởi các thanh nẹp đứng.
- Các thanh nẹp đứng được cố định bởi nẹp ngang và các thanh chống xiên.

8.5.4.1. Các yêu cầu kỹ thuật :

- Coffa móng: dùng ván khuôn gỗ có $\sigma = 110 \text{ kg/cm}^2$.
- Coffa , cây chống phải được 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 được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.
- Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.
- Trong qua trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài
- Coffa chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác.
- Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu.

8.5.5. Phương án và biện pháp đổ bê tông:

Phương án : Đổ bê tông bằng máy bơm bê tông công suất cao, sử dụng bê tông thương phẩm nhập từ bên ngoài vào. Rất tốt cho thi công khối lượng lớn, cần sự liên tục, đảm bảo độ ổn định, cường độ và chất lượng theo như yêu cầu thiết kế, khối lượng nhân công phục vụ cho công tác này được thu giảm, thời gian thi công nhanh chóng và tiết kiệm chi phí cao.

8.5.6. Tính toán khối lượng thi công

Khối lượng thi công móng được lập và tính toán theo bảng sau đây:

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG CỐT THÉP MÓNG

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Thể tích 1 cấu kiện(m ³)	Hàm lượng cốt thép(%)	Khối lượng cốt thép 1 cấu kiện	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông(m ³)	Tổng khối lượng cốt thép(kg)
	a	b	H						
Móng Đ1	2.2	2.2	0.8	3.872	1.5	280.46	34	131.648	9535.64
Móng Đ2	0.85	0.85	0.8	0.578	1.5	59.9	17	9.826	1018.3
Móng Đ3	2.2	3.55	0.8	6.248	1.5	507.07	2	12.496	1014.14
Móng Đ4	5.25	3.55	0.8	14.91	1.5	954.99	2	29.82	1909.98
Giăng Móng	0.33	0.6	4.755	0.94149	1.5	138	2	1.88298	276
	0.33	0.6	0.79	0.15642	1.5	134.27	14	2.18988	1879.78
	0.33	0.6	2.75	0.5445	1.5	106.15	22	11.979	2335.3
	0.33	0.6	4.77	0.94446	1.5	134.27	14	13.22244	1879.78
	0.33	0.6	1.4	0.2772	1.5	65.8	29	8.0388	1908.2

	0.33	0.6	2.2	0.4356	1.5	304.45	2	0.8712	608.9
	0.33	0.6	2.075	0.41085	1.5	95.625	4	1.6434	382.5
	0.33	0.6	5.37	1.06326	1.5	107.55	4	4.25304	430.2
	0.33	0.6	3.475	0.68805	1.5	138.675	4	2.7522	554.7
Giăng Tường	0.22	0.3	14.94	0.98604	1.5	141.552	2	1.97208	283.104

KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích VK 1 cấu kiện(m2)	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông(m3)
	a	B	h			
Móng Đ1	4.4	4.4	0.8	7.040	34	239.36
Móng Đ2	1.7	1.7	0.8	2.720	17	46.24
Móng Đ3	4.4	7.1	0.8	9.200	2	18.4
Móng Đ4	10.5	7.1	0.8	14.080	2	28.16
BT lót Đ1	4.8	4.8	0.1	0.960	34	32.64
BT lót Đ2	2.1	2.1	0.1	0.420	17	7.14
BT lót Đ3	4.8	7.5	0.1	1.230	2	2.46
BT lót Đ4	10.9	7.5	0.1	1.840	2	3.68
Giăng Móng	0.33	1.2	4.755	7.275	2	14.5503
	0.33	1.2	0.79	1.209	14	16.9218
	0.33	1.2	2.75	4.208	22	92.565
	0.33	1.2	4.77	7.298	14	102.1734
	0.33	1.2	1.4	2.142	29	62.118
	0.33	1.2	2.2	3.366	2	6.732
	0.33	1.2	2.075	3.175	4	12.699
	0.33	1.2	5.37	8.216	4	32.8644
	0.33	1.2	3.475	5.317	4	21.267
Giăng Tường	0.22	0.3	14.94	7.769	2	15.5376

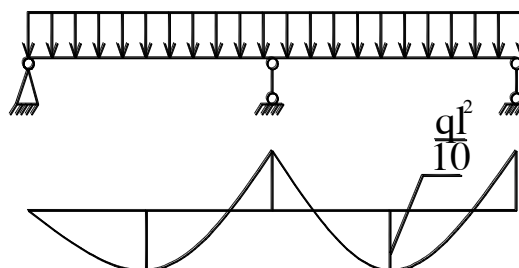
8.5.6.1. Tính toán ván khuôn đài móng:

* Tính toán ván thành:

Do có nhiều đài vì vậy ở đây tính toán điển hình cho 1 đài cụ thể các đài còn lại tính toán tương tự.

Tính toán ván thành móng M1:

Đài móng có kích thước là 2.2x2.2x0.8 m



Do tính ván thành dài móng, là ván khuôn của khối bê tông lớn, tải trọng ngang tác dụng vào ván thành gồm:

+ Áp lực thành của bê tông mới đổ.

+ Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- Áp lực thành của bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.8 = 2000 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 2000 = 2600 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đầm bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 2000 + 200 = 2200 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2600 + 260 = 2860 \text{ kg/m}^2$$

- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có

gối tựa là các thanh nẹp đứng

Chọn ván thành 3 tấm 30cm, dày 2.5cm

Tính toán và kiểm tra với tấm 30 cm, dày 2.5 cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q^{tc} = 0.3 \times P^{tc} = 0.3 \times 2200 = 660 \text{ kg/m} = 6.6 \text{ kg/cm}$

$q^{tt} = 0.3 \times P^{tt} = 0.3 \times 2860 = 858 \text{ kg/m} = 8.58 \text{ kg/cm}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 2.5^3}{12} = 39.0625 \text{ cm}^4 \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 2.5^2}{6} = 31.25 \text{ cm}^3$$

Cường độ chịu uốn của gỗ $[\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W [\sigma_{TC}]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 31.25 \cdot 110}{8.58}} = 63.29 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh là 55 cm, vậy mỗi cạnh cần 4 thanh nẹp.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy $E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$

$$f_{\max} = \frac{6,655^4}{128.10^5.39,0625} = 0.12$$

$$[f] = 55/400 = 0.1375$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 55 cm là hợp lý.

* *Tính toán nẹp đứng:*

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản
gối tựa là các thanh chống xiên.

$l_{\text{nhip}} = 70 \text{ cm}$, chọn nẹp $8 \times 10 \text{ cm}$

cắt dài bản rộng 50 cm.

Tải trọng tiêu chuẩn $q^{\text{tc}} = P^{\text{tc}} \times 0.5 = 2200 \times 0.5 = 1100 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{\text{tc}} = 11 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: $q^{\text{tt}} = P^{\text{tt}} \times 0.5 = 2860 \times 0.5 = 1430 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{\text{tt}} = 14.3 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 8^3}{12} = 426.67 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 8^2}{6} = 106.67 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^{\text{tt}}.l^2}{10.W} = \frac{14.3.70^2}{10.106.67} = 65.68 \leq [\sigma_{\text{tc}}]$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

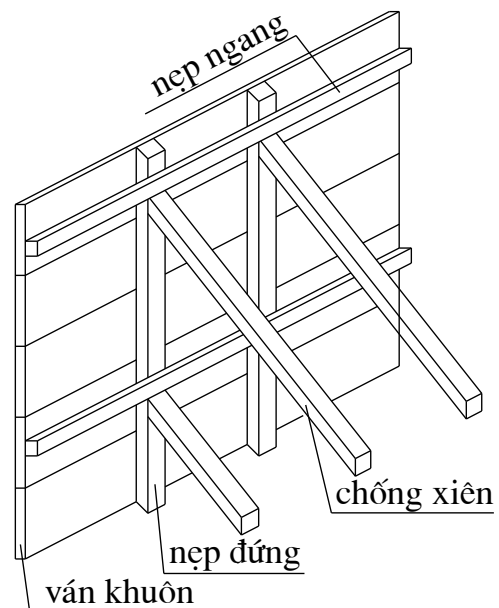
điều kiện kiểm tra:

$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}}.l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{11.70^4}{128.10^5.426.67} = 0.048 \text{ cm} < 0.175$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.

8.5.6.2. Tính toán ván khuôn giằng móng:



Giằng móng có kích thước 0.33x0.6m.

Chọn ván thành có bề dày 2.5 cm, rộng 25 cm

Tải trọng tác dụng vào ván thành bao gồm: áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ và tải trọng do đầm vữa bê tông.

+áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.6 = 1500 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = nP_1^{tc} = 1.3 \times 1500 = 1950 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm vữa bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

+ Tổng tải trọng tác dụng vào ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1500 + 200 = 1700 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 1950 + 260 = 2210 \text{ kg/m}^2$$

Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có chiều rộng 25 cm:

$$q^{tc} = 0.25 \times 1700 = 425 \text{ kg/m} = 4.25 \text{ kg/cm}$$

$$q^{tt} = 0.25 \times 2210 = 552.5 \text{ kg/m} = 5.525 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 2.5^3}{12} = 32.55 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 2.5^2}{6} = 26.04 \text{ cm}^3$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

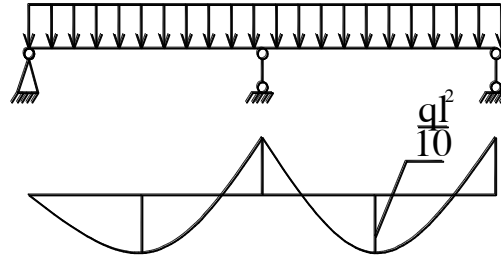
$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W [\sigma_{TC}]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 26.04 \cdot 110}{5.25}} = 73.86 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{4.25 \cdot 60^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 32.55} = 0.132 \text{ cm} < [f] = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ cm}$$



điều kiện kiểm tra được thỏa mãn, vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp là 60cm. chọn thanh nẹp có tiết diện 4x6cm.

8.5.6.3 Công tác bê tông:

8.5.6.3.1. Chọn máy thi công:

* Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là $230,62 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng $90 \text{ m}^3/\text{h}$, áp suất bơm 150 bar, Chiều dài xylanh 140cm, đường kính xy lanh 20cm.

*Chọn xe vận chuyển bê tông:

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước $q = 0,75 \text{ m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

- Số giờ bơm cần thiết: $T = \frac{230,62}{90 \times 0.5} = 5 \text{ giờ}$

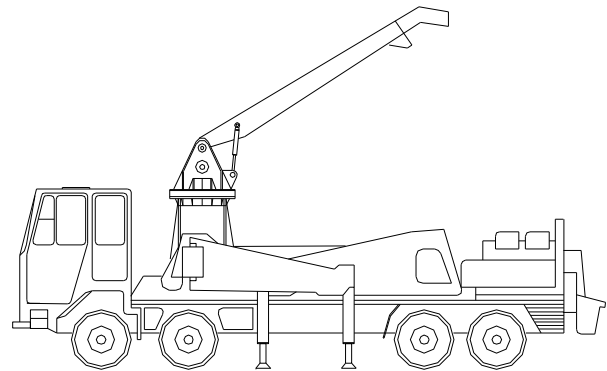
0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG

t_1 : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_1=0.25$ giờ

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d = 0.2$ giờ

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch}=0.1$ giờ.

L : cự ly vận chuyển, $L= 23,4$ km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb}=40$ km/h

giờ $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$ (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe: $m = \frac{T - T_o}{t}$

T : thời gian dự kiến đổ bê tông, $T= 5$ giờ

T_o : thời gian tồn thất, $T_o=0.2$ giờ.

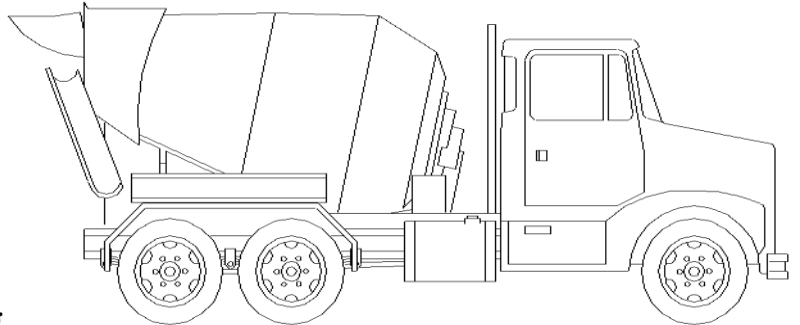
do đó: $m = \frac{5-0,2}{1,72} = 2.7$ chuyến, lấy $m = 3$ chuyến.

Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, $Q=230,62 \text{ m}^3$

q là dung tích thùng trộn, $q=6 \text{ m}^3$

xe $\Rightarrow \frac{230,62}{6 \times 3} = 13$ xe



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister và 13 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

8.5.6.3.2. Công tác chuẩn bị trước khi đổ bê tông:

- + Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản
- + Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công trường và tại các vị trí đổ.
- + Các xe ô tô chở bê tông được tập kết sẵn ngoài công trường đúng thời gian quy định (thường thời gian đổ bê tông được tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)
- + Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác300 của công ty Bê tông Nam Sài Gòn 1&2
- + Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.
- + Khi bê tông được xe trở đến trước khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp cụt, độ sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích thước 20x20x15(cm) để đem đi thử cường độ.

8.5.6.3.3. Tiến hành đổ bê tông móng:

- + Xe bê tông được sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông được quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.
- + Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rỗng, vòi rỗng được đưa xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông được trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi được đưa vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15÷20)s. Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:

- . Thê tích vữa bê tông sụt xuống
- . Nổi sữa xi măng
- . Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ
- . Đầm rút lên một cách từ từ, không được tắt điện.
- + Lớp bê tông sau được đổ chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đưa vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trước 5-10cm.

8.5.6.3.4. Công tác bảo dưỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.
- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

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.

8.5.6.4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ được thực hiện ngược lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

8.5.6.5 *An toàn lao động trong công tác bê tông.*

8.5.6.5.1. Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hông ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

8.5.6.5.2. Công tác gia công, lắp dựng coffa.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hông hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.
- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

8.5.6.5.3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho pháp trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

8.5.6.5.4. Đồ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

8.5.6.5.5. Tháo dỡ coffa.

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết. - Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

8.5.6.6. Công tác lấp đất hố móng.

8.5.6.6.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

8.5.6.6.2. Tính toán khối lượng đất đắp:

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giằng và thể tích bê tông cổ móng,

$$V_{\text{đất đào}} = 120,86 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tôn nền}} = [10,1 \times 17 \times 2 + 9,4 \times 39,6 + 12,2 \times 5,4] \times 1,6 = 1250,43 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT Lót}} = 29,23 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT đài và giằng}} = 230,62 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT cổ móng}} = 38 \times 0,3 \times 0,45 \times 1,1 + 20 \times 0,22 \times 0,22 \times 1,1 = 6,7 \text{ m}^3$$

Vậy thể tích đất đắp là:

$$V_{\text{đất đắp}} = 120,86 + 1250,43 - 29,23 - 230,62 - 6,7 = 1104,74 \text{ m}^3$$

8.5.6.6.3. Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vồ, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo như đã trình bày.

CHƯƠNG 9. THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

9.1. Phân tích lựa chọn phương án thi công.

9.1.1. Lựa chọn phương án thi công

* Đặc điểm thiết kế:

- Kiến trúc: Đây là dạng kiến trúc dân dụng, đơn giản, hay sử dụng cho các công trình công cộng, trường học, bệnh viện, ký túc xá...
- Công năng chính của công trình phục vụ quá trình ăn nghỉ, sinh hoạt của sinh viên và cán bộ giảng viên trường...
- Kiểu kết cấu đặc trưng là bê tông cốt thép toàn khối.

* Điều kiện thi công:

- Nguồn vật liệu : Công ty TNHH TM DV Tôn Minh Đạt (gạch, cát, xi măng...) Công ty thép Toàn Thắng
- Trạm bê tông thương phẩm : Công ty Bê tông Nam Sài Gòn 1&2...
- Sử dụng nguồn nhân lực địa phương là chủ yếu.
- Điện, nước được đấu nối trực tiếp từ hệ thống của thành phố.

* Điều kiện về mặt bằng: thuận lợi vì có mặt bằng tho công rộng lớn, xung quanh đều là công viên cây xanh, xa nhà dân...

9.1.2. Lựa chọn phương án thi công

- Phương án phục vụ thi công chính là bê tông toàn khối đổ trực tiếp tại công trường. Sử dụng nguồn nguyên vật liệu gần đây, khoảng cách không xa. Huy động nhân công từ cơ sở rất thuận lợi.
- Sử dụng máy bơm và booms chở bê tông từ Nam Sài Gòn.
- Sử dụng ván khuôn gỗ đặc trưng cho thi công cột dầm sàn.
- Lắp dựng cốt thép theo từng tầng : lắp dựng cột trước, dầm sàn sau.
- Sử dụng bê tông thương phẩm, vận chuyển bằng xe chuyên dùng, dùng máy bơm áp lực cao hút bê tông đổ vào cấu kiện. Đổ bê tông cột trước sau đó gián đoạn cho đổ bê tông dầm sàn sau.
- Sử dụng máy trộn bê tông tại chỗ cho việc trộn bê tông phục vụ làm các cấu kiện nhỏ, rời rạc: mái hên, ô văng, lanh tô cửa sổ, tấm đan bề phốt... sử dụng máy cắt, hàn cốt thép, cắt ván khuôn, thăng máy vận chuyển người và vật liệu lên cao...9.2. Thiết kế ván khuôn

9.2.1. Ván khuôn cột

Tính cho cột tầng 1 có tiết diện 300 x 450 (mm)

$$\text{Chiều cao : } H_c = H_t - h_d = 4.5 - 0,6 = 3.9 \text{ (m)}$$

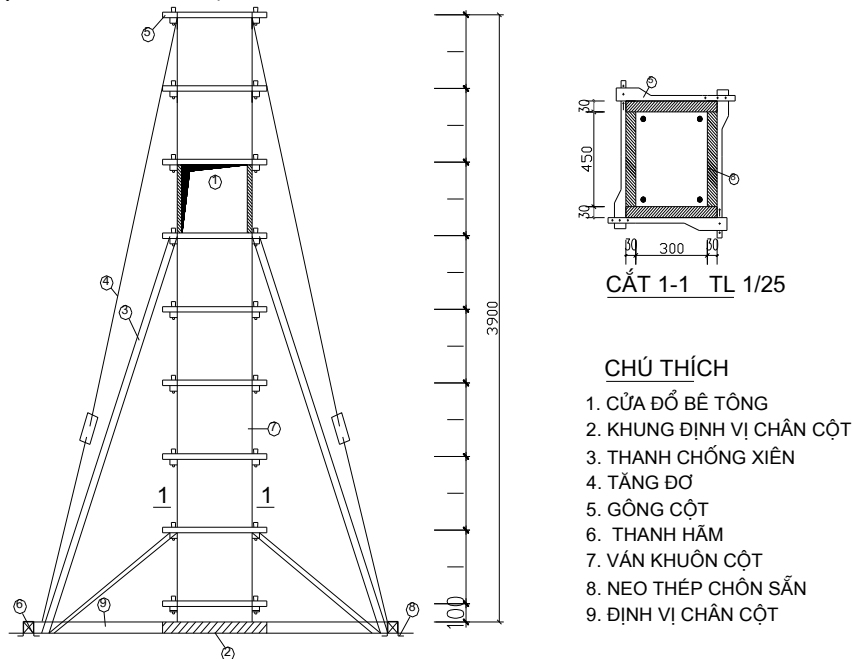
+) chọn vật liệu làm ván khuôn

Ván khuôn làm bằng gỗ có chiều dày = 3 cm

$$[\delta]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ kg/cm}^2. \quad E = 10^5 \text{ kg/cm}^2$$

$$\gamma_{\text{go}} : \text{Trọng lượng riêng của gỗ : } \gamma_{\text{go}} = 800 \text{ kG/m}^3$$

- Ván khuôn cột được tạo từ 4 mặt ván ghép lại với nhau liên kết bởi các gông cột.
- Sơ đồ tính: Coi gông cột là các gối tựa, ván khuôn làm việc như một dầm liên tục. Để đơn giản, coi lực tác dụng lên thành ván khuôn là phân bố đều
- Cấu tạo ván khuôn cột: (Hình vẽ)



*. Xác định tải trong tính toán:

- Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang.

$$H = 3,9 \text{ m}$$

n: Hệ số vượt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma = 2500 \text{ kG/m}^3$

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 3,9 = 12675 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đổ bê tông:

Đổ bằng ben đổ do cần trực cẩu lên và đầm BT : $P = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 = 12675 + 520 = 13225 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b_c = 0,45 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q'' = q \cdot b_c = 13225 \cdot 0,45 = 5951,25 \text{ (kG/m)} = 59,51 \text{ (kG/cm)}$$

$$q^{tc} = \frac{59,51}{1,3} = 45,8 \text{ (Kg/cm)}$$

- Mômen lớn nhất tác dụng lên ván khuôn:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

- Mômen cho phép tác dụng lên

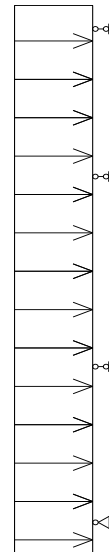
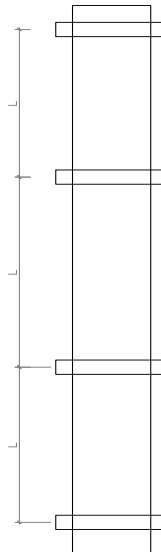
$$[M] = [\delta]_{gỗ} \times W$$

$$\text{Với gỗ có } [\sigma]_{gỗ} = 110$$

$$\text{Kg/cm}^2$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{45 \times 3^2}{6} = 67,5 \text{ cm}^3$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{45 \times 3^3}{12} = 101,25 \text{ cm}^4$$



ván:

$$M_c = \frac{ql^2}{10}$$

$$\text{Theo điều kiện bền : } [M] > M \Leftrightarrow [\delta]_{gỗ} W > \frac{q \cdot l^2}{10}$$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa các gông

$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{gỗ} \cdot 10 \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{110 \cdot 10 \cdot 67,5}{59,51}} = 35,32 \text{ (cm)}$$

Chọn $l_g = 30 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

* Trong đó:

E: mô đun đàn hồi của gỗ = 10^5 kG/cm^2 .

J : mô men quán tính của ván khuôn = $101,25 \text{ cm}^4$

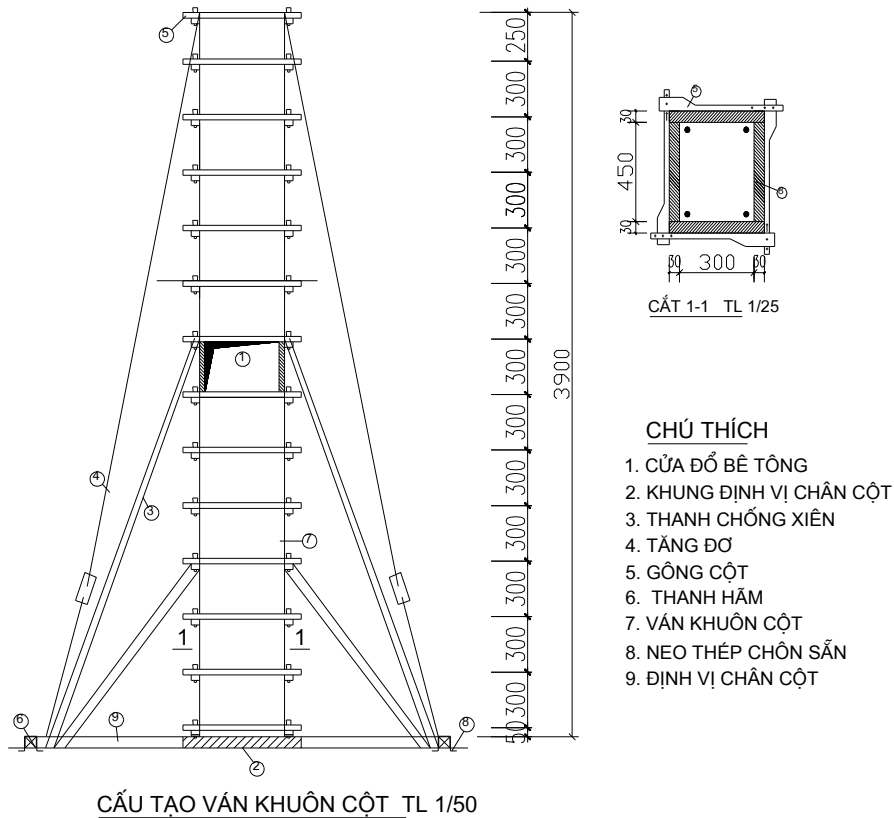
$$f_{tt} = \frac{45,8.30^4}{128.10^5.101,25} = 0,028 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{30}{400} = 0,075 \text{ cm.}$$

Thấy $f_{tt} = 0,028 \text{ cm} < [f] = 0,075 \text{ cm}$ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các gông $l_g = 30 \text{ cm}$ là hợp lý.

Số gông cho mỗi cột là $n = 14$ bộ



9.2.2. Ván khuôn dầm

9.2.2.1. Thiết kế ván khuôn dầm chính trong phòng.

* Kích thước của dầm : $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$

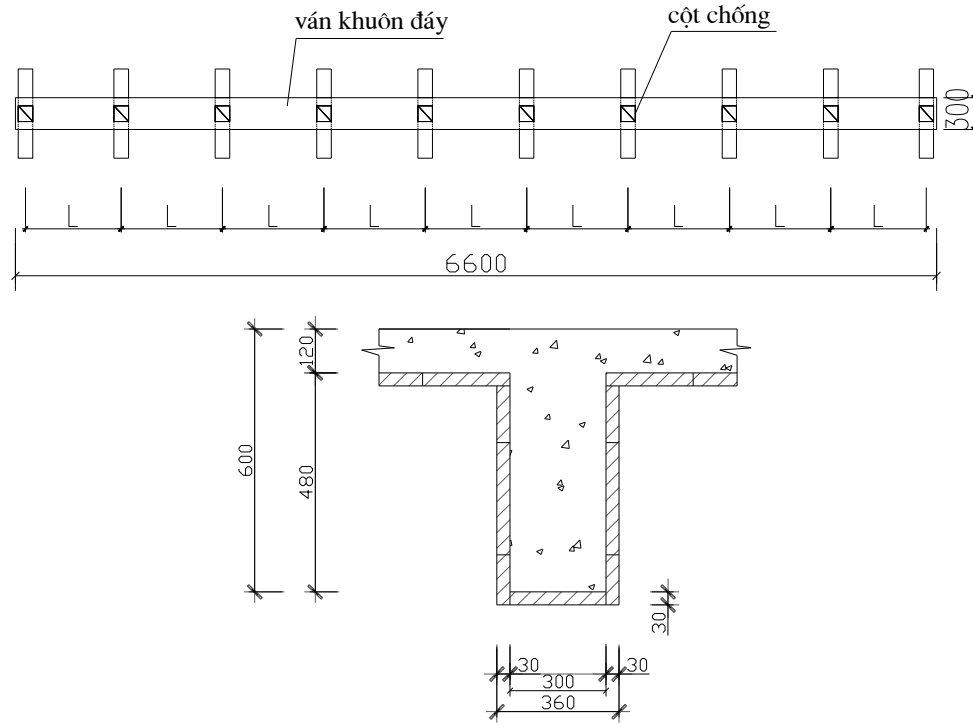
* Chiều dài của ván đáy dầm chính :

$$L_{vdc1} = L_{DF} - 2.(h_c/2) - 2.\delta_{vk} = 720 - 2.(60/2) = 660 \text{ cm}$$

* Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 3 \text{ cm}$

* Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 3 \text{ cm}$

Cấu tạo sơ bộ ván khuôn đáy



a) Xác định khoảng cách cột chống ván đáy :

* Tính tải tác dụng lên ván đáy:

- Trọng lượng bản thân đầm:

$$g_1^{tc} = 0,3 \cdot 0,6 \cdot 2500 = 450 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot n = 450 \cdot 1,2 = 540 \text{ kg/m}$$

- Trọng lượng ván :

$$g_2^{tc} = (0,48 \cdot 2 \cdot 0,03 + 0,3 \cdot 0,03) \cdot 800 = 30,24 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = g_2^{tc} \cdot n = 30,24 \cdot 1,1 = 33,26 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ bê tông :

$$p_1^{tc} = 400 \cdot 0,3 = 120 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = p_1^{tc} \cdot 1,3 = 120 \cdot 1,3 = 156 \text{ kg/m}$$

- Do đầm bê tông :

$$p_2^{tc} = 200 \cdot 0,3 = 60 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = p_2^{tc} \cdot 1,3 = 60 \cdot 1,3 = 78 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là:

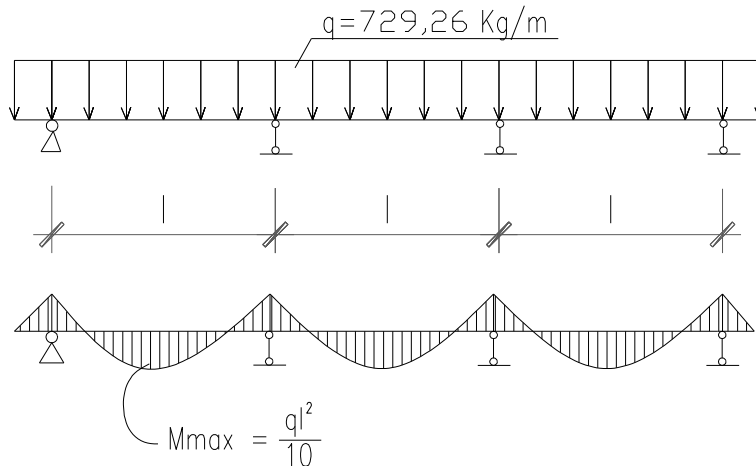
$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + \max(p_1^{tc} + p_2^{tc}) = 450 + 30,24 + 120 = 600,24 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + \max(p_1^{tt} + p_2^{tt}) = 540 + 33,26 + 156 = 729,26 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính toán:

Coi ván khuôn đáy là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 600,24 \text{ kg/m}$,
 $q^{tt} = 729,26 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\sigma]_{gỗ} \cdot W$$

Với gỗ có $[\sigma]_{gỗ} = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 3^2}{6} = 45 \text{ cm}^3$

Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \times 3^3}{12} = 67,5 \text{ cm}^4$

Theo điều kiện bền : $[M] > M \Leftrightarrow [\delta]_{go} W > \frac{q.l^2}{10}$

$\Rightarrow$ Khoảng cách giữa các gông

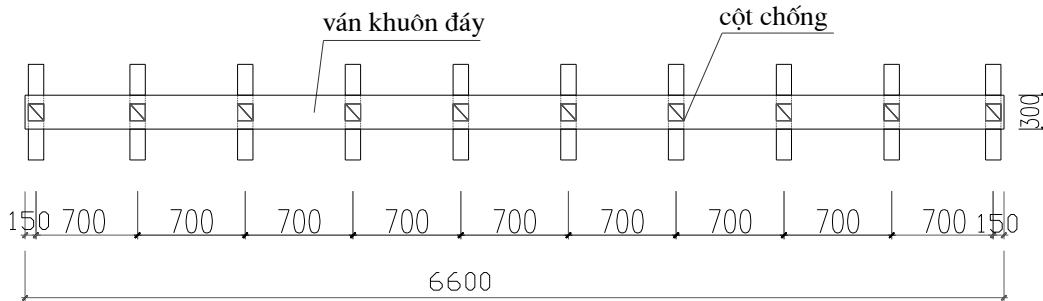
$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{go} \cdot 10 \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{110 \cdot 10 \cdot 45}{7,29}} = 82,4(\text{cm})$$

Chọn $l = 70 \text{ cm}$

* Chiều dài của ván đáy dầm chính : $L_{vdc1} = 660 \text{ cm}$

* Số cột chống cho 1 dầm chính : $n_{c1} = \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = \left(\frac{660}{70} + 1 \right) = 11 \text{ cột}$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f_{tt} = \frac{4,473 \cdot 70^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 49,5} = 0,17 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm.}$$

Thấy $f_{tt} = 0,17 \text{ cm} < [f] = 0,175 \text{ cm}$

Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống là hợp lý.

b . Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm :

* Kiểm tra ổn định và chọn cột chống

Chọn tiết diện cột chống: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống: $L_{cc} = H_1 - h_{dc} - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

H_1 : Chiều cao tầng 1, $H_1 = 3,6 \text{ m}$



h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,60$ m

δ_{vd} : Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03$ m

h_n : Chiều cao nệm, $h_n = 0,1$ m

h_d : Chiều dày tấm đệm, $h_d = 0,03$ m

$$\rightarrow L_{cc} = 4,5 - 0,6 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 3,74 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$\rightarrow$ Chiều dài tính toán $L_0 = L_{cc} = 3,74$ m

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $N = L \cdot q_{cc}^u$

L: Khoảng cách giữa các cột chống $L = 0,7$ m

$$\rightarrow N = 0,7 \cdot 729,26 = 510,5 \text{ kg}$$

+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = 0,288 \cdot b = 0,288 \cdot 0,1 = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{3,74}{0,029} = 128,96$$

Tra bảng ta đ-ợc: $\varphi = 0,34$

Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\phi \cdot F} = \frac{510,5}{0,34 \cdot 10 \cdot 10} = 15 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{ta có: } \sigma < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền c . Tính toán và kiểm tra ván thành :

- Thành dầm cao 48 cm đ-ợc ghép bởi 2 tấm ván cao (25 +23 cm).

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

- Áp lực xô ngang của bê tông khi mới đổ :

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,48 = 1560 \text{ kg/m}^2$$

- áp lực do đổ bê tông :

$$\circ q_2 = n_d \cdot q_d = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kg/m}^2.$$

- Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$\circ q_{tt} = q_1 + q_2 = 1560 + 520 = 2080 \text{ kg/m}^2.$$

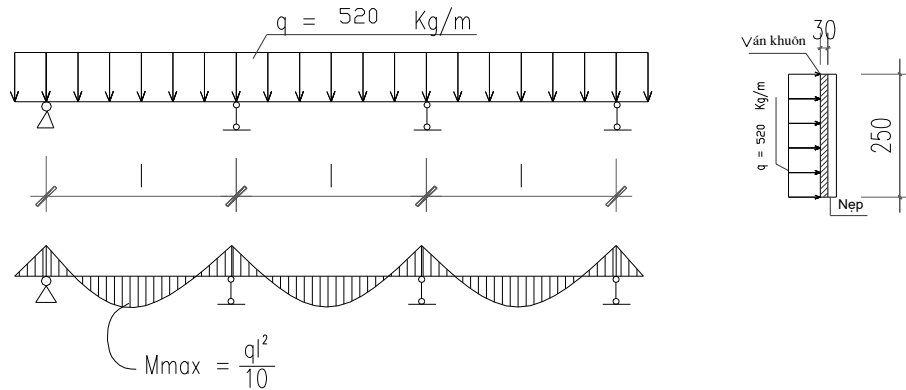
- Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tt} = 2080 \times 0,25 = 520 \text{ kg/m}.$$

$$q_{tc} = 520 / 1,3 = 400 \text{ kg/m}.$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{\text{gỗ}} \cdot W$$

Kiểm tra điều kiện $\delta = \frac{M_{\max}}{W} < [\delta]_{\text{gỗ}}$

Với gỗ có $[\delta]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ Kg/cm}^2$

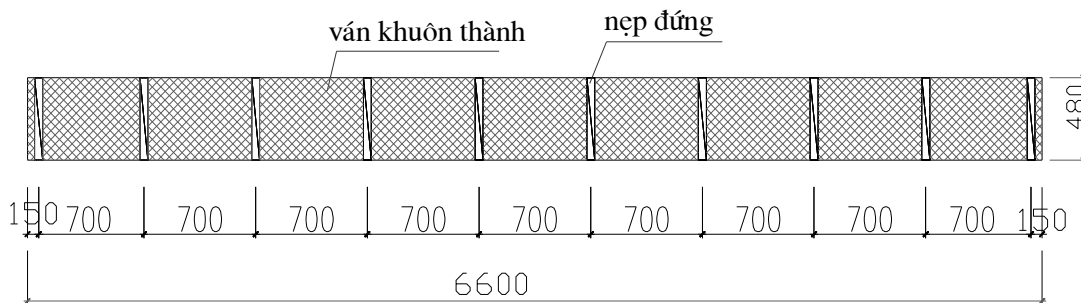
Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 3^2}{6} = 37,5 \text{ cm}^3$

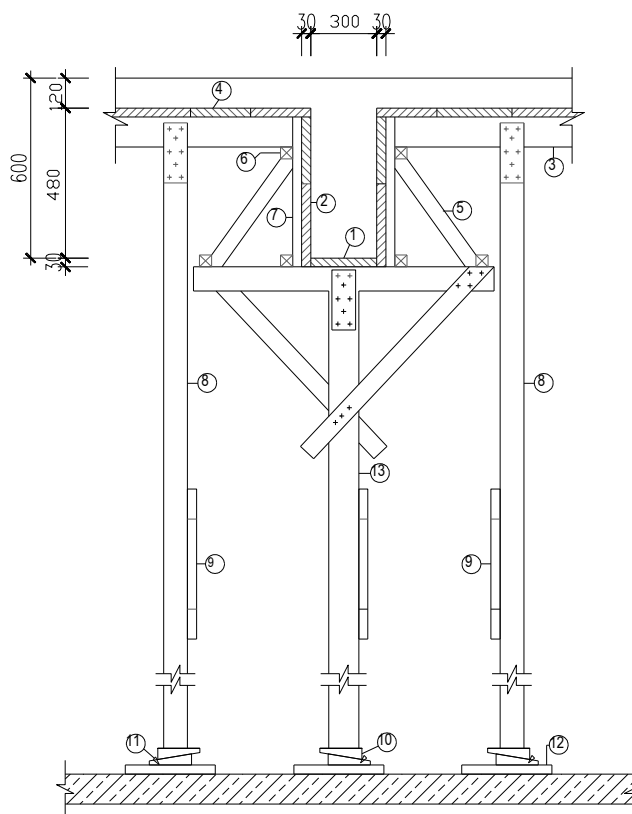
Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{25 \times 3^3}{12} = 56,25 \text{ cm}^4$

Với $l = 70 \text{ cm}$ ta có: $\delta = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{5,2 \cdot 70^2}{10 \cdot 37,5} = 67,9 \text{ Kg/cm}^2 < [\delta]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ Kg/cm}^2$

⇒ Thỏa mãn điều kiện

* Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm chính :





GHI CHÚ

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ván đáy dầm | 7. Thanh nẹp |
| 2. Ván thành dầm | 8. Cột chống sàn |
| 3. Xà gồ | 9. Thanh giằng cột chống |
| 4. Ván sàn | 10. Chốt nêm |
| 5. Thanh chống ván thành | 11. Nệm |
| 6. Dầm đỡ xà gồ | 12. Ván lót |
| | 13. Cột chống dầm chính |

CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM CHÍNH NHỊP

9.2.2.1. Thiết kế ván khuôn dầm dọc (nhịp 3-4 ,Trục D)

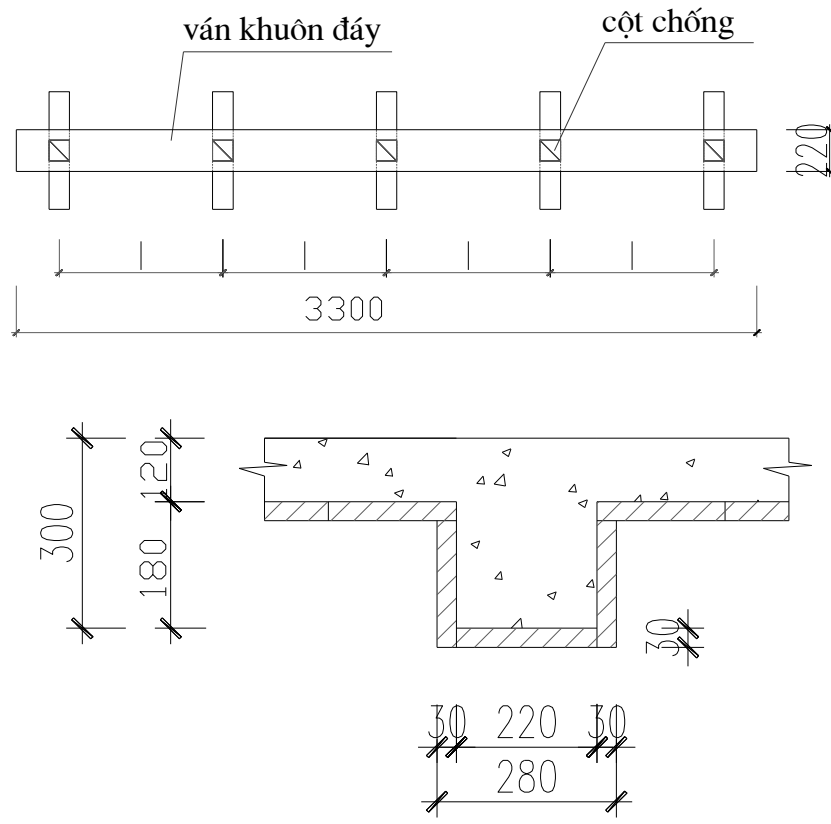
* *Kích thước của dầm:* $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

* *Chiều dài của ván đáy dầm chính :*

$$L_{vdd1} = B - 2.(b_c/2) = 360 - 2.(30/2) = 330 \text{ cm}$$

* *Chọn chiều dày ván thành $\delta_t = 3 \text{ cm}$*

* *Chọn chiều dày ván đáy $\delta_d = 3 \text{ cm}$*



a) Xác định khoảng cách cột chống ván đáy :

* Tính tải tác dụng lên ván đáy:

- Trọng l- ợng bản thân đầm:

$$g_1^{tc} = 0,22 \cdot 0,3 \cdot 2500 = 165 \text{ kg/m}$$

$$g_1^{tt} = g_1^{tc} \cdot n = 165 \cdot 1,2 = 198 \text{ kg/m}$$

- Trọng l- ợng ván :

$$g_2^{tc} = (0,18 \cdot 2 \cdot 0,03 + 0,22 \cdot 0,03) \cdot 800 = 13,92 \text{ kg/m}$$

$$g_2^{tt} = g_2^{tc} \cdot n = 13,92 \cdot 1,1 = 15,3 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên ván đáy :

- Do đổ bê tông :

$$p_1^{tc} = 400 \cdot 0,22 = 88 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = p_1^{tc} \cdot 1,3 = 88 \cdot 1,3 = 114,4 \text{ kg/m}$$

- Do đầm bê tông :

$$p_2^{tc} = 200 \cdot 0,22 = 44 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = p_2^{tc} \cdot 1,3 = 44 \cdot 1,3 = 57,2 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là:

$$q^{tc} = g_1^{tc} + g_2^{tc} + \max(p_1^{tc} + p_2^{tc}) = 165 + 13,92 + 88 = 266,92 \text{ kg/m}$$

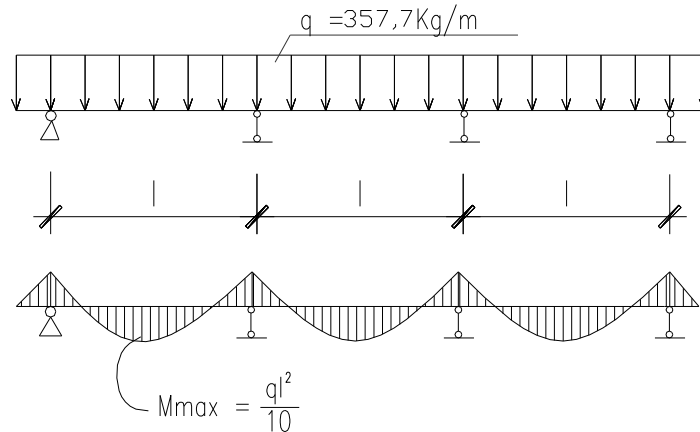
$$q^{tt} = g_1^{tt} + g_2^{tt} + \max(p_1^{tt} + p_2^{tt}) = 198 + 15,3 + 114,4 = 357,7 \text{ kg/m}$$

*Sơ đồ tính toán:

Coi ván khuôn đáy là một đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều $q^{tc} = 266,92 \text{ kg/m}$,

$q^{tt} = 357,7 \text{ kg/m}$, các gối tựa là các cây chống.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\sigma]_{gỗ} \cdot W$$

Với gỗ có $[\sigma]_{gỗ} = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Mômen kháng uốn của ván khuôn: $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{22 \times 3^2}{6} = 33 \text{ cm}^3$

Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{22 \times 3^3}{12} = 49,5 \text{ cm}^4$

Theo điều kiện bền: $[M] > M \Leftrightarrow [\sigma]_{gỗ} W > \frac{q \cdot l^2}{10}$

⇒ Khoảng cách giữa các gối

$$l \leq \sqrt{\frac{[\delta]_{go} \cdot 10 \cdot W}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{110 \cdot 10 \cdot 33}{3,577}} = 100,74(\text{cm})$$

Chọn $l = 80 \text{ cm}$

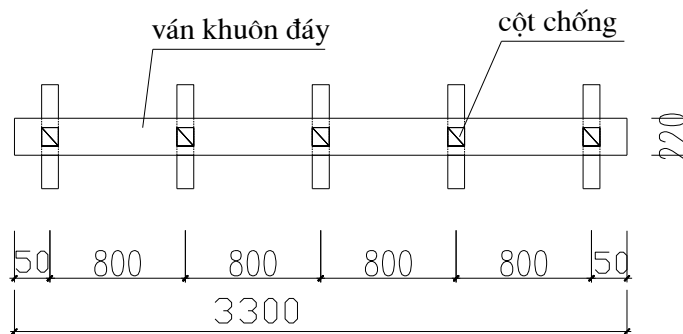
* Chiều dài của ván đáy dầm chính :

$$L_{vdd1} = 330 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 dầm chính :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{vdc1}}{l_c} + 1 \right) = \left(\frac{330}{80} + 1 \right) = 5 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho ván đáy dầm chính :



* Kiểm tra độ võng theo công thức:

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f]$$

$$f_{tt} = \frac{2,68 \cdot 80^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 49,5} = 0,173 \text{ cm.}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm.}$$

Thấy $f_{tt} = 0,173 \text{ cm} < [f] = 0,2 \text{ cm}$

⇒ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống là hợp lý.

b . Tính toán và kiểm tra cột chống đáy dầm :

* Kiểm tra ổn định và chọn cột chống

Chọn tiết diện cột chống: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống: $L_{cc} = H_1 - h_{dp} - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:



H_1 : Chiều cao tầng 1, $H_1 = 4,5$ m

h_d : Chiều cao dầm, $h_d = 0,30$ m

δ_{vd} : Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03$ m

h_n : Chiều cao nệm, $h_n = 0,1$ m

h_d : Chiều dày tấm đệm, $h_d = 0,03$ m

$$\rightarrow L_{cc} = 4,5 - 0,3 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 4,04 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$$\rightarrow \text{Chiều dài tính toán } L_0 = L_{cc} = 4,04 \text{ m}$$

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $N = L_{cc} \cdot q_{cc}^t$

L: Khoảng cách giữa các cột chống $L = 0,8$ m

$$\rightarrow N = 0,8 \cdot 357,7 = 286,16 \text{ kg}$$

+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{4,04}{0,029} = 139,3$$

Tra bảng ta đ- ọc: $\varphi = 0,25$

Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\phi \cdot F} = \frac{286,16}{0,25 \cdot 10 \cdot 10} = 11,4 \text{ kg/cm}^2$$

ta có: $\sigma < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$\Rightarrow$ Vay cột chống đã thoả mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

c . Tính toán và kiểm tra ván thành :

- Thành dầm cao 18 cm đ- ọc ghép bởi 1 tấm ván cao 18 cm.

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành dầm:

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm :

- Áp lực xô ngang của bê tông khi mới đổ :

$$\bullet \quad q_1 = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,18 = 585 \text{ kg/m}^2$$

- Áp lực do đổ bê tông :

$$\bullet \quad q_2 = n_d \cdot q_d = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ kg/m}^2.$$

- Tải trọng tính toán lên ván khuôn :

$$\bullet \quad q_{tt} = q_1 + q_2 = 585 + 520 = 1105 \text{ kg/m}^2.$$

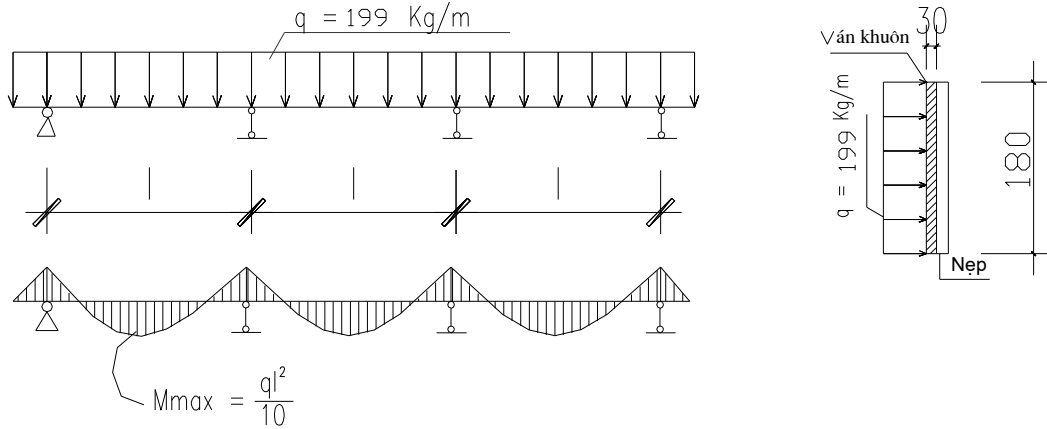
- Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là:

$$q_{tt} = 1105 \cdot 0,18 = 199 \text{ kg/m.}$$

$$q_{tc} = 199 / 1,3 = 153 \text{ kg/m.}$$

* Sơ đồ tính toán: coi ván khuôn thành dầm là một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, các gối tựa là các thanh nẹp đứng.

Sơ đồ tính:



* Mô men lớn nhất:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

* Mômen cho phép tác dụng lên ván:

$$[M] = [\delta]_{\text{gỗ}} \cdot W$$

$$\text{Kiểm tra điều kiện } \delta = \frac{M_{\max}}{W} < [\delta]_{\text{gỗ}}$$

$$\text{Với gỗ có } [\delta]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

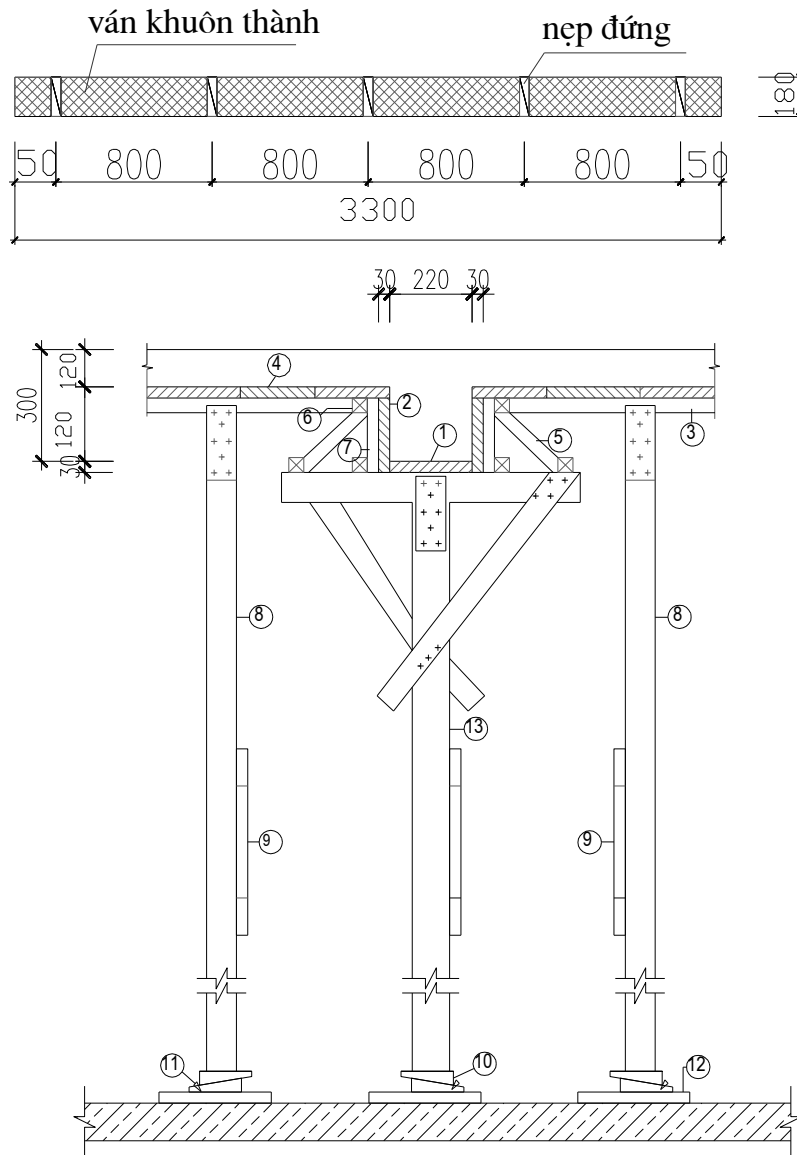
$$\text{Mômen kháng uốn của ván khuôn: } W = \frac{bh^2}{6} = \frac{18 \times 3^2}{6} = 27 \text{ cm}^3$$

$$\text{Mô men quán tính của ván khuôn: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{18 \times 3^3}{12} = 40,5 \text{ cm}^4$$

$$\text{Với } l = 80 \text{ cm ta có: } \delta = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{1,99 \cdot 80^2}{10 \cdot 27} = 47 \text{ Kg/cm}^2 < [\delta]_{\text{gỗ}} = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện

* Bố trí nẹp đứng cho ván thành dầm :



GHI CHÚ

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. Ván đáy dầm | 7. Thanh nẹp |
| 2. Ván thành dầm | 8. Cột chống sàn |
| 3. Xà gỗ | 9. Thanh giằng cột chống |
| 4. Ván sàn | 10. Chốt nêm |
| 5. Thanh chống ván thành | 11. Nêm |
| 6. Dầm đỡ xà gỗ | 12. Ván lót |
| | 13. Cột chống dầm chính |

CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM DỌC

9.2.3. Thiết kế ván khuôn sàn

9.2.3.1. Tính ván khuôn sàn : $S_{3-4, DF}$

- Ván khuôn sàn đ-ợc tạo bởi các tấm ván nhỏ ghép lại với nhau tạo thành một tấm lớn ván khuôn sàn đ-ợc kê lên xà gồ và xà gồ đ-ợc kê lên cột chống .Vì vậy khoảng cách giữa các xà gồ cần phải thiết kế để đảm bảo độ võng của ván sàn .

- Để tính toán ván khuôn sàn ta cắt một dải bản rộng $b = 1\text{ m}$ dọc theo ván khuôn của sàn.

a. Xác định tải trọng tính toán (tải trọng phân bố đều)

Chọn ván sàn dày 3 cm

* Tĩnh tải tác dụng lên sàn :

- Trọng l-ợng BTCT :

$$g_{1}^{tc} = 0,12 \cdot 2500 \cdot 1 = 300 \text{ kg/m}$$

$$g_{1}^{tt} = g_{1}^{tc} \cdot n = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ kg/m}$$

- Trọng l-ợng ván :

$$g_{2}^{tc} = 0,03 \cdot 800 = 24 \text{ kg/m}$$

$$g_{2}^{tt} = g_{2}^{tc} \cdot n = 24 \cdot 1,1 = 26,4 \text{ kg/m}$$

* Hoạt tải tác dụng lên sàn :

- Do ng-ời và ph-ơng tiện vận chuyển :

$$P_{1}^{tc} = 250 \text{ kg/m}$$

$$P_{1}^{tt} = 250 \cdot 1,3 = 325 \text{ kg/m}$$

- Do đổ bê tông :

$$P_{2}^{tc} = 400 \text{ kg/m}$$

$$P_{2}^{tt} = 400 \cdot 1,3 = 520 \text{ kg/m}$$

Do đầm bê tông :

$$P_{3}^{tc} = 200 \text{ kg/m}$$

$$P_{3}^{tt} = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ kg/m}$$

→ Tổng tải trọng:

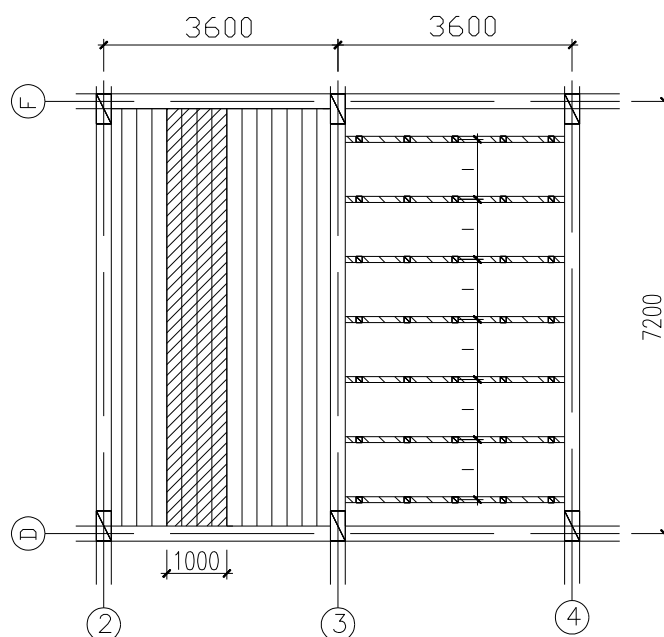
$$q^{tc} = g_{1}^{tc} + g_{2}^{tc} + P_{1}^{tc} + \max(P_{2}^{tc} + P_{3}^{tc}) = 300 + 24 + 250 + 400 = 974 \text{ kg/m}$$

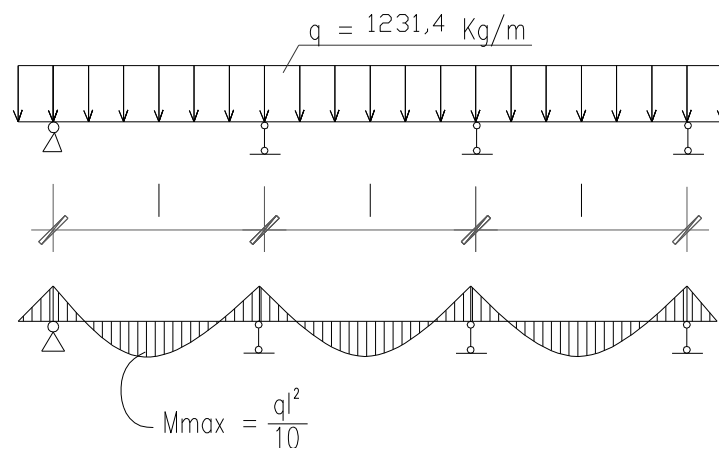
$$q^{tt} = g_{1}^{tt} + g_{2}^{tt} + P_{1}^{tt} + \max(P_{2}^{tt} + P_{3}^{tt}) = 360 + 26,4 + 325 + 520 = 1231,4 \text{ kg/m}$$

b. Sơ đồ tính

- Coi bản là dầm liên tục có gối tựa tại vị trí kê lên xà gồ .

* Sơ đồ tính :





c. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$$q^u = 1231,4 \text{ kg/m}$$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$

* Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q^u.l^2}{10} \leq [\sigma].W$$

$$+) L_{xg} \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q^u}} = \sqrt{\frac{10.150.90}{12,31}} =$$

107 cm

Chọn $l_{xg} = 90 \text{ cm}$

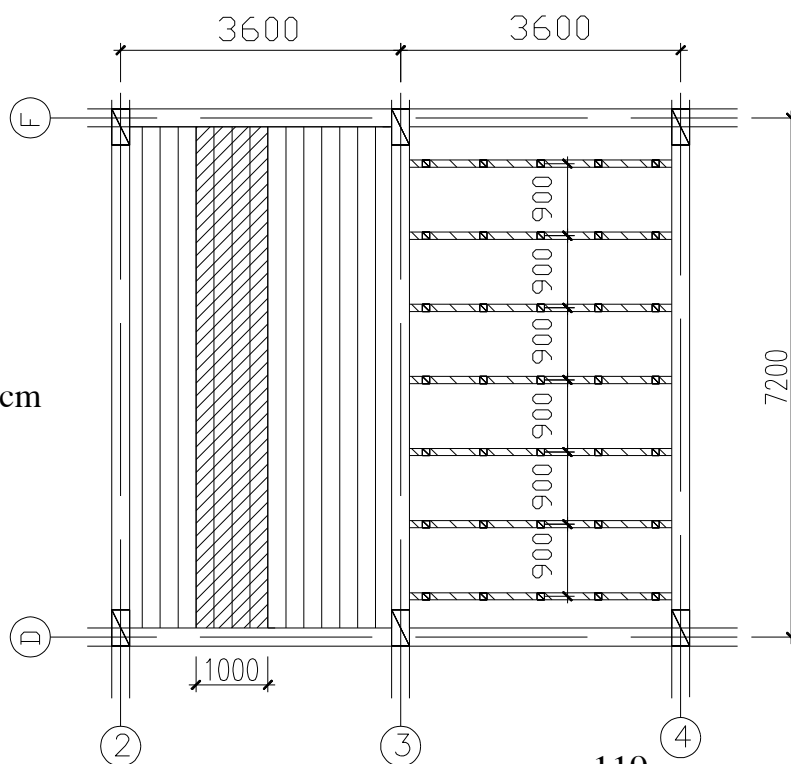
* Chiều dài của ô sàn :

$$L_s = L_n - b_{dc} - 2.\delta_{vk} = 720 - 22 - 2 \times 3 = 692 \text{ cm}$$

* Số xà gỗ cho 1 ô sàn :

$$N_{xag} = \left(\frac{L_s}{l_c} + 1 \right) = \left(\frac{692}{90} + 1 \right) = 8 \text{ xà gỗ}$$

* Kiểm tra độ võng theo công thức:



$$f_{tt} = \frac{q^{tc}.l^4}{128.E.J}$$

$$f_{tt} = \frac{9,74.90^4}{128.10^5.225} = 0,221 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225 \text{ cm}$$

$f_{tt} = 0,221 \text{ cm} < [f] = 0,225 \text{ cm}$ Vậy ván khuôn đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các xà gỗ $l = 90 \text{ cm}$ là hợp lý

9.2.3.2. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ :

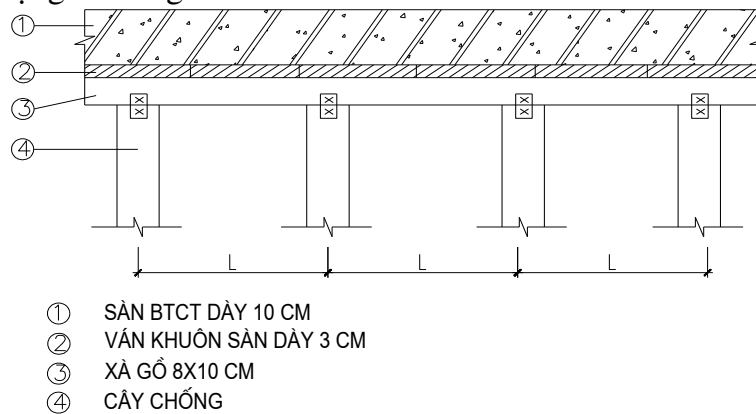
Coi xà gỗ là các dầm liên tục đặt lên các gối tựa tại các vị trí kê lên cột chống

Xà gỗ chịu tải trọng từ ván sàn truyền xuống và bản thân trọng l- ọng của xà gỗ

Chọn xà gỗ có kích th- ớc $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$

a. Xác định tải trọng tác dụng lên xà gỗ :

* Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:



- Trọng l- ọng bản thân xà gỗ:

$$g^{tc} = \gamma_g.b.h = 800 . 0,08 . 0,1 = 6,4 \text{ kg/m}$$

$$g^{tt} = g^{tc} . n = 6,4 . 1,1 = 7 \text{ kg/m}$$

- Từ sàn truyền xuống

$$q^{tc} = l . q_{san}^{tc} = 0,9 . 974 = 876,6 \text{ Kg/m}$$

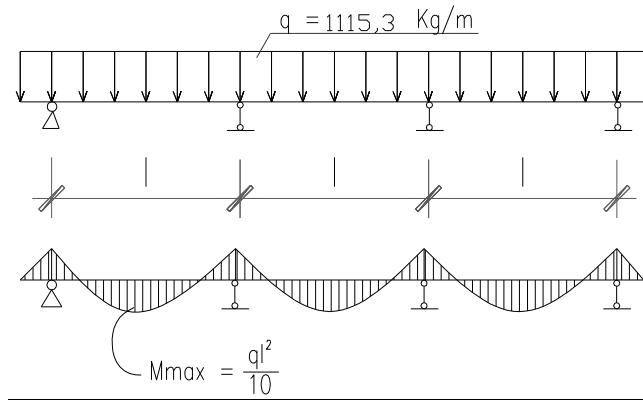
$$q^{tt} = l . q_{san}^{tt} = 0,9 . 1231,4 = 1108,3 \text{ Kg/m}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$q_{xg}^{tc} = g^{tc} + q^{tc} = 6,4 + 876,6 = 883 \text{ Kg/m}$$

$$q_{xg}^{tt} = g^{tt} + q^{tt} = 7 + 1108,3 = 1115,3 \text{ Kg/m}$$

b. Sơ đồ tính :



c. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống :

- Coi ván là một dầm liên tục gối lên các gối tựa là các xà gỗ có tải trọng phân bố đều

$$q'' = 1115,3 \text{ kg/m}$$

* Mômen kháng uốn của ván khuôn $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ cm}^3$

* Mô men quán tính của ván khuôn: $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,7 \text{ cm}^4$

- Điều kiện bền:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma] \cdot W$$

$$+) L_{cc} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 133,3 \cdot 110}{1115,3}} = 115 \text{ cm}$$

Chọn $l_{cc} = 90 \text{ cm}$

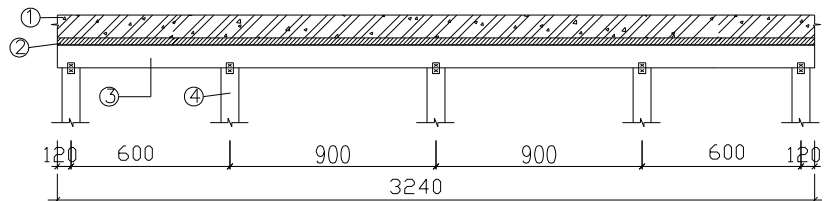
* Chiều dài của xà gỗ :

$$L_{\text{xà gỗ}} = B - b_d - 2 \cdot \delta_{vk} = 360 - 30 - 2 \cdot 3 = 324 \text{ cm}$$

* Số cột chống cho 1 xà gỗ :

$$n_{c1} = \left(\frac{L_{xg}}{l_{cc}} + 1 \right) = \frac{324}{90} + 1 = 5 \text{ cột}$$

* Bố trí cột chống cho 1 xà gỗ:



- ① SÀN BTCT DÀY 10 CM
- ② VÁN KHUÔN SÀN DÀY 3 CM
- ③ XÀ GỖ 8X10 CM
- ④ CÂY CHỐNG

* Kiểm tra độ võng của xà gỗ :

$$f_{tt} = \frac{q^{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J}$$

$$f_{tt} = \frac{8,83 \cdot 90^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 666,7} = 0,068 \text{ cm}$$

* Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,22 \text{ cm}$$

$$f_{tt} = 0,068 \text{ cm} < [f] = 0,22 \text{ cm}$$

⇒ Vậy xà gồ đảm bảo điều kiện về độ võng và khoảng cách các cột chống $l = 90 \text{ cm}$ là đảm bảo an toàn.

9.2.3.3. Tính toán cột chống xà gồ :

Chọn tiết diện cột chống: $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$

Chiều dài cột chống: $L_{cc} = H_1 - h_s - \delta_{vd} - h_n - h_d$

Trong đó:

H_1 : Chiều cao tầng 1, $H_1 = 4,5 \text{ m}$

h_s : Chiều dày sàn $h_s = 0,12 \text{ m}$

δ_{vd} : Bề dày ván đáy, $\delta_{vd} = 0,03 \text{ m}$

h_n : Chiều cao nệm, $h_n = 0,1 \text{ m}$

h_d : Chiều dày tấm đệm, $h_d = 0,03 \text{ m}$

$$\rightarrow L_{cc} = 4,5 - 0,12 - 0,03 - 0,1 - 0,03 = 4,22 \text{ m}$$

Liên kết ở hai đầu cột chống là liên kết khớp

$$\rightarrow \text{Chiều dài tính toán } L_0 = L_{cc} = 4,22 \text{ m}$$

Tải trọng tác dụng lên cột chống: $N = L_{cc} \cdot q^{tt}_{cc}$

L : Khoảng cách giữa các cột chống $L = 0,9 \text{ m}$

$$\rightarrow N = 0,9 \cdot 1115,3 = 1003,8 \text{ kg}$$



+ Mô men quán tính của cột chống:

$$\rightarrow \text{Bán kính quán tính: } r = \frac{a}{\sqrt{12}} = \frac{0,1}{\sqrt{12}} = 0,029 \text{ m}$$

$$+ \text{Độ mảnh: } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{4,22}{0,029} = 145,5$$

Tra bảng ta đ- ọc: $\varphi = 0,18$

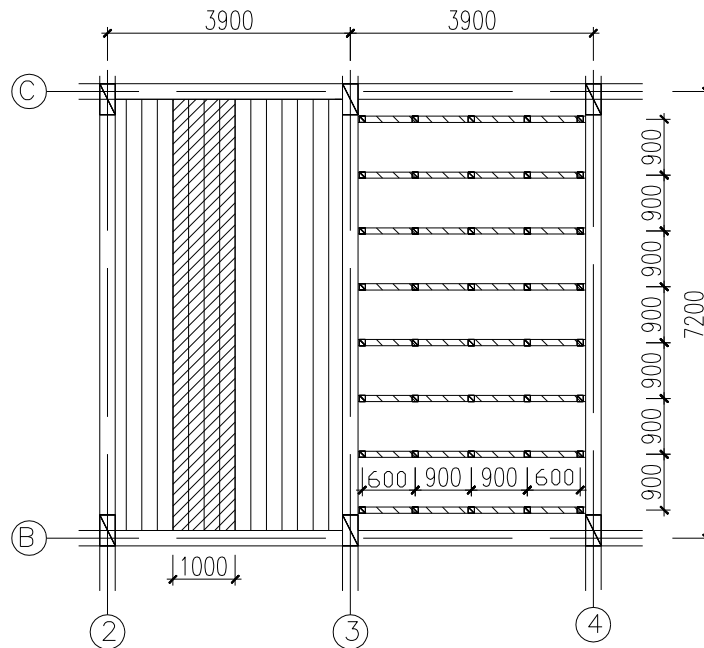
Theo điều kiện ổn định:

$$\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot F} = \frac{1003,8}{0,18 \cdot 10 \cdot 10} = 55,8 \text{ kg/cm}^2$$

ta có: $\sigma < [\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$

⇒ Vậy cột chống đã thỏa mãn điều kiện ổn định và điều kiện bền

⇒ Tính toán t-ơng tự ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn : $S_{3,4-CD}$



9.3. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công

Chọn máy thi công công trình gồm:

- + Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.
- + Đầm dùi, đầm bàn.
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm.

9.3.1. Chọn cần trục tháp:

Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật tư phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp. Bê tông được vận chuyển bằng cần trục, đổ theo phương pháp thủ công, để tránh bê tông bị phân tầng do trút vừa từ trong thùng chứa ta dùng ống mềm, ống vòi voi để dẫn bê tông tới vị trí đổ.

Cần trục tháp được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình: thi công được toàn bộ công trình, an toàn cho người và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:

- Tải trọng cần nâng: Q_{yc}
- Chiều cao nâng vật: H_{yc}
- Bán kính phục vụ lớn nhất: R_{yc}

9.3.1.1. Sức nâng yêu cầu:

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích $2m^3$

$$Q_{yc} = q_{ck} + \sum q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông, chọn thùng có dung tích $2m^3$ (tính toán $1,8 m^3$)

$\sum q_t$: trọng lượng các phụ kiện treo buộc, lấy là $0.1T$

$$\text{Vậy } Q_{yc} = 1,8 \times 2,5 + 0,1 = 4,6 T$$

9.3.1.2. Tính chiều cao nâng hạ vật: $H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$ (m)

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct} = 20,8$ m

H_{at} : Khoảng an toàn; $H_{at} = 1$ m

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện cần lắp; $H_{ck} = 2$ m

H_t : Chiều cao thiết bị treo buộc; $H_t = 1,5$ m

$$\text{Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là : } H_{yc} = 20,8 + 1 + 2 + 1,5 = 25,3 \text{ (m)}$$

9.3.1.3. Bán kính nâng vật:

Trong đó:

$$R_{yc} = \sqrt{(B + S)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

$L = 59$ m: Chiều dài của nhà.

$B = 17$ m: Bề rộng của nhà.

$$S = r/2 + b_0 + b_g + a = 0,6 + 0,3 + 1,2 + 2 = 4,1 \text{ m.}$$

S là khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

$r = 1,2$ m: bề rộng cần trục.

$b_g = 1,2$ m: Chiều rộng của dàn giáo.

$b_0 = 0,3$ m: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$a = 2$ m: Khoảng cách an toàn, đã bao gồm cả bề rộng lưới an toàn.

$$\text{Vậy: } R_{yc} = \sqrt{(17 + 4,1)^2 + (59/2)^2} = 36,27 \text{ m}$$

Dựa vào các thông số tính toán trên và do đặc điểm công trình có chiều dài lớn, ta chọn cần trục tháp di chuyển trên ray.

Ta chọn cần trục KB-404:

Các thông số kỹ thuật của cần trục:

Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 37,3$ m

Tầm với lớn nhất: $R_{\max} = 26,6$ m

Trọng lượng nâng: $Q_{\min} = 5,8 \text{ T}$, $Q_{\max} = 7,1 \text{ T}$

Vận tốc nâng: $V_n = 20 \text{ m/phút}$

Vận tốc quay: $V_q = 0,45 \text{ vòng/ phút}$.

Vận tốc di chuyển xe con: $V_{dcx} = 18 \text{ m/phút}$.

9.3.1.4. Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8.Q.n_{ck}.K_{tt}.K_{tg} \text{ (m}^3\text{/ca)}$$

Trong đó:

$$Q = 4,6 \text{ T}, \quad n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = E.(T_1 + T_2)$$

$E = 0.8$ là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{H}{V_{\text{nâng}}} = \frac{20,8}{20} = 1,04$$

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 63 \text{ giây}$$

$$T_{\text{quay}} = 2. \frac{0,5.60}{0,45} = 133 \text{ giây}$$

$$\Rightarrow T_1 = 63 + 63 + 133 = 259 \text{ giây}$$

T_2 : thời gian thao tác thủ công gồm móc, tháo, cầu, trút vữa bê tông, lấy

$$T_2 = 180 \text{ s}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 0.8(259 + 180) = 352 \text{ giây}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/352 = 10$$

$K_{tt} = 0.8$ là hệ số sử dụng tải trọng

$K_{tg} = 0.85$ là hệ số sử dụng thời gian.

Vậy năng suất cần trục trong 1 ca là: $N_s = 8 \times 4,6 \times 10 \times 0.8 \times 0.85 = 250,24 \text{ T/ca}$

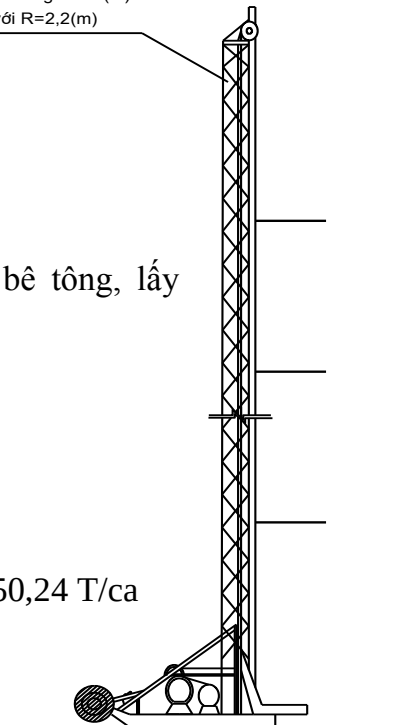
Thể tích bê tông cần vận chuyển trong một ca là:

$$N_{ca} = 10. 1,8. 0,8. 0,85. 8 = 97.92 \text{ m}^3\text{/ca}$$

9.3.2. Chọn máy vận thăng nâng vật liệu

Do công trình có tổng chiều cao là 20,8 m. Để phục vụ cho các công tác thi công công trình, chúng ta cần giải quyết các vấn đề vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển lên cao cho thích hợp với yêu cầu thực tế cũng như điều kiện thi công của công trình.

MÁY VẬN THĂNG TP12
Sức nâng $Q=0.5(T)$
Độ cao nâng $H=27(m)$
Tầm với $R=2,2(m)$



Hiện nay có rất nhiều loại máy móc thiết bị có thể phục vụ cho công tác vận chuyển lên cao có thể đáp ứng đ- ợc cho công tr- ờng. Nh- ng để đảm bảo về tính kinh tế trong thi công ta chọn máy vận thăng tải để vận chuyển vật liệu cho công tr- ờng.

- Chọn máy vận thăng TP -12 (theo sổ tay chọn máy xây dựng của Nguyễn Tiến Thu) có các thông số sau:

Mã hiệu	Sức nâng (tấn)	Độ cao nâng (m)	Tầm với R (m)	Vận tốc nâng (m/s)	Trọng lượng (Tấn)
TP - 12	0,5	27	1,3	3	2,2

9.3.3. Chọn máy đầm dùi cho cột:

– Khối lượng BT trong cột ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 32,92 \text{ m}^3/\text{ca}$.

Chọn máy đầm

dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M^3/h	3,15

– Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6\text{s}$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

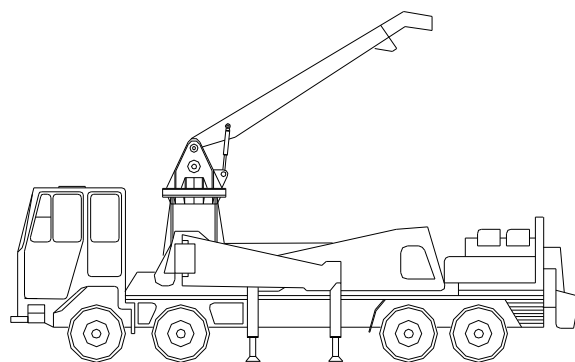
$$\text{Vậy: } N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \cdot 3,15 \cdot 0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 2 cái .}$$

$$N = 42,84 > 32,92 \text{ m}^3/\text{ca}. \text{ Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.}$$

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 4 đầm dùi.



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG

9.3.4. Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S = 690,14 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

- +Thời gian đầm bê tông: 50s
- +Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.
- +Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$
- +Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8.6=960 \text{ m}^2/\text{ca} > 690,14 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Chọn 12 máy để phòng hỏng hóc khi thi công.

9.3.5. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm căn cứ vào khối lượng bê tông bơm cho sàn.

- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đầm sàn là $131,29 \text{ m}^3$.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng $90 \text{ m}^3/\text{h}$, áp suất bơm 150 bar,
Chiều dài xy lanh 140cm, đường kính xy lanh 20cm.

9.3.6. Chọn xe vận chuyển bê tông

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn $q= 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước $q= 0,75 \text{ m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T
- Số giờ bơm cần : $T = \frac{131,29}{90.0,5} = 3 \text{ giờ}$

(0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm)

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

t_l : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_l=0.25$ giờ

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d = 0.2$ giờ

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch}=0.1$ giờ.

L : cự ly vận chuyển, $L= 23,4$ km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb}=40$ km/h

giờ $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$ (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe: $m = \frac{T - T_o}{t}$

T : thời gian dự kiến đổ bê tông, $T= 2$ giờ

T_o : thời gian tổn thất, $T_o=0.2$ giờ.

do đó: $m = \frac{2-0,2}{1,72} = 1,63$ chuyến, lấy $m = 2$ chuyến.

Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, $Q=85,8$ m³

q là dung tích thùng trộn, $q=6$ m³

xe $\Rightarrow \frac{131,29}{6.2} = 11$ xe

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

11 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

9.4. Khối lượng thi công của phần thân

Khối lượng thi công của phần thân được xác định theo bảng sau :

KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN THÂN								
Tầng	Tên CK	Kích thước cấu kiện			Thể tích 1 cấu kiện(m ³)	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông(m ³)	Tổng thể tích toàn tầng(m ³)
		a	b	h				
1	Cột C1	4.7	0.3	0.45	0.6345	36	22.842	131.2969
	Cột C2	4.7	0.22	0.22	0.22748	18	4.09464	
	Cột C3	4.7	0.3	0.45	0.6345	8	5.076	
	Cột C4	4.7	0.22	0.22	0.22748	4	0.90992	

	Dầm D1	3.3	0.22	0.3	0.2178	34	7.4052	
	Dầm D2	7.425	0.3	0.6	1.3365	22	29.403	
	Dầm D3	2.31	0.22	0.3	0.15246	22	3.35412	
	Sàn 80	1.9	3.3	0.08	0.5016	18	9.0288	
	Sàn 120	6.9	3.3	0.12	2.7324	18	49.1832	
2	Cột C1	3	0.3	0.45	0.405	36	14.58	118.8079
	Cột C2	3	0.22	0.22	0.1452	18	2.6136	
	Cột C3	3	0.3	0.45	0.405	8	3.24	
	Dầm D1	3.3	0.22	0.3	0.2178	34	7.4052	
	Dầm D2	7.425	0.3	0.6	1.3365	22	29.403	
	Dầm D3	2.31	0.22	0.3	0.15246	22	3.35412	
	Sàn 80	1.9	3.3	0.08	0.5016	18	9.0288	
	Sàn 120	6.9	3.3	0.12	2.7324	18	49.1832	
3,4,5	Cột C1	3	0.3	0.45	0.405	36	14.58	118.8079
	Cột C2	3	0.22	0.22	0.1452	18	2.6136	
	Cột C3	3	0.3	0.45	0.405	8	3.24	
	Dầm D1	3.3	0.22	0.3	0.2178	34	7.4052	
	Dầm D2	7.425	0.3	0.6	1.3365	22	29.403	
	Dầm D3	2.31	0.22	0.3	0.15246	22	3.35412	
	Sàn 80	1.9	3.3	0.08	0.5016	18	9.0288	
	Sàn 120	6.9	3.3	0.12	2.7324	18	49.1832	

KHỐI LƯỢNG CỘT THÉP PHẦN THÂN					
Tầng	Tên CK	Khối lượng thép/1Ck	Số lượng Ck (Kg)	Tổng khối lượng Thép (Kg)	Tổng khối lượng 1 tầng
1	Cột C1	78.67	36	2832.12	49544.68
	Cột C2	41.28	18	743.04	
	Cột C3	104.8	8	838.4	
	Cột C4	40.37	4	161.48	
	Dầm D1	758.29	34	25781.86	
	Dầm D2	524.36	22	11535.92	
	Dầm D3	26.23	22	577.06	
	Sàn	7074.8	1	7074.8	
2	Cột C1	55.46	36	1996.56	46919.22
	Cột C2	28.76	18	517.68	
	Cột C3	104.8	8	838.4	
	Dầm D1	758.29	34	25781.86	
	Dầm D2	486.13	22	10694.86	
	Dầm D3	26.23	22	577.06	

	Sàn	6512.8	1	6512.8	
3,4,5	Cột C1	30.56	36	1100.16	43888.86
	Cột C2	30.51	18	549.18	
	Cột C3	104.8	8	838.4	
	Dầm D1	758.29	34	25781.86	
	Dầm D2	387.7	22	8529.4	
	Dầm D3	26.23	22	577.06	
	Sàn	6512.8	1	6512.8	

KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN THÂN

Tầng	Tên CK	Kích thước cấu kiện			Diện tích 1 cấu kiện(m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng S ván khuôn(m ²)	Tổng diện tích Vk 1 tầng(m ²)
		a	b	h				
1	Cột C1	0.6	0.9	4.7	7.05	36	253.8	1116.364
	Cột C2	0.44	0.44	4.7	4.136	18	74.448	
	Cột C3	0.6	0.9	4.7	7.05	8	56.4	
	Cột C4	0.44	0.44	4.7	4.136	4	16.544	
	Dầm D1	0.48	0.22	3.3	2.31	3	6.93	
	Dầm D2	0.96	0.3	7.025	8.8515	18	159.327	
	Dầm D3	0.44	0.22	2.205	1.4553	18	26.1954	
	Sàn 80	1.9	0	3.3	6.27	18	112.86	
	Sàn 120	6.9	0	3.3	22.77	18	409.86	
2	Cột C1	0.6	0.9	3	4.5	36	162	960.6924
	Cột C2	0.44	0.44	3	2.64	18	47.52	
	Cột C3	0.6	0.9	3	4.5	8	36	
	Dầm D1	0.48	0.22	3.3	2.31	3	6.93	
	Dầm D2	0.96	0.3	7.025	8.8515	18	159.327	
	Dầm D3	0.44	0.22	2.205	1.4553	18	26.1954	
	Sàn 80	1.9	0	3.3	6.27	18	112.86	
	Sàn 120	6.9	0	3.3	22.77	18	409.86	
3,4,5	Cột C1	0.6	0.9	3	4.5	36	162	949.8924
	Cột C2	0.44	0.44	3	2.64	18	47.52	
	Cột C3	0.6	0.45	3	3.15	8	25.2	
	Dầm D1	0.48	0.22	3.3	2.31	3	6.93	
	Dầm D2	0.96	0.3	7.025	8.8515	18	159.327	
	Dầm D3	0.44	0.22	2.205	1.4553	18	26.1954	
	Sàn 80	1.9	0	3.3	6.27	18	112.86	
	Sàn 120	6.9	0	3.3	22.77	18	409.86	

Công tác hoàn thiện

Công tác đổ bê tông chống thấm

Lớp bê tông chống thấm dày 4 m được đổ trên toàn bộ bề mặt mái, khối lượng bê tông chống thấm là :

$$V = 0,04.(2.17.9,4 + 40,2.9,4) = 27,89 \text{ m}^3$$

Xây tường mái

Xây lớp tường ngoài bao quanh mái, chiều cao tường 50cm, dày 110mm. Khối lượng công tác xây tường :

$$V = [2.(17+9,4) + 40,2+9,4] . 0,5.0,11.2 = 11,264 \text{ m}^3$$

Công tác lắp cửa trên mỗi tầng

$$\text{Tầng 1: } S = 0,1.(996,216 + 634,29) = 163 \text{ m}^2$$

$$\text{Tầng 2,3,4,5: } S = 0,1.(1783,87 + 501,89) = 228,57 \text{ m}^2$$

Khối lượng công tác ốp lát nền bằng khối lượng công tác trát sàn

$$\text{Tầng 1,2,3,4,5 : } S = 112,86 + 409,86 = 522,72 \text{ m}^2$$

Diện tích công tác trát tường trong

$$\text{Tầng 1: } S = 996,216 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tầng 2,3,4,5: } S = 1783,87 \text{ cm}^2$$

Diện tích trát tường ngoài

$$\text{Tầng 1: } S = 634,29 \text{ cm}^2$$

$$\text{Tầng 2,3,4,5: } S = 501,89 \text{ cm}^2$$

Diện tích công tác sơn bằng diện tích công tác trát

Điện nước lấy 0,32h công/1m² sàn

9.5. Thi công cột.

Quy trình thi công:

Cốt thép => ghép ván khuôn => kiểm tra điều chỉnh vị trí => định vị chống xiên
văng dây neo => đổ bê tông => tháo ván khuôn.

9.5.1 Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép.

+ Cốt thép dùng phải đúng số hiệu chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

+ Cốt thép phải được đặt đúng thiết kế đã qui định.

+ Cốt thép phải sạch không han gỉ.

+ Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành theo đúng các qui định với từng chủng loại, đường 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 đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

+ Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở cho 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 đưa cốt thép lên sàn tầng.

- + Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng giàn giáo, sàn công tác.

- + Nối cốt thép dọc với thép chờ, nối buộc cốt đai theo đúng thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh sai lệch khung thép.

- + Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có buộc sẵn râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- + Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để lắp dựng ván khuôn.

- Nghiệm thu cốt thép:

Trước khi đổ bê tông, phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép. Biên bản nghiệm thu phải ghi rõ các điểm sau đây: Loại thép và đường kính cốt thép, số lượng và khoảng cách cốt thép, vị trí điểm đặt của cốt thép, chiều dày lớp bê tông bảo vệ (các viên kê), các chi tiết chôn sẵn trong bê tông... Sau đó mới tiến hành lắp dựng cốp pha cột.

9.5.2 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 nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

- + Lắp dựng tháo dỡ một cách dễ dàng.

- Biện pháp lắp dựng:

- + Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng 5.

- + Kiểm tra tim, 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, xô lệch khung thép.

- + Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- + Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

- Biện pháp lắp dựng:

+ Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng cao 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- đỡ 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.

9.5.3 Công tác đổ bê tông cột:

Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột

* Công tác chuẩn bị: chuẩn bị thùng đổ bê tông, máy đầm dùi, lắp dựng dàn giáo sàn thao tác (giáo Minh Khai)... Sử dụng phương pháp đổ bê tông bằng cần trục tháp, Bê tông được vận chuyển lên bằng ben.

* Yêu cầu đối với vữa bê tông:

+ Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

+ Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

+ Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất (< 2 giờ) .

- Thi công:

+ Cột có chiều cao $3.3\text{ m} < 5\text{ m}$ nên có thể tiến hành đổ liên tục.

+ Dùng cần trục nhắc ben, đưa đến vị trí cột đang thi công. Công nhân đứng trên sàn công tác điều chỉnh ben kéo nắp đổ bê tông vào cột bằng ống mềm.

+ Chiều cao mỗi lớp đổ từ $30\div 40\text{cm}$ thì cho đầm ngay

+ Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho dầm.

- Đầm bê tông:

+ Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30÷40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí ≤ 30 (s). Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

9.5.4. Công tác bảo dưỡng bê tông cột:

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷7 giờ, những ngày sau 3 ÷10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

9.5.5 Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra trước.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn.

9.5.6. Trình tự thi công cho một cột điển hình

- Sau khi đã uốn cốt thép tại xưởng, cho cần trục chuyển cốt thép vào vị trí cột và tiến hành lắp dựng trên cột tiêu biểu.

- Cốt thép được lắp xong cho ván khuôn đã được lắp 3 tấm còn 1 tấm phục vụ lắp đặt trực tiếp trên cột sau.

- Ta sử dụng bê tông thương phẩm để đổ bê tông.

- Tại đầu tập kết vữa bê tông: Vữa bê tông được xe chở đến và đổ vào thùng chứa vữa. sử dụng ít nhất 2 thùng chứa vữa để trong khi cần truccj cầu thùng này thì nạp vữa vào thùng kia. Khi cần trục hạ thùng thứ nhất xuống tháo móc cầu ra thì thùng thứ hai sẵn sàng có thể móc vào cầu luôn, không phải chờ đợi. Phải chuẩn bị mặt bằng và công nhân để điều chỉnh hạ thùng xuống đúng vị trí, tháo lắp móc cầu được nhanh.
- Tại đầu đổ bê tông: phải có sự nhịp nhàng ăn khớp giữa người đổ bê tông và người lái cầu. Đầu tiên là phải định vị vị trí bê tông của thùng đang cầu lên, sau đó ta cho đổ vào cột mỗi lớp 30-40cm sau đó cho đầm kỹ và tiếp tục đổ lớp tiếp theo sau. Khi đổ ở độ cao trên 3 m cần lắp thêm các thiết bị phụ như phễu đổ, ống vòi, ống cao su.
- Khi đổ bê tông cũng như khi đầm cần chú ý không gây va đập làm sai vị trí cốt thép.
- Khi đổ xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa chuẩn bị cho lần sau.

Chú ý: phải kiểm tra chất lượng và độ sụt của bê tông trước khi sử dụng.

- Sau khi đổ bê tông tới cao trình thiết kế ta cho dừng, đợi thời gian gián đoạn sau đó tiếp tục tháo ván khuôn ra và làm lần lượt các cột tiếp theo
- Ngay sau khi đổ 2h tiến hành bảo dưỡng kéo dài đến 7 ngày sau đó.

9.6. Thi công đầm sàn:

9.6.1. Công tác ván khuôn.

*** Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:**

- Vận chuyển các bộ phận:
 - + Vận chuyển, trục lên, hạ xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm, xô đẩy làm cho ván khuôn bị biến dạng.
 - + Trước khi vận chuyển, phải kiểm tra sự vững chắc của dàn giáo, sàn thao tác, đường đi lại để bảo đảm an toàn.
 - + Vận chuyển hay lắp dựng ván khuôn trên khối bê tông đã đổ xong phải được cán bộ kỹ thuật phụ trách công trường đồng ý.
- Trụ chống của dàn giáo phải được tựa trên nền vững chắc, không trượt . Diện tích mặt cắt ngang của trụ chống (hay tám kê) phải đủ rộng để khi đổ bê tông, kết cấu chống đỡ không bị lún quá trị số cho phép.
- Phương pháp lắp ghép ván khuôn, dàn giáo phải đảm bảo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo; bộ phận nào tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận phải tháo sau.

- Khi lắp dựng ván khuôn, phải căn cứ vào các mốc trắc đạc trên mặt đất (cho vị trí và cao độ), đồng thời dựa vào bản vẽ thiết kế thi công để đảm bảo kích thước, vị trí tương quan giữa các bộ phận công trình và vị trí của công trình trong không gian. Đối với các bộ phận trọng yếu của công trình, phải đặt thêm nhiều điểm khống chế để dễ dàng trong việc kiểm tra đối chiếu.

- Mặt tiếp giáp giữa ván khuôn với khối bê tông đã đổ trước, cũng như khe hở giữa các ván khuôn, phải đảm bảo không cho vữa xi măng đổ ra ngoài.

- Khi ghép dựng ván khuôn, phải chừa lại một số lỗ thích đáng ở bên dưới để khi rửa ván khuôn và mặt nền, nước và rác bẩn có chỗ thoát ra ngoài. Trước khi đổ bê tông các lỗ này phải bịt kín.

- Lúc dựng ván khuôn, phải chừa lỗ để đặt những bộ phận cố định như bulông, móc sắt làm bậc thang, ống...

- Nên tránh dùng ván khuôn ở tầng dưới làm chỗ tựa cho ván khuôn ở tầng trên. Trường hợp cần thiết phải dùng cách đó thì ván khuôn tầng dưới không được chuyển dịch mà phải đợi cho bê tông tầng trên đạt đến cường độ theo yêu cầu mới được tháo dỡ ván khuôn tầng dưới.

- Khi ván khuôn và dàn giáo đã dựng xong, cần phải kiểm tra và nghiệm thu, dựa theo:

- + Độ chính xác của ván khuôn so với thiết kế;
- + Độ chính xác của các bộ phận đặt sẵn;
- + Độ chặt, kín giữa các tấm ván khuôn với mặt nền;
- + Sự vững chắc của ván khuôn và dàn giáo.

- Kiểm tra độ chính xác ở những bộ phận chủ yếu của ván khuôn phải tiến hành bằng máy trắc đạc hay bằng những dụng cụ khác như dây dọi, thước... Khi kiểm tra, phải có những phương tiện cần thiết để có thể kết luận được về độ chính xác của ván khuôn theo hình dáng, kích thước và vị trí.

- Sai lệch về kích thước, vị trí của ván khuôn và dàn giáo đã dựng xong không được vượt quá sai lệch cho phép.

- Khi xây dựng công trình nhiều tầng, vị trí của ván khuôn so với thiết kế chỉ cho phép sai lệch ở tầng dưới; ở tầng trên, phải điều chỉnh lại cho đúng với vị trí thiết kế.

*** Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn**

- Sau khi đổ bê tông cột hai ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Từ mốc son xác định tim trục cột ở trên sàn ta dùng máy kinh vĩ đóng từ vạch son đó lên cột để gửi một mốc bằng một vạch son cách đáy dầm 5-10cm. Từ vạch son này ta sẽ xác định được cao trình đáy dầm khi lắp ghép coppha dầm, sàn.

- Trước 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 đỉnh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

- Điều chỉnh cao độ mặt ván khuôn đến đúng cao độ đáy dầm bằng các kích trên và dưới và bằng nivô, điều chỉnh tim dầm bằng dây căng dọc theo các trục đã định.

- 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 đỉnh 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 gồ lên trên các kích đầu của hệ giáo PAL, cố định các thanh xà gồ bằng đỉnh thép.

- Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60cm.

- 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 gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

*** Kiểm tra sau khi lắp dựng:**

- Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

- Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

*** Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn:**

Cần kiểm tra cao độ mặt dầm, sàn, độ bằng phẳng, kín khít và ổn định của hệ ván khuôn. Cách đơn giản để kiểm tra độ bằng phẳng của ô sàn là dùng dây căng 4 góc, sau đó dùng nivô để kiểm tra với các điểm giữa các cạnh và tâm sàn. Đối với cao trình dầm, sàn cần kiểm tra bằng máy kinh vĩ hoặc dùng thước truyền từ mốc cao độ ở cột lên.

9.6.2. Công tác cốt thép dầm, sàn:

*** Những yêu cầu kỹ thuật:**

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

- Đối với cốt thép đầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa 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 bằng cách kê các con kê bằng bê tông.

- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

*** Biện pháp lắp dựng cốt thép đầm sàn:**

- Cốt thép đầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được 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 đầm.

- Trước 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 được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó đặt các thép kê giữa hai lớp cốt thép và đặt buộc 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 dẫm 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 bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

*** Kiểm tra, nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:**

- Kiểm tra trong quá trình gia công:

+ Kết cấu thép phải được gia công theo bản vẽ kết cấu và bản vẽ chi tiết kết cấu.

+ Kiểm tra việc thực hiện các sơ đồ công nghệ và biện pháp thi công. Kết quả kiểm tra phải ghi vào nhật ký công trình.

+ Vật liệu dùng trong gia công phải có chất lượng và số hiệu phù hợp với yêu cầu thiết kế.

- Nghiệm thu sau khi lắp dựng cốt thép đầm sàn:

+ Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

+ Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác xuất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mối hàn.

+ Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -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.

- Bảo quản:

+ Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

9.6.3 Công tác đổ bê tông dầm sàn:

***Yêu cầu về vữa bê tông:**

- Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phía sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.

- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông $15 \times 15 \times 15$ (cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường 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 trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhắc 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 lượng 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:**

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

- Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển nhiều nhất. 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 trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

*** Thi công bê tông:**

Sử dụng máy bơm tĩnh để vận chuyển bê tông đầm sàn lên tới tầng thi công.

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công:

+ Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ

+ Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào máy bơm và công tác bơm được bắt đầu.

+ Người điều khiển máy bơm vừa quan sát vừa điều khiển máy bơm sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.

+ Bơm bê tông theo phương pháp đổ từ xa về với vị trí máy bơm. Trước tiên đổ bê tông vào đầm.

Hướng đổ bê tông

đầm theo hướng đổ bê tông sàn và đổ đến đâu ta tiến hành rút ống đến đó.

+ Bố trí ba công nhân theo sát ống đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.

+ Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông đầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn.

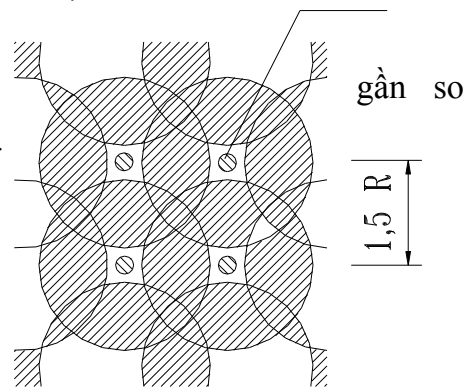
+ Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

+ Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.

+ Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ.

Mạch ngừng trong thi công bê tông đầm sàn:



+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm phụ (hay vuông góc với dầm chính) vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn (1/4-3/4).

+ Khi hướng đổ bê tông song song với dầm chính (hay vuông góc với dầm phụ) vị trí để mạch ngừng nằm vào đoạn (1/3-2/3) l_p và khi này xác định được nhịp của dầm phụ.

Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng:

+ Tính toán số lượng 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, tưới vào đó nước 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.

9.6.4. Công tác bảo dưỡng bê tông dầm sàn:

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

+ Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

- Phương pháp bảo dưỡng:

+ Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

+ Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được 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 ba ngày).

9.6.5. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Đối với ván khuôn đầm sàn, việc tháo dỡ ván khuôn phải được làm cẩn thận hơn so với các công tác tháo ván khuôn khác.(Quy phạm quy định dưới 7 ngày thì không được tháo ván khuôn, ở đây sau 14 ngày thì bắt đầu tháo).

Công cụ tháo lắp là Búa nhỏ đỉnh, Xà cày và Kìm rút đỉnh.Cách tháo như sau:

- Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.
- Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.
- Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.
- 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 gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay vá khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước 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 tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.
- Tháo xong nên cho người ở dưới 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 đọc thuận tiện dễ dàng.

9.7. Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

9.7.1. 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.

9.7.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- *Nguyên nhân:* Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

- *Biện pháp sửa chữa:* Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

9.7.3. 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... bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

9.8. Biện pháp thi công phần mái:

- Sau khi đổ xong bê tông chịu lực sàn mái ta tiến hành xây tường mái và tận dụng tường mái làm thành chắn để thi công bê tông xi tạo dốc.

- Bê tông xi được tạo dốc về phía thu nước theo độ dốc thiết kế. Sau khi đổ bê tông xi được vài ngày ta tiến hành đặt cốt thép của lớp bê tông chống thấm, biện pháp lắp đặt và đổ bê tông chống thấm giống như đổ bê tông đầm sàn.

- Sau đó tiếp tục là công tác lát gạch lá nem, trát và sơn tường mái. Các công việc này phải hoàn thành trước khi quét sơn tầng mái để tránh làm bẩn tường phía dưới.

9.9. Tiến độ thi công

Tiến độ thi công công trình được tính toán dựa vào khối lượng của các công tác đã tính trên và được tổng hợp lại trong bảng dưới đây :

KHỐI LƯỢNG VÀ ĐỊNH MỨC TIẾN ĐỘ THI CÔNG								
Công việc	Đơn vị tính	Khối lượng	Định mức thi công		Số ca máy	Số công	Số công nhân	Số ngày thi công
			Nhân công	Máy				
PHẦN MÓNG								
Thi công ép cọc	m	7600	39.1	75m/ca	101	291.6	30	99
Đào đất thủ công	m ³	120.86	0.5			60.43	10	6.043
Vận chuyển đất	m ³	120.86	0.031			3.74666	2	1.87333
Đập bê tông đầu cọc	m ³	2.82	4.7			13.254	8	1.65675
Đổ bê tông lót	m ³	27.35	0.65			17.7775	8	2.22219
Ghép ván khuôn Móng	100m ²	7.55	29.7			224.235	30	7.4745
Đặt cốt thép móng	Tấn	24.016	8.34			200.293	30	6.67645
Đổ bê tông móng	m ³	183.79	0.85	0.033	6.06507	156.222	15	10.4148
Bảo dưỡng, tháo ván khuôn	100m ²	7.55	29.7			224.235	30	7.4745
Lắp đặt móng bằng máy	m ³	1104.74	0.67	0.0023	2.5409	740.176	12	61.6813
đầm đất, tôn nền	100m ³	11.05	8.84	4.42	48.841	97.682	10	9.7682
Đặt cốt thép nền	Tấn	7.07	9.1			64.337	15	4.28913
Ghép ván khuôn nền	100m ²	0.185	29.7			5.4945	6	0.91575
Đổ bê tông nền	m ³	58	0.85	0.033	1.914	49.3	15	3.28667
Bảo dưỡng, tháo ván khuôn	100m ²	0.185	29.7			5.4945	6	0.91575
PHẦN THÂN								
<u>Tầng 1</u>								
Lắp đặt thép cột	Tấn	4.575	8.48			38.796	10	3.8796
Ghép ván khuôn cột	100m ²	4.01	15.95			63.9595	10	6.39595
Đổ bê tông cột	m ³	32.92	3.04	0.075	2.469	100.077	15	6.67179
bảo dưỡng ,tháo ván khuôn cột	100m ²	4.01	15.95			63.9595	20	3.19798
Ghép ván khuôn dầm sàn	100m ²	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Đặt cốt thép dầm sàn	Tấn	44.97	9.1			409.227	30	13.6409
Đổ bê tông dầm sàn	m ³	98.37	2.56	0.033	3.24621	251.827	30	8.39424
Bảo dưỡng bê tông							2	2

Ký túc xá Trường Cao đẳng nghề Sài Gòn - Hồ Chí Minh

Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Công tác khác							10	4
Tầng 2,3,4,5								
Lắp đặt thép cột	Tấn	3.35	8.48			28.408	10	2.8408
Ghép ván khuôn cột	100m2	2.46	15.95			39.237	10	3.9237
Đổ bê tông cột	m3	20.43	3.04	0.075	1.53225	62.1072	15	4.14048
bao dưỡng, Tháo ván khuôn cột	100m2	2.46	15.95			39.237	20	1.96185
Ghép ván khuôn dầm sàn	100m2	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Đặt cốt thép dầm sàn	Tấn	43.57	9.1			396.487	30	13.2162
Đổ bê tông dầm sàn	m3	98.37	2.56	0.033	3.24621	251.827	30	8.39424
Bảo dưỡng bê tông							2	2
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m2	7.16	16.56			118.57	15	7.90464
Công tác khác							10	4
HOÀN THIỆN								
Đổ sika chống thấm	m2	552.72	0.03			16.5816	6	2.7636
Xây tường mái	m3	11.26	2.67			30.0642	5	6.01284
Lắp điện nước 1.2.3.4.5	m	552.72	0.32			176.87	20	8.84352
Trát tường trong 1	m2	996.22	0.2			199.244	30	6.64147
Trát tường trong 2.3.4.5	m2	1783.87	0.2			356.774	30	11.8925
Lắp cửa	m2	1077.28	0.4			430.912	30	14.3637
Trát tường ngoài nhà 1	m2	634.29	0.26			164.915	20	8.24577
Trát ngoài nhà 2.3.4.5	m2	501.89	0.26			130.491	20	6.52457
Sơn tường nhà 1	m2	2746.87	0.051			140.09	20	7.00452
Sơn tường nhà 2.3.4.5	m2	3246.45	0.051			165.569	20	8.27845
Lát nền	m2	2613.6	0.15			392.04	25	15.6816
Xây tường tầng 1	m3	173.11	1.92			332.371	30	11.079
Xây tường tầng 2,3,4,5	m3	204.47	1.92			392.582	30	13.0861

CHƯƠNG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công , tiến độ thực hiện công trình , ta xác định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- , thiết bị , máy phục vụ thi công , nhân lực nhu cầu phục vụ sinh hoạt.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm , kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công , đảm tính chất hợp lý.

10.2.Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- ờng hợp di chuyển chồng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.
- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí , tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

10.3.Tính toán lập tổng mặt bằng thi công:

10.3.1. Tính diện tích kho bãi

10.3.1.1. Kho chứa xi măng

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng đ- ợc bán rộng rãi trên thị tr- ờng. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu. Vì vậy chỉ tính l- ợng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối l- ợng bê tông đổ lót móng:

$$V = 27,35 \text{ m}^3$$

Với Bê tông độ sụt 6-8cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có khối l- ợng xi măng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : 218 kg/ m^3 (Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD , với mã hiệu C223) vậy khối l- ợng xi măng cần thiết là :

$$\text{Xi măng: } 27,35 \cdot 1,025 \cdot 218 = 6,11 \text{ (tấn)}$$

- Ngoài ra tính toán khối l- ợng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ (1000kg) dùng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông lót móng

$$\text{Xi măng : } 6,11 + 1 = 7,11 \text{ (Tấn)}$$

- Diện tích kho chứa xi măng là :

$$F = 7,11/D_{\max} = 7,11/1,1 = 6,46 \text{ m}^2$$

(Trong đó $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu).

- Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,4.6,46 = 9,04 \text{ m}^2$$

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 30 \text{ m}^2$

(Với $\alpha = 1,4-1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,4$)

10.3.1.2. Kho thép

- Khối lượng thép trên công trường phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm : (dầm, sàn, cột, cầu thang).

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối lượng thép lớn nhất là : 49,5 tấn

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5 \text{ tấn/m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 49,5/D_{\max} = 49,5/1,5 = 33 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì chiều dài thanh thép nên ta chọn diện tích kho chứa thép $F = 60 \text{ m}^2$

10.3.1.3. Kho cốp pha

- Lượng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ($S = 715,17 \text{ m}^2$). khối lượng của ván khuôn là 45 kg/m^2 , hệ số $\alpha = 1.5$

- Diện tích kho ván khuôn cần thiết là :

$$F = 1,5 \times 715,17/45 = 23,84 \text{ m}^2$$

Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: $F = 7 \times 5 = 35 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

10.3.1.4. Bãi cát

- Cát cho 1 ngày đổ bê tông lớn nhất là ngày đổ bê tông lót móng với khối lượng : $27,35 \text{ m}^3$

Bê tông mác 100 # độ sụt 6- 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,501 \text{ m}^3$

Định mức $D_{\max} = 2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 3 ngày

Diện tích bãi:

$$F = \frac{27,35.0,501}{3.2} = 2,3 \text{ m}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn $F = 6 \text{ (m}^2\text{)}$

10.3.1.5. Bãi đá

- Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông lót móng với khối lượng: 27,35 m³

- Bê tông mác 100 # độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng P30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m³ bê tông là : 0,896 m³

Định mức $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$ với trữ lượng trong 3 ngày

$$F = \frac{27,35 \cdot 0,896}{2.3} = 4,08\text{m}^2$$

⇒ Chọn $F = 8 (\text{m}^2)$

10.3.1.6. Bãi gạch

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất 204,47 m³ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có : 1 viên gạch có kích thước 220×110×60(mm) ứng với 550 viên cho 1 m³ xây :

Vậy số lượng gạch là: 204,47 . 550 = 112459(viên)

Định mức $D_{\max} = 1100\text{v}/\text{m}^2$

- Vậy diện tích cần thiết là :

$$F = 1,2 \cdot \frac{112459}{13.1100} = 9,4\text{m}^2$$

Chia 13(vì ta xây trong 1 ngày nh- ng chỉ dự trữ gạch trong 2 ngày)

Chọn diện tích xếp gạch $F = 20\text{m}^2$

10.3.2. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường và nhu cầu diện tích sử dụng:

10.3.2.1. Số lượng cán bộ công nhân viên

Tính số lượng công nhân trên công trường:

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{\text{tb}} = \frac{9440}{410} = 23 (\text{ng- ời})$$

- Số công nhân làm việc ở các x- ởng phụ trợ :

$$B = K\% \times A, \text{ lấy } K=20\%$$

$$\Rightarrow B = 0,2 \times 23 = 5 (\text{ng- ời})$$

- Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 4\% \times (A+B) = 4\% \times (23 + 5) = 2 (\text{ng- ời})$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (27+5+3) = 2 (\text{ng- ời})$$

- Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% (A + B + C + D) \text{ Với công tr-ờng trung bình } S = 10\%$$

$$\Rightarrow E = 10\%.(23+5+2+2) = 4(\text{ng-ời})$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên trên công tr-ờng :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06.(23+5+2+2+4) = 39 (\text{ng-ời})$$

(1,06 là hệ số kể đến ng-ời nghỉ ốm , đi phép)

10.3.2.2. Diện tích sử dụng chocán bộ công nhân viên:

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Với Số cán bộ là $2 + 2 = 4$ ng-ời với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng-ời}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 30 \text{ m}^2$$

- Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 130$ ng-ời .Tuy nhiên do công tr-ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_2 = 130 \times 0,2 \times 2 = 52(\text{m}^2). (\text{lấy } S_2 = 100 \text{ m}^2)$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm: Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{ng-ời}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{130}{20} \times 2,5 = 16,25 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 32 \text{ m}^2$$

- Trạm y tế: $A_{\text{tb,d}} = 39 \times 0,04 = 1,56 (\text{m}^2)$. Thiết kế 12 m^2

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m^2)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	$30+12=42$
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà nghỉ công nhân	60
- Nhà ăn	40
- Kho dụng cụ	30
- Nhà WC+ nhà tắm	32
- Nhà bảo vệ	9

CHƯƠNG 11: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

11.1. An toàn lao động

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số ng-ời ra vào trong công trình (Không phân sự miễn vào). Tất cả các công nhân đều phải đ- ọc học nội quy về an toàn lao động tr- ớc khi tham gia thi công công trình.

- Phải tuân thủ các quy định về an toàn khi cẩu lắp.
- Cần phải chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống...
- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

11.2. Vệ sinh môi trường

- Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n- ớc thải và lọc n- ớc tr- ớc khi thoát n- ớc vào hệ thống thoát n- ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.
- Bao che công tr- ờng bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống l- ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.
- Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi tr- ờng.
- Hạn chế tiếng ồn nh- sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.
- Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.