

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001-2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS.GVC LƯƠNG ANH TUẤN

KS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN THÁI HÀ

MÃ SINH VIÊN : 1012104025

LỚP : XD1401D

HẢI PHÒNG 2015

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHÀ LÀM VIỆC KHỐI CƠ QUAN SỰ NGHIỆP

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS.GVC LƯƠNG ANH TUẤN

KS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN THÁI HÀ

MÃ SINH VIÊN : 1012104025

LỚP : XD1401D

HẢI PHÒNG 2015

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Thái Hà

Mã SV: 1012104025

Lớp: XD1401D

Ngành: Xây dựng Dân dụng và Công nghiệp

Tên đề tài: Nhà làm việc khối cơ quan sự nghiệp

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong đồ án tốt nghiệp
(về lí luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

Nội dung hướng dẫn:

.....

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế tính toán:

Diện tích: 500m²

Tầng 1: 3m

Tầng 2 đến mái: 3,6m

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

Khu nhà xưởng công nghiệp Hải Thành

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kiến trúc:

Họ và tên :

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác :

Nội dung hướng dẫn :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2015

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NSUT : TRẦN HỮU NGHỊ

Lời cảm ơn

Sau quá trình 5 năm học tập và nghiên cứu tại trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Dưới sự dạy dỗ, chỉ bảo tận tình của các thầy, các cô trong nhà trường. Em đã tích lũy được lượng kiến thức cần thiết để làm hành trang cho sự nghiệp sau này.

Qua kỳ làm đồ án tốt nghiệp kết thúc khóa học 2010-2015 của khoa Xây Dựng Dân Dụng Và Công Nghiệp, các thầy cô đã cho em hiểu biết thêm rất nhiều điều bổ ích, giúp em sau khi ra trường tham gia vào đội ngũ những người làm công tác xây dựng không còn ngỡ ngàng. Qua đây em xin được gửi lời cảm ơn

Ks. GVC. Lương Anh Tuấn

Ks. Ngô Đức Dũng

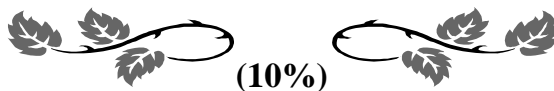
Đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo em trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp, giúp em hoàn thành được nhiệm vụ mà mình được giao. Em cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo trong trường đã tận tâm dạy bảo trong suốt quá trình học tập, nghiên cứu.

Mặc dù đã cố gắng hết mình trong quá trình làm đồ án nhưng do kiến thức còn hạn chế nên khó tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, em rất mong các thầy cô chỉ bảo thêm.

Hải Phòng 15 tháng 7 năm 2015

Sinh viên

Nguyễn Thái Hà

PHẦN 1: KIẾN TRÚC**(10%)****GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS. NGÔ ĐỨC DŨNG****SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN THÁI HÀ****MSSV : 1012104025****LỚP : XD1401D****NHIỆM VỤ:**

- Giới thiệu công trình thiết kế.
- Các giải pháp kiến trúc:
 - + Thể hiện các mặt đứng, mặt bằng công trình theo kích thước được giao.
 - + Thể hiện các mặt cắt công trình
- Các giải pháp kỹ thuật công trình.

BẢN VẼ :

- KT01- Tổng mặt bằng.
- KT02- Bản vẽ mặt bằng tầng 1.
- KT03- Bản vẽ mặt bằng tầng 2, 3,4.
- KT04- Bản vẽ mặt bằng tầng 5.6 và mái.
- KT05- Bản vẽ mặt cắt B-B, D-D công trình.
- KT06- Bản vẽ mặt cắt trục 1-8 và trục A-G công trình.

A-PHẦN KIẾN TRÚC.**I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.**

Tên công trình : Nhà làm việc khối cơ quan sự nghiệp-
 Thành phố Thái Bình- Tỉnh Thái bình.
 Chủ đầu tư : Ban quản lý dự án đầu tư xây dựng tỉnh Thái Bình
 Địa điểm xây dựng : Thành phố Thái Bình- Tỉnh Thái Bình.
 Chức năng của công trình : Nơi làm việc của các phòng ban Thành phố.

Quy mô công trình:

Diện tích khu đất : 1725 m²
 Diện tích đất xây dựng : 624 m²
 Số tầng cao : 5 tầng, 1 tầng hầm, 1 tầng mái
 Diện tích sàn TB : 2500 m²
 Mật độ xây dựng : 30%

II. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH.**II.1 GIẢI PHÁP MẶT BẰNG**

Công trình bao gồm 5 tầng làm việc, 1 tầng trệt và 1 tầng kỹ thuật với các chức năng:

-Tầng trệt : Đặt ở cao trình +0.0m với cốt tự nhiên , với chiều cao tầng 3.0m có nhiệm vụ làm trung tâm kỹ thuật, Gara ô tô, xe máy, xe đạp.

Tổng diện tích xây dựng tầng trệt 624m² gồm:

Ga ra ô tô diện tích 66², gara xe máy có diện tích 230 m².

Phòng nhân viên kỹ thuật, 2 nhà kho tổng diện tích 49 m², trạm bơm có diện tích 11 m².

Một thang bộ , 1 thang máy.

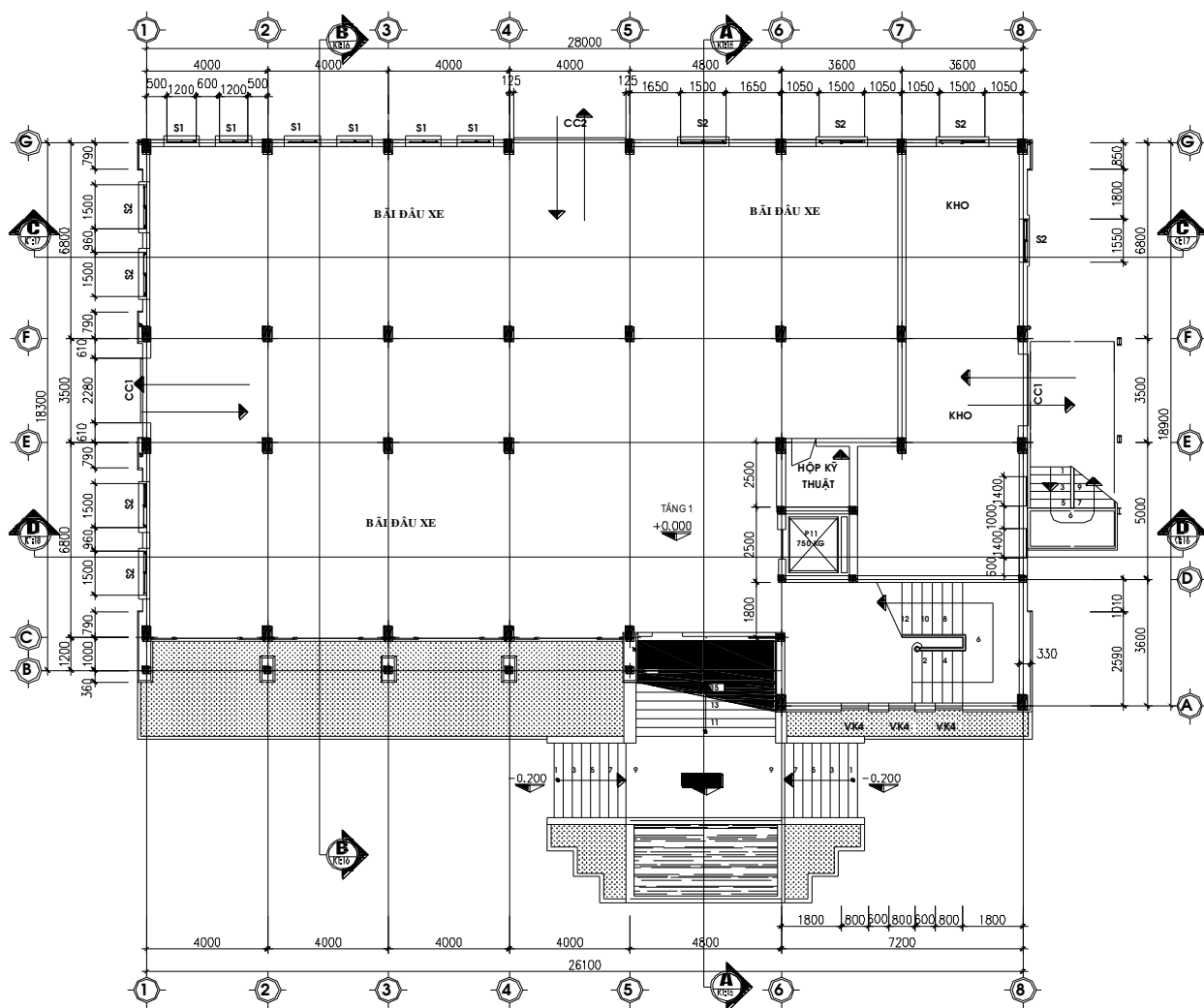
-Tầng 1: Tầng 1 đặt ở cao trình 2,7m tầng 2 ở cao trình 6,3m so với tự nhiên. Mặt bằng tầng 1, 2 có diện tích là:429 m², bao gồm các phòng chính là: 5 phòng làm việc với tổng diện tích 177 m², 1 phòng họp giao ban chiếm diện tích 42 m² và 1 phòng đội trưởng diện tích 21 m².

-Tầng 2,3: có diện tích mặt sàn: 624 m², bao gồm:5 Phòng làm việc chiếm tổng diện tích 177m², phòng họp giao ban diện tích: 42 m², phòng giám đốc có diện tích là: 21m²,

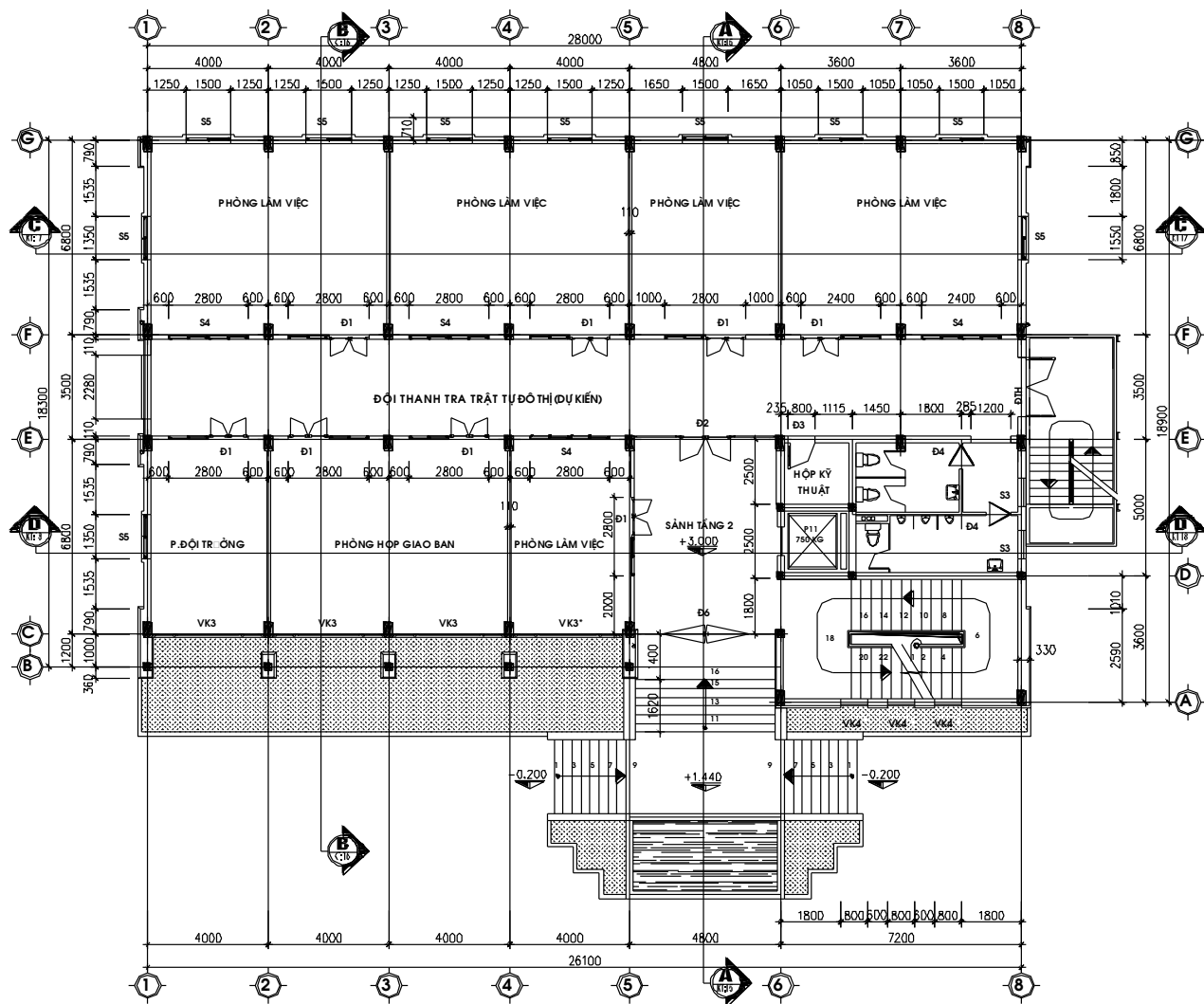
-Tầng 4,5: có diện tích mặt sàn: 624 m², bao gồm: 5 Phòng làm việc chiếm tổng diện tích 152m², 2 phòng kho có tổng diện tích là 42 m², 2 phòng giám đốc có tổng diện tích là: 21m²,

- Tầng kỹ thuật: gồm phòng kỹ thuật thang máy và các cửa thông mái

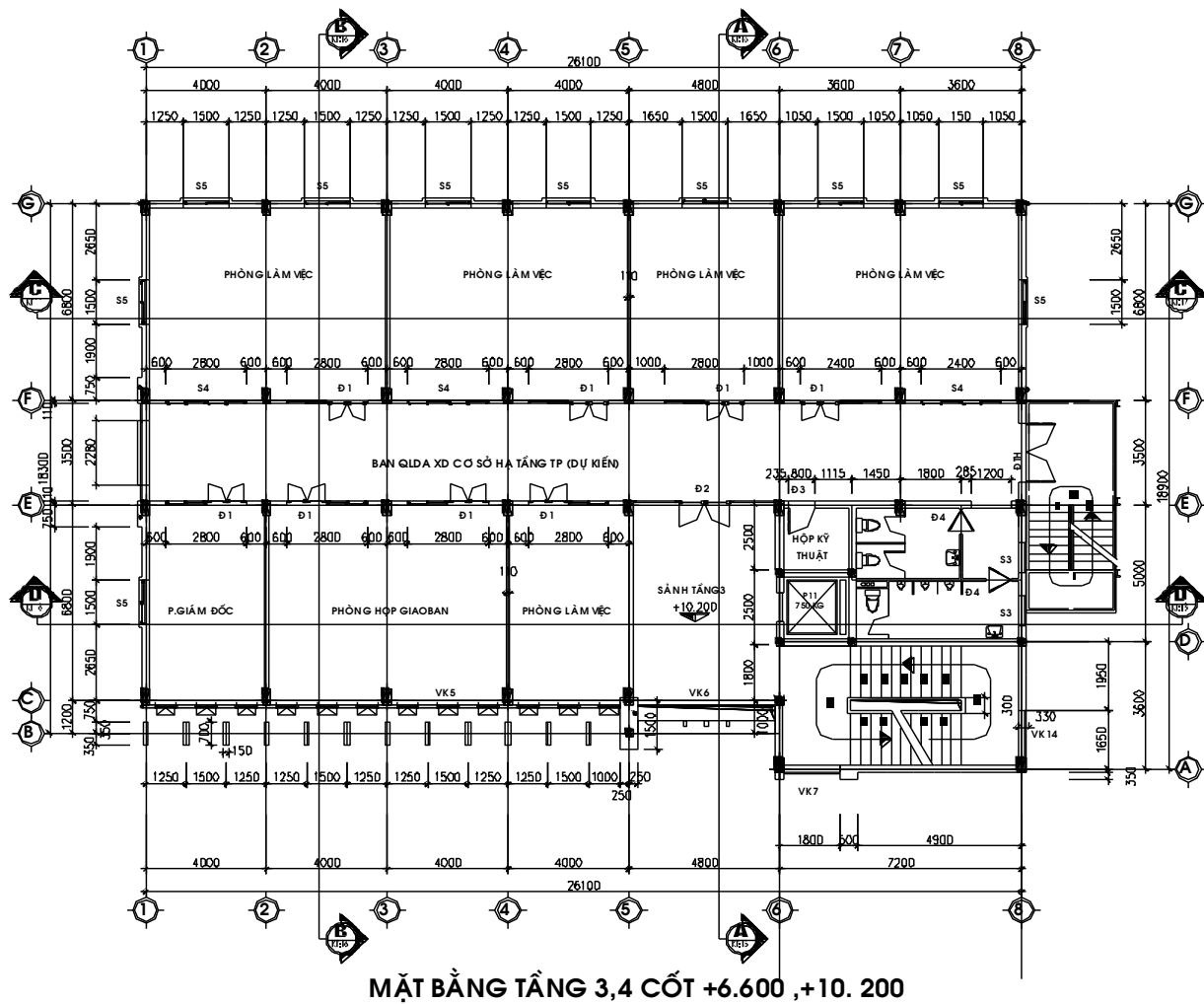
-Tầng mái: là mái bằng đổ bê tông, là mái bằng, có chỗ để 3 két nước, và một hệ thống sê nô xung quanh mái

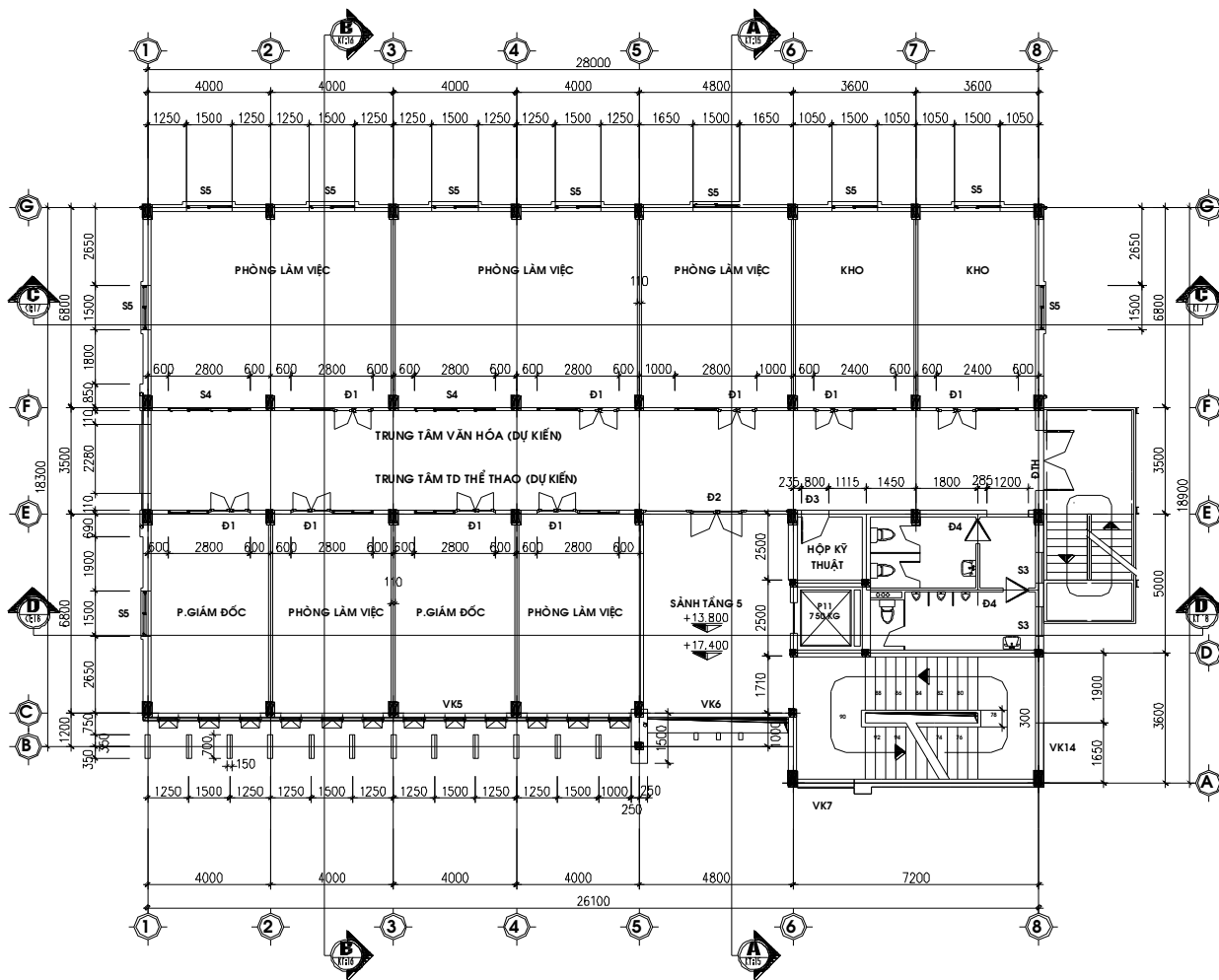


MẶT BẰNG TẦNG 1 CỐT +0.000

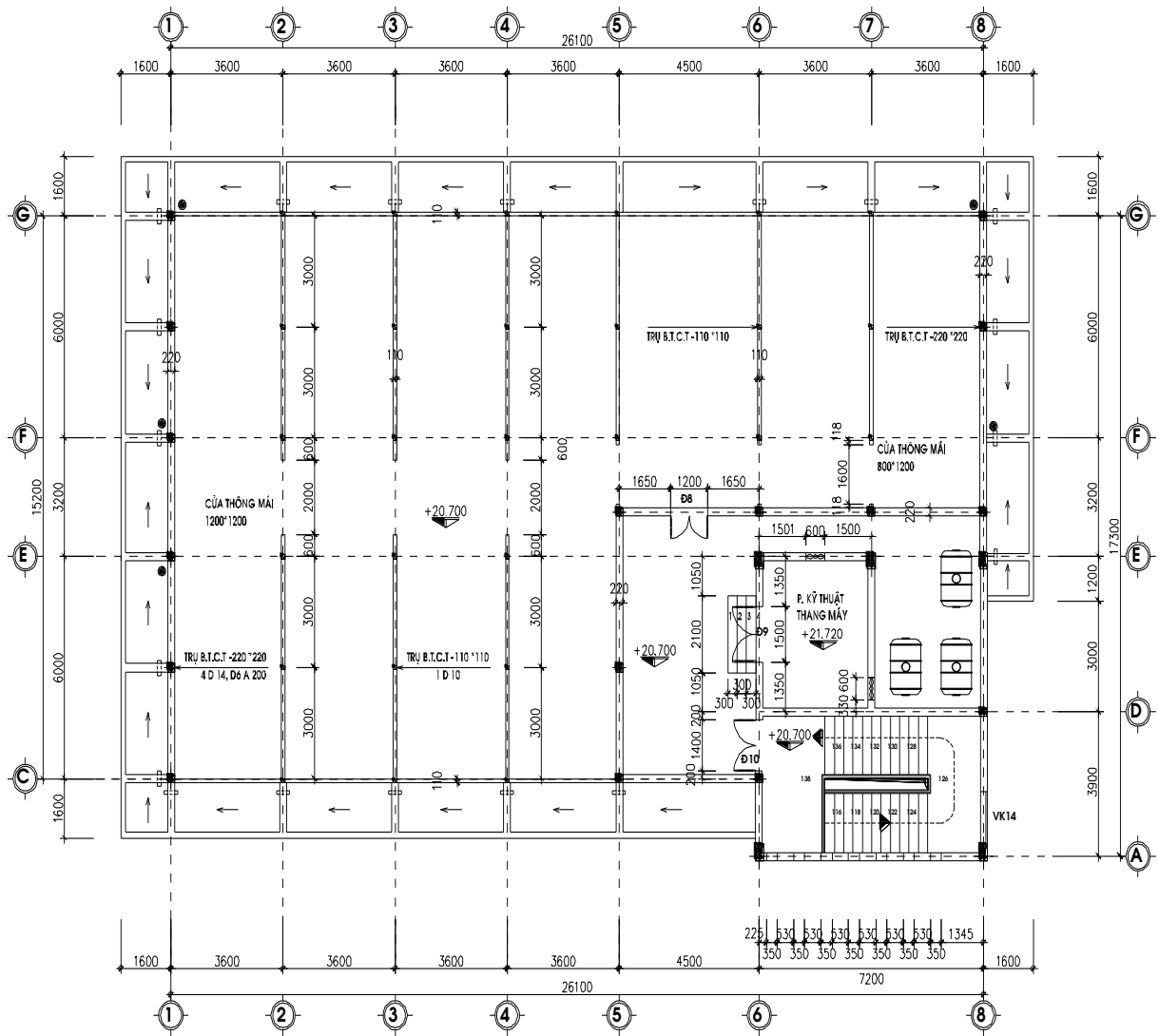


MẶT BẰNG TẦNG 2 CỐT +3.000

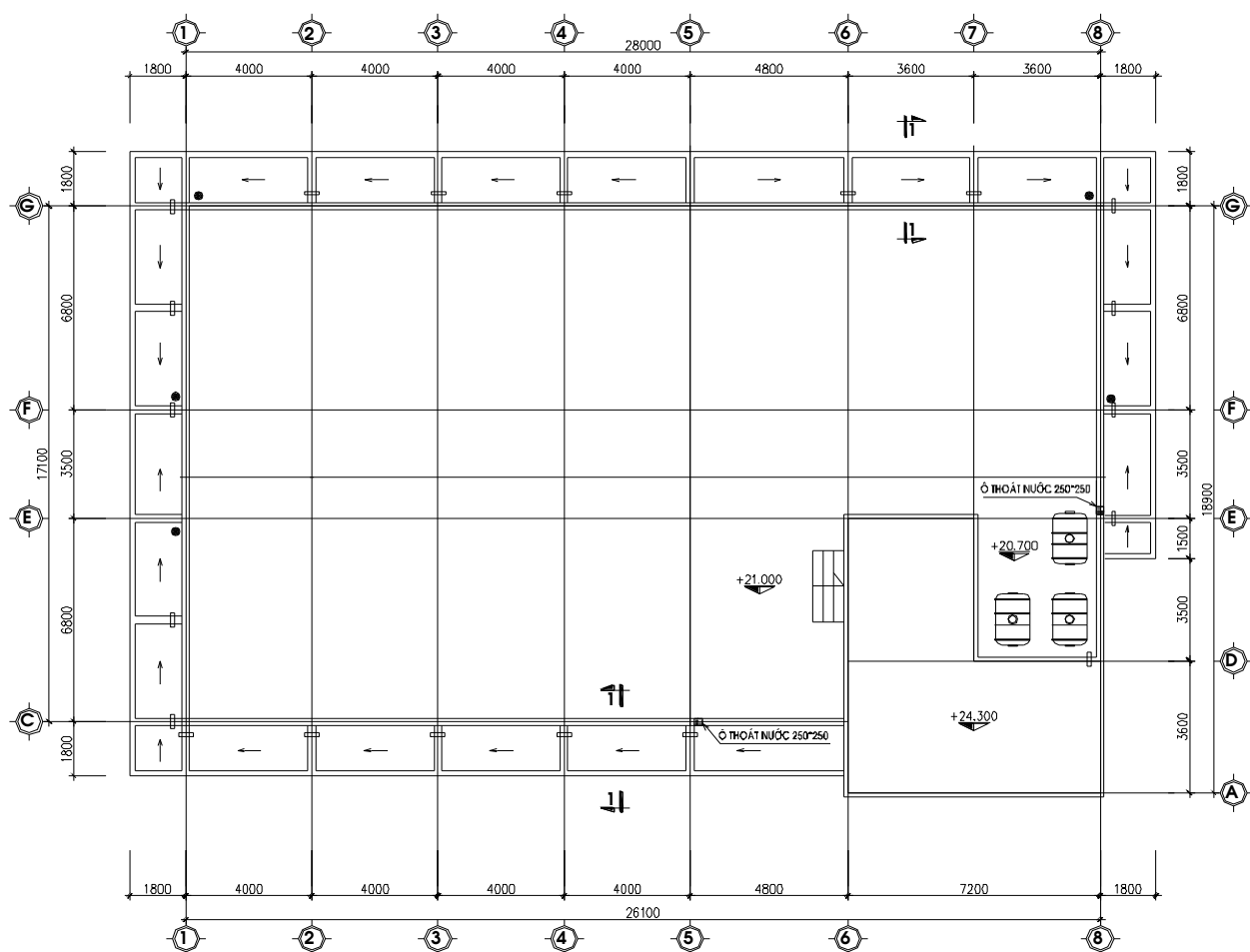




MẶT BẰNG TẦNG 5,6 CỐT +13.800, +17.400



MẶT BẰNG TẦNG KỸ THUẬT +20.700



MẶT BẰNG TẦNG MÁI +21.000

I.2. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ MẶT ĐỨNG VÀ HÌNH KHỐI KHÔNG GIAN CỦA CÔNG TRÌNH.

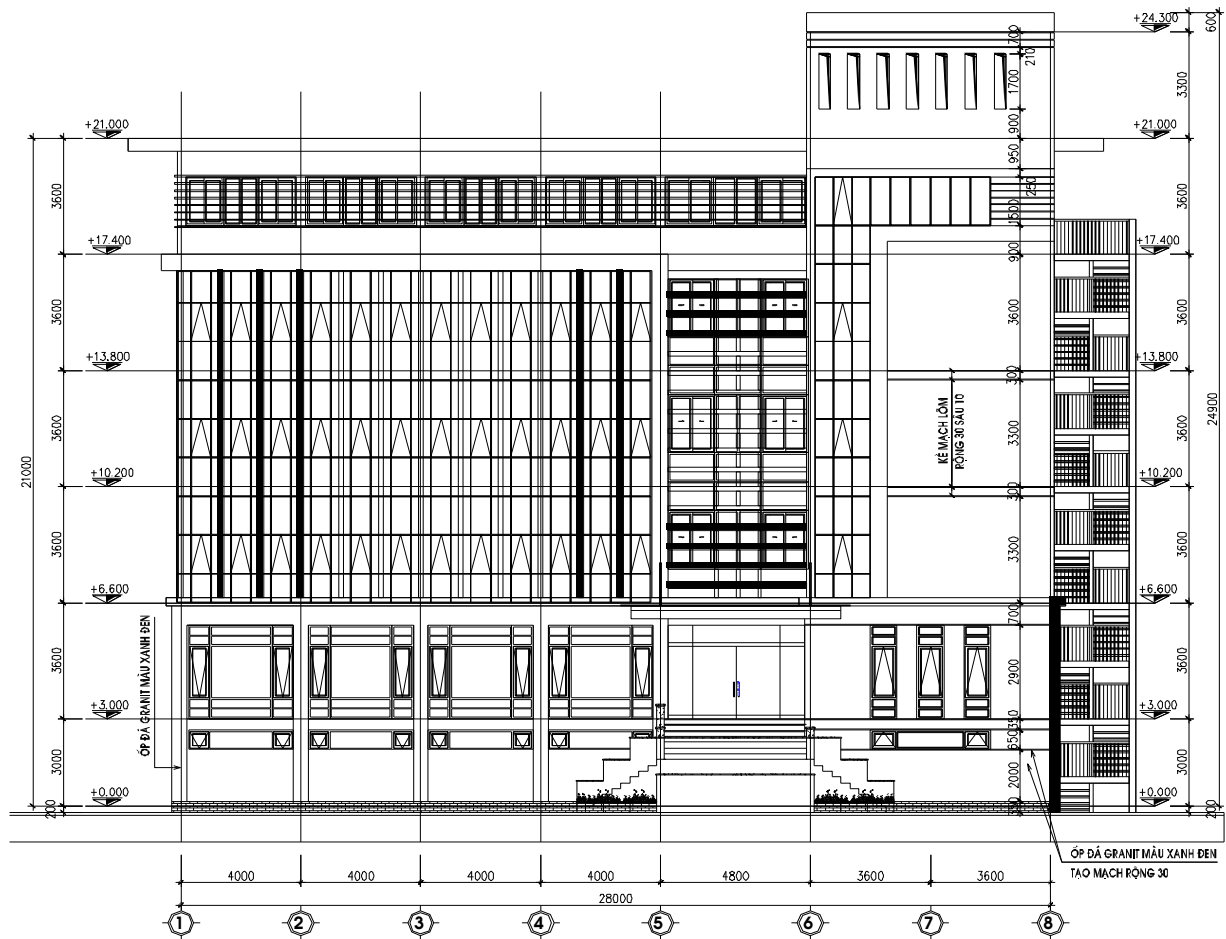
Sử dụng, khai thác triệt để nét hiện đại với cửa kính lớn, tường ngoài được hoàn thiện bằng sơn nước. Cốt ± 0.00 được đặt tại sàn tầng hầm của tòa nhà. Chiều cao tầng của nhà là 3,6m.

Ngôi nhà có chiều cao 24.6m tính tới đỉnh, chiều dài 26.1m, chiều rộng 23.4m. Là một công trình độc lập, với cấu tạo kiến trúc như sau :

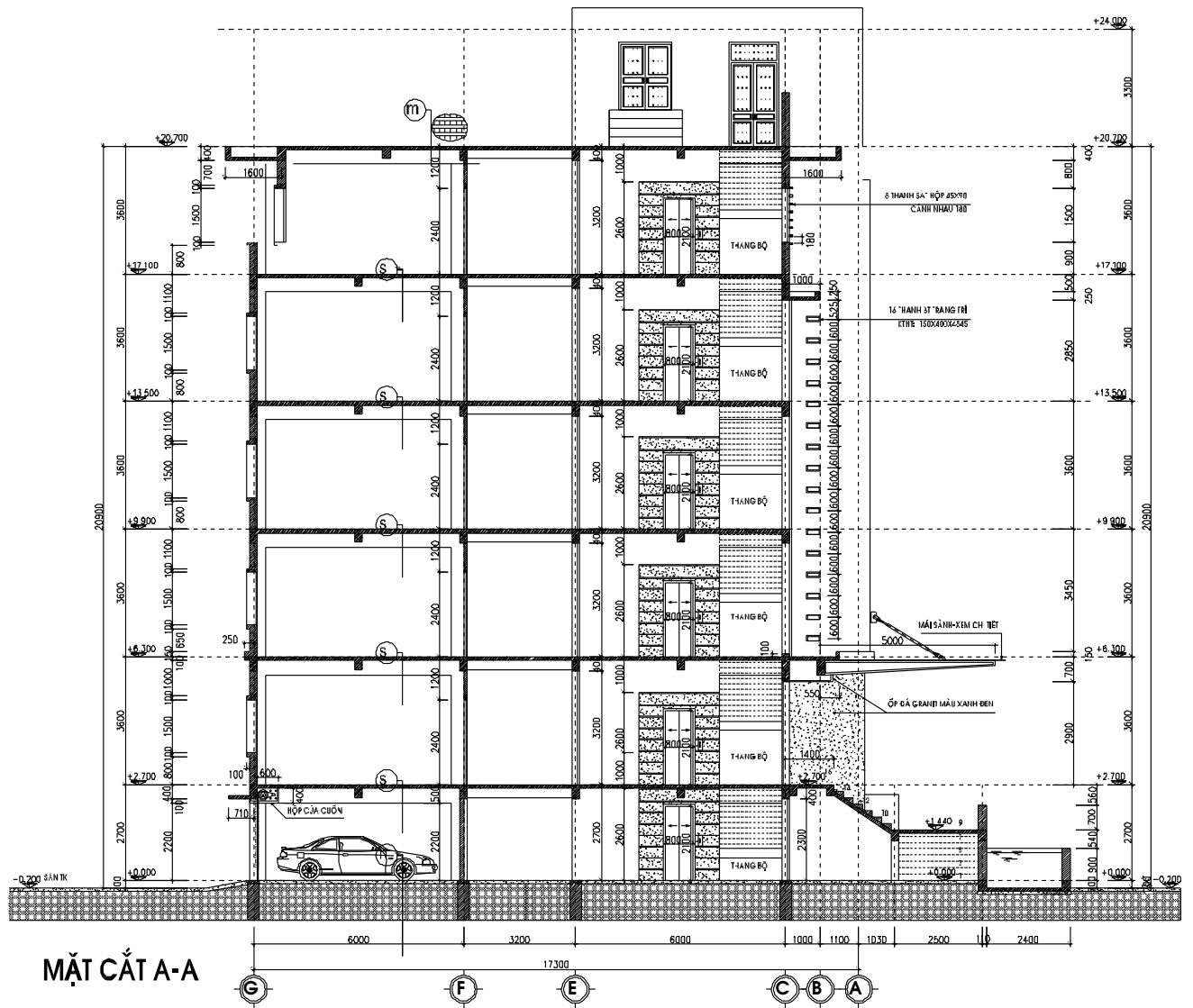
- Tầng trệt có chiều cao 3.0m.
- Tầng có chiều cao 3.6m.

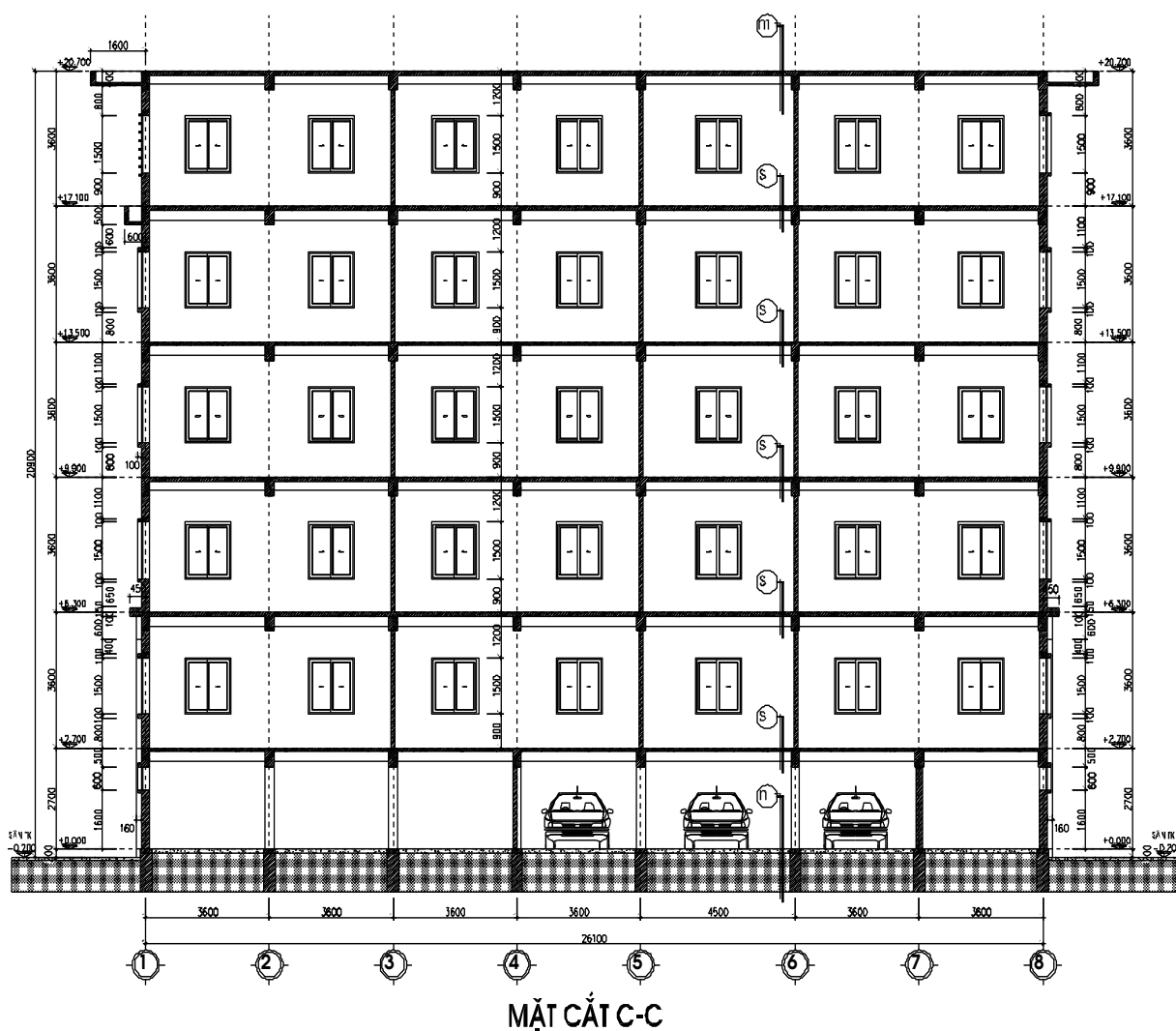


MẶT ĐÚNG TRỤC G-A



MẶT ĐỨNG TRỰC 1-8





III. CÁC GIẢI PHÁP KỸ THUẬT TƯƠNG ỨNG CỦA CÔNG TRÌNH.

III.1. GIẢI PHÁP THÔNG GIÓ CHIẾU SÁNG.

Thông gió là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khỏe cho con người khi làm việc và nghỉ ngơi. Có thông gió tự nhiên bởi hệ thống các cửa sổ, ngoài ra còn có hệ thống thông gió nhân tạo là điều hòa.

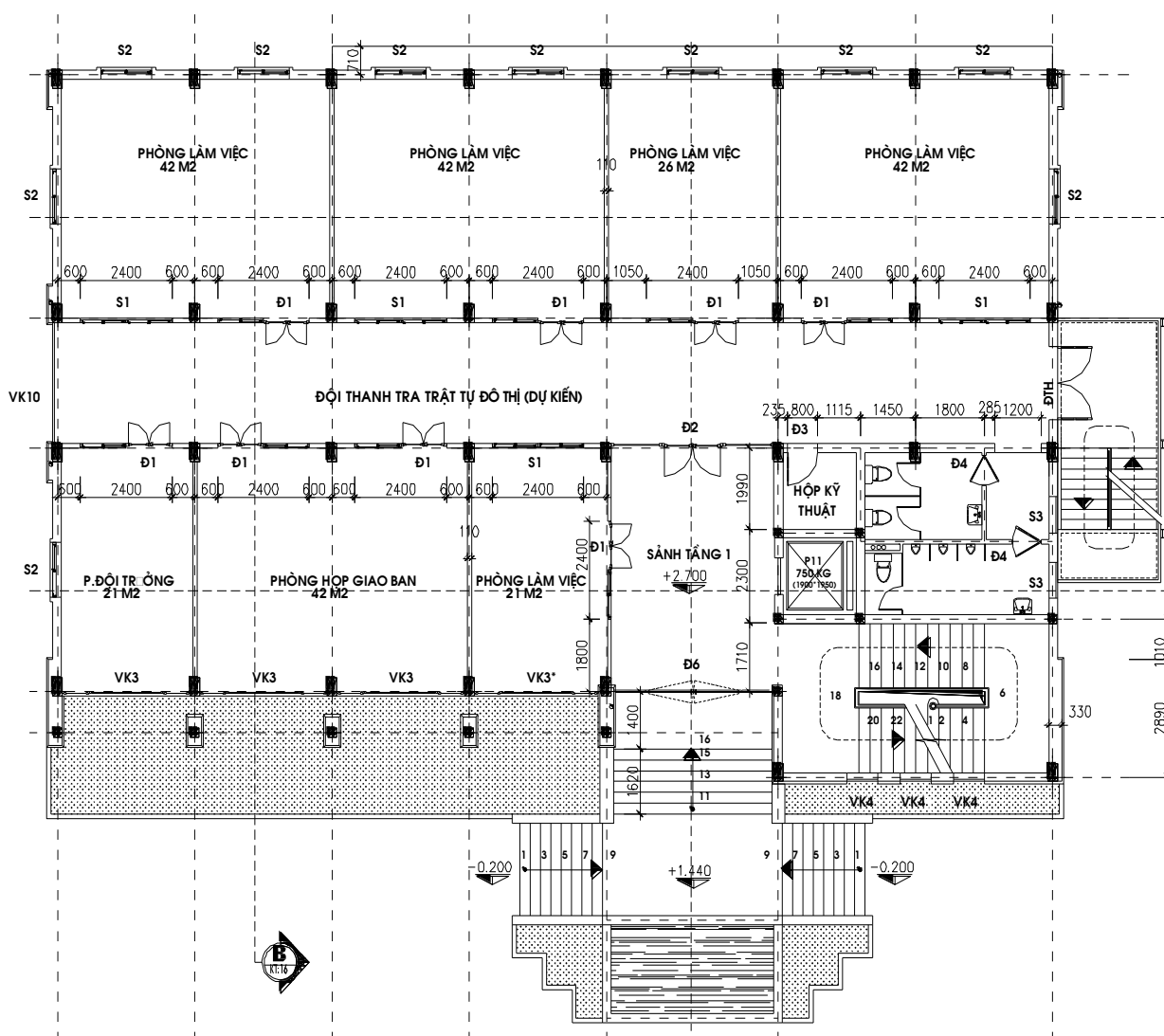
Chiếu sáng kết hợp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo.

Chiếu sáng tự nhiên: ở mỗi phòng làm việc được lấy ánh sáng tự nhiên bởi hệ thống cửa sổ, cửa kính và cửa mở ra ban công, lô gia.

Chiếu sáng nhân tạo: hệ thống bóng điện lắp trong phòng và ở hành lang giữa, cầu thang bộ và thang máy.

III.2. GIẢI PHÁP BỐ TRÍ GIAO THÔNG.

Trên mặt bằng, tiền sảnh là nút giao thông. Giao thông theo phương đứng là hệ thống 2 thang máy và 1 thang bộ và 1 thang thoát hiểm được bố trí bên ngoài. Hệ thống thang này được đặt tại nút giao thông chính của công trình và liên kết giao thông ngang. Kết hợp cùng giao thông đứng là các hệ thống kỹ thuật điện, thông gió, rác thải và các đường ống kỹ thuật khác.



Tiền sảnh là nút giao thông

III.3. GIẢI PHÁP CUNG CẤP ĐIỆN NƯỚC VÀ THÔNG TIN LIÊN LẠC.

a, Cấp điện:

-Hệ thống tiếp nhận điện từ hệ thống điện chung của khu đô thị vào nhà thông qua phòng máy điện. Từ đây điện được dẫn đi khắp công trình thông qua mạng lưới điện nội bộ. Ngoài ra khi bị sự cố mất điện có thể dùng ngay máy phát điện dự phòng đặt ở tầng ngầm để phát

b, Cấp thoát nước:

-Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước tinh thông qua hệ thống đường ống dẫn xuống các bể chứa đặt dưới tầng 1, từ đó được bơm lên các tầng trên. Các tầng đều có thiết kế hộp kỹ thuật chứa nước. Hệ thống đường ống được bố trí chạy ngầm trong các hộp kỹ thuật xuống các tầng và trong tường ngăn đến các phòng chức năng và khu vệ sinh.

-Thoát nước: Bao gồm thoát nước mưa và thoát nước thải sinh hoạt.

-Thoát nước mưa được thực hiện nhờ hệ thống sênô dẫn nước từ ban công và mái theo các đường ống nhựa nằm trong cột rời chảy ra hệ thống thoát nước của trung tâm.

-Thoát nước thải sinh hoạt: Toàn bộ nước thải sinh hoạt được thu lại qua hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó được đưa vào cống thoát nước bên ngoài của khu vực.

III.4.GIẢI PHÁP PHÒNG CHÁY CHỮA CHÁY.

Công trình là nhà dịch vụ, đặt máy cần dùng rất nhiều điện năng nên yêu cầu về phòng cháy, chữa cháy và thoát hiểm là rất quan trọng

-Thiết kế phòng cháy:

Có hệ thống báo cháy tự động được thiết kế theo đúng tiêu chuẩn. Các chuông báo động có cháy dễ dàng đập vỡ để báo cháy khi có người phát hiện hoả hoạn. Để phòng chống hoả hoạn cho công trình trên các tầng đều bố trí các bình cứu hoả cầm tay nhằm nhanh chóng dập tắt đám cháy khi mới bắt đầu.

-Thiết kế chữa cháy:

Bao gồm các hệ thống chữa cháy tự động là các đầu phun, tự động hoạt động khi các đầu dò khói nhiệt báo hiệu. Hệ thống bình xịt chữa cháy được bố trí mỗi tầng 2 hộp ở gần khu vực cầu thang bộ.Ngoài ra khi cần bể nước trên mái có thể đập nước để thoát nước thẳng xuống trần vào các tầng kết hợp với việc cứu hoả bên ngoài công trình.

Về thoát người khi có cháy, công trình có hệ thống giao thông ngang là các hành lang rộng rãi, có liên hệ thuận tiện với hệ thống giao thông đứng là các cầu thang bố trí rất linh hoạt trên mặt bằng bao gồm cả cầu thang bộ và thang thoát hiểm được bố trí ở bên ngoài nhà.

B-KẾT CẤU



45%

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN :KS. NGÔ ĐỨC DŨNG

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN THÁI HÀ

MSSV : 1012104025

LỚP : XD1401D

NHIỆM VỤ:

1. Thiết kế sàn tầng 4
2. Thiết kế khung trục 2
3. Thiết kế cầu thang bộ trục 6-8 trục 4-5
4. Thiết kế móng khung trục 2

BẢN VẼ:

- 1.KC01 : Bản vẽ kết cấu sàn tầng 4
- 2.KC02 : Bản vẽ kết cấu khung trục 2
- 3.KC03 : Bản vẽ kết cấu cầu thang bộ trục 6-8 tầng 4-5
- 4.KC04 : Bản vẽ kết cấu móng khung trục 2

CHƯƠNG 1 : GIẢI PHÁP-MẶT BẰNG KẾT CẤU**I.PHÂN TÍCH LỰA CHỌN CÁC GIẢI PHÁP****1.CÁC TÀI LIỆU SỬ DỤNG TRONG TÍNH TOÁN VÀ CÁC TÀI LIỆU THAM KHẢO.**

- 1, Hồ sơ kiến trúc và các giáo trình kiến trúc.
- 2, Tiêu chuẩn Tải trọng và tác động- Yêu cầu thiết kế TCVN 2737-95,
- 3, Tiêu chuẩn thiết kế Kết cấu Bê tông cốt thép TCXDVN-356-2005
- 4, Tiêu chuẩn thiết kế kết cấu thép TCXDVN-5575-2012,
- 5, Tiêu chuẩn thiết kế móng 20TCN-21-86 và TCXD 4578,
- 6, Giáo trình cơ học kết cấu tập 1,2,3,
- 7, Giáo trình kết cấu BTCT tập 1 và 2,
- 8, Giáo trình kết cấu thép tập 1 và 2,
- 9, Các tiêu chuẩn và tài liệu chuyên môn khác.
- 10,Hướng dẫn sử dụng chương trình SAP.

2.VẬT LIỆU DÙNG TRONG TÍNH TOÁN.**2.1:BÊ TÔNG.**

- Theo tiêu chuẩn TCVN-356-2005,
 + Tiêu chuẩn này thay thế cho tiêu chuẩn TCVN 5574:1991
 + Tiêu chuẩn này dùng thiết kế các kết cấu bê tông và bê tông cốt thép của nhà và công trình có công năng khác nhau, làm việc dưới tác động của hệ thống nhiệt độ trong phạm vi không cao quá +50°C và không thấp hơn -70°C

+ Những yêu cầu quy định trong tiêu chuẩn này không áp dụng cho các kết cấu bê tông có khối lượng riêng trung bình nhỏ hơn 500kg/m³ và lớn hơn 2500kg/m³

+ Bê tông với chất kết dính là xi măng cùng với các cốt liệu đá, cát vàng và được tạo nên một cấu trúc đặc trác. Với cấu trúc này, bê tông có khối lượng riêng ~ 2500 KG/m³.

+ Cấp độ bền chịu nén của bê tông, tính theo đơn vị MPa, bê tông được dưỡng hộ cũng như được thí nghiệm theo quy định và tiêu chuẩn của nước **Cộng hoà xã hội chủ nghĩa Việt Nam**. Bê tông dùng trong tính toán cho công trình là B20,

- Cường độ của bê tông B20:

a/ Với trạng thái nén:

+ Cường độ tiêu chuẩn về nén : 115 daN/cm^2 ,

b/ Với trạng thái kéo:

+ Cường độ tiêu chuẩn về kéo : 90 daN/cm^2

- Môđun đàn hồi của bê tông:

Được xác định theo điều kiện bê tông nặng, khô cứng trong điều kiện tự nhiên.

Với bê tông B20 thì $E_b = 300000 \text{ daN/cm}^2$.

2.2 THÉP.

+ Tiêu chuẩn này dùng để thiết kế kết cấu thép cho các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp

+ Kết cấu thép phải được thiết kế đạt yêu cầu chung quy định trong Quy Chuẩn Xây Dựng Việt Nam là đảm bảo an toàn chịu lực và đảm bảo khả năng sử dụng bình thường trong suốt thời hạn sử dụng công trình

+ Khi thiết kế kết cấu thép cần tuân thủ các tiêu chuẩn tương ứng về phòng chống cháy, về bảo vệ chống ăn mòn. Không được tăng bề dày của thép với mục đích bảo vệ chống ăn mòn hoặc nâng cao khả năng chống cháy của kết cấu.

+ Thép làm cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép dùng loại thép sợi thông thường theo tiêu chuẩn TCXDVN-5575 -2012, Cốt thép chịu lực cho các dầm, cột dùng nhóm AII, AIII, cốt thép đai, cốt thép giá, cốt thép cấu tạo và thép dùng cho bản sàn dùng nhóm AI.

Cường độ của cốt thép cho trong bảng sau:

Chủng loại Cốt thép	Cường độ tiêu chuẩn (daN/cm ²)	Cường độ tính toán (daN/cm ²)
CI	2400	2250
CII	3000	2800
CIII	4000	3600

Môđun đàn hồi của cốt thép:

$$E = 2,1,10^6 \text{ daN/cm}^2$$

2.3 CÁC LOẠI VẬT LIỆU KHÁC.

- Gạch đặc M75
- Cát vàng
- Cát đen
- Sơn che phủ màu nâu hồng.
- Bi tum chống thấm.

Mọi loại vật liệu sử dụng đều phải qua thí nghiệm kiểm định để xác định cường độ thực tế cũng như các chỉ tiêu cơ lý khác và độ sạch. Khi đạt tiêu chuẩn thiết kế mới được đưa vào sử dụng.

3 LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.

3.1 KHÁI QUÁT CHUNG

3.2 ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ NHÀ CAO TẦNG.

3.2.1 TẢI TRỌNG NGANG:

3.2.2 HẠN CHẾ CHUYÊN VỊ.

3.2.3 GIẢM TRỌNG LƯỢNG BẢN THÂN.

3.3. GIẢI PHÁP MÓNG CHO CÔNG TRÌNH.

3.4 GIẢI PHÁP KẾT CẤU PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH.

3.5 LỰA CHỌN KẾT CẤU CHỊU LỰC CHÍNH.

3.6 SƠ ĐỒ TÍNH CỦA HỆ KẾT CẤU.

II. LỰA CHỌN KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN CÁC CẤU KIỆN.

1. TIẾT DIỆN SÀN TẦNG

Chiều dày sàn được lựa chọn trên cơ sở công thức:

$$h_s = \frac{D}{m}$$

Trong đó : D= 0,8 – 1,4 phụ thuộc vào tải trọng.

m= 30-35 với bản loại dầm, m=40-45 với bản kê 4 cạnh.

l là cạnh ngắn của ô bản.

Chọn ô sàn có diện tích lớn nhất: 6.8x4,8 m

Ta có tỷ số : $6.8/4.8=1.41 < 2$

=> Đây là bản kê 4 cạnh, làm việc theo 2 phương

$$h_s = \frac{1}{45} \times 45 = 10 \text{ cm}$$

Chọn: $h_s = 10 \text{ cm}$

STT	Tên sàn	L(m)	M(m)	$h_{\text{sàn}}(\text{cm})$	$h_{\text{chọn}}(\text{cm})$
1	S_t	6.8	4,8	10	10
2	S_m	6.8	4,8	10	10
3	S_{WC}	5	4,2	9,3	10

Do có nhiều ô bản có kích thước khác nhau và tải trọng khác nhau nên để thuận tiện cho thi công cũng như tính toán kết cấu ta thống nhất chọn một chiều dày bản sàn như trên.

2. TIẾT DIỆN DẦM.

Chiều cao tiết diện dầm h được xác định theo công thức sau :

$$h = \frac{k}{m_d} L_d$$

Trong đó : L_d - nhịp của dầm đang xét.

m_d - hệ số, với dầm chính : $m_d = 8/12$, với dầm phụ : $m_d = 8/20$

k - hệ số tải trọng: $k = 1,0 \div 1,3$, chọn $k = 1$

Suy ra:

+ Đối với dầm chính có nhịp $L_d = 6,8 \text{ m}$:

$$h = (1/8) * 680 : (1/12) * 680 = 56,3 : 85 \text{ cm}, \text{ chọn } h = 60 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) * h$$

Chọn : $h = 60 \text{ cm}, b = 22 \text{ cm}$

+ Đối với dầm chính có nhịp $L_d = 4.8 \text{ m}$:

$$h = (1/8) * 480 : (1/12) * 480 = 40 : 60 \text{ cm}, \text{ chọn } h = 60 \text{ cm.}$$

$$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) * h$$

Chọn : $h = 60 \text{ cm}, b = 22 \text{ cm.}$

+ Đối với các loại dầm có nhịp dầm nhỏ ($1,7 \div 2,3 \text{ m}$) ta chọn $22 \times 22 \text{ cm}$

Tương tự ta có bảng sau

STT	Tên dầm	$L_d(\text{m})$	$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) (\text{cm})$	$h = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{20} \right) (\text{cm})$	$h_{\text{chọn}}(\text{cm})$	$b_{\text{chọn}}(\text{cm})$
1	D_c-01	4	$33 \div 50$		45	22
2	D_c-02	4.8	$40 \div 60$		60	22
3	D_c-03	3.6	$30 \div 45$		45	22
4	D_c-04	4.2	$35 \div 52,5$		45	22
5	D_c-05	6.8	$56 \div 85$		60	22
6	D_c-06	3.5	$29 \div 43$		45	22
7	D_c-07	5	$41 \div 62.5$		45	22
8	D_c-08	3.6		$18 \div 45$	45	22
9	D_p-01	7.2		$36 \div 90$	45	22
10	Dầm senô	1.8	$h = \frac{1}{4} \div \frac{1}{6}$		30	22

3. TIẾT DIỆN CỘT.

Tiết diện cột được lựa chọn theo các yêu cầu sau:

- + Yêu cầu về độ bền.
- + Yêu cầu về hình dạng.
- + Yêu cầu về kiến trúc.
- + Tính chất làm việc của cột.

Ta lựa chọn tiết diện cột là xác định theo công thức:

$$F_b = k \cdot x \cdot \frac{N}{R_b}$$

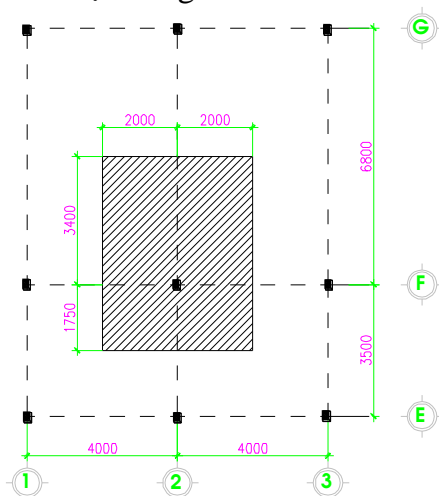
Trong đó:

- + F_b : Diện tích tiết diện ngang của cột
- + k : hệ số xét đến ảnh hưởng khác như moment, hàm lượng thép...phụ thuộc vào người thiết kế: $k = 1,2 \div 1,5$ chọn $k = 1,2$
- + $R_b = 1150 \cdot 10^3$ daN/m² Cường độ chịu nén tính toán của bê tông B20
- + N : Lực nén xác định theo công thức: $N = m_s \cdot q \cdot F_s$

Trong đó:

- m_s : số sàn phía trên tiết diện đang xét,
- q : tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông mặt sàn. Lấy theo kinh nghiệm $q = 900 \cdot 10^3$ daN/m² - $1500 \cdot 10^3$ daN/m², chọn $q = 1000 \cdot 10^3$ daN/m²
- F_s : diện tích mặt sàn truyền tải trọng lên cột đang xét.

Cột trục 2-F có diện tích tải lớn nhất, ta chọn cột này để chọn sơ bộ tiết diện cột cho các cột trong nhà:



Diện tích tải của cột:

+ F_s : Diện tích truyền tải vào cột. $F_s = 5,150 \times 4 = 20,6$ (m²)

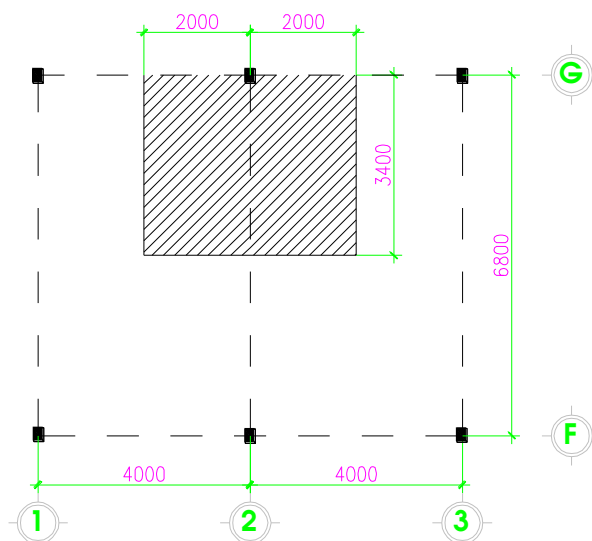
Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1,2 \cdot x \cdot \frac{6 \cdot 1 \cdot 20,6}{1150} = 0,128 \text{ m}^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

- + **Cột tầng 1,2 là: 22x50cm.**
- + **Cột tầng 3,4 là: 22x45cm.**
- + **Cột tầng 5,6 là: 22x40cm.**

Cột trục 2-G có diện chịu tải lớn nhất, ta chọn cột này để chọn sơ bộ tiết diện cột cho các biên:



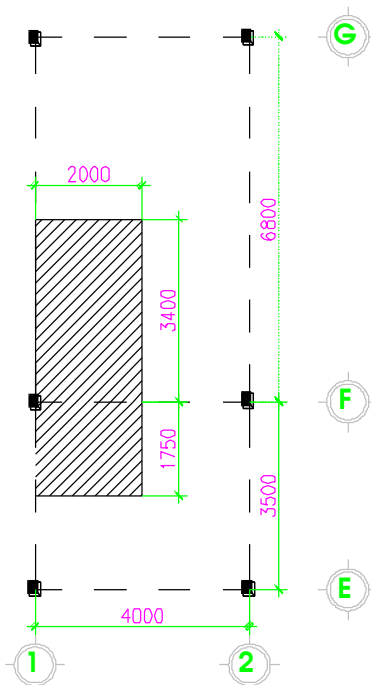
+ F_s : Diện tích truyền tải vào cột. $F_s = 4 \times 3,4 = 13,6(m^2)m^2$
Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1,2 \times \frac{6 \times 1 \times 13,6}{1150} = 0,85 m^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

- + **Cột tầng 1,2 là: 22x40 cm.**
- + **Cột tầng 3,4 là: 22x35cm.**
- + **Cột tầng 5,6 là: 22x30cm.**

Cột trục 1-F có diện chịu tải lớn nhất, ta chọn cột này để chọn sơ bộ tiết diện cột cho các cột biên nhà:



Diện chịu tải của cột

+ F_s : Diện tích truyền tải vào cột. $F_s = 5,150 \times 2 = 10,3(m^2)$

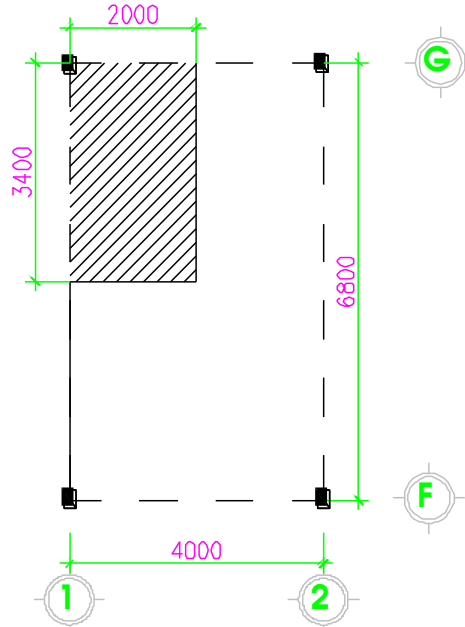
Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1,2 \times \frac{6 \times 1 \times 10,3}{1150} = 0,064 \text{ m}^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

- + **Cột tầng 1,2 là: 22x35cm.**
- + **Cột tầng 3,4 là: 22x30cm.**
- + **Cột tầng 5,6 là: 22x22cm.**

Cột trục 1-G có diện tích chịu tải lớn nhất, ta chọn cột này để chọn sơ bộ tiết diện cột cho các biên:



+ F_s : Diện tích truyền tải vào cột. $F_s = 3,4 \times 2 = 6,8 (\text{m}^2) \text{m}^2$

Do đó diện tích sơ bộ của cột bằng:

$$F_b = 1,2 \times \frac{6 \times 1 \times 6,8}{1150} = 0,043 \text{ m}^2$$

Vậy chọn sơ bộ:

- + **Cột tầng 1,2 là: 22x30 cm**
- + **Cột tầng 3,4 là: 22x22 cm**
- + **Cột tầng 5,6 là: 22x22 cm**

4. CHỌN KÍCH THƯỚC TƯỜNG.

* *Tường bao.*

Được xây xung quanh chu vi nhà, do yêu cầu chống thấm, chống ẩm nên tường dày 22 cm xây bằng gạch đặc M75, Tường có hai lớp trát dày 2 x 1,5 cm

* *Tường ngăn.*

Dùng ngăn chia không gian trong mỗi tầng, việc ngăn giữa các phòng dùng tường 11cm.

III. TÍNH TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG.

1. TẢI TRỌNG THƯỜNG XUYÊN.

Tính tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn, vách, lõi và tải trọng do tường đặt trên công trình. Tải trọng thường xuyên tác dụng lên sàn bao gồm trọng lượng bản thân bê tông sàn và các lớp vật liệu sàn.

1.1. TÍNH TOÁN SÀN S1 (Sàn tầng)

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	Trọng lượng riêng (daN/m ³)	TT tiêu chuẩn (T/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (T/m ²)
1	Nền lát gạch CERAMIC 60x60	0,01	2000	200	1,1	22
2	Vữa lót xi măng dày 25mm mác #75	0,025	1800	45	1,3	58.5
3	Sàn BTCT dày 100mm	0,10	2500	250	1,1	275
4	Trát trần vữa XM#75	0,015	1800	27	1,3	35.1
Tổng tải trọng						390.6

1.2. TÍNH TOÁN SÀN M1 (Sàn mái)

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	TLR (daN/m ³)	TT tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/m ²)
1	Vữa XM chống thấm mác 75	0,025	1800	45	1,3	58.5
2	Gạch chống nóng 6 lỗ dày 220x150x100	0.1	1500	150	1,1	165
3	Vữa lót xi măng dày 25mm mác #75	0,025	1800	45	1,3	58.5
4	Sàn BTCT	0,10	2500	250	1,1	275
5	Trát trần vữa XM#75	0,015	1800	27	1,3	35.1
Tổng tải trọng						592.1

1.3. TÍNH TẢI SN (Sê- Nô mái)

STT	Các lớp sàn	Chiều dày (m)	TLR (daN/m ³)	TT tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/m ²)
1	Vữa XM chống thấm mác 75	0,025	1800	45	1,3	58.5
2	Sàn BTCT	0,1	2500	250	1,1	275
3	Trát trần vữa XM#75	0,015	1800	27	1,3	35.1
Tổng tải trọng						368.6

1.4. TẢI TRỌNG TƯỜNG XÂY

- Tường ngăn giữa các đơn nguyên, tường bao chu vi nhà dày 220mm. Tường ngăn trong các phòng, tường nhà vệ sinh trong nội bộ các đơn nguyên dày 110mm, được xây bằng gạch có : $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$,

- Chiều cao tường được xác định : $h_t = H - h$

Trong đó: h_t - Chiều cao tường

H- Chiều cao tầng nhà

h- Chiều cao sàn, dầm trên tường tương ứng.

- Ngoài ra khi tính trọng lượng tường ta cộng thêm 2 lớp vữa trát dày 3cm/2lớp.

+Trọng lượng bản thân tường 110:

Bảng tính tĩnh tải tường 110

TT	Các lớp cấu tạo	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	G (daN/m ²)
1	Tường gạch đặc	0,11	1800	1,1	218
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	1800	1,3	54
Tổng cộng					272

+Trọng lượng bản thân tường 220:

Bảng tính tĩnh tải tường 220

TT	Các lớp cấu tạo	Dày (m)	γ (daN/m ³)	n	g (daN/m ²)
1	Tường gạch đặc	0,22	1800	1,1	436
2	Vữa trát 2 bên	2 x 0,015	1800	1,3	54
Tổng cộng					490

Có : Trọng lượng tường 110 : $g = 272$ (daN/m²)

Trọng lượng tường 220 : $g = 490$ (daN/m²).

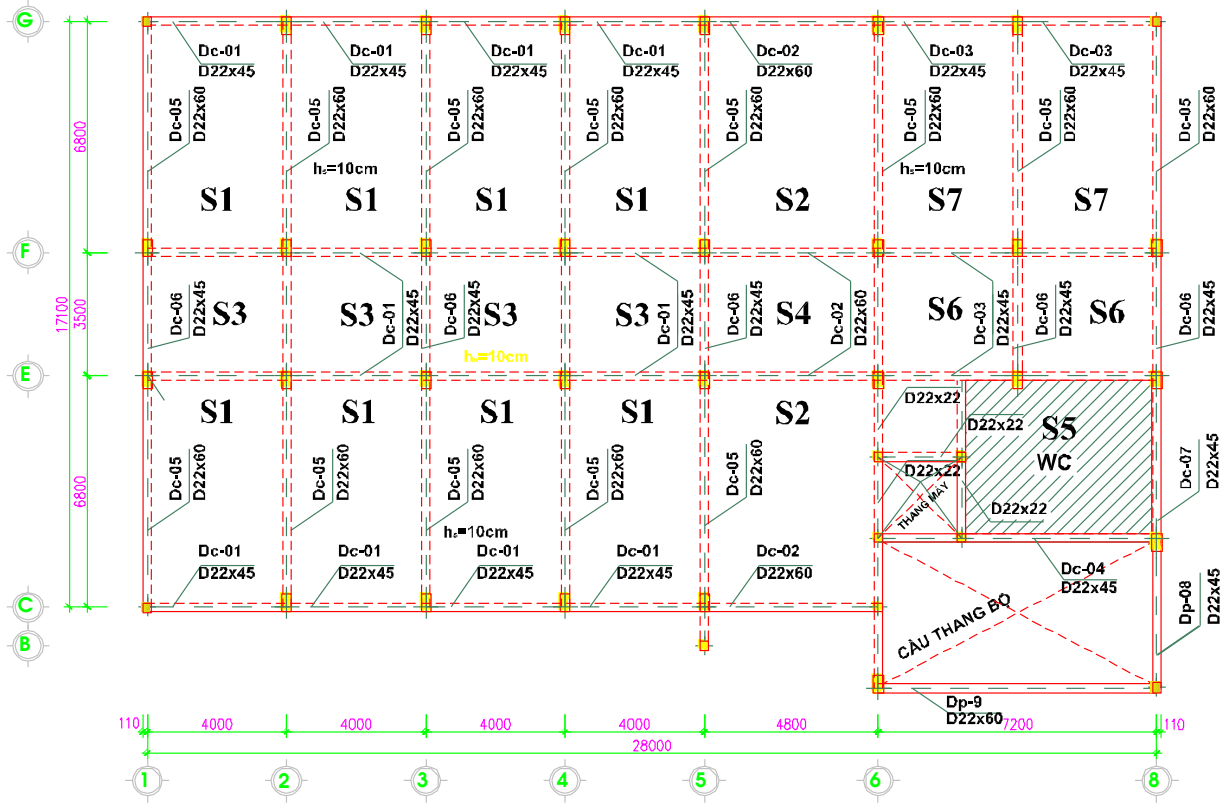
2. TẢI TRỌNG TẠM THỜI**Xác định tĩnh tải đơn vị**

STT	TÊN TÍNH TẢI	daN/m ²
1	Sàn phòng làm việc	390.6
2	Sàn hành lang	390.6
3	Sàn mái	592.1
4	Sênô	368.6
5	Tường xây 220	490
6	Tường xây 110	272
7	Vách kính dày 14mm	32

Hoạt tải đơn vị

STT	TÊN HOẠT TẢI	HT tiêu chuẩn	Hệ số vượt tải	daN/m ²
1	Sàn phòng làm việc	200	1.2	240
2	Sàn hành lang	300	1.2	360
3	Sàn mái	75	1.3	97,5
4	Sênô	75	1.3	97,5
5	Sàn nhà Vs	200	1.2	240

CHƯƠNG 2: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH



MẶT BẰNG SÀN TẦNG 3,4

I. PHÂN LOẠI SÀN:

- Để xác định sơ đồ làm việc của từng ô sàn ta xét tỷ số: $\alpha = l_2/l_1$
 - Khi $\alpha < 2$ tính ô sàn chịu uốn theo 2 phương, còn gọi là bản kê 4 cạnh.
 - Khi $\alpha > 2$ bỏ qua sự uốn theo cạnh dài, tính toán như bản dầm theo phương cạnh ngắn.

BẢNG PHÂN LOẠI SÀN

	Nhịp kiến trúc		Tỷ số L_2/L_1	Chiều dày sàn (cm)	Ô sàn làm việc theo
	l_2 (m)	l_1 (m)			
S ₁	6,8	4,0	1,7	10	2 phương
S ₂	6,8	4,8	1,42	10	2 phương
S ₃	4,0	3,5	1,14	10	2 phương
S ₄	4,8	3,5	1,37	10	2 phương
S ₅	5	4,2	1,19	10	2 phương
S ₆	3,6	3,5	1,03	10	2 phương
S ₇	6,8	3,6	1,88	10	2 phương

- Các số liệu về vật liệu:
 - Bê tông sàn sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có

$$R_b = 1150.10^3 \text{ daN/m}^2$$

$$R_{bt} = 90.10^3 \text{ daN/m}^2$$

$$E_b = 3000.10^3 \text{ daN/m}^2$$

- Cốt thép chịu lực nhóm CI: $R_s = R_{sc} = 225000.10^3 \text{ daN/m}^2$

- $E_s = 21.10^7 \text{ daN/m}^2$

- Với các số liệu lựa chọn, hệ số $\xi_R = 0,645$.

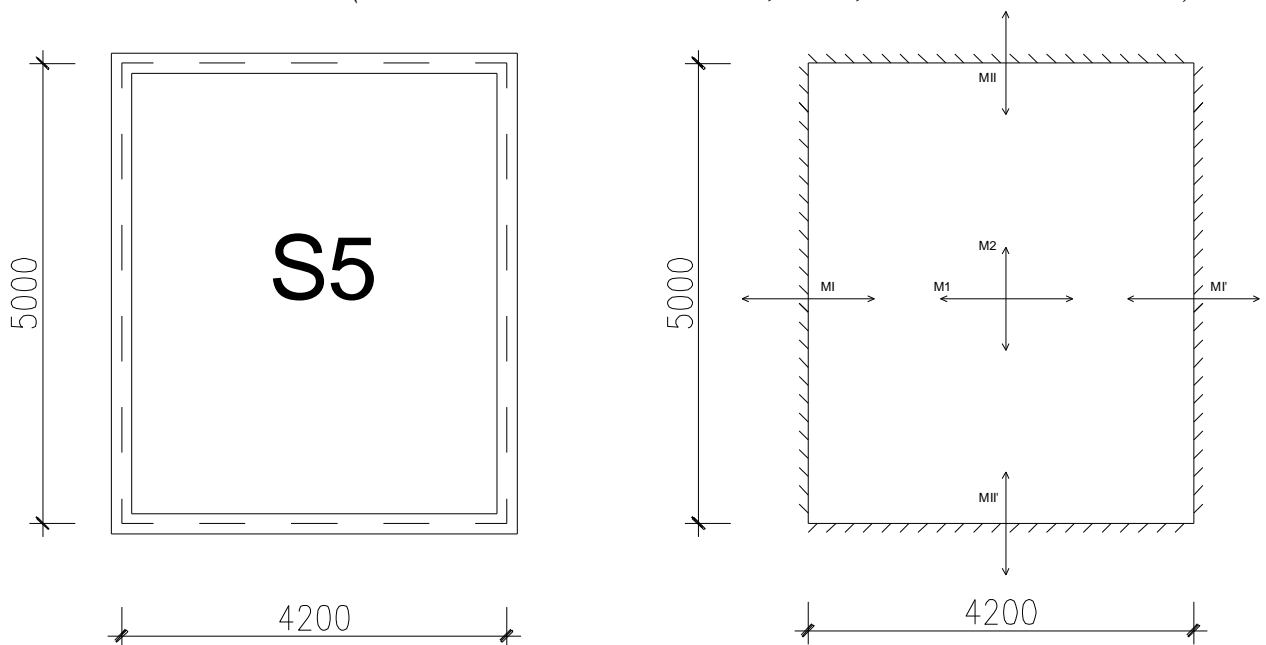
$$\alpha_R = \xi_R(1 - 0,5\xi_R) = 0,645.(1 - 0,5.0,645) = 0,437$$

- Với hai ô bản kề nhau, trị số moomen âm tại gối trên cạnh chung có thể khác nhau hoặc điều chỉnh cho bằng nhau. Khi hai giá trị momen này khác nhau quá 20%, cốt thép được đặt theo ô bản có moomen lớn.

II. TÍNH TOÁN CHO CÁC Ô SÀN BẢN KÊ 4 CẠNH:

- Dựa vào mặt bằng sàn tầng điển hình, ta thiết kế cho các ô sàn S1, S2, S7 theo sơ đồ khớp dẻo chịu uốn theo 2 phương, bản kê 4 cạnh (tính đại diện cho ô sàn S2) và thiết kế cho các ô sàn S3, S4, S5, S6 theo sơ đồ đàn hồi chịu uốn theo 2 phương, bản kê 4 cạnh (tính đại diện cho S4 và S5).

1. THIẾT KẾ Ô SÀN S5 (sàn nhà VS có kích thước: 5,0m x 4,2m theo sơ đồ đàn hồi).



Sơ đồ tính toán sàn S5 theo sơ đồ đàn hồi

có: $l_2/l_1 = (5 - 0,22)/(4,2 - 0,22) = 4,78/3,98 = 1,2 < 2 \rightarrow$ Ô bản làm việc theo bản kê 4 cạnh.

Theo bảng phụ lục 6 sách kết cấu bê tông cốt thép nội suy ta được:

$$\alpha_1 = 0,0204; \alpha_2 = 0,0142$$

$$\beta_1 = 0,0468; \beta_2 = 0,0325$$

- Tải trọng tính toán:

$$+ \text{Tĩnh tải: } g_s = 390,6 \text{ daN/m}^2$$

$$+ \text{Hoạt tải: } p_s = 200 \times 1,2 = 240 \text{ daN/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: } q_s = g_s + p_s = 390,6 + 240 = 630,6 \text{ daN/m}^2.$$

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0204 \times 630,6 \times 3,98 \times 4,78 = 244,7 \text{ (daNm/m)}$$

$$M_1 = -\beta_1 q l_1 l_2 = -0,0468 \times 630,6 \times 3,98 \times 4,78 = -561,5 \text{ (daNm/m)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0142 \times 630,6 \times 3,98 \times 4,78 = 170,4 \text{ (daNm/m)}$$

$$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2 = -0,0325 \times 630,6 \times 3,98 \times 4,78 = -389,9 \text{ (daNm/m)}.$$

-Cốt thép chịu mô men âm: $M_1 = 244,7 \text{ daNm/m}$

Chọn $a = 15 \text{ mm}$, $h_0 = h - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{244,7 \times 10^4}{11,5 \times 1000 \times 85^2} = 0,0295 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \alpha_m}) = 0,5 (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0295}) = 0,985$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{244,6 \times 10^4}{225 \times 0,985 \times 85} = 129,8 \text{ mm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{A_s}{b h_0} \times 100 = \frac{129,8}{1000 \times 85} \times 100 = 0,153\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là $s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \times 50,3}{129,8} = 387,5 \text{ mm}$

chọn thép $\phi 8$, $s = 250 \text{ mm}$

Chiều dày lớp bảo vệ là 15 mm , do đó giá trị a thực tế là:

$a = 15 + 8/2 = 19 \text{ mm} < a = 20$ thực tế bằng a tính toán nên không phải tính lại.

-Cốt thép chịu mô men dương: $M_2 = 170,4 \text{ daNm/m} < M_1$

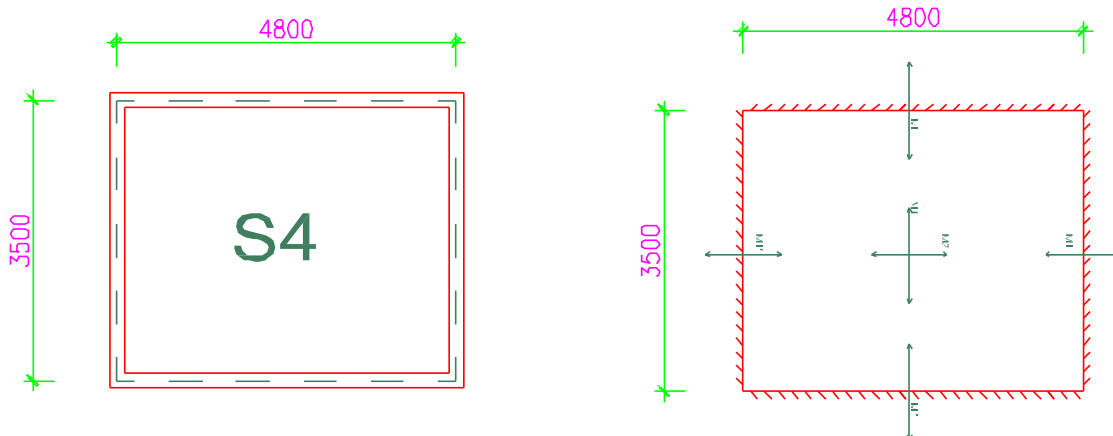
Nên cũng **chọn thép $\phi 8$, $s = 250 \text{ mm}$**

-Cốt thép mũ: Tính toán tương tự với:

$M_1 = -561,5 \text{ daNm/m}$, có: $\alpha_m = 0,0675$, $\zeta = 0,965$, $A_s = 304 \text{ mm}^2$. Chọn: **$\phi 8a150$** .

$M_{II} = -389,9 \text{ daNm/m}$, có: $\alpha_m = 0,047$, $\zeta = 0,976$, $A_s = 208,9 \text{ mm}^2$. Chọn: **$\phi 8a200$** .

2. THIẾT KẾ Ô SÀN S4 (sàn hành lang có kích thước: $3,5 \text{ m} \times 4,8 \text{ m}$ theo sơ đồ đàn hồi).



Sơ đồ tính toán sàn S4 theo sơ đồ đàn hồi

có: $l_2/l_1 = (4,8 - 0,22)/(3,5 - 0,22) = 4,58/3,28 = 1,4 \rightarrow$ Ô bản làm việc theo bản kê 4 cạnh.

Theo bảng phụ lục 6 sách kết cấu bê tông cốt thép nội suy ta được:

$$\alpha_1 = 0,021; \alpha_2 = 0,0107$$

$$\beta_1 = 0,0473; \beta_2 = 0,024$$

-Tải trọng tính toán:

$$+\text{Tĩnh tải: } g_s = 390,6 \text{ daN/m}^2$$

$$+\text{Hoạt tải: } p_s = 300 \times 1,2 = 360 \text{ daN/m}^2$$

$$\Rightarrow \text{Tổng tải trọng tác dụng lên sàn là: } q_s = g_s + p_s = 390,6 + 360 = 750,6 \text{ daN/m}^2.$$

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,021 \times 750,6 \times 4,58 \times 3,28 = 236,8 \text{ (daNm/m)}$$

$$M_1 = -\beta_1 q l_1 l_2 = -0,0473 \times 750,6 \times 4,58 \times 3,28 = -533,3 \text{ (daNm/m)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0107 \times 750,6 \times 4,58 \times 3,28 = 120,6 \text{ (daNm/m)}$$

$$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2 = -0,024 \times 750,6 \times 4,58 \times 3,28 = -270,6 \text{ (daNm/m)}.$$

-Cốt thép chịu mô men âm: $M_1 = 236,8 \text{ daN.m/m}$

Chọn $a = 15 \text{ mm}$, $h_0 = h - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$

$$\alpha_m = 0,0285$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,0985$$

Diện tích cốt thép yêu cầu: $A_s = 125,6 \text{ (mm}^2\text{)}$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = 0,147\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là $s = 400,5 \text{ mm}$

chọn thép $\phi 8$, $s = 200 \text{ mm}$

Chiều dày lớp bảo vệ là 15 mm , do đó giá trị a thực tế là:

$a = 15 + 8/2 = 19 \text{ mm} < a = 20$ thực tế bằng a tính toán nên không phải tính lại.

-Cốt thép chịu mô men dương: $M_2 = 120,6 \text{ daN.m/m} < M_1 = 236,8 \text{ daN.m/m}$

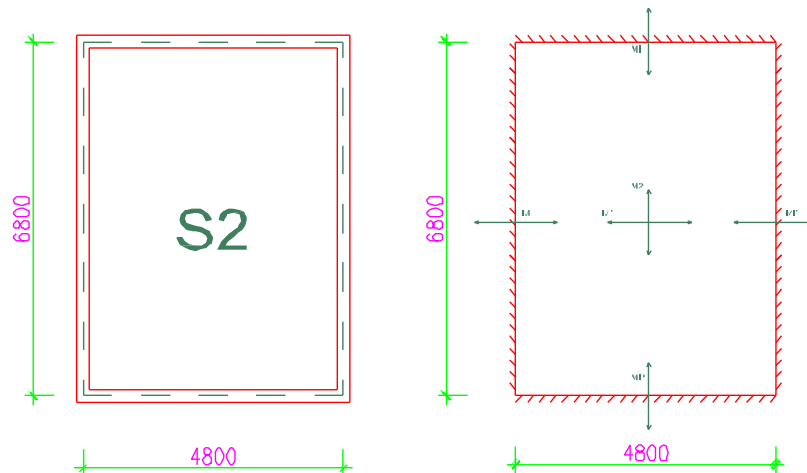
Nên cũng **chọn thép $\phi 8$, $s = 200 \text{ mm}$**

-Cốt thép mũ: Tính toán tương tự với:

$M_I = -533,3 \text{ daNm/m}$, có: $\alpha_m = 0,0641$, $\zeta = 0,967$, $A_s = 288,4 \text{ mm}^2$. Chọn: **$\phi 8a150$** .

$M_{II} = -270,6 \text{ daNm/m}$, có: $\alpha_m = 0,0325$, $\zeta = 0,983$, $A_s = 143,87 \text{ mm}^2$. Chọn: **$\phi 8a200$** .

3. THIẾT KẾ Ô SÀN S2 (sàn phòng làm việc có kích thước: $6,8 \text{ m} \times 4,8 \text{ m}$ theo sơ đồ khớp dẽo).



$$TT = 390,6 \text{ daN/m}^2$$

$$HT = 240 \text{ daN/m}^2$$

$$Q = 390,6 + 240 = 630,6 \text{ daN/m}^2$$

Chọn phương án bố trí cốt thép đều với công thức tính momen:

$$\theta = M_2/M_1, A_1 = M_{A1}/M_1, A_2 = M_{A2}/M_1, B_1 = M_{B1}/M_1, B_2 = M_{B2}/M_1$$

Ta có phương trình:

$$\frac{[q b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})]}{12} = (2 + A_1 + B_1) M_1 l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2) M_1 l_{t1}$$

$$\Leftrightarrow M_1 = \frac{[q b \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})]}{12} \times \frac{1}{(2 + A_1 + B_1) l_{t2} + (2\theta + A_2 + B_2) l_{t1}}$$

$$\text{Có } r = l_{t2}/l_{t1} = (6,8 - 0,22)/(4,8 - 0,22) = 6,58/4,58 = 1,44$$

Tra bảng 2.2 sách bê tông sàn sườn toàn khối Nguyễn Đình Cống ta có :

$$\theta = 0,592$$

$$A_1 = B_1 = 1$$

$$A_2 = B_2 = 0,8$$

$$\text{Thay số tính toán ta đc : } M1 = \frac{[630,6 \times 4,58^2 \cdot (3,6,58 - 4,58)]}{12} \times \frac{1}{(2+1+1)6,58 + (2,0,592 + 0,8 + 0,8)4,58}$$

$$M1 = 427.71 \text{ daN/m}^2$$

$$M2 = 0 \cdot M1 = 427.71 \cdot 0,592 = 253.2 \text{ daN/m}^2$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1 \times 427.71 = 427.71 \text{ daN/m}^2$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0.8 \times 427.71 = 342.17 \text{ daN/m}^2$$

- Tính Cốt Thép

Cắt bản sàn thành các dải bản có bề rộng 1m để tính cốt thép như 1 dầm có tiết diện chữ nhật $h \times b = 10 \times 100 \text{ cm}$

a) Theo phương cạnh ngắn:

Chọn khoảng cách từ mép tiết diện đến trọng tâm tiết diện chịu kéo:

$$\text{Chọn } a = 15 \text{ mm, } h_0 = h - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$$

- Tính momen dương $M^+ = 427.71 \text{ daN/m}^2$

$$\alpha_m = 0.0514$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.0973$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = 229.7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là $s = 220 \text{ mm}$

chọn thép $\phi 8, s = 200 \text{ mm}$

- Tính momen âm $M^- = 427.71 \text{ daN/m}^2$

$$\alpha_m = 0.0514$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.0973$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = 229.7 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là $s = 220 \text{ mm}$

chọn thép $\phi 8, s = 200 \text{ mm}$

b) Tính toán theo phương cạnh dài.

Chọn khoảng cách từ mép tiết diện đến trọng tâm tiết diện chịu kéo:

$$\text{Chọn } a = 30 \text{ mm, } h_0 = h - a = 100 - 30 = 70 \text{ mm}$$

Tính momen dương

- Tính momen dương $M^+ = 253.2 \text{ daN/m}^2$

$$\alpha_m = 0.0304$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.0984$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = 134.47 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là $s = 347.06 \text{ mm}$

chọn thép $\phi 8, s = 200 \text{ mm}$

- Tính momen dương $M^- = 342.17 \text{ daN/m}^2$

$$\alpha_m = 0.0412$$

$$\Rightarrow \zeta = 0.0979$$

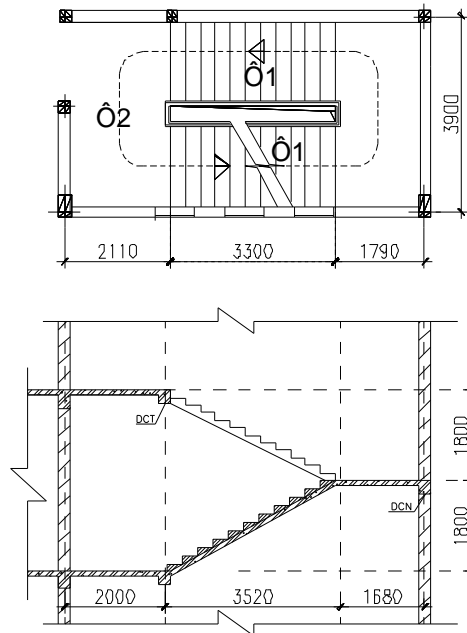
$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = 182.75 \text{ (mm}^2\text{)}$$

Chọn $\phi 8$ có $a_s = 0,503 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là $s = 275 \text{ mm}$

chọn thép $\phi 8, s = 200 \text{ mm}$

CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN CẦU THANG BỘ.

1. Mặt bằng thang tầng điển hình.



Hình 1.1: Mặt bằng thang tầng điển hình

Lựa chọn kích thước bậc thang: chọn $b = 30$ (cm) ; $h = 15$ (cm)

Góc nghiêng của bản thang với mặt phẳng nằm ngang là:

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{150}{300} = 0,5 \rightarrow \alpha = 26,56^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,894$$

- Ô1 bản kê lên DCT và DCN
- Ô2 bản kê 4 cạnh kê lên :DCT và các dầm khung của nhà.

2. Tính toán tải trọng tác dụng lên bản thang.

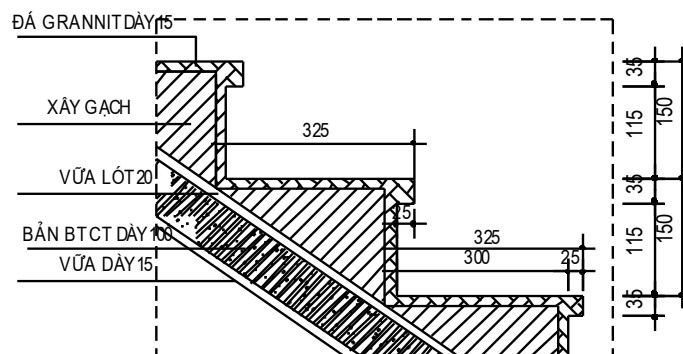
2.1 Hoạt tải.

Hoạt tải lấy theo TCVN2737-19 có: $p_{tc} = 300 \text{ Kg/m}^2$

Hệ số vượt tải : $n = 1,2$

\Rightarrow Tải trọng tính toán: $p_{tt} = 1,2 \times 300 = 360 \text{ kg/m}^2$

2.2 Tĩnh tải.



Hình 2.2.1: Cấu tạo thang bộ.

$$+) \text{ Lớp đá ốp dày } 1,5\text{cm} \Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 15,5 + 1,5 \times 28}{\sqrt{15,5^2 + 28^2}} = \frac{65,25}{32} = 2,0(\text{cm})$$

$$+) \text{ Bậc xây gạch : } h_3 = \frac{0,5 \cdot 28 \cdot 5 \cdot 13,5}{32} = 6(\text{cm})$$

$$+) \text{ Bản thang dày } 10\text{cm} : h_4 = 10\text{cm}.$$

$$+) \text{ Lớp vữa trát + vữa lót dày } 3,5\text{cm} \Rightarrow h_5 = 3,5\text{cm}.$$

Ta lập đ- ọc bảng tính tải tác dụng lên bản thang nh- sau:

Bảng 2.2.1: Bảng tính tải tác dụng lên bản thang.

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	γ (T/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (T/m ²)
Đá ốp	0,02	2,7	1,1	0,0594
Bậc gạch	0,06	1,8	1,1	0,119
Bản thang	0,1	2,5	1,1	0,275
Vữa trát	0,035	1,8	1,3	0,0819
Tổng cộng				0,535

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo ph- ong thẳng đứng :

$$q_{tt} = g_{tt} + p_{tt} = 0,535 + 0,360 = 0,895(\text{T/m}^2).$$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo ph- ong vuông góc với mặt bản thang :

$$q = q_{tt} \cdot \cos\alpha = 0,895 \cdot 0,894 = 0,8(\text{T/m}^2).$$

+Xác định tải trọng tác dụng lên chiều tới và chiều nghỉ:

Bảng 2.2.2: Tải trọng tác dụng lên chiều nghỉ.

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	γ (T/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (T/m ²)
Đá ốp	0,015	2,7	1,1	0,0446
Bản thang	0,1	2,5	1,1	0,275
Vữa trát	0,035	1,8	1,3	0,0819
Tổng cộng				0,4015

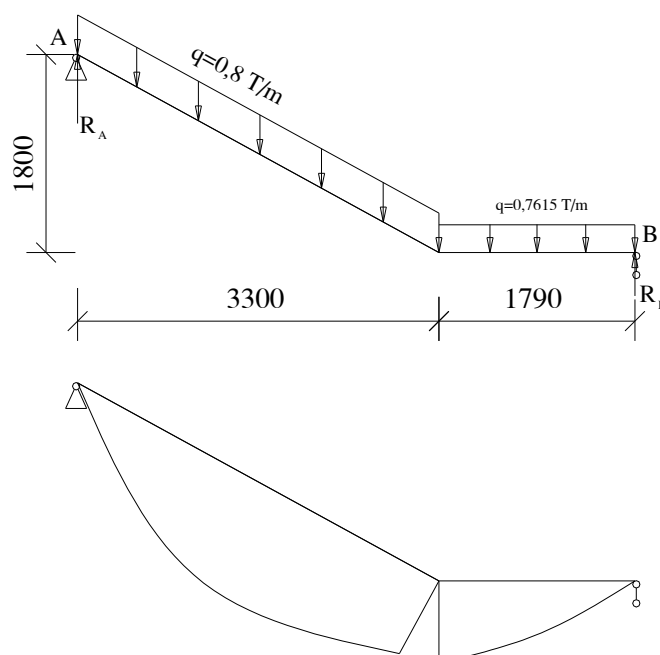
Tổng tải trọng tác dụng lên chiều tới và chiều nghỉ:

$$q_{tt} = g_{tt} + p_{tt} = 0,4015 + 0,36 = 0,7615(\text{Kg/m}^2).$$

3. Tính toán cốt thép cầu thang.

3.1 Tính toán bản thang Ô1

Ta có sơ đồ tải trọng và biểu đồ mô men của sàn thang như sau:



Hình 3.1: Sơ đồ tải trọng và biểu đồ mô men của sàn thang

Ta có $\Sigma M_B = 0 = R_A \cdot (3,3 + 1,79) - q_1 \cdot 3,3(1,79 + 3,3/2) / \cos\alpha - q_2 \cdot 1,79^2/2$

$$\Rightarrow R_A = (0,8 \cdot 3,3 \cdot 3,44 / 0,894 + 0,7615 \cdot 1,79^2 / 2) / 5,09 = 2,24 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow R_B = 0,8 \cdot 3,3 / 0,894 + 0,7615 \cdot 1,79^2 / 2 - 2,24 = 1,93 \text{ (T)}$$

Xét tại một tiết diện bất kì cách gối A 1 đoạn là x.

Ta có $M_x = x \cdot R_A \cdot \cos\alpha - q \cdot x^2 / 2$

Giả sử tại mặt cắt x có mô men là lớn nhất $\Rightarrow Q_x = 0$

$$\Rightarrow R_A \cdot \cos\alpha - q \cdot x = 0 \Rightarrow x = 2,24 \cdot 0,894 / 0,8 = 2,5 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow M_{\max} = 2,5 \cdot 2,24 \cdot 0,894 - 0,8 \cdot 2,5^2 / 2 = 3 \text{ (T.m)}$$

Vậy Mô men tại nhĩ p là : $M_n = 0,7 M_{\max} = 0,7 \cdot 3 = 2,1 \text{ (T.m)}$

Mô men tại gối là : $M_g = 0,4 M_{\max} = 0,4 \cdot 3 = 1,2 \text{ (T.m)}$

- Tính toán cốt thép cho dầm tại gối:

Giả thiết $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,2}{1150 \cdot 10 \cdot 105^2} = 0,0946 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0946}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,2}{28000 \cdot 0,95 \cdot 105} = 4,29 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 4,29 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{4,29}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,41\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn: $\emptyset 10 - a160$

- Tính toán cốt thép tại nhịp.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2,1}{1150 \cdot 1,0 \cdot 105^2} = 0,166 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,166}) = 0,91$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,1}{28000 \cdot 0,91 \cdot 105} = 7,8 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 7,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{7,8}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,74\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

⇒ Chọn: Ø12- a160

3.2 Tính toán chiếu tới Ô2

- Kích thước ô bản:

$$l_1 = 2,11 \text{ (m)}; l_2 = 3,9 \text{ (m)}$$

- Nhịp tính toán chiếu tới :

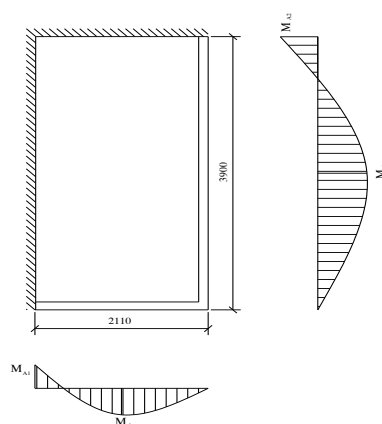
$$l_{11} = 2,11 \text{ (m)}.$$

$$l_{12} = 3,9 \text{ (m)}.$$

Xét tỷ số $l_{12}/l_{11} = 3,9/2,11 = 1,85 < 2 \Rightarrow$ bản thang đ-ợc coi là bản kê 4 cạnh

*Tải trọng tính toán tác dụng lên bản gây momen uốn là $q = 0,7615 \text{ (T/m}^2\text{)}$.

*Sơ đồ tính toán và biểu đồ momen theo sơ đồ dẽo:



Hình 3.2: Sơ đồ tính toán bản chiếu tới.

Tính toán mô men M_1 :

$$M_1 = \frac{q \cdot l_1^2 (3l_2 - l_1)}{12D}$$

Trong đó: $D = (2 + A_1 + B_1)/l_2 + (\theta + A_2 + B_2)/l_1$

Tra bảng 2.2 trong *Sàn BTCT Toàn Khối - Gs.Ts Nguyễn Đình Cống* ta đ-ợc:

$$\theta = 0,375; A_1 = 1; B_1 = 0; A_2 = 0,575; B_2 = 0$$

$$\Rightarrow D = (2 + 1 + 0)/3,9 + (0,375 + 0,575 + 0)/2,11 = 1,219$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{0,7615 \cdot 2,11^2 (3,3,9 - 2,11)}{12,1,219} = 2,22 \text{ (T.m)}$$

$$\Rightarrow M_2 = 0 \cdot M_1 = 0,375 \cdot 2,22 = 0,83 \text{ (T.m)}$$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1 = 1,2,22 = 2,22 \text{ (Tm)}$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_1 = 0,575 \cdot 2,22 = 1,265 \text{ (Tm)}$$

- Tính toán cốt thép với $M_1 = 2,22 \text{ (T.m)}$:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{2,22}{1150 \cdot 1,0,085^2} = 0,267 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,267}) = 0,841$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,22}{28000 \cdot 0,841 \cdot 0,085} = 11,09 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 11,09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{11,09}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 1,38\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn 8Ø14 có $A_s = 12,312 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 140 \text{ (mm)}$

- Tính toán cốt thép với $M_2 = 0,83 \text{ (T.m)}$:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{0,83}{1150 \cdot 1,0,085^2} = 0,1 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,947$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{0,83}{28000 \cdot 0,947 \cdot 0,085} = 3,6 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 3,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{3,6}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,42\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn 8Ø8 có $A_s = 4,024 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 140 \text{ (mm)}$

- Tính toán cốt thép với $M_{A2} = 1,265 \text{ (T.m)}$:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là $a_0 = 1,5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,265}{1150 \cdot 1,0,085^2} = 0,15 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,15}) = 0,917$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,265}{28000 \cdot 0,917 \cdot 0,085} = 5,79 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 5,79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{5,79}{100,8,5} \cdot 100\% = 0,68\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Ta chọn cả chiều dài ô bản là $8\emptyset 10$ có $A_s = 6,28 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 150 \text{ (mm)}$

4. Tính toán cốt thép DCN.

Dầm có kích thước $22 \times 35 \text{ cm}$

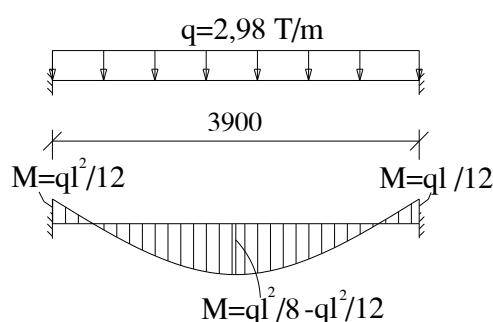
Dầm chịu tác dụng của tải trọng bản thân, tải trọng sàn thang chuyển vào.

Tải trọng do bản thân dầm: $2,5 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,25 = 0,15 \text{ (T/m)}$

Tải trọng do sàn thang truyền vào dầm: $0,7615 \cdot 1,79 + 0,8 \cdot 3,3 / 2 \cdot 0,898 = 2,83 \text{ (T/m)}$

Tải trọng phân bố tác dụng lên dầm: $q = 0,15 + 2,83 = 2,98 \text{ (T/m)}$

Ta có sơ đồ tính toán và biểu đồ mô men của DCN1:



Hình 4.1: Sơ đồ và biểu đồ mô men của DCN1

Mômen tại 2 đầu gối: $M = \frac{ql^2}{12} = \frac{2,98 \cdot 3,9^2}{12} = 3,78 \text{ (T.m)}$

Mômen tại nhịp: $M = \frac{ql^2}{8} - \frac{ql^2}{12} = \frac{2,98 \cdot 3,9^2}{8} - \frac{2,98 \cdot 3,9^2}{12} = 1,98 \text{ (T.m)}$

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

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$

$$\Rightarrow h_0 = 30 - 4 = 26 \text{ (cm)}$$

Tính toán cốt thép tại gối:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{3,78}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,26^2} = 0,221 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,221}) = 0,873$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{3,78}{28000 \cdot 0,873 \cdot 0,26} = 5,95 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 5,95 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{5,95}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 1,04\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn: $2\emptyset 20 - A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tính toán cốt thép tại nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,98}{1150 \cdot 0,22 \cdot 0,26^2} = 0,116 < \alpha_R = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,116}) = 0,938$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{1,98}{28000 \cdot 0,938 \cdot 0,26} = 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 2,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{2,8}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 0,49\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Chọn: 2Ø18- $A_s = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$

5. Tính toán dầm DCT.

Tính toán và bố trí thép như DCN

CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2**I.SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG PHẪNG (hình vẽ).****NHỊP TÍNH TOÁN CỦA DẦM**

Nhịp tính toán:

➤ Nhịp tính toán dầm EC,GF:

- $L_{GF} = l_{EC} = L_1 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$
- $L_{GF} = l_{EC} = 6.8 + 0,11 + 0,11 - 0,3/2 - 0,4/2 = 6.67(m)$

➤ Nhịp tính toán dầm EF:

- $L_{EF} = L_2 - t + h_c;$
- $L_{EF} = 3,5 - 0,22 + 0,4 = 3,68(m)$

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 dầm hành lang (trục dầm có tiết diện nhỏ hơn)

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tới cốt tự nhiên (-0,2m) trở xuống:

$$H_m = 1000(mm) = 1(m)$$

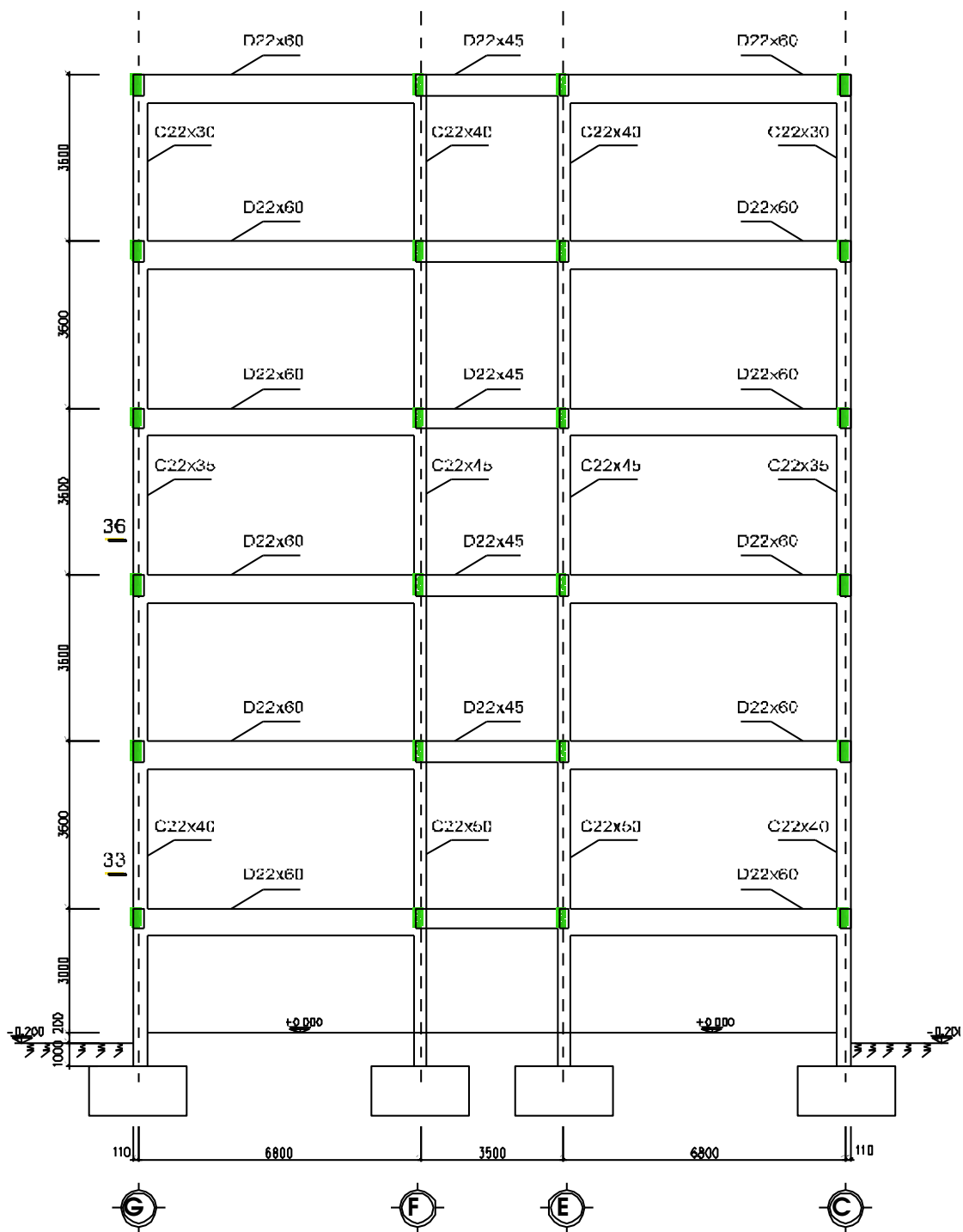
$$\rightarrow h_{t1} = H_{t1} + Z + h_m - h_d/2 = 3 + 0,2 + 1 - 0,6/2 = 3,9(m)$$

(với $Z = 0,2m$ là khoảng cách từ cốt $\pm 0,0$ đến mặt đất tự nhiên)

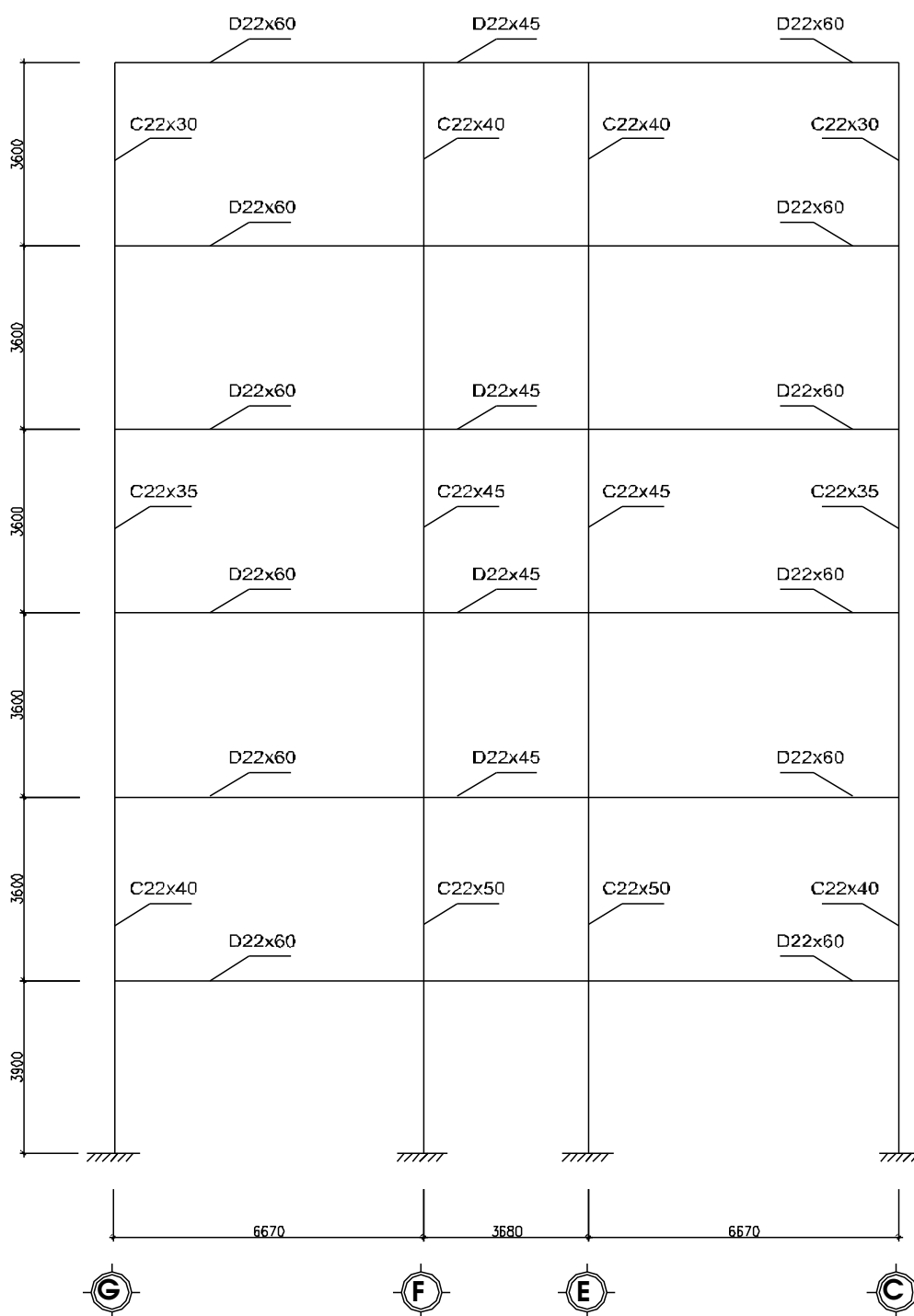
+ Xác định chiều cao cột tầng 2,3,4,5,6

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = 3,6m$$

Ta có sơ đồ thể hiện như hình vẽ



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC



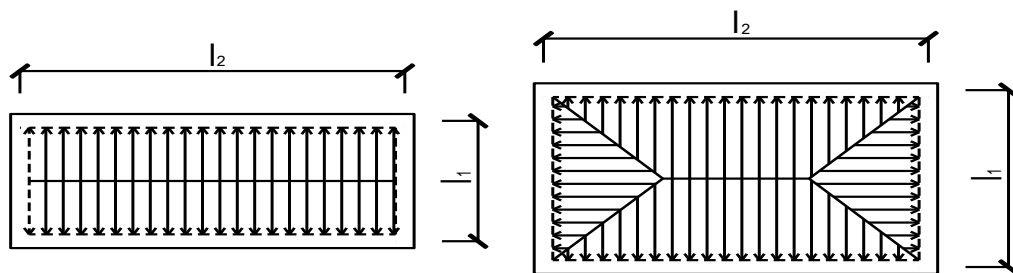
SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG VÀO KHUNG:

1: QUY ĐỊNH TẢI TRỌNG

Từ sàn quy về dầm đ- ợc xác định nh- sau:

Theo sơ đồ phân tải ta xác định đ- ợc tải trọng truyền vào khung



- ♦ Trong trường hợp $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$: tải trọng truyền tải hình chữ nhật về dầm dọc theo l_2

$$q_{dam} = q_{san} \cdot \frac{l_1}{2}$$

- ♦ Trong trường hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2$: tải trọng sàn được quy đổi về cả 4 dầm theo dạng hình

thang và hình tam giác nh- hình vẽ trên:

Quy đổi tải trọng hình thang:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \quad \text{với} \quad \beta = \frac{l_1}{2.l_2}$$

Quy đổi tải trọng hình tam giác: $k = \frac{5}{8}$.

Với ô sàn kích thước 4 x 6.8 (m) (tầng điển hình)

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 cần xác định hệ số chuyển đổi k.

$$k = \frac{5}{8} = 0,625$$

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 có

$$\beta = 4/(2.6,8) = 0,294 \Rightarrow k = 0,853$$

Với ô sàn kích thước 3,5 x 4 (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 cần xác định hệ số chuyển đổi k.

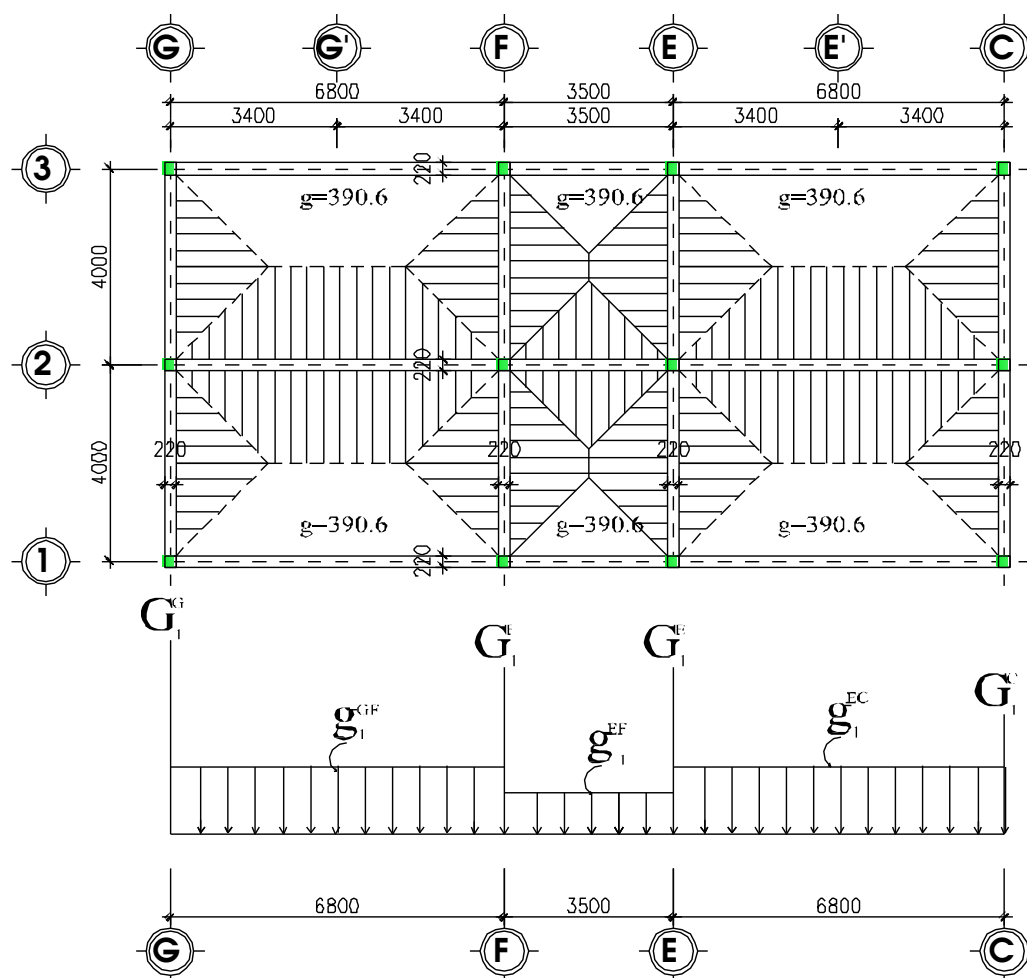
$$k = \frac{5}{8} = 0,625$$

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 có

$$\beta = 3,5/(2.4) = 0,4375 \Rightarrow k = 0,7$$

2: TÍNH TẢI

❖ TẦNG 2,



Sơ đồ phân tích tải sàn tầng 2
TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1,	$G_{1GF} = G_{1EC}$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $390.6 x \frac{4-0.22}{2} x 2$ Quy đổi với $k = 0.853$	1476.5 1259.5
	Cộng và làm tròn	1259.5
2,	G_{1EF} Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $390.6 x \frac{3.5-0.22}{2} x 2$ Quy đổi với $k = 0.625$	1300.1 812.5
	Cộng và làm tròn	812.5

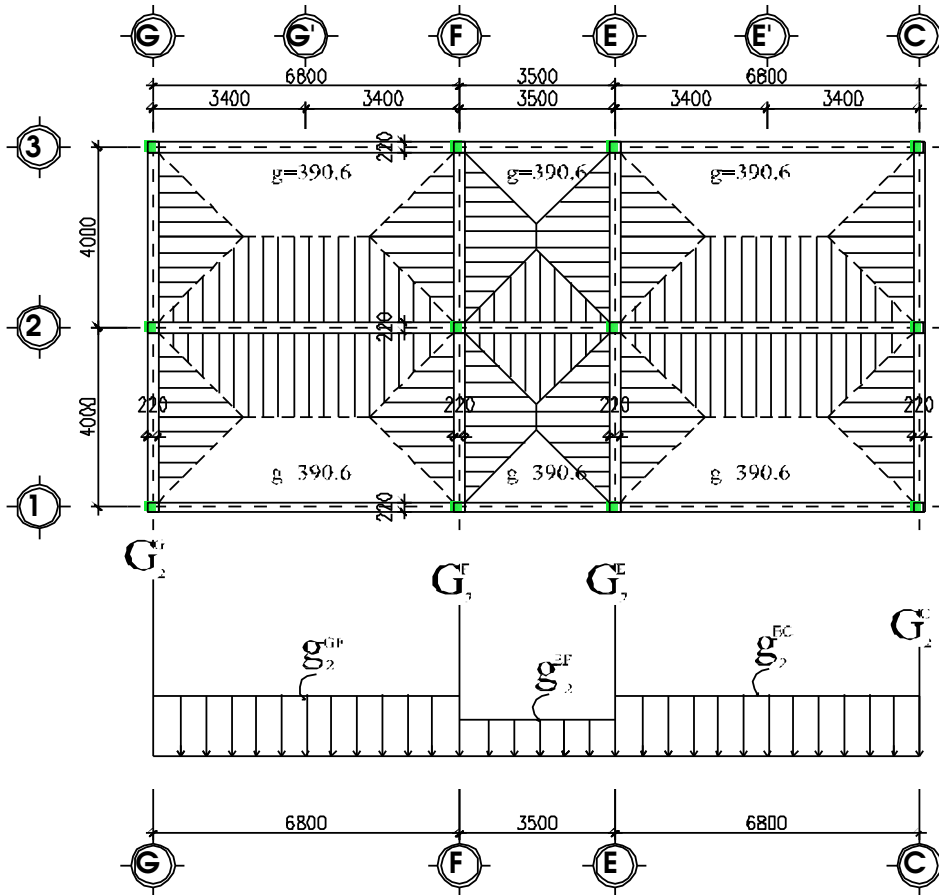
TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	G_{1G} Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,40: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,40 \times (3,6 - 0,6)$	726
2	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm dọc cao 3,6-0,45=3,15(m) với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $490 \times 3,15 \times \frac{(4-0,22) \times 2}{2} \times 0,7$	4084
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $390,6 \times \left(\frac{6,8-0,22}{2} \times \frac{4-0,22}{2} \right) \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	2428.8 2428.8
Cộng và làm tròn		8327.8
1	G_{1F} = G_{1E} Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,5: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times (3,6 - 0,6)$	907.5
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,45 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng tường 110 xây trên dầm dọc cao 3,6-0,45=3,15(m) với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $272 \times 3,15 \times \frac{(4-0,22) \times 2}{2} \times 0,7$	2267
4	Do trọng lượng ô sàn truyền vào: Từ mục 4 của tính toán G_{1G} $390,6 \times \left(\frac{(4-0,22)}{2} + \frac{(4-0,22) - \left(\frac{3,5-0,22}{2} \right) \times 2}{2} \right) \times \frac{(3,5-0,22)}{2} \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	2428.8 1370.8 3799.4
Tổng cộng		8063.1
1	G_{1C} Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,40: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,40 \times (3,6 - 0,6)$	660
2	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng vách kính trên dầm dọc cao 3,6-0,45=3,15(m) $32 \times 3,15 \times 4$	403.2

4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác:	2428.8
	$390.6 \times \left(\frac{6.8-0.22}{2} \times \frac{4-0.22}{2}\right) \times \frac{1}{2} \times 2$	2428.8
	Cộng và làm tròn	
	Tổng cộng	4581

Ghi chú: Hệ số giảm tải của bằng 0,7 được tính toán theo cấu tạo kiến trúc. Nếu tính chính xác thì hệ số giảm tải của ở trục B và trục C là khác nhau.

❖ **TẦNG 3,4,**



❖ **Sơ đồ phân tải trọng sàn tầng 3,4**
TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1,	$G_{2GF} = G_{2EC}$	1476.5
	Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $390.6 \times \frac{4-0.22}{2} \times 2$	
	Quy đổi với $k = 0.853$	1259.5
	Cộng và làm tròn	1259.5

2,	G_{2EF}	1300.1 812.5
	Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $390.6 x \frac{3.5-0.22}{2} x 2$	
	Quy đổi với $k = 0.625$	
Cộng và làm tròn		812.5

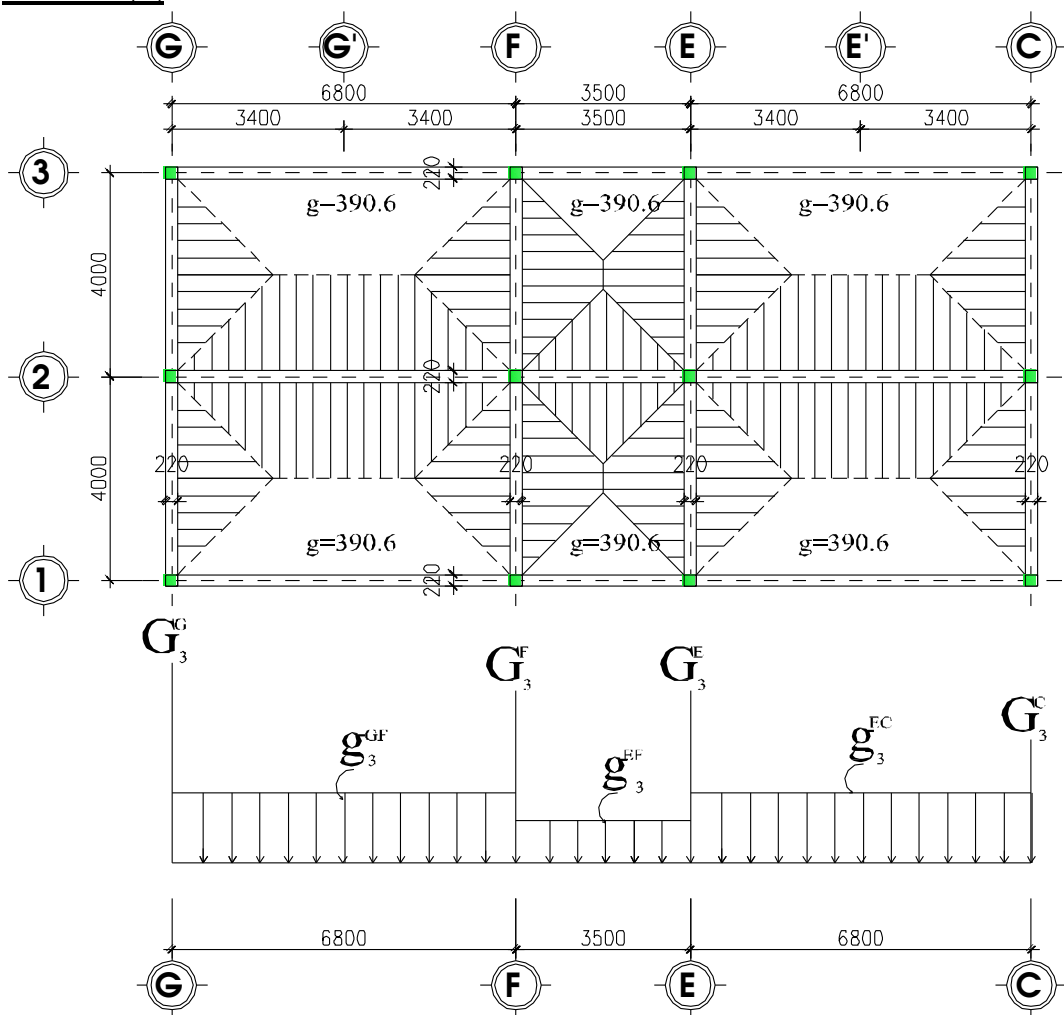
TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	G_{2G} Do trọng lượng bản thân cột $0,22 \times 0,35$: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times (3,6 - 0,6)$	635.25
2	Do trọng lượng bản thân dầm $0,22 \times 0,45$: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,45 = 3,15$ (m) với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $490 \times 3,15 \times \frac{(4-0,22) \times 2}{2} \times 0,7$	4084
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $390.6 \times (\frac{6,8-0,22}{2} \times \frac{4-0,22}{2}) \times \frac{1}{2} \times 2$	2428.8
Cộng và làm tròn		2428.8
Cộng và làm tròn		8237.05
1	$G_{2F} = G_{2E}$ Do trọng lượng bản thân cột $0,22 \times 0,45$: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times (3,6 - 0,6)$	816.75
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc $0,22 \times 0,45$ $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng tường 110 xây trên dầm dọc cao $3,6 - 0,45 = 3,15$ (m) với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $272 \times 3,15 \times \frac{(4-0,22) \times 2}{2} \times 0,7$	2267
4	Do trọng lượng ô sàn truyền vào: Từ mục 4 của tính toán G_{1G} $390.6 \times (\frac{(4-0,22)}{2} + \frac{(4-0,22) - (\frac{3,5-0,22}{2}) \times 2}{2}) \times \frac{(3,5-0,22)}{2} \times \frac{1}{2} \times 2$	2428.8
Cộng và làm tròn		1370.8
Tổng cộng		3799.6
Tổng cộng		7972.35

1	G_{2C} Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,35: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,35 \times (3,6 - 0,6)$	635.25
2	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng vách kính trên dầm dọc cao $3,6 - 0,45 = 3,15(\text{m})$ $32 \times 3,15 \times 4$	403.2
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $390.6 \times \left(\frac{6.8 - 0.22}{2} \times \frac{4 - 0.22}{2}\right) \times \frac{1}{2} \times 2$	2428.8
	Cộng và làm tròn	2428.8
	Tổng cộng	4556.25

Ghi chú: Hệ số giảm lỗ cửa bằng 0,7 được tính toán theo cấu tạo kiến trúc. Nếu tính chính xác thì hệ số giảm lỗ cửa ở trục B và trục C là khác nhau.

❖ **TẦNG 5,6,**



❖ **Sơ đồ phân tải sàn tầng 5,6**

TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1,	$G_{3GF} = G_{3EC}$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $390.6 x \frac{4-0,22}{2} x 2$ Quy đổi với k = 0.853 Cộng và làm tròn	1476.5 1259.5 1259.5
2,	G_{3EF} Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $390.6 x \frac{3,5-0,22}{2} x 2$ Quy đổi với k = 0.625 Cộng và làm tròn	1300.1 812.5 812.5

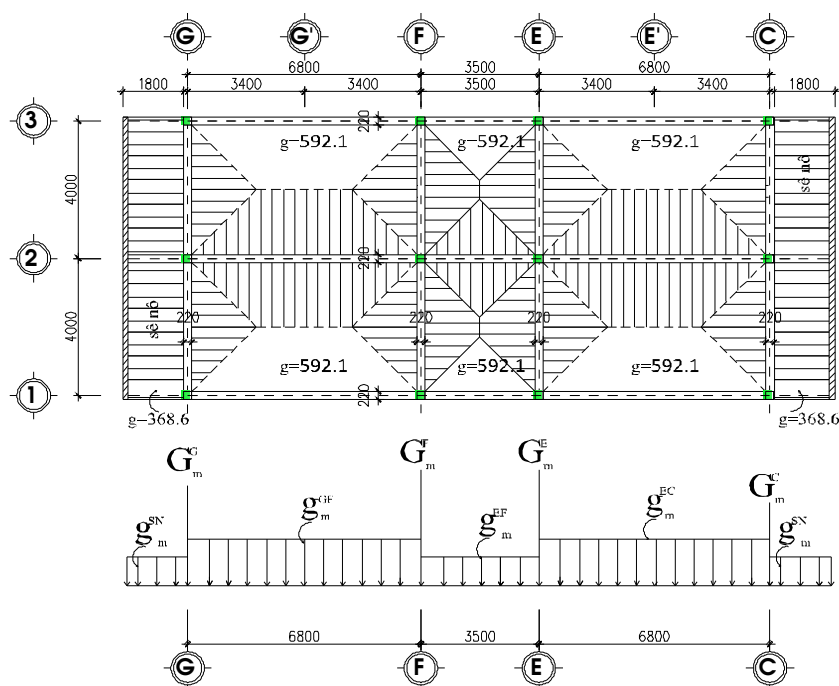
TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	G_{3G} Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,3: $2500x1,1x0,22x0,3 x(3,6-0,6)$	544.5
2	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $2500x1,1x0,22x0,45x\frac{4x2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm dọc cao 3.6-0,45=3,15(m) với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $490 x 3,15x\frac{(4-0,22) x 2}{2}x0,7$	4084
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $390.6 x (\frac{6,8-0,22}{2} x \frac{4-0,22}{2}) x \frac{1}{2} x 2$ Cộng và làm tròn	2428.8 2428.8 8146.3
1	$G_{3F} = G_{3E}$ Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,4: $2500x1,1x0,22x0,4 x(3,6-0,6)$	726
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,45 $2500x1,1x0,22x0,45x\frac{4x2}{2}$	1089

3	Do trọng lượng tường 110 xây trên dầm dọc cao 3,6-0,45=3,15(m) với hệ số giảm lỗ cửa là 0,7: $272 \times 3,15 \times \frac{(4-0,22) \times 2}{2} \times 0,7$	2267
4	Do trọng lượng ô sàn truyền vào: Từ mục 4 của tính toán G_{1G} $390,6 \times \left(\frac{(4-0,22)}{2} + \frac{(4-0,22) - \left(\frac{3,5-0,22}{2} \right) \times 2}{2} \right) \times \frac{(3,5-0,22)}{2} \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	2428,8 1370,8 3799,6
Tổng cộng		7881,6
1	G_{3C} Do trọng lượng bản thân cột 0,22x0,30: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,30 \times (3,6-0,6)$	544,5
2	Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
3	Do trọng lượng vách kính trên dầm dọc cao 3,6-0,45=3,15(m) $32 \times 3,15 \times 4$	403,2
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $390,6 \times \left(\frac{6,8-0,22}{2} \times \frac{4-0,22}{2} \right) \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	2428,8 2428,8
Tổng cộng		4465,5

Ghi chú: Hệ số giảm lỗ cửa bằng 0,7 được tính toán theo cấu tạo kiến trúc. Nếu tính chính xác thì hệ số giảm lỗ cửa ở trục B và trục C là khác nhau.

❖ TẦNG MÁI:



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TẦNG MÁI

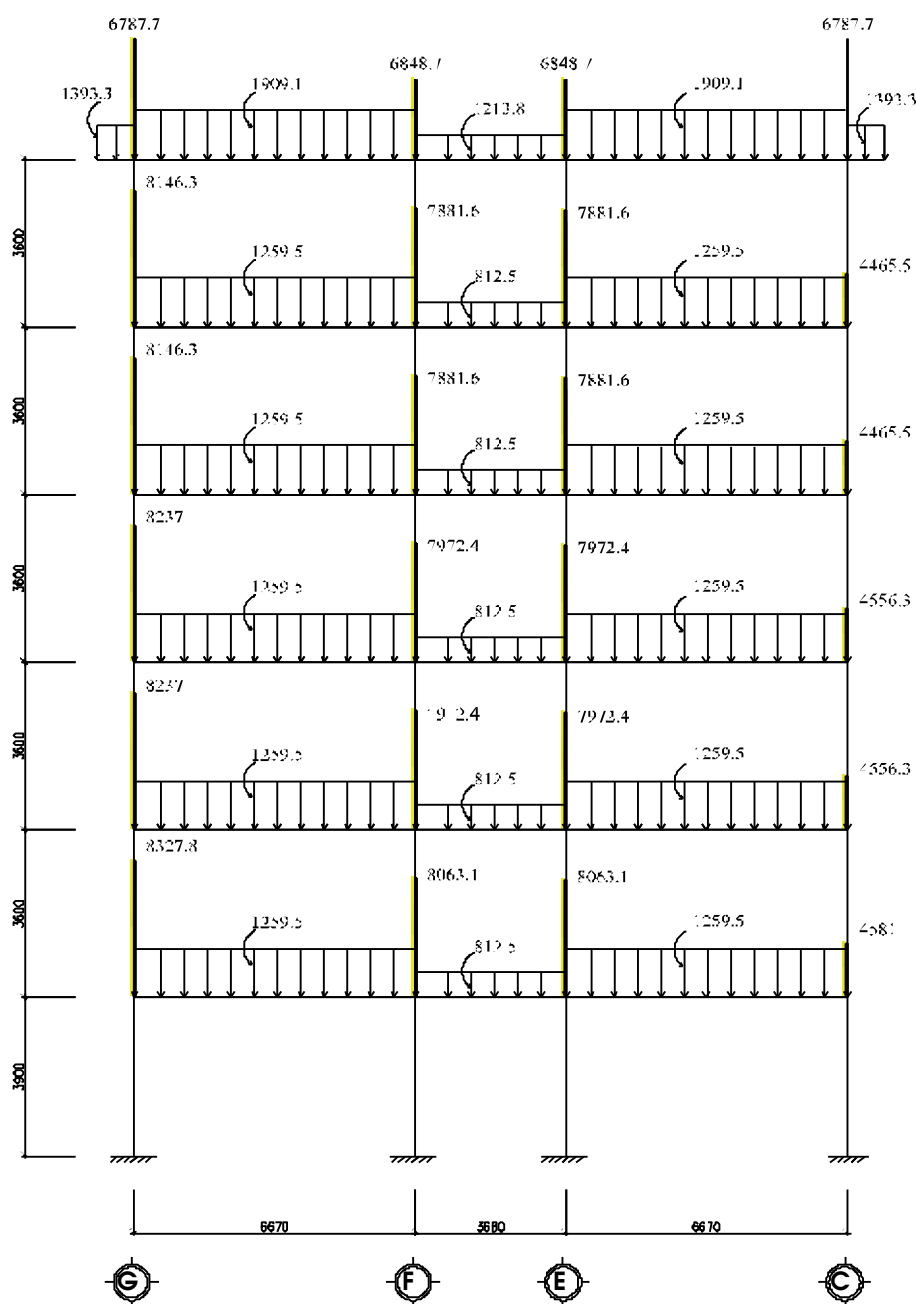
Sơ đồ phân tải sàn tầng mái
TÍNH TẢI PHÂN BỐ- daN/m

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1,	$G_{mGF} = G_{mEC}$ Tải trọng phân bố do sàn truyền vào hình thang với tung độ lớn nhất: $592.1 x \frac{4-0.22}{2} x 2$ Quy đổi với $k = 0.853$ Cộng và làm tròn	2239.1 1909.1 1909.1
2,	G_{mEF} Tải trọng do sàn EF truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $592.1 x \frac{3.5-0.22}{2} x 2$ Quy đổi với $k = 0.625$ Cộng và làm tròn	1942 1213.8 1213.8
3,	G_{mSN} Tải trọng do sàn Seno truyền vào với tung độ lớn nhất: $368,6 x \frac{4-0.22}{2} x 2 = 1393.3$ Cộng và làm tròn	1393.3 1393.3

TÍNH TẢI TẬP TRUNG- daN

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	$G_{mG} = G_{mC}$ Do trọng lượng bản thân dầm 0,22x0,45: $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
2	Do tường sê nô cao 0,4m dày 14cm bằng bê tông cốt thép $2500 \times 1,1 \times 0,14 \times 0,4 \times \frac{4 \times 2}{2}$	616
3	Do trọng lượng sê nô nhịp 1,8m $368,6 \times \frac{4}{2} \times 2 \times 1,8$	2653,9
4	Do trọng lượng sàn truyền vào dưới dạng tam giác: $390,6 \times \left(\frac{6,8-0,22}{2} \times \frac{4-0,22}{2} \right) \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	2428,8 2428,8
Cộng và làm tròn		6787,7
1	$G_{mF} = G_{mE}$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc 0,22x0,45 $2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,45 \times \frac{4 \times 2}{2}$	1089
2	Do trọng lượng ô sàn truyền vào: $592,1 \times \left(\frac{6,8-0,22}{2} \times \frac{4-0,22}{2} \right) \times \frac{1}{2} \times 2$ $592,1 \times \left(\frac{4-0,22}{2} + \frac{(4-0,22) - \left(\frac{3,5-0,22}{2} \right)^2}{2} \right) \times \frac{(3,5-0,22)}{2} \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	3681,7 2078 5759,7
Tổng cộng		6848,7

Ghi chú: Hệ số giảm tải cửa bằng 0,7 được tính toán theo cấu tạo kiến trúc. Nếu tính chính xác thì hệ số giảm tải cửa ở trục B và trục C là khác nhau.



Sơ đồ tính tải tác dụng vào khung

3:HOẠT TẢI

Hoạt tải phân bố đều trên sàn xác định theo TCVN 2737 – 1995 số liệu như sau:

$$P_{tt} = n.P_0$$

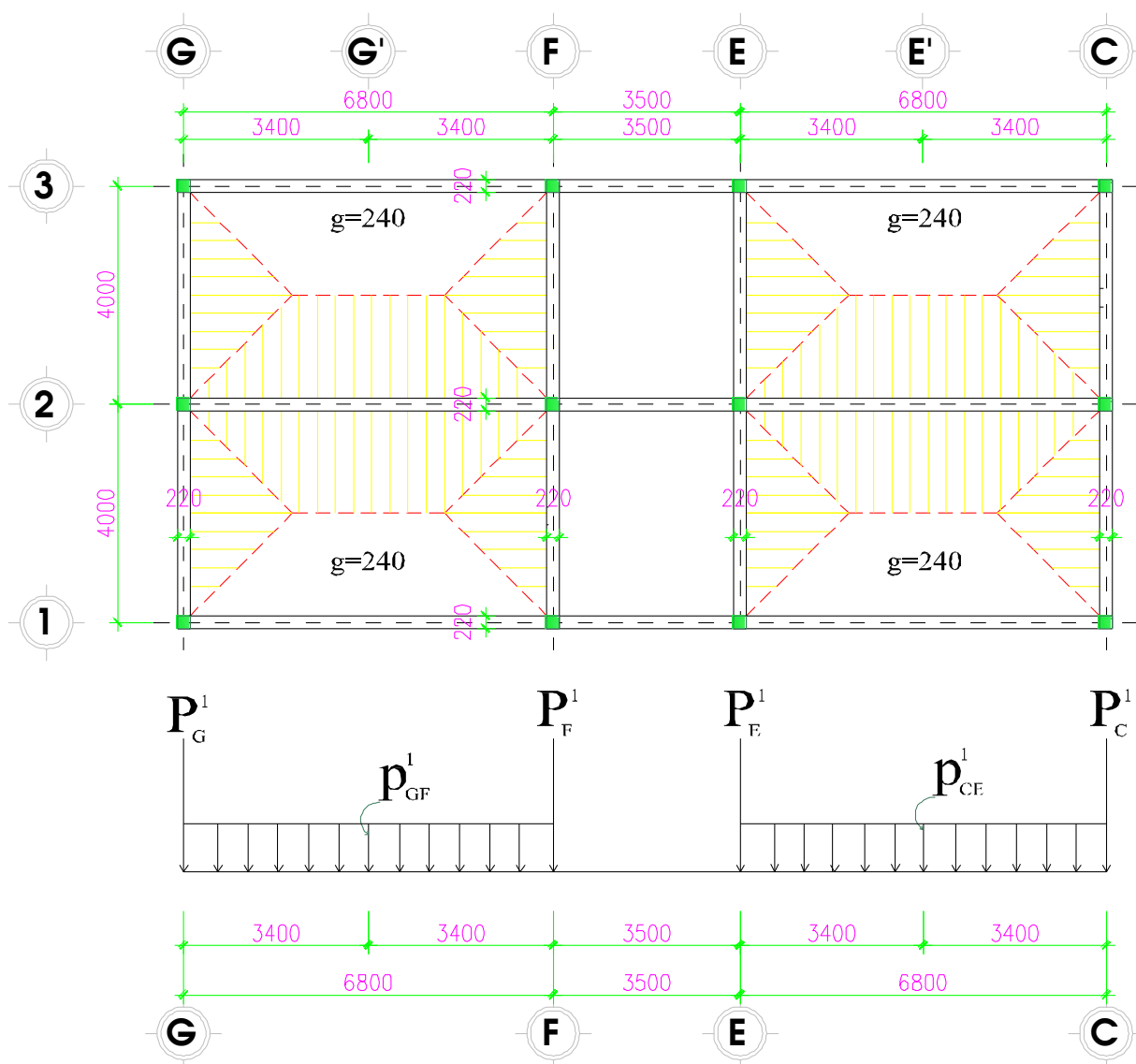
Trong đó:

$$n = 1,3 \text{ với } P_0 < 200 \text{ daN/m}^2$$

$$n = 1,2 \text{ với } P_0 \geq 200 \text{ daN/m}^2$$

Bảng tính toán hoạt tải sàn

STT	Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	Tải tính toán (daN/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1,2	240
2	Hành lang	300	1,2	360
3	Sê- nô	75	1,3	97,5

3.1, HOẠT TẢI 1**❖ TẦNG 2,4,6:****Sơ đồ phân bố hoạt tải 1- tầng 2,4,6**

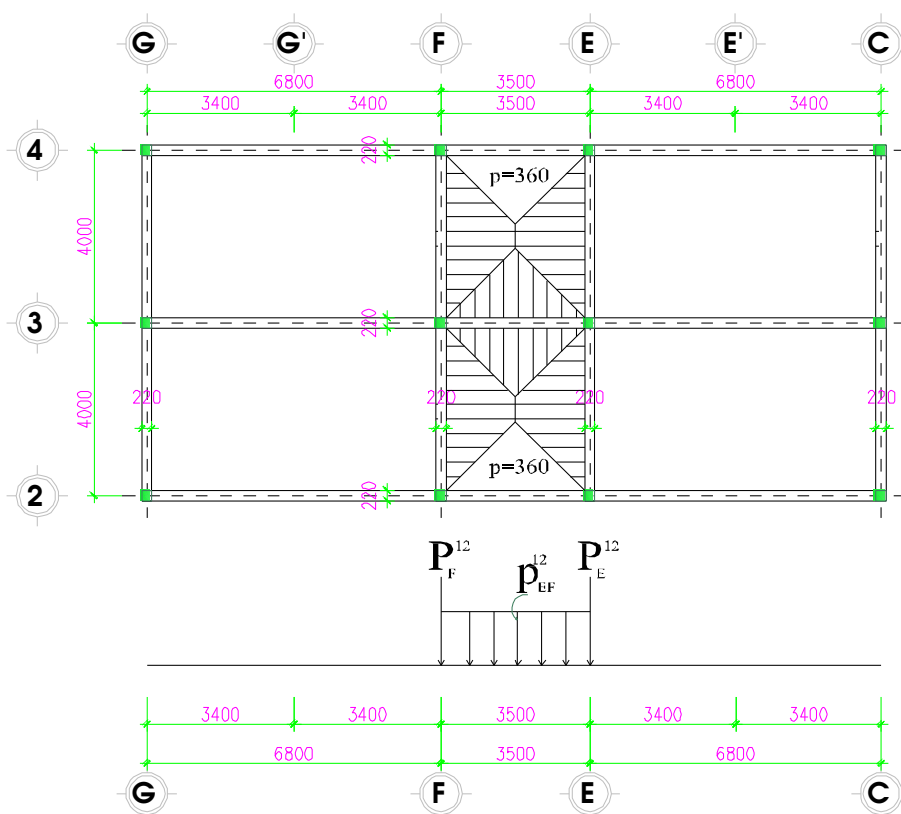
Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{GF}^{II} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240x\frac{x}{2}$ Quy đổi hệ số $k = 0.853$ với tiết diện hình thang Cộng và làm tròn	960 818.9 818.9
1	P_{EC}^{II} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240x\frac{x}{2}$ Quy đổi hệ số $k = 0.853$ với tiết diện hình thang Cộng và làm tròn	960 818.9 818.9

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	$P_{C}^{II}, P_{E}^{II}, P_{F}^{II}, P_{G}^{II}$ Do trọng lượng sàn truyền vào: $240x(\frac{4-0.22}{2}x\frac{4-0.22}{2})x\frac{1}{2}$ Cộng và làm tròn	907.2 907.2

❖ **TẦNG 3,5:**



Sơ đồ phân bố hoạt tải 1- tầng 3,5

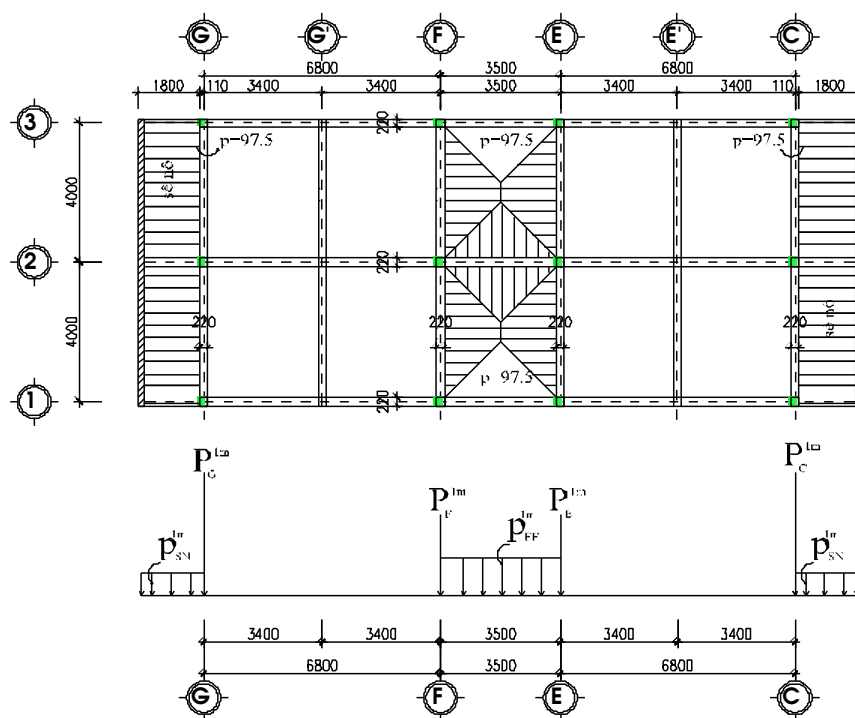
Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{EF}^{12} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : $360x\frac{4}{2} \square 2$ Quy đổi với $k = 0.625$ với tiết diện hình tam giác	1440 900
	Cộng và làm tròn	900

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	P_C^{12}, P_E^{12} Do trọng lượng sàn truyền vào: $360 \times \left(\frac{3.5-0.22}{2} \times \left(\frac{4-0.22}{2} + \left(4 - 0.22 - \frac{3.5-0.22}{2} \square 2 \right) \square \frac{1}{2} \right) \right) \times \frac{1}{2} \times 2$	1263.5
	Cộng và làm tròn	1263.5

❖ TẦNG Mái:



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI

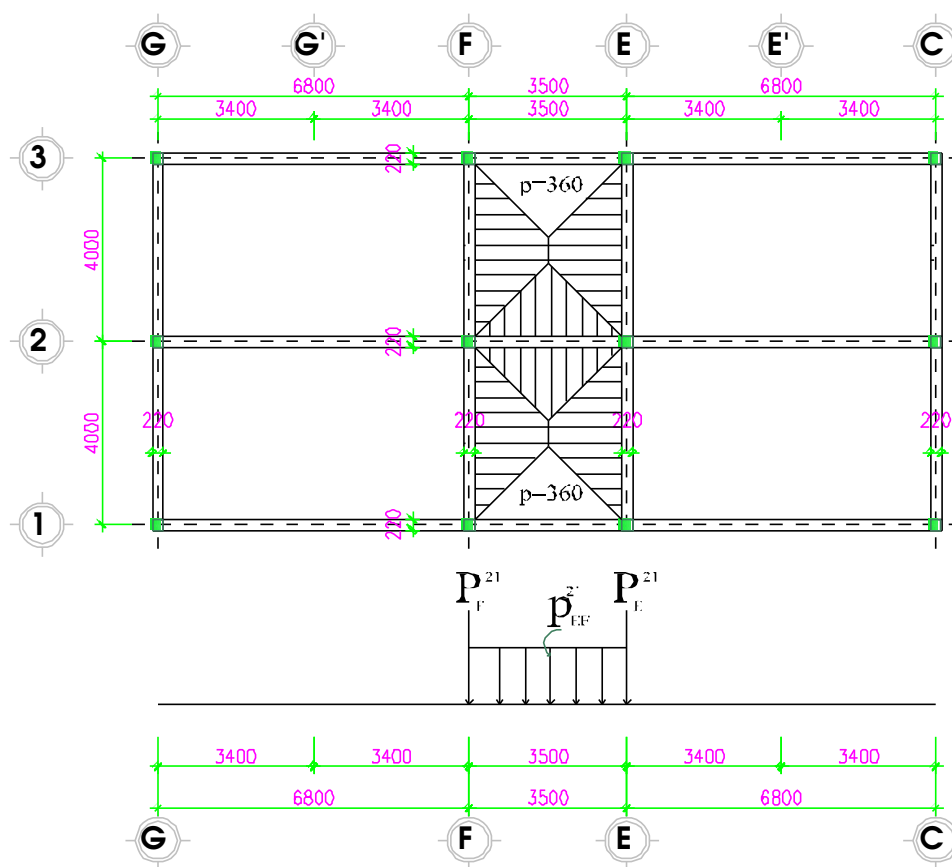
Sơ đồ phân bố hoạt tải 1 tầng mái

Hoạt tải 1 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{EF}^{1m} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : $97,5 \times \frac{4}{2} \times 2$ Quy đổi với $k = 0.625$ Cộng và làm tròn	390 243.8 243.8
2	P_{SN}^{1m} Do tải trọng senô truyền vào có tung độ lớn nhất : $97,5 \times \frac{4}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	390 390

Hoạt tải 1 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị aN
1	P_{F}^{lm}, P_{E}^{lm} Do trọng lượng sàn truyền vào: $97.5 \times \left(\frac{3.5-0.22}{2} \times \left(\frac{4-0.22}{2} + \left(4 - 0.22 - \frac{3.5-0.22}{2} \times 2 \right) \times \frac{1}{2} \right) \right) \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	342.2 342.2
2	$P_{G}^{lm} = P_{C}^{lm}$ Do tải trọng sê-nô truyền vào: $97,5 \times 1,8 \times \frac{4}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	702 702

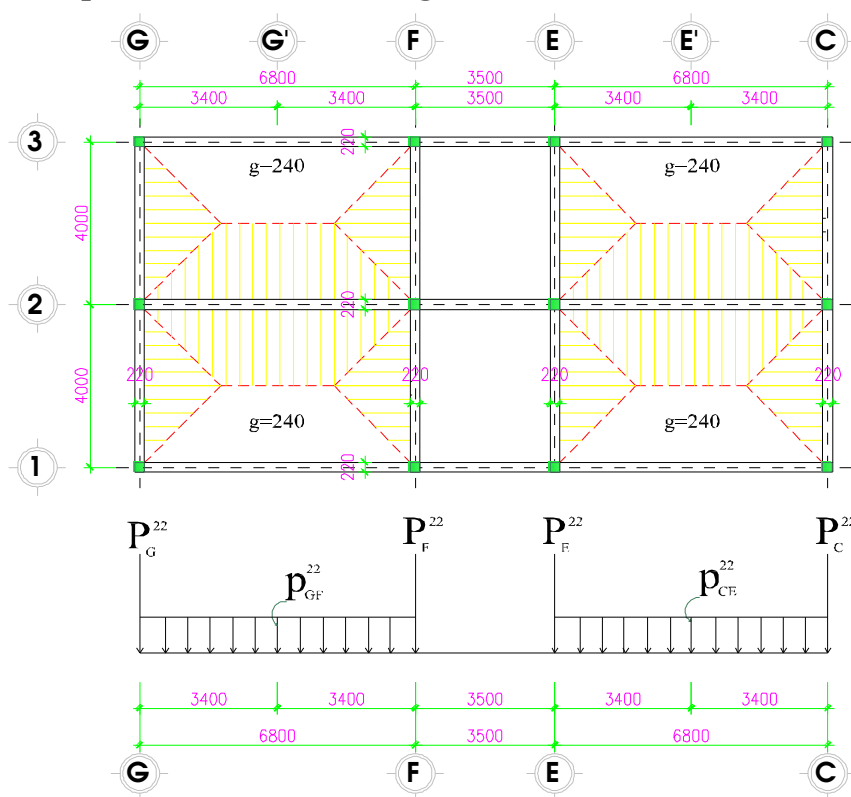
3.2, HOẠT TẢI 2:**❖ TẦNG 2,4,6: Sơ đồ phân bố hoạt tải 2- tầng 2,4,6**

Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{EF}^{21} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác có tung độ lớn nhất : $360x\frac{4}{2} \square 2$ Quy đổi với $k = 0.625$ với tiết diện hình tam giác Cộng và làm tròn	1440
		900
		900

Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	P_{C}^{21}, P_{E}^{21} Do trọng lượng sàn truyền vào: $360 \times \left(\frac{3.5-0.22}{2} \times \left(\frac{4-0.22}{2} + \left(4 - 0.22 - \frac{3.5-0.22}{2} \square 2 \right) \square \frac{1}{2} \right) \right) \times \frac{1}{2} \times 2$ Cộng và làm tròn	1263.5
		1263.5

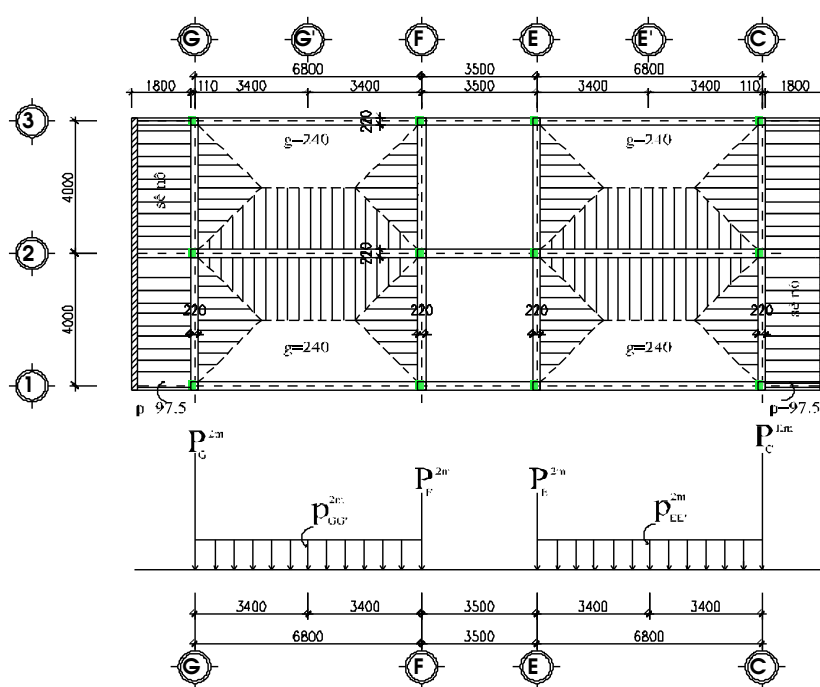
TẦNG 3,5: Sơ đồ phân bố hoạt tải 2- tầng 3,5

Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{GF}^{22} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240x\frac{4}{2}x^2$ Quy đổi hệ số k = 0.853 với tiết diện hình thang Cộng và làm tròn	960 818.9 818.9
1	P_{EC}^{22} Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $240x\frac{4}{2}x^2$ Quy đổi hệ số k = 0.853 với tiết diện hình thang Cộng và làm tròn	960 818.9 818.9

Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	$P_{C}^{22}, P_{E}^{22}, P_{F}^{22}, P_{G}^{22}$ Do trọng lượng sàn truyền vào: $240x\left(\frac{4-0.22}{2}x\frac{4-0.22}{2}\right) x\frac{1}{2}x^2$ Cộng và làm tròn	907.2 907.2

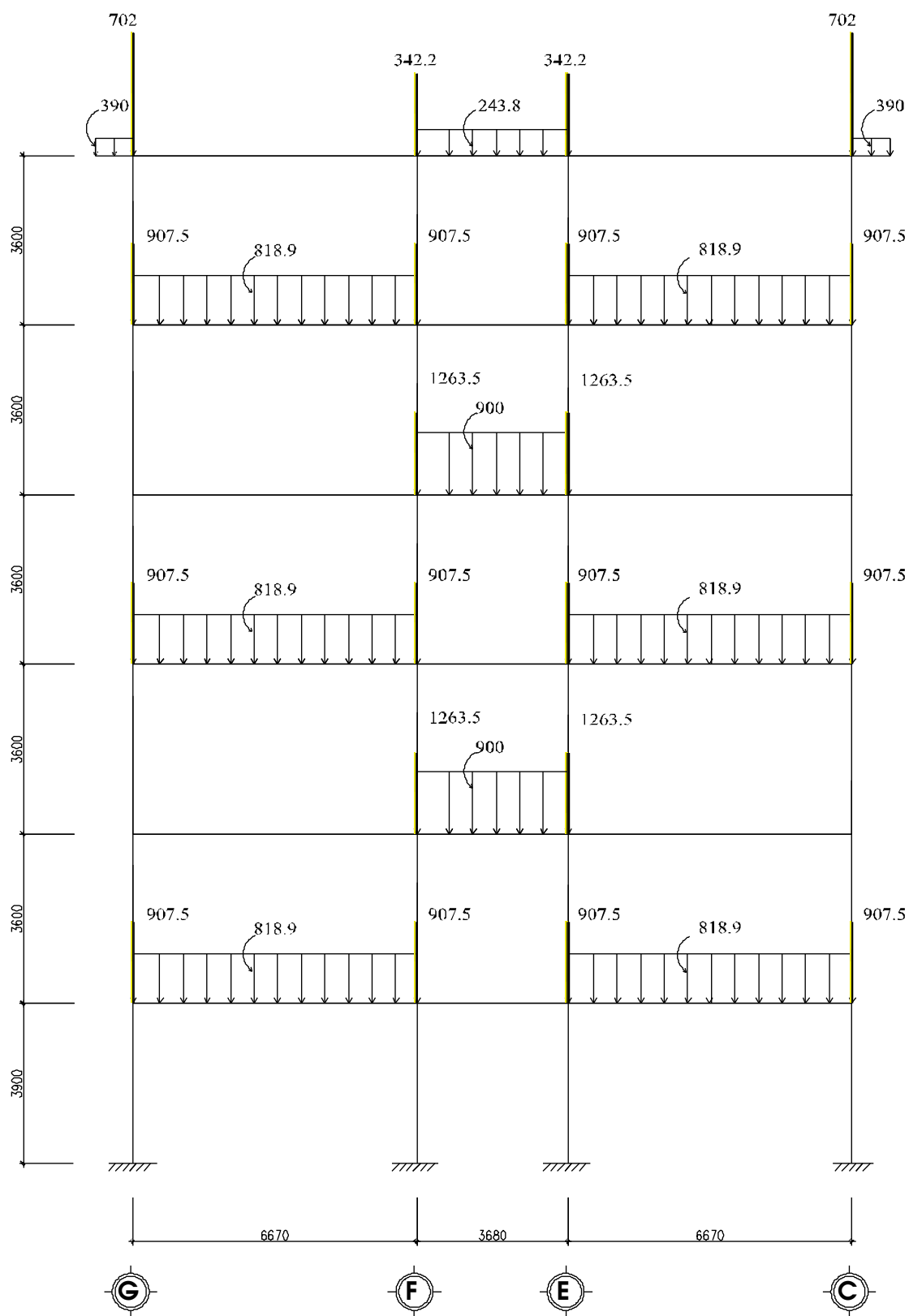
TẦNG MÁI:**Sơ đồ phân bố hoạt tải 2- tầng mái**

Hoạt tải 2 phân bố tác dụng lên khung:

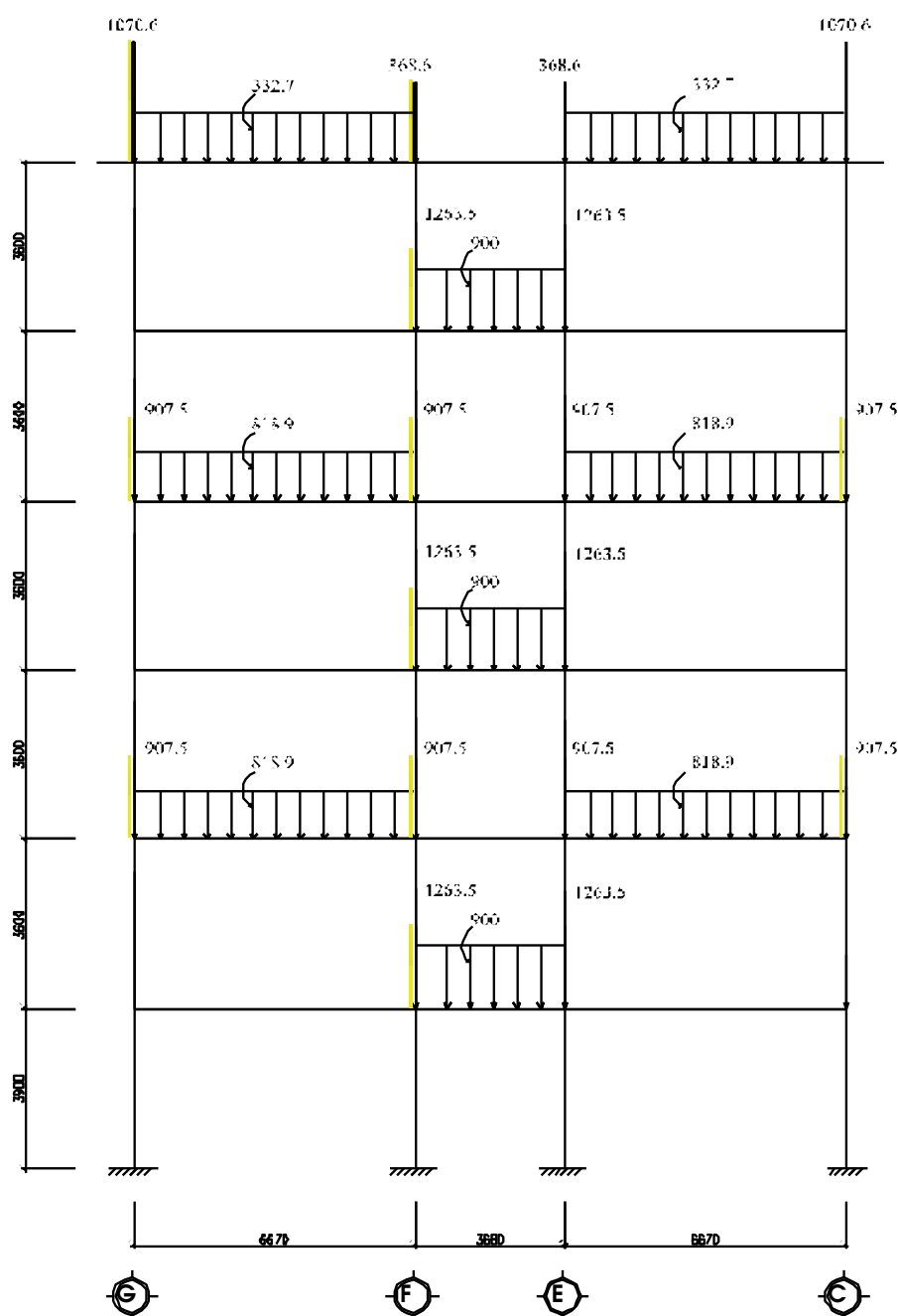
TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN/m
1	P_{GF}^{2m}	
	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $97,5x\frac{4}{2} \times 2$ Quy đổi với $k = 0.853$	390 332.7
	Cộng và làm tròn	332.7
1	P_{EC}^{2m}	
	Do tải trọng sàn truyền vào dưới dạng hình thang có tung độ lớn nhất : $97,5x\frac{4}{2} \times 2$ Quy đổi với $k = 0.853$	390 332.7
	Cộng và làm tròn	332.7

Hoạt tải 2 tập trung tác dụng lên khung:

TT	Các loại tải trọng và cách xác định	Giá trị daN
1	$P_G^{2m} = P_C^{2m}$	
	Do tải trọng sàn truyền vào: $97.5x\left(\frac{4-0.22}{2}x\frac{4-0.22}{2}\right) x\frac{1}{2} \square 2$ Do tải trọng sê-nô truyền vào: $97,5 \times 1,8 x\frac{4}{2} \times 2$	368.6 702
	Cộng và làm tròn	1070.6
2	$P_F^{2m} = P_E^{2m}$	
	Do tải trọng sàn truyền vào: $97.5x\left(\frac{4-0.22}{2}x\frac{4-0.22}{2}\right) x\frac{1}{2} \square 2$	368.6
	Cộng và làm tròn	368.6



Sơ đồ hoạt tải 1 tác dụng vào khung.



Sơ đồ hoạt tải 2 tác dụng vào khung.

4: TẢI TRỌNG NGANG.

4.1, TẢI TRỌNG GIÓ

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95, Vì công trình có chiều cao lớn ($H < 40,0m$), do đó công trình không phải tính toán thành phần gió động.

Áp lực gió tác dụng lên khung 1 được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 1995,

$$q = n \cdot W_0 \cdot k \cdot C \cdot B \text{ (daN/m)}$$

Trong đó:

q : là áp lực gió phân bố trên mét dài khung.

n : hệ số độ tin cậy của tải trọng gió $n = 1,2$

W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Thái Bình thuộc vùng IV-B có $W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$.

k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95, Địa hình dạng B.

c : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = -0,6$,

B : là bước khung.

Bảng tính toán tải trọng gió:

Tầng	H(m)	Z(m)	k	n	B(m)	Cđ	Ch	q_d (daN/m)	q_h (daN/m)
1	3,0	3,0	0,8	1,2	3,0	0,8	0,6	357.12	267.84
2	3,6	6,6	0,9932	1,2	3,6	0,8	0,6	532	399.02
3	3,6	10,2	1	1,2	3,6	0,8	0,6	535.68	401.76
4	3,6	13,8	1,068	1,2	3,6	0,8	0,6	572.1	429.07
5	3,6	17,4	1,104	1,2	3,6	0,8	0,6	591.39	443.54
6	3,6	22,0	1,148	1,2	3,6	0,8	0,6	768.7	461.22

4.2 ÁP LỰC GIÓ TÁC DỤNG LÊN NÚT KHUNG

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

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

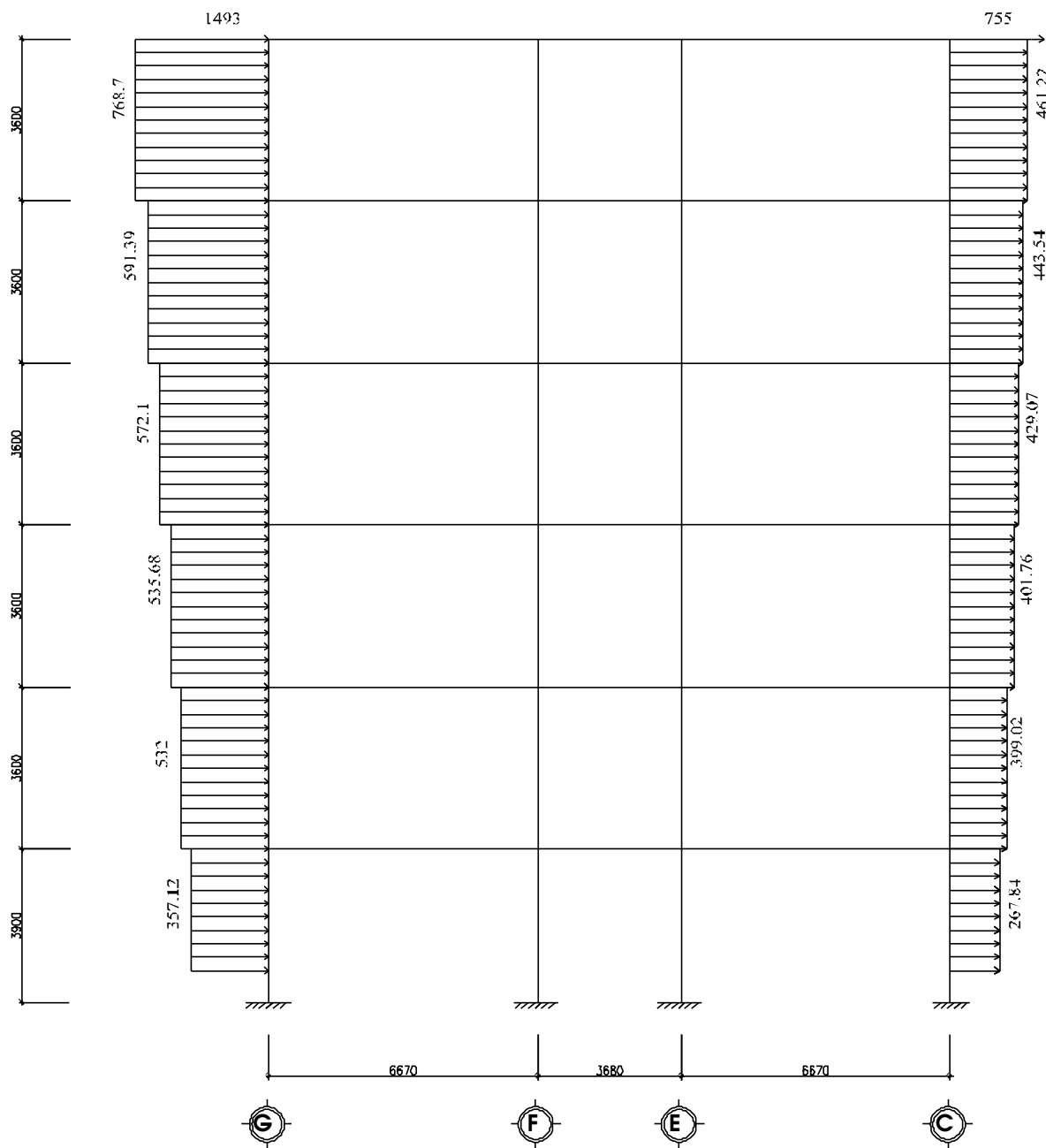
Tải trọng gió trên mái quy về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d , S_h với $k=1.148$

Tỷ số $h/L=(3,6 \times 5 + 2,7)/(6,8 \times 2 + 3,5)=1.210$, Nội suy ta có $C_{e1}=-0,77$ và $C_{e2}=-0,71$

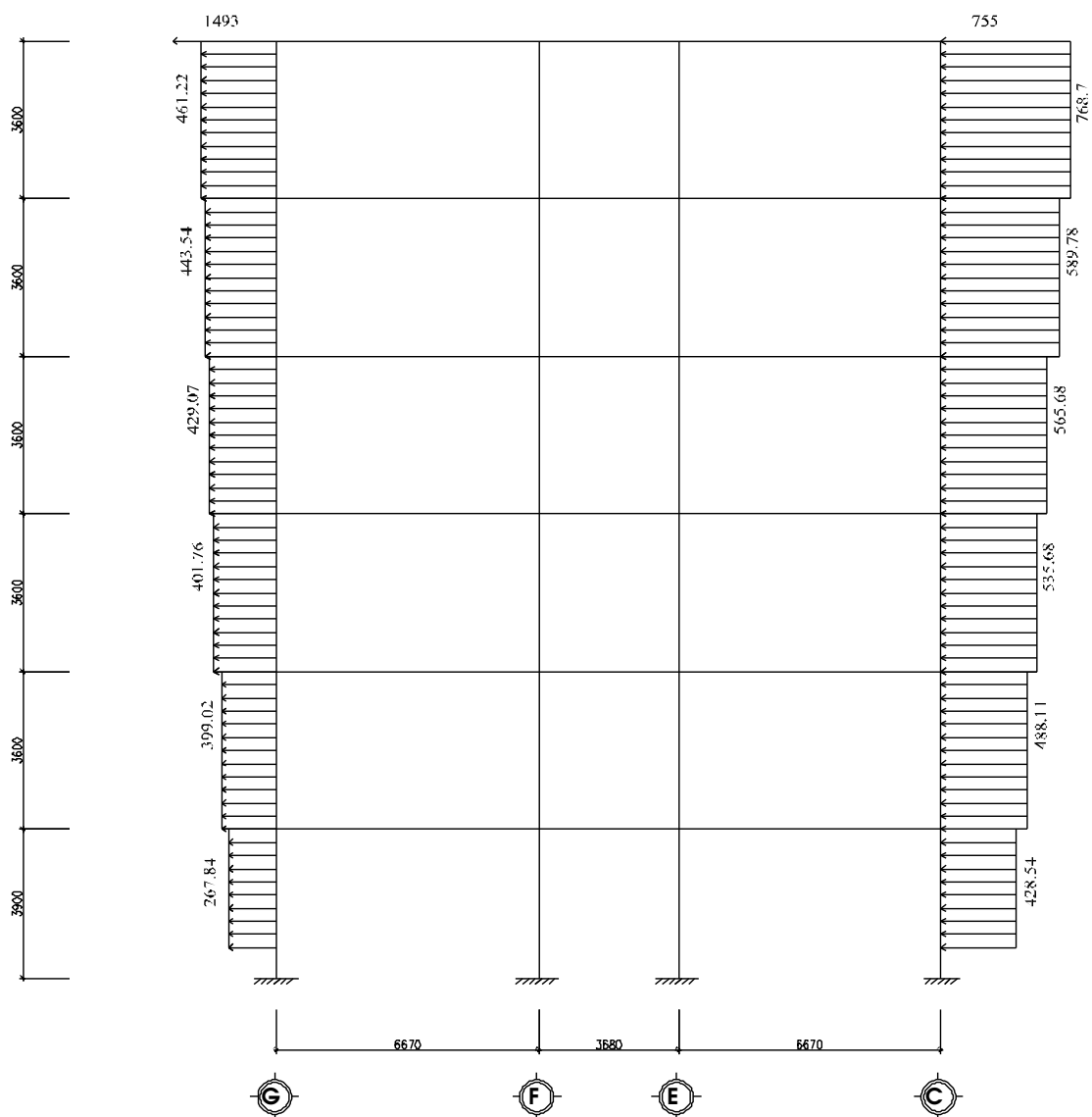
Trị số S tính theo công thức $S = n.k.W_0.B.\sum C_{ih} = 1,2. 1.148.155.3,6 \sum C_{ih}$

-> $S_d = -1,2. 1.148.155.3,6(0,8 \times 0,6 - 0,77 \times 1,9) = 755 \text{ (daN)}$

$S_h = 1,2. 1.148.155.3,6(0,8 \times 0,6 + 0,71 \times 1,9) = 1493 \text{ (daN)}$



Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung



Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung.

III. TÍNH TOÁN NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP TẢI TRỌNG

1. TÍNH TOÁN NỘI LỰC.

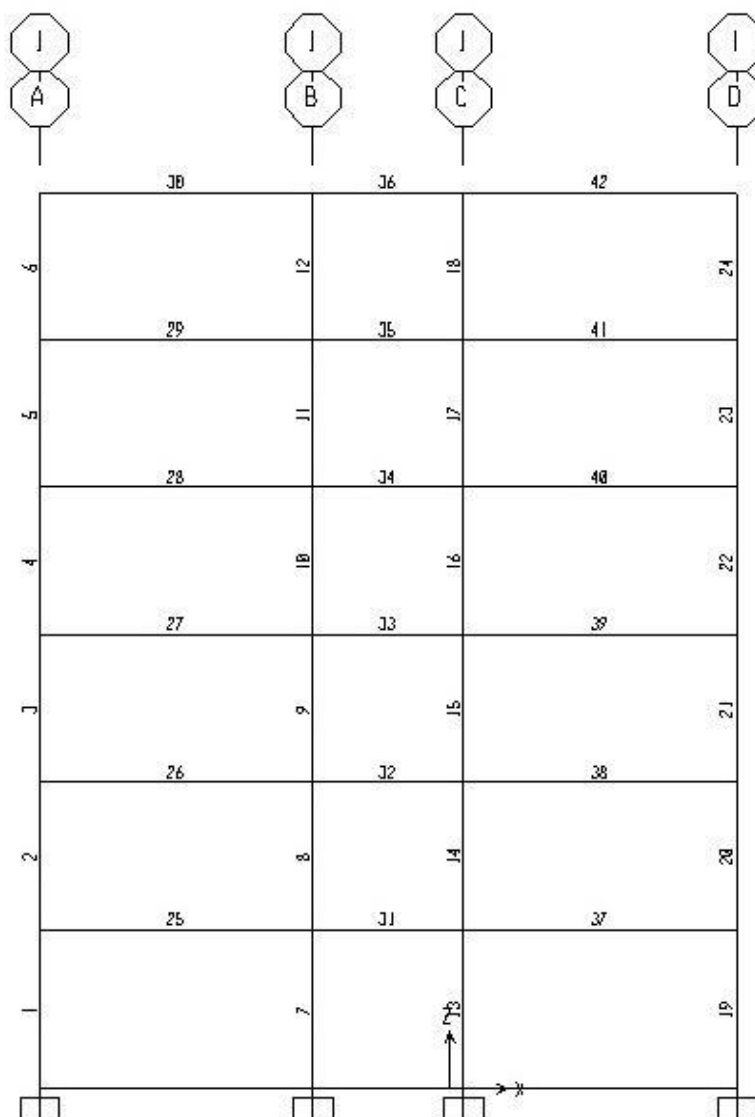
1.1. MÔ HÌNH TÍNH TOÁN NỘI LỰC

Nhiệm vụ phải tính là khung trục 2. Sơ đồ tính của khung này là sơ đồ khung phẳng ngàm tại mặt đài móng. Trục tính toán của các phần lấy như sau:

Trục dầm trùng với trục hình học của dầm.

Trục cột trùng trục hình học của cột.

Chiều dài tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách các trục cột tương ứng, chiều dài tính toán các phần tử cột các tầng trên lấy bằng khoảng cách các sàn, riêng chiều dài tính toán của cột dưới lấy bằng khoảng cách từ mặt móng đến mặt sàn tầng 1, cụ thể là bằng $l=3,9\text{m}$.



Tên cấu kiện của khung

1.2. TẢI TRỌNG.

Tải trọng tính toán để xác định nội lực bao gồm: tĩnh tải bản thân; hoạt tải sử dụng; tải trọng gió.

Tĩnh tải được chất theo sơ đồ làm việc thực tế của công trình.

Tải trọng gió chỉ tính gió tĩnh không kể đến thành phần gió động vì công trình cao dưới 40m.

Vậy ta có các trường hợp hợp tải khi đưa vào tính toán như sau:

- . Trường hợp tải 1: Tĩnh tải .
- . Trường hợp tải 2: Hoạt tải sử dụng I
- . Trường hợp tải 3: Hoạt tải sử dụng II
- . Trường hợp tải 4: Gió Trái
- . Trường hợp tải 5: Gió phải

1.3. PHƯƠNG PHÁP TÍNH

Dùng chương trình Sap 2000 v14 giải nội lực cho khung 2. Kết quả tính toán nội lực xem trong phần phụ lục (chỉ lấy ra kết quả nội lực cần dùng trong tính toán).

1.4. KIỂM TRA KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

2. TỔ HỢP NỘI LỰC.

IV. TÍNH TOÁN THÉP KHUNG TRỤC 3

1. THIẾT KẾ CỘT:

Nhận xét: Kết cấu khung đối xứng, làm việc theo phương ngang nhà, cột làm việc chịu nén lệch tâm theo phương y.

Ở đây, phương pháp tính toán cốt thép cột chịu nén lệch tâm sẽ được tính toán theo giáo trình “KẾT CẤU BÊTÔNG CỐT THÉP” của Gs. Ts Ngô Thế Phong, Gs. Ts Nguyễn Đình Công và Pgs. Ts Phan Quang Minh. Việc thiết kế cấu kiện bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCVN 356 – 2005

Cột sẽ được tính toán cho cặp nội lực nguy hiểm, cặp nội lực nguy hiểm có thể là cặp có N_{max} , e_{0max} , hoặc cả M_{max} cùng lớn, sau đó chọn thép và bố trí theo diện tích thép tính toán lớn nhất của các cặp đã tính.

Bố trí thép giống nhau cho những cột có cùng tiết diện ở cùng một trục dọc. Như vậy ta sẽ chọn các cặp nội lực nguy hiểm nhất trong các cặp nội lực của 2 tầng 1,2 (tầng 3,4 và tầng 5,6) để tính toán và bố trí thép cho cả 2 tầng 1,2 (tầng 3,4 và tầng 5,6).

Đối với khung phẳng đối xứng, tiết diện cột các trục là giống nhau, kết quả nội lực các trục gần giống nhau nên ta chỉ cần tính toán thép cho một trục giữa, một trục biên, các trục còn lại được lấy thép tương tự.

Nhận xét: Trong nhà nhiều tầng lực dọc tại chân cột thường rất lớn so với mômen (lệch tâm bé), do đó ta ưu tiên cặp nội lực tính toán có N lớn. Tại đỉnh cột thường xảy ra trường hợp lệch tâm lớn nên ta ưu tiên các cặp có M lớn. Ở đây ta tính toán cho 3 cặp với mỗi cột được xét.

Số liệu dùng chung để tính toán cột: Bê tông B20 có $R_b = 1150 \cdot 10^3 \text{ daN/m}^2$. $E_b = 30000 \cdot 10^3 \text{ daN/m}^2$. Cột đổ bê tông theo phương đứng, yêu cầu mỗi lớp đổ không quá 1,5m. Không kể đến hệ số làm việc.

Nếu $\Phi \geq 12 \text{ mm}$ thì dùng thép CII có $R_s = R_{sc} = 28 \cdot 10^7 \text{ daN/m}^2$;

$E_s = 21 \cdot 10^7 \text{ daN/m}^2$

Nếu $\Phi < 12 \text{ mm}$ thì dùng thép CI có $R_s = R_{sc} = 225 \cdot 10^6 \text{ daN/m}^2$;

$E_s = 21 \cdot 10^7 \text{ daN/m}^2$.

Tra bảng ta được $\xi_R = 0,623$, $\alpha_m = 0,429$

1.1.1) TÍNH TOÁN THÉP CHO PHẦN TỬ C1-F, phần tử 1, có : $b \times h = 22 \times 50 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,900 \text{ (m)} = 2,73 \text{ (m)} = 273 \text{ (cm)}$.

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$;

$Z_a = h_0 - a' = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$.

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 273 / 50 = 5,46 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 390, \frac{1}{30} 50\right) = 1,67 \text{ cm} = 0,0167 \text{ m}$

Ký hiệu cặp NL	ký hiệu ở bảng TH	Đ^2 của cặp NL	M (daN.m)	N (daN)	$e_1=M/N$ (m)	e_a (m)	$e_0=\max(e_1,e_a)$ (m)
1	7_9	M_{\max}, N_{tur}	15167.5	-70248	0.21	0.0167	0.21
2	7_14	N_{\max}, M_{tur}	-12356	-127977	0.096	0.0167	0.096
3	7_13	M,N lớn	-12863	-122224	0.1	0.0167	0.1

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 :M=15167.5 daN.m và N=-70248 daN

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.21 + 50/2 - 4 = 42(\text{cm}).$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{70248}{115 \times 22} = 27.67(\text{ cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 46 = 28.66(\text{ cm})$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{70248}{115 \times 22} = 27.76(\text{ cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{70248 \times (42 + 0,5 \times 27,76 - 46)}{2800 \times 42} = 5.9 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 28.15 \text{ cm}$$

Lấy $x = 28.15(\text{cm})$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 5.75(\text{cm}^2)$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2 :M=-12356 daN. m và N=-127977 daN

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.9.6 + 50/2 - 4 = 30.6(\text{ cm}).$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{127977}{115 \times 22} = 50.58(\text{ cm}) > \xi_R h_0 = 0.623 \times 46 = 28.66(\text{ cm})$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{127977}{115 \times 22} = 50.58(\text{ cm})$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{127977 \times (30.6 + 0,5 \times 50,58 - 46)}{2800 \times 42} = 10.76 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 37.56 \text{ cm}$$

Lấy $x = 37.56(\text{cm})$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 11.3(\text{cm}^2)$$

d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3 : $M = -12863 \text{ daN} \cdot \text{m}$ và $N = -122224 \text{ daN}$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.10 + 50/2 - 4 = 31 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{122224}{115 \times 22} = 48.3 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 46 = 28.66 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x :

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{122224}{115 \times 22} = 48.3 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{122224 \times (31 + 0,5 \times 48,3 - 46)}{2800 \times 42} = 9.5 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 37.54 \text{ cm}$$

Lấy $x = 37.54 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 10.22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{273}{0,288 \times 22} = 43.08$$

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

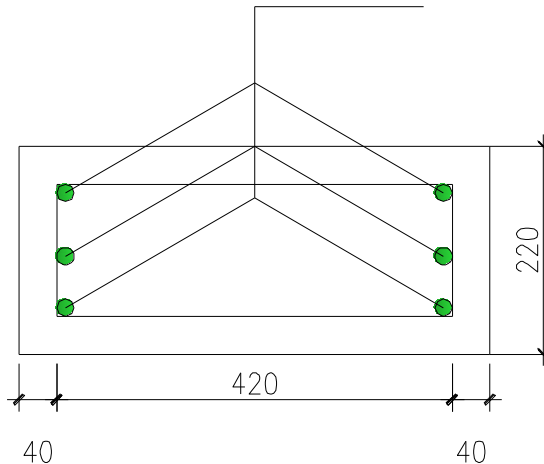
Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{11.3}{22 \times 46} 100\% = 1.1\% > \mu_{\min} 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 2 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$$A'_s = A_s = 11.3 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ Chọn: } 3\text{Ø}22 - A_s = 11.40 \text{ cm}^2.$$

2x3Ø22



CỘT C1-F PHẦN TỬ 7

Đặt thép tương tự với các phần tử 8, 13, 14

1.1.2 TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT C3-F, PHẦN TỬ 9, có : $b \times h = 22 \times 45 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,6 \text{ (m)} = 2,52 \text{ (m)} = 252 \text{ (cm)}$.

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 45 - 4 = 41 \text{ (cm)}$;

$$Z_a = h_0 - a' = 41 - 4 = 37 \text{ (cm)}.$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 252/45 = 5,6 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 360, \frac{1}{30} 45\right) = 1.5 \text{ cm} = 0.015 \text{ m}$$

Ký hiệu cặp NL	ký hiệu ở bảng TH	Đ ² của cặp NL	M (daN.m)	N (daN)	e ₁ =M/N (m)	e _a (m)	e ₀ =max(e ₁ ,e _a) (m)
1	9_13	M _{max} & e _{max}	10454.6	-50422	0.2	0.015	0.2
2	9_14	N _{max}	-6153	-81667	0.075	0.015	0.075
3	9_13	M,N lớn	-6980	-71851	0.097	0.015	0.097

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 : M=10454.6 daN.cm và N=-50422 daN

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.20 + 45/2 - 4 = 41 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{50422}{115 \times 22} = 19.9 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 \text{ (cm)}$$

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

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{50422 \cdot 41 - 115 \cdot 22 \cdot 19,9 (41 - 0,5 \cdot 19,9)}{2800 \cdot 37} = 4.69 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 4.69 \text{ cm}^2$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2 : M=-6153.cm và N=-81667daN

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.7,5 + 45/2 - 4 = 26 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{81667}{115 \times 22} = 32.2 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{81667}{115 \times 22} = 32.2 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{81667 \times (26 + 0,5 \cdot 32,2 - 41)}{2800 \times 37} = 0.867 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 34.44 \text{ cm}$$

Lấy $x = 34.44 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 0.49 \text{ (cm}^2)$$

d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3 : M=-6980 daN.cm và N=-71851 daN

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.9,7 + 45/2 - 4 = 28.2 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{71851}{115 \times 22} = 28.79 \text{ (cm)} < \xi_r h_0 = 0.623 \times 41 = 25.54 \text{ (cm)}$$

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

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{71851 \cdot 28.2 - 115 \cdot 22 \cdot 28.79 (41 - 0.5 \cdot 28.79)}{2800.37} = 0.852 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 0.852 \text{ cm}^2$$

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

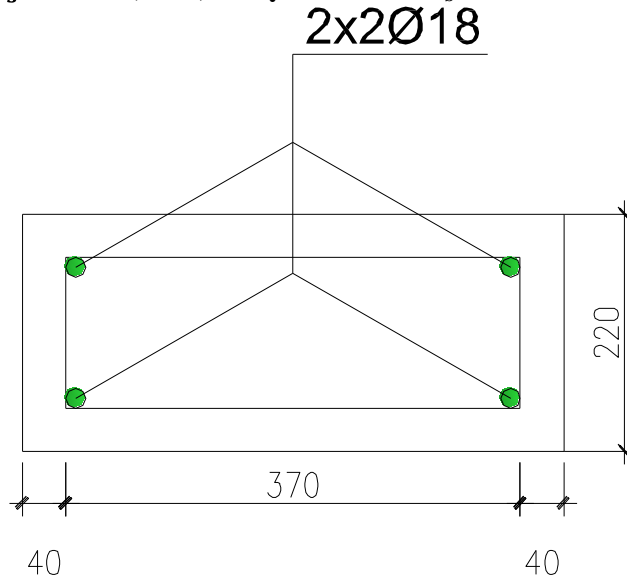
$$\lambda = \frac{l_0}{0.288 \cdot b} = \frac{252}{0.288 \times 22} = 39.77$$

$$\rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{4.69}{22 \times 41} 100\% = 0.51\% > \mu_{\min} 0.2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 1 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo
 $A'_s = A_s = 4.69 \text{ (cm}^2)$ Chọn: 2Ø18- $A_s = 5.09 \text{ cm}^2$.



CỘT C1-F PHẦN TỬ 9

Đặt thép tương tự với các phần tử 10, 15, 16

1.1.3) TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ CỘT C1-G, PHẦN TỬ 1,
 có : $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán $l_0 = 0.7H = 0.7 \times 3,900 \text{ (m)} = 2.73 \text{ (m)} = 273 \text{ (cm)}$.

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

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

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 273 / 50 = 5.46 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 390, \frac{1}{30} 50\right) = 1.67 \text{ cm} = 0.0167 \text{ m}$$

Ký hiệu cặp NL	ký hiệu ở bảng TH	Đ ² của cặp NL	M (daN.m)	N (daN)	e ₁ =M/N (m)	e _a (m)	e ₀ =max(e ₁ ,e _a) (m)
1	1_9	M _{max} , N _{tr}	11885	-65833	0.18	0.0167	0.18
2	1_14	N _{max} , M _{tr}	-12652	-107152	0.12	0.0167	0.12
3	1_13	M, N lớn	-12762	-98609	0.13	0.0167	0.13

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 :M=11885 daN. m và N=-65833 daN

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.18 + 40/2 - 4 = 34 \text{ (cm).}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{65833}{115 \times 22} = 26 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.42 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{65833}{115 \times 22} = 26 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{65833 \times (34 + 0,5 \times 26 - 36)}{2800 \times 32} = 8 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 23.9 \text{ cm}$$

Lấy $x = 23.9 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 8.7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2 :M=-12762 daN. m và N=-107152daN

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.12 + 40/2 - 4 = 28 \text{ (cm).}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{107152}{115 \times 22} = 42.35 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.42 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{107152}{115 \times 22} = 42.35 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{107152 \times (28 + 0,5 \times 42.35 - 36)}{2800 \times 32} = 15.75 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 28 \text{ cm}$$

Lấy $x = 28 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 16.09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3 : $M = -12762 \text{ daN.m}$ và $N = -98609 \text{ daN}$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.13 + 40/2 - 4 = 29 \text{ (cm).}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{98609}{115 \times 22} = 39 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 36 = 22.42 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{98609}{115 \times 22} = 39 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{98609 \times (29 + 0,5 \times 39 - 36)}{2800 \times 32} = 13.75 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 27.53 \text{ cm}$$

Lấy $x = 27.53 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 14.63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{273}{0,288 \times 22} = 43.08$$

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

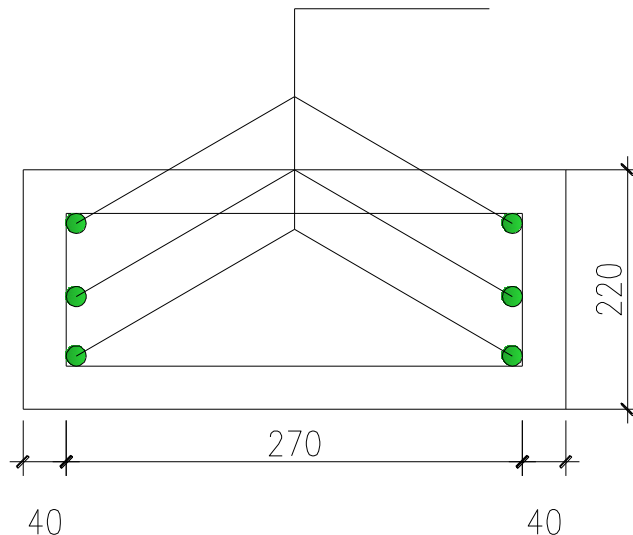
Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{16,9}{22 \times 36} 100\% = 2.1\% > \mu_{\min} 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 2 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$$A'_s = A_s = 16.9 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ Chọn: } 3\text{Ø}28 - A_s = 18.47 \text{ cm}^2.$$

2x3Ø28



CỘT C1-F PHẦN TỬ 1

Đặt thép tương tự với các phần tử 2, 19, 20

1.1.4) TÍNH TOÁN THÉP CHO PHẦN TỬ CỘT C3-G, PHẦN TỬ 3,

có : $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán :

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \times 3,6 \text{ (m)} = 2,52 \text{ (m)} = 252 \text{ (cm)}$.

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$;

$$Z_a = h_0 - a' = 31 - 4 = 27 \text{ (cm)}.$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 252 / 45 = 5,6 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 360, \frac{1}{30} 35\right) = 1.67 \text{ cm} = 0.0167 \text{ m}$$

Ký hiệu cặp NL	ký hiệu ở bảng TH	Đ ² của cặp NL	M (daN.m)	N (daN)	$e_1 = M/N$ (m)	e_a (m)	$e_0 = \max(e_1, e_a)$ (m)
1	3_9	$M_{\max} \Xi e_{\max}$	2472	-46658	0.053	0.0167	0.053
2	3_14	N_{\max}	-7365	-70564	0.104	0.0167	0.104
3	3_10	M, N lớn	-6560	-58096	0.11	0.0167	0.11

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 : $M=2472 \text{ daN.cm}$ và $N=-46658 \text{ daN}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.5.3 + 35/2 - 4 = 18.9 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{46658}{115 \times 22} = 18.44 \text{ (cm)} < \xi_R h_0 = 0.623 \times 31 = 19.313 \text{ (cm)}$$

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

$$A'_s = -\frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = -\frac{45568.18.9 - 115.22.18.44(31 - 0,5.18,44)}{2800.27} = 2.169 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 2.1 \text{ cm}^2$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2 : $M=-7365 \text{ daN.cm}$ và $N=-70564 \text{ daN}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.10.4 + 35/2 - 4 = 23.9 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{70564}{115 \times 22} = 27.89 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 31 = 19.313 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{70564}{115 \times 22} = 27.89 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e + 0,5x_1 - h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{70564 \times (23.9 + 0,5.27.89 - 31)}{2800 \times 27} = 6.38 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N + 2R_s A'_s \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1\right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1 - \xi_R}} h_0 = 28.76 \text{ cm}$$

Lấy $x = 28.76 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 6.3 \text{ (cm}^2)$$

d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3 : $M=-6560 \text{ daN.cm}$ và $N=-58096 \text{ daN}$

$$+ e = \eta e_0 + h / 2 - a = 1.11 + 35/2 - 4 = 24.5 \text{ (cm)}.$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII tra bảng được $\xi_R = 0,623$

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{58096}{115 \times 22} = 22.96 \text{ (cm)} > \xi_R h_0 = 0.623 \times 31 = 19.313 \text{ (cm)}$$

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

Xác định lại x:

$$X = \frac{N}{R_b b} = \frac{58096}{115 \times 22} = 22.96 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = \frac{N(e+0,5x_1-h_0)}{R_{sc} Z_a} = \frac{58096 \times (24.5+0,5 \cdot 22.96-31)}{2800 \times 27} = 3.82 \text{ cm}$$

$$\rightarrow x = \frac{N+2R_s A'_s \left(\frac{1}{1-\xi_R}-1\right)}{R_b b h_0 + \frac{2R_s A'_s}{1-\xi_R}} h_0 = 21.43 \text{ cm}$$

Lấy $x=21.43 \text{ (cm)}$

$$A_s = \frac{Ne - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = 4.2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{0,288 \cdot b} = \frac{252}{0,288 \times 22} = 39.77$$

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

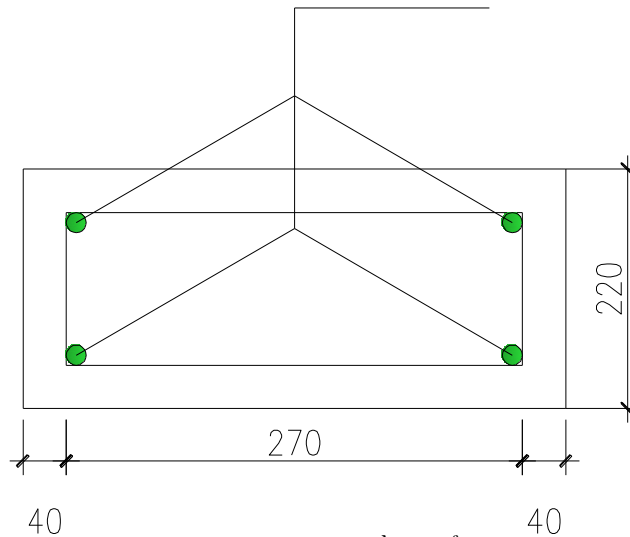
Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{6.3}{22 \times 31} 100\% = 0.92\% > \mu_{\min} 0,2\%$$

Nhận xét: Cặp nội lực 1 đòi hỏi diện tích thép lớn nhất nên ta bố trí thép cột theo

$$A'_s = A_s = 6.3 \text{ (cm}^2\text{)} \text{ Chọn: } 2\text{Ø}28 - A_s = 12.31 \text{ cm}^2.$$

2x2Ø28



CỘT C1-F PHẦN TỬ 3

Đặt thép tương tự với các phần tử 4, 21, 22

1.2. TÍNH TOÁN THÉP ĐAI CHO CỘT:

Do cột phần lớn làm việc như một cấu kiện lệch tâm nên cốt ngang chỉ đặt cấu tạo theo TCXD 198 - 1997 nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt dọc, chống phình cốt thép dọc và chống nứt:

Đường kính cốt đai: $d \geq (5; 0,25d_1) = (5; 0,25 \times 28)$. Vậy ta chọn thép Ø8.

Cốt thép ngang phải được bố trí trên suốt chiều dài cột, khoảng cách trong vùng nối buộc : $a_d \leq (10\Phi_{\min}, 500) = 160\text{mm}$. Chọn $a = 100\text{mm}$.

Trong các vùng khác cốt đai chọn:

Khoảng cách đai: $a \leq (15\Phi_{\min}, 500\text{mm}) = (15.16, 500\text{mm}) = 240\text{mm}$. Chọn $a = 250$
Nối cốt thép bằng nối buộc với đoạn nối 30d.

2. THIẾT KẾ DẪM:

2.1 TÍNH THÉP DẪM:

Nội lực tính toán được chọn như trong bảng tổ hợp nội lực. Ở đây ta chọn các nội lực có mômen dương và mômen âm lớn nhất để tính thép dầm.

Cơ sở tính toán:

◆ Tính toán với tiết diện chịu mômen âm:

Tính toán theo sơ đồ đàn hồi, với bê tông B20 có $R_b = 11.5\text{MPa}$. Cốt thép CII có $R_s = 280\text{MPa}$. Từ mức thép và mức bê tông ta có $\xi_R = 0,623$ $\alpha_R = 0,429$.

Vì cánh nằm trong vùng kéo, Bê tông không được tính cho chịu kéo nên về mặt cường độ ta chỉ tính toán với tiết diện chữ nhật có tiết diện $b \times h$:

Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ là a , tính được $h_0 = h - a$.

Tính ξ_R :

$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc.u}} \left(1 - \frac{\omega}{1.1}\right)} = \frac{0,85 - 0,008R_b}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,85 - 0,008R_b}{1.1}\right)} =$$

$$= \frac{0,85 - 0,008 \times 11,5}{1 + \frac{280}{500} \left(1 - \frac{0,85 - 0,008 \times 11,5}{1,1}\right)} = 0,475$$

$$\Rightarrow \alpha_R = \xi_R (1 - 0,5\xi_R)$$

Tính giá trị: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$

- Nếu $\xi \leq \xi_R$ thì tra hệ số ζ theo phụ lục hoặc tính toán:

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

Diện tích cốt thép cần thiết: $A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_0}$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép : $\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\%$ (%)

$$\mu_{\min} = 0,15\% < \mu\% < \mu_{\max} = \alpha_0 \cdot R_b / R_s = 0,58 \times 11,5 / 280 = 2,3\%$$

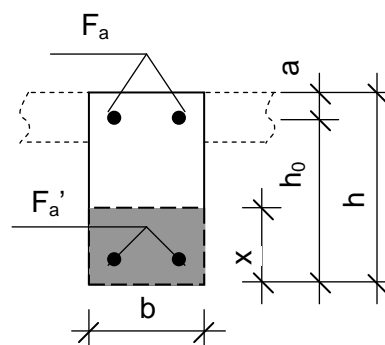
Nếu $\mu < \mu_{\min}$ thì giảm kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\mu > \mu_{\max}$ thì tăng kích thước tiết diện rồi tính lại.

Nếu $\xi \leq \xi_R$ thì nên tăng kích thước tiết diện để tính lại. Nếu không tăng kích thước tiết diện thì phải đặt cốt thép chịu nén A_s' và tính toán theo tiết diện đặt cốt kép.

◆ Tính toán với tiết diện chịu mômen dương:

Khi tính toán tiết diện chịu mômen dương. Cánh nằm trong vùng nén, do bản sàn đổ liền khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực với sườn. Diện tích vùng



bê tông chịu nén tăng thêm so với tiết diện chữ nhật. Vì vậy khi tính toán với mômen dương ta phải tính theo tiết diện chữ T.

Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b'_f = b + 2S_c$

Trong đó S_c không vượt quá $1/6$ nhịp dầm và không được lớn hơn các giá trị sau:

+ Khi có dầm ngang hoặc khi bề dày của cánh $h'_f \geq 0.1h$ thì S_c không quá nửa khoảng cách thông thủy giữa hai dầm dọc.

+ Khi không có dầm ngang, hoặc khi khoảng cách giữa chúng lớn hơn khoảng cách giữa 2 dầm dọc, và khi $h'_f < 0.1h$ thì $S_c \leq 6h'_f$.

+ Khi cánh có dạng công xôn (Dầm độc lập):

$S_c \leq 6.h'_f$ khi $h'_f > 0,1.h$.

$S_c \leq 3.h'_f$ khi $0.05h < h'_f < 0,1.h$.

Bỏ qua S_c trong tính toán khi $h'_f < 0,05.h$

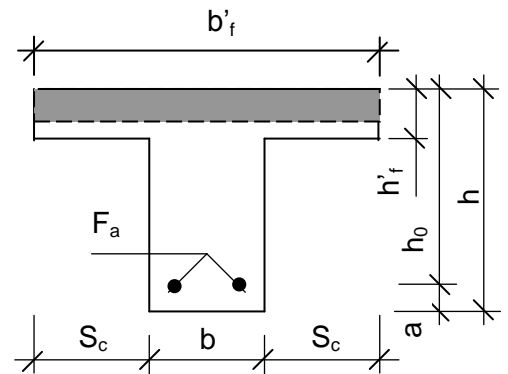
h'_f - Chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày bản.

Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h'_f)$$

- Nếu $M \leq M_f$ trục trung hoà qua cánh, lúc này tính toán như đối với tiết diện chữ nhật kích thước $b'_f \cdot h$.

- Nếu $M > M_f$ trục trung hoà qua sườn, cần tính cốt thép theo trường hợp vùng nén chữ T.



2.1.1. PHẦN TỬ DẦM 25 (trục G-F, tầng 2):

a. Tính toán thép dọc:

Tiết diện của dầm: $b \times h = 22 \times 60$. Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

• Gối G: $M_G = -16007$ (daN.m)

• Nhịp GF: $M_{GF} = 5132$ (daN.m)

• Gối F: $M_F = -15219$ (daN.m)

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_G = -16007$ (daN.m)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$$h_0 = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{16007}{115 \times 22 \times 5.6^2} = 0.2 < \alpha_R = 0.429$$

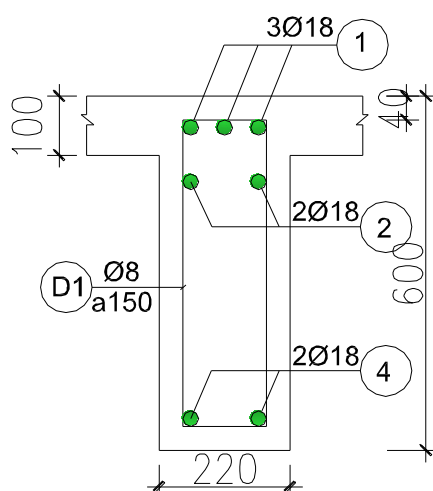
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.2}) = 0.88$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{16007}{2800 \times 0.88 \times 56} = 11.6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{11.6}{22 \times 56} 100\% = 0.94\% > \mu_{\min} 0,2\%$$

Chọn: 5Ø18 - $A_s = 12,72 \text{ cm}^2$.



+ Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_F = -15219$ (daN.m)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$h_0 = 60 - 4 = 56$ (cm)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{15219}{115 \times 22 \times 5.6^2} = 0.19 < \alpha_R = 0.429$$

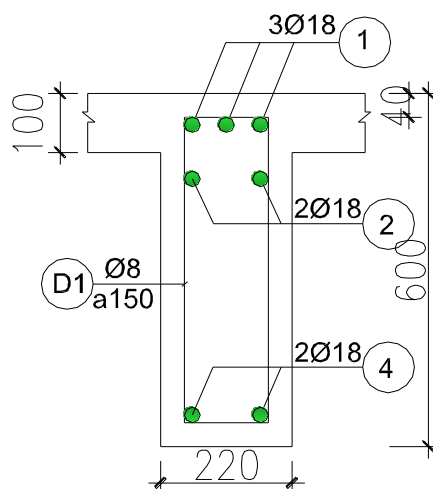
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.19}) = 0.89$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{15219}{2800 \times 0.89 \times 56} = 10.9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_0} 100\% = \frac{10.9}{22 \times 56} 100\% = 0.88\% > \mu_{\min} 0.2\%$$

Chọn: 5Ø18- $A_s = 12.72 \text{ cm}^2$



+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương: $M = 5132$ (daN.m)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h_f' = 10$ (cm)

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

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0.5(4 - 0.22) = 1.89 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $6.67/6 = 1.111$ (m);

$$\rightarrow S_c = 1.111 \text{ (m)}.$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 1.111 = 2,442 \text{ (m)} = 244 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_0 - 0,5h'_f) = 115 \cdot 244 \cdot 10 \cdot (56 - 0,5 \cdot 10) = 14310600 \text{ (daN.cm)}$$

$$= 143106 \text{ (daN.m)}$$

Có $M_{\max} = 5132 \text{ (daN.m)} < 143106 \text{ (kN.m)} \rightarrow$ trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{5132}{115 \times 244 \times 56^2} = 0.058 < \alpha_R = 0.429$$

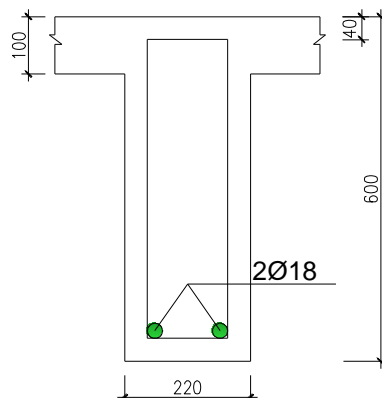
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.058}) = 0.97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{5132}{2800 \times 0.97 \times 56} = 3.37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{3.37}{22 \times 56} 100\% = 0.27\% > \mu_{\min} 0,2\%$$

Chọn: 2Ø18- $A_s = 5,1 \text{ cm}^2$.



2.1.2. PHẦN TỬ DẦM 32 (trục E-F, tầng 3):

a. Tính toán thép dọc:

Tiết diện của dầm: $b \times h = 22 \times 45$. Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm là:

- Gối F: $M_F = -13561 \text{ (daN.m)}$

- Nhịp EF: $M_{EF} = 897.5 \text{ (daN.m)}$

- Gối E: $M_E = -13428 \text{ (daN.m)}$

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_F = -13561 \text{ (daN.m)}$

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 45 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13561}{115 \times 22 \times 41^2} = 0.3 < \alpha_R = 0.429$$

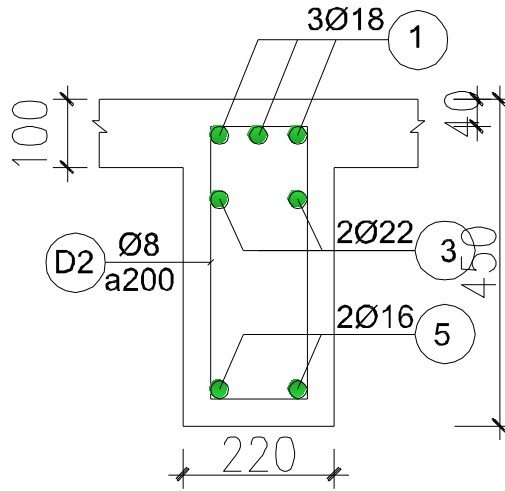
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.3}) = 0.81$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{13561}{2800 \times 0.81 \times 41} = 14.58 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{14.58}{22 \times 41} 100\% = 1.6\% > \mu_{\min} 0.2\%$$

Chọn: 3Ø18+2Ø22 - $A_s=15.23\text{cm}^2$.



MẶT CẮT 4-4

+ Tính cốt thép cho gối mômen âm: $M_E = -13428 \text{ (daN.m)}$

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 45 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$

$h_0 = 45 - 4 = 41 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13428}{115 \times 22 \times 4.1^2} = 0.32 < \alpha_R = 0.429$$

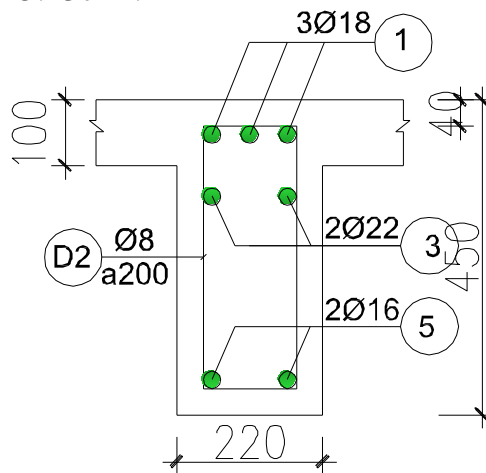
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.32}) = 0.8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{13428}{2800 \times 0.8 \times 41} = 14.62 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{14.62}{22 \times 41} 100\% = 1.6\% > \mu_{\min} 0.2\%$$

Chọn: 3Ø18+2Ø22 - $A_s=15.23\text{cm}^2$.



MẶT CẮT 4-4

+ Tính cốt thép chịu lực cho momen dương: $M = 897.5$ (daN.m)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h_f' = 10$ (cm)

Giả thiết $a = 4$ (cm) $\rightarrow h_0 = 45 - 4 = 41$ (cm).

Giá trị độ vưon của cánh S_c lấy bé hơn trị số sau

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 (4 - 0,22) = 1.89 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $3.68/6 = 0.61$ (m);

$$\rightarrow S_c = 0.61 \text{ (m)}.$$

$$\text{Tính } b_f' = b + 2S_c = 0,22 + 2 \times 0.61 = 1.44 \text{ (m)} = 144 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f') = 115 \cdot 144 \cdot 10 \cdot (41 - 0,5 \cdot 10)$$

$$= 4719600 \text{ (daN.cm)}$$

$$= 47196 \text{ (daN.m)}$$

Có $M_{\max} = 897.5$ (daN.m) < 47196 (kN.m) \rightarrow trục trung hòa đi qua cánh .

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{897.5}{115 \times 144 \times 41^2} = 0.04 < \alpha_R = 0.429$$

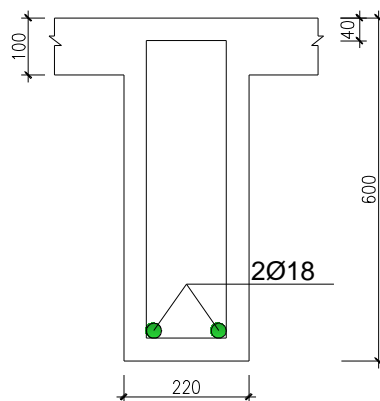
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.04}) = 0.97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{897.5}{2800 \times 0.97 \times 41} = 0.8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

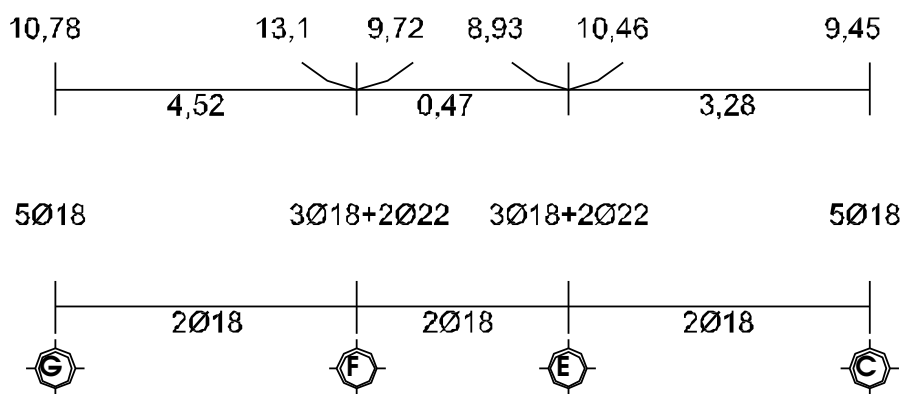
$$\mu = \frac{A_s}{bh_0} 100\% = \frac{0.8}{22 \times 41} 100\% = 0.08\% > \mu_{\min} 0,2\%$$

Chọn: 2Ø18- $A_s = 5,1 \text{ cm}^2$.

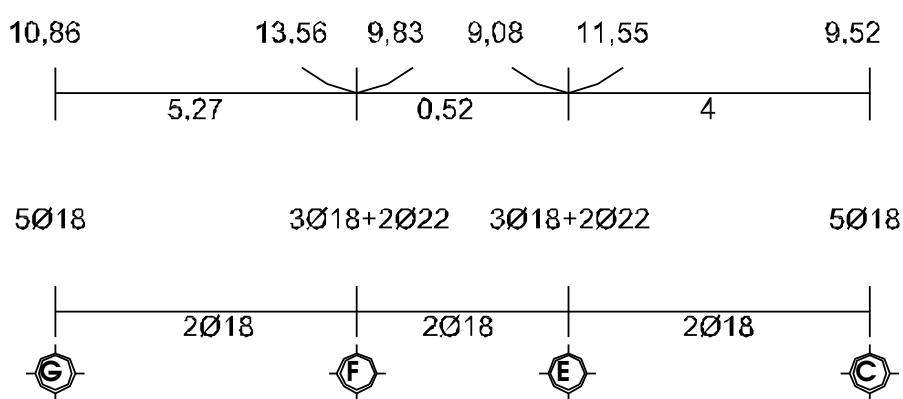


Do kết cấu nhà đối xứng nên đảm bảo an toàn ta sẽ bố trí thép đối xứng giữa trục GF và ED

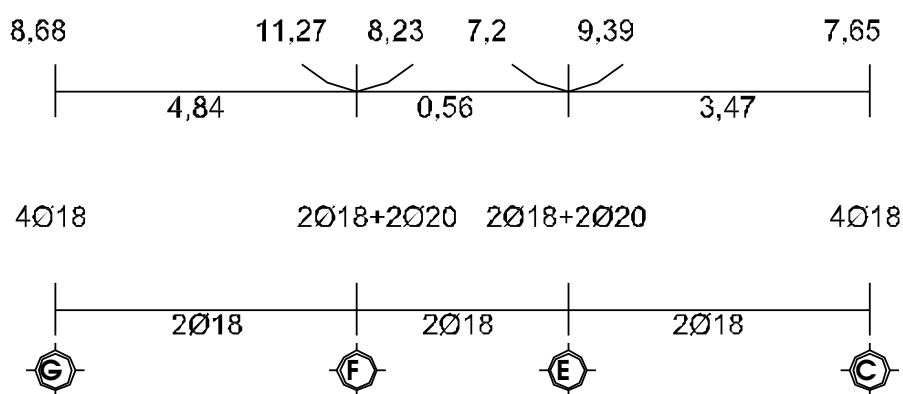
Dầm tầng 2	As (cm ²)
	Bố trí thép (cm ²)



Dầm tầng 3	As (cm ²)
	Bố trí thép (cm ²)

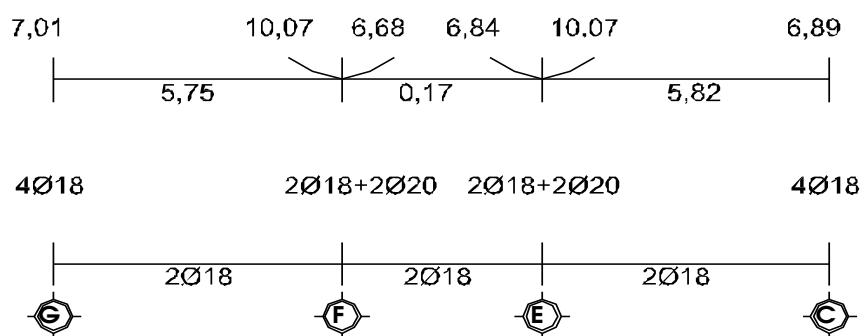


Dầm tầng 4	As (cm ²)
	Bố trí thép (cm ²)

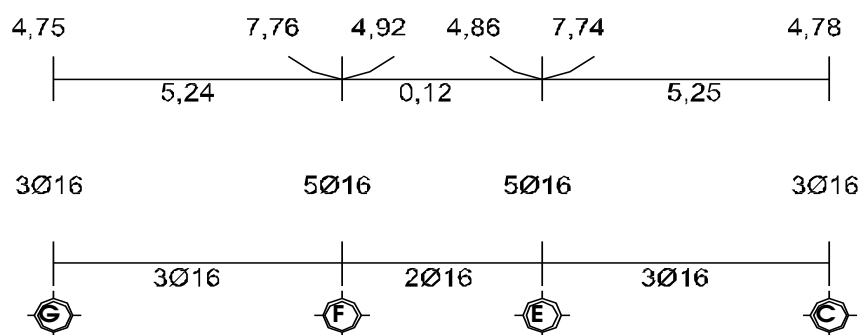


Bố trí cốt thép dọc cho dầm tầng 2,3,4

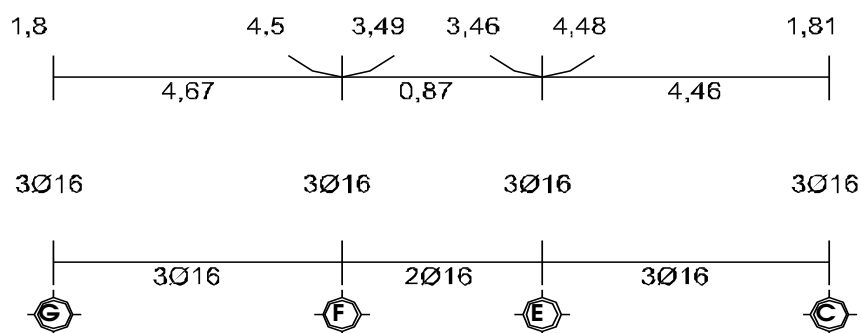
Dầm tầng 5	As (cm ²)
	Bố trí thép (cm ²)



Dầm tầng 6	As (cm ²)
	Bố trí thép (cm ²)



Dầm tầng mái	As (cm ²)
	Bố trí thép (cm ²)



Bố trí cốt thép dọc cho dầm tầng 5,6,mái

2.2. TÍNH TOÁN CỐT ĐAI CHO DẦM.

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

$$Q_{\max} = 15980 \text{ daN. (phần tử 25- dầm tầng 2 nhíp GF)}$$

+ Bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ daN/cm}^2$; $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 90 \text{ daN/cm}^2$.

+ Cốt đai nhóm CI có $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ daN/cm}^2$, $E_s = 210000 \text{ MPa}$.

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

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

$$Q \leq 0,3 \varphi_{w1} \varphi_{b1} R_b b h_0$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \varphi_{b1} = 1$.

Ta có : $0,3 R_b b h_0 = 0,3 \cdot 115 \cdot 22 \cdot 56 = 42504 \text{ daN} > Q = 15980 \text{ daN}$.

→ 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 .

$$Q_{bmin} = \phi_{b3}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0 = 0,6.(1+0).9.22.56) = 6652,8$$

→ $Q=15980 \text{ daN} > Q_{bmin}$ (cần đặt cốt đai chịu cắt)

+Xác định giá trị M_b

$$M_b = \phi_{b2}(1+\phi_f + \phi_n)R_{bt}bh_0^2 = 2.(1+0+0).9.22.56^2 = 1241856 \text{ (daN.cm)}$$

+ Chọn cốt đai $\varnothing 8$, số nhánh $n = 2$ với khoảng cách $s = 15 \text{ cm}$.

Lực mà cốt đai chịu được phân bố trên đơn vị chiều dài:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw}A_{sw}}{s} = \frac{1750 \times 1,571}{15} = 183,28 \text{ (daN/cm)}$$

+ Khả năng chịu lực cắt của dầm:

$$Q_u = Q_b + Q_{sw} \geq Q_{max}$$

Trong đó: lấy $Q_b = Q_{bmin} = 6652,8 \text{ daN}$.

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot C_0$$

$$C_0 = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{1241856}{183,23}} = 82,32 \text{ (cm)} < 2h_0 = 112 \text{ (cm)}$$

$$Q_{sw} = q_{sw} C_0 = 183,28 \times 82,32 = 15087,6 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q_u = Q_{bmin} + Q_{sw} = 6652,8 + 15087,6 = 21740,4 \text{ (daN)} > Q = 15890 \text{ (daN)}$$

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

$$+ \text{Giá trị } S_{max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0)9.22.56^2}{15890} = 58,6 \text{ cm}$$

+ Khoảng cách bố trí cốt đai $s = \min(s_u, s_{ct}, s_{max}) = 15 \text{ (cm)}$. Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$.

Bố trí thép đai: - Ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí thép đai $\varnothing 8a150$

với L là nhịp thông thủy của dầm.

- Phần còn lại cốt đai được đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo:

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 45\text{cm}. \text{ Ta chọn } \varnothing 8a300$$

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0$

- với $\phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$.

$$\text{Dầm bố trí } \varnothing 8a150 \text{ có } \mu_w = \frac{na_{sw}}{bs} = \frac{2.0,785}{22.15} = 0,0047 ;$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^5}{3.10^4} = 7.$$

$$- \phi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0047 \times 7 = 1,1645 < 1,3.$$

$$- \phi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885.$$

$$\rightarrow \phi_{w1}\phi_{b1} = 1,1645.0,885 = 1,03$$

$$Q = 15980 \text{ daN} < 0,3\phi_{w1}\phi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.1,03.11,5.22.56 = 43779,12 \text{ daN}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

2.3 PHẦN TỬ DẦM CHÍNH CÒN LẠI:

Đối với các dầm chính $22 \times 60 \text{ (cm)}$ ta bố trí thép đai như thép đai dầm 25. Còn với dầm chính $22 \times 45 \text{ (cm)}$ vì dầm ngắn và có lực cắt nhỏ nên ta bố trí $\varnothing 8a200$ trên suốt chiều dài của dầm

CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN MÓNG KHUNG TRỤC 2**I. ĐỊA CHẤT:****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 các số liệu xuyên tĩnh cho thấy đất nền trong khu vực xây dựng gồm các lớp đất có thành phần và trạng thái như sau:

CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA ĐẤT NỀN					
Lớp đất	1	2	3	4	5
Chiều dày(m)	1,2	4,6	5,3	3,5	Rất dày
Dung trọng tự nhiên γ (T/m ³)	1,68	1,86	1,85	1,85	1,86
Hệ số rỗng e	1,37	0,872	0,845	0,863	0,668
Tỉ trọng Δ	2,7	2,68	2,69	2,66	2,64
Độ ẩm tự nhiên W(%)	53,1	27,9	26,9	27,7	17,5
Độ ẩm giới hạn nhão W_{nh} (%)	47,5	30,4	35,5	30,3	-
Độ ẩm giới hạn dẻo W_d (%)	26,8	24,5	22,3	26,4	-
Độ sệt B	1,27	0,576	0,35	0,33	-
Góc ma sát trong φ °	-	10°	15,5°	18°	30°
Lực dính c (Kg/cm ²)	-	0,09	0,2	0,17	-
Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT	N=1	N=6	N=13	N=15	N=24
Kết quả xuyên tĩnh CPT q_c (MPa)	0,29	1,2	1,94	2,16	7,6
E_0 (T/m ²)	145	480	776	564	1520

Mực nước ngầm sâu 5,7m so với mặt đất tự nhiên

Lớp 1:

Là lớp đất có chiều dày 1,2 m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,6 \cdot 1 \cdot (1+0,531)}{1,68} - 1 = 1,37$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 47,5 - 26,8 = 20,7 > 17 \Rightarrow \text{lớp đất sét.}$$

$$+ \text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{53,1 - 26,8}{20,7} = 1,27 \Rightarrow B > 1 \Rightarrow \text{Đất ở trạng thái chảy.}$$

$$+ \text{Môđun biến dạng: ta có } q_c = 0,29 \text{ MPa} = 29 \text{ T/m}^2.$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 5 \cdot 29 = 145 \text{ T/m}^2 \quad (\alpha \text{ là hệ số lấy theo loại đất}).$$

•**Nhận xét:** Đây là lớp đất rất yếu, hệ số rỗng lớn, góc ma sát và môđun biến dạng quá nhỏ, tuy nhiên bề dày hạn chế so với tải trọng công trình truyền xuống nên lớp đất này chỉ thích hợp với việc bóc hết lớp để đặt dài cọc vào đáy lớp này và thay vào đó bằng 1 lớp đất lấp.

Lớp 2:

Là lớp đất có chiều dày 4,6m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,68 \cdot 1 \cdot (1+0,279)}{1,86} - 1 = 0,872$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 30,4 - 24,5 = 5,9 \Rightarrow A < 7 \text{ lớp đất cát pha.}$$

+ Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{27,9 - 24,5}{5,9} = 0,576$ $0,5 < B < 0,75$ Đất ở trạng thái dẻo mềm.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 1,2 \text{ MPa} = 120 \text{ T/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 4 * 120 = 480 \text{ T/m}^2$$

•**Nhận xét:** Là lớp đất có hệ số rỗng tương đối lớn, góc ma sát trong nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên thấp nên lớp đất này chỉ có thể là lớp để mũi cọc đâm xuyên qua.

Lớp 3:

Là lớp đất có chiều dày 5,3m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 \cdot (1+0,269)}{1,85} - 1 = 0,845$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{2,68 - 1,0}{1+0,842} = 0,912 \text{ T/m}^3$$

+ Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 35,5 - 22,3 = 13,2 \Rightarrow 7 < A < 17 \Rightarrow$ lớp đất sét pha.

+ Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{26,9 - 22,3}{13,2} = 0,35$ $0,25 < B < 0,5$ Đất ở trạng thái dẻo.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 1,94 \text{ MPa} = 194 \text{ T/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 4 * 194 = 776 \text{ T/m}^2$$

•**Nhận xét:** Là lớp đất có hệ số rỗng trung bình, góc ma sát trong khá nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên thấp nên lớp đất này chỉ có thể là lớp để mũi cọc đâm xuyên qua.

Lớp 4:

Là lớp đất có chiều dày 3,5m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 \cdot (1+0,277)}{1,85} - 1 = 0,836$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{2,66 - 1,0}{1+0,836} = 0,9 \text{ T/m}^3$$

+ Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 30,3 - 26,4 = 3,9 \Rightarrow 7 < A$ lớp đất cát pha.

+ Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{27,7 - 26,4}{3,9} = 0,33$ $0,25 < B < 0,5$ Đất ở trạng thái dẻo.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 2,16 \text{ MPa} = 216 \text{ T/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha \cdot q_c = 4 * 216 = 864 \text{ T/m}^2$$

•**Nhận xét:** Là lớp đất có hệ số rỗng tương đối lớn, góc ma sát trong khá nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên thấp nên lớp đất này chỉ có thể là lớp để mũi cọc đâm xuyên qua.

Lớp 5:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q_c (MPa)	N_{60}
2÷1	1÷0,5	0,5÷0,25	0,25÷0,1	0,1÷0,05	0,05÷0,01	<0,01				
3,5	15	28,5	29	9,5	7,5	7	17,5	26,4	7,6	24

Là lớp đất có chiều dày rất dày. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng $d_{\geq 0,1}$ chiếm $76\% > 75\% \Rightarrow$ Đất là lớp cát hạt nhỏ.

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e = \frac{\Delta\gamma_n(1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4 \cdot 1 \cdot (1+0,175)}{18,6} - 1 = 0,668$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\Delta - \gamma_n}{1+e} = \frac{26,4 - 10}{1+0,668} = 0,983 \text{ T/m}^3$$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 7,6 \text{ MPa} = 7600 \text{ KN/m}^2 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái chặt vừa.

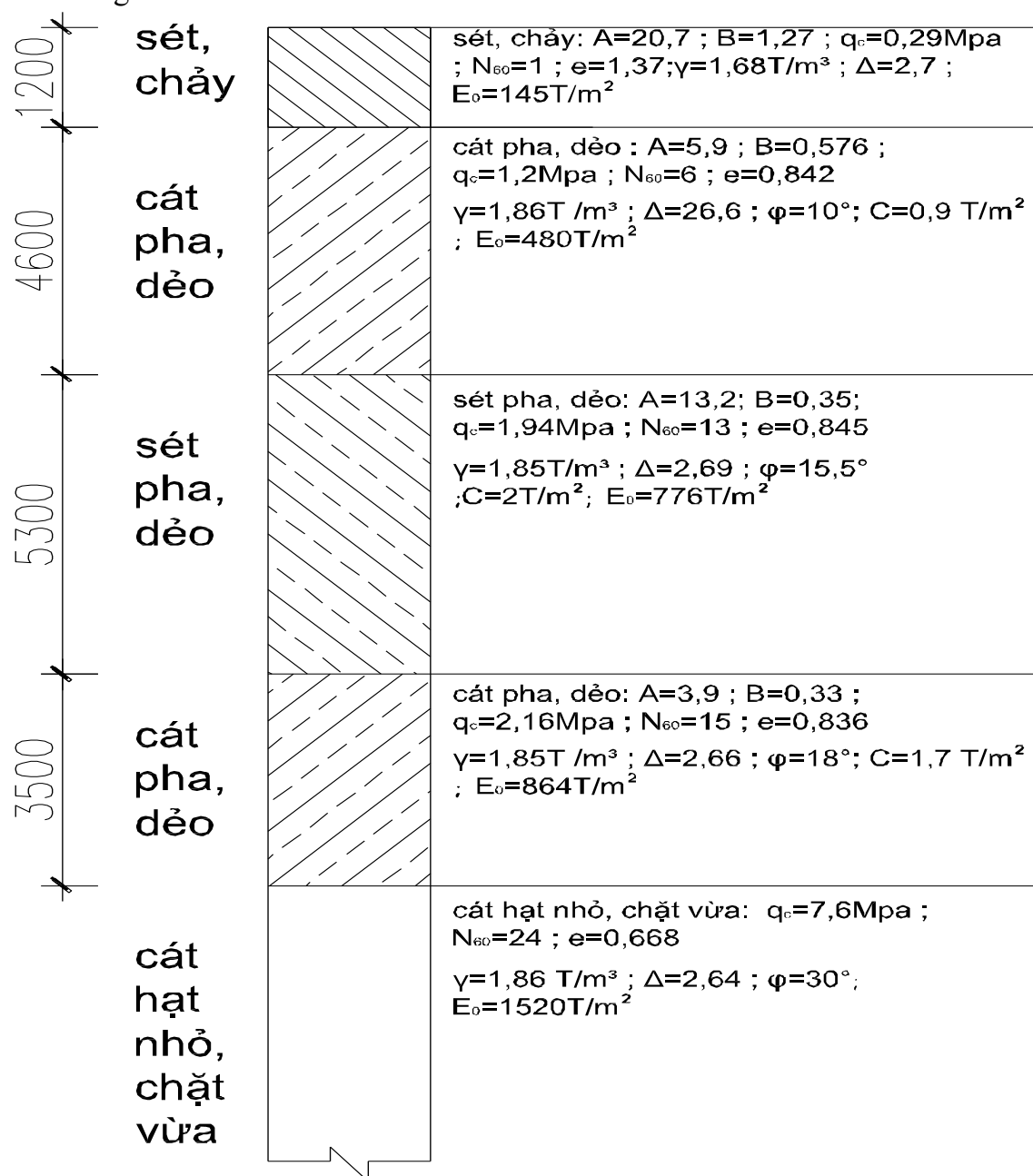
+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 7,6 \text{ MPa} = 760 \text{ T/m}^2$.

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \cdot 7600 = 1520 \text{ T/m}^2$$

•**Nhận xét:** Đây là lớp đất có cường độ chịu tải khá cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi nhỏ. Lớp đất này thích hợp với đặt mũi cọc tại lớp này

Điều kiện địa chất

Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công. Lát cắt địa chất công trình như sau:



2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

Qua lát cắt địa chất ta thấy lớp 1,2,3,4 là lớp đất lấp có tính chất đất tương đối tốt, có môđun biến dạng thấp ($E_0 < 1000 \text{ T/m}^2$). Lớp đất thứ 5 là lớp cát rời tạo ma sát cho bề mặt cọc và cho cọc xuyên qua, có cường độ tương đối lớn và tốt cho móng nhà cao tầng. Vì vậy chọn phương án móng cọc cắm vào lớp đất 5 này để chịu tải là hợp lý.

3. TIÊU CHUẨN XÂY DỰNG:

Độ lún cho phép của nhà khung [s]=8cm và $\left[\frac{\Delta S}{L} \right] = 0,2\%$

II. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN MÓNG CHO CÔNG TRÌNH

1. CÁC GIẢI PHÁP CHO MÓNG CÔNG TRÌNH:

1.1. THEO ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ TẢI TRỌNG CÔNG TRÌNH:

-Móng của công trình phải được đặt vào lớp đất tốt.

Đất nền gồm các lớp:

SỐ LIỆU TÍNH TOÁN MÓNG			
Lớp đất	Chiều dày(m)	Độ sâu(m)	Mô tả lớp đất
1	1,2	1,2	Đất sét, chảy
2	4,6	5,8	Cát pha, dẻo
3	5,3	11,1	Sét pha, dẻo
4	3,5	14,6	Cát pha, dẻo
5	Rất dày	-	Cát hạt nhỏ, chặt vừa

Theo số liệu địa chất công trình ta thấy lớp đất tốt nằm ở khá sâu so với cốt tự nhiên(-1,20m). Mặt khác, vì công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng là rất lớn và chiều cao nhà gần 30m nên tải trọng ngang tác dụng là khá lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng cọc đài thấp là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống.

1.2. THEO PHƯƠNG PHÁP THI CÔNG:

Công trình nhà cao tầng thường có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi có tải trọng ngang...

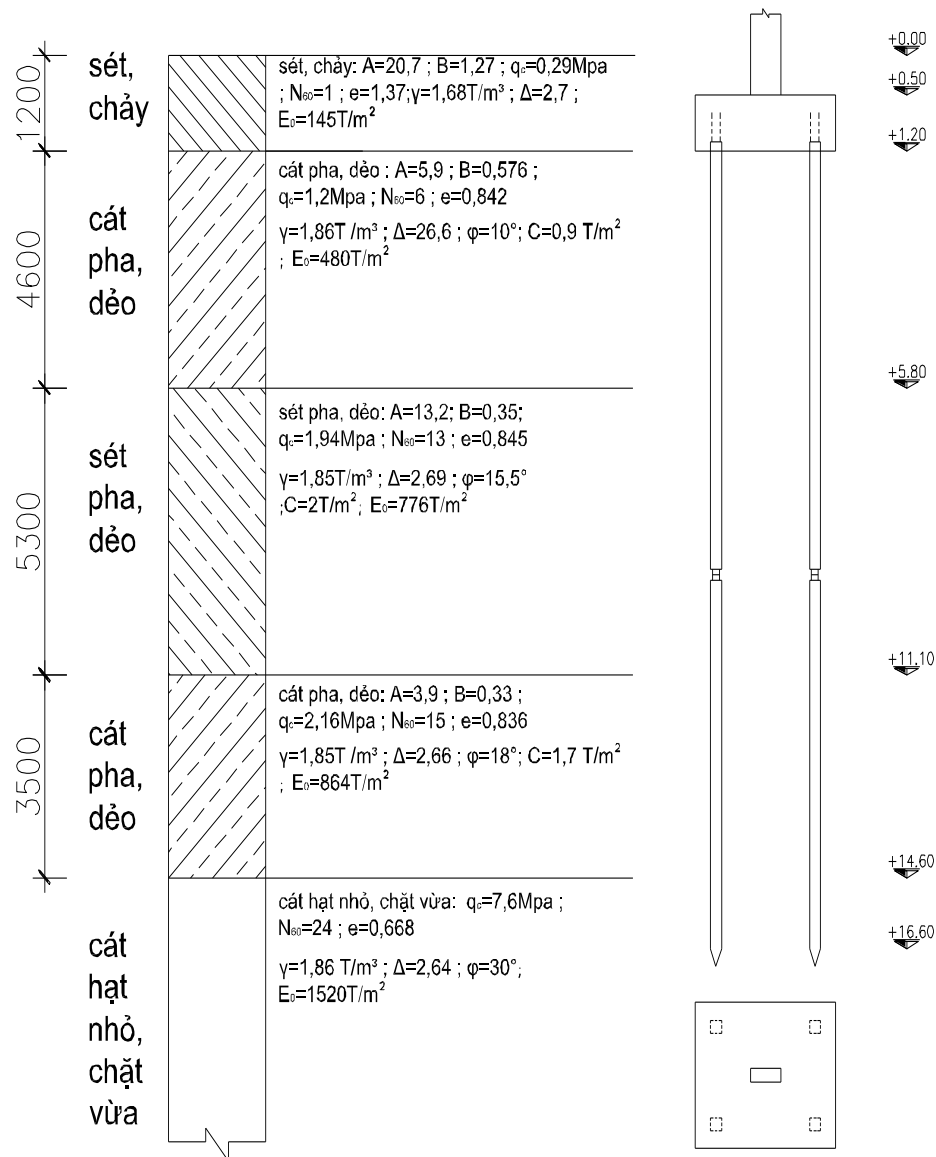
Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo:

- Độ lún cho phép
- Sức chịu tải của cọc
- Công nghệ thi công hợp lý không làm hư hại đến công trình đã xây dựng.
- Đạt hiệu quả – kinh tế – kỹ thuật.

+ Phương án 1: dùng cọc tiết diện 25x25cm, thi công bằng phương pháp đóng, mũi cọc cắm sâu hết lớp thứ 3.

+ Phương án 2: dùng cọc tiết diện 25x25cm, thi công bằng phương pháp ép, mũi cọc cắm sâu vào lớp thứ 4 là 2 m.

+ Phương án 3: dùng cọc khoan nhồi.



III. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN CỌC: Chọn phương án 2 Vật liệu.

*) Đài cọc: + Bê tông cấp độ bền B20:

$$R_b = 11,5\text{MPa}. R_{bt} = 09\text{MPa}.$$

+ Cốt thép CII: $R_s = 280\text{MPa}$.

+ Bê tông lót B12,5 dày 10cm.

*) Cọc: +Thép dọc CII: 4 ϕ 18 (có $F_a=10,18\text{cm}^2$)

$$\mu\% = \frac{10,18}{22.22} \cdot 100\% = 2,1\%$$

+Bê tông cấp độ bền B20.

+ Bích đầu cọc: đầu cọc ngầm vào đài 15cm và cốt thép neo(phá đầu cọc) trong đài bằng 22 ϕ (>20 ϕ) = 45cm.

Vậy tổng chiều dài cọc trong đài là 60cm

+ Mũi cọc cắm sâu vào lớp thứ 5 là 2m.

+ Đầu mũi cọc vát 35cm.

1. CÁC GIẢI THIẾT 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.
- Vì việc tính toán khối móng quy ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.
- Đài cọc xem như tuyệt đối cứng.
- Cọc được ngàm cứng vào đài.
- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

Lấy giá trị $Q_0^{\max} = 6569 \text{ daN}$

2. CHIỀU SÂU CHÔN MÓNG : $h_{\text{mđ}}$

Tính h_{min} -chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất

$$h_{\text{min}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma' \cdot b}}$$

Trong đó:

Q: Tổng lực ngang: $Q_x^{\text{Max}} = 65,69 \text{ kN}$

γ' : Dung trọng riêng của lớp đất đặt đài $\gamma' = 1,68 \text{ T/m}^3$

b: Bề rộng đài chôn sơ bộ $b = 1,5 \text{ m}$

φ : Góc ma sát trong $\varphi = 10^\circ$

Ta có : $h_{\text{min}} = 0,92 \text{ m}$; Ta chọn $h_{\text{m}} = 1,2 \text{ m} > h_{\text{min}} = 0,92 \text{ m}$

Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

3. XÁC ĐỊNH SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC :**3.1. KÍCH THƯỚC CỌC:**

Tiết diện cọc : $25 \times 25 \text{ cm}$.

Chiều dài cọc : Chiều sâu hạ cọc vào lớp 5 là 2m nên ta có :

Chiều dài cọc $l = 4,6 + 5,3 + 3,5 + 2 + 0,6 = 16 \text{ m}$.

Chọn 2 cọc $22 \times 22 \text{ cm}$ có 1 cọc có chiều dài là 8m và 1 đoạn cọc 8 m. Giữa 2 đoạn cọc được nối bằng hàn bản mã.

3.2 SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC:**3.2.1. SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC THEO VẬT LIỆU:**

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu được tính như sau: $P_{\text{cvi}} = m \cdot (R_b F_b + R_a F_a)$:

Trong đó :

m- Hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại cọc và số lượng cọc trong móng, dự kiến là chọn từ $4 \div 6$ cọc (0,85-1). Chọn $m = 0,9$

R_b - Cường độ chịu nén tính toán dọc trục của bê tông ứng với trạng thái giới hạn

thứ nhất.

F_b - Diện tích bê tông cọc. $F_b = 25 \cdot 25 - 10,18 = 614,82 \text{ cm}^2$

F_a - Diện tích cốt thép dọc, $4\phi 18$ có $F_a = 10,18\text{cm}^2$

R_a - Cường độ chịu kéo tính toán của cốt thép ứng với trạng thái giới hạn thứ nhất

m - Hệ số điều kiện làm việc của cọc: $m=1$

$$\Rightarrow P_{cvi} = 0,9(1150.614,82 + 28000 \cdot 10,18) \cdot 10^{-4} = 89,29\text{T}$$

3.2.2. SỨC CHỊU TẢI CỦA CỌC THEO ĐẤT NỀN:

-Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp tra bảng phụ lục). Sức chịu tải của cọc theo nền đất được xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_c + Q_s \rightarrow \text{Sức chịu tải tính toán } P_d = \frac{P_{gh}}{K_{tc}}$$

$$Q_s \text{ -Ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc } Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n u_i \tau_i l_i$$

$$Q_c \text{ -Lực kháng đầu mũi cọc } Q_c = \alpha_2 R F$$

Trong đó:

α_1, α_2 -Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông hạ bằng phương pháp ép nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F = 0,25 \cdot 0,25 = 0,0625\text{m}^2$$

u_i -Chu vi cọc $u_i = 1\text{m}$

R -Sức kháng giới hạn đất ở mũi cọc. Với cọc dài 16m, mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ, chặt vừa ở độ sâu 16,6m tra bảng có $R = 3000\text{kPa} = 300\text{T/m}^2$

τ_i - Lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Tra được τ_i (theo giá trị độ sâu trung bình l_i của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất)

Lớp đất	Loại đất	$Z_i(\text{m})$	B	$L_i(\text{m})$	$h_i(\text{m})$	τ_i
						(T/m)
2	cát pha	1.2	0.576	0	0	0
		3.5		2.3	2.35	1.68
		5.8		2.3	4.65	2.17
3	cát nhỏ	7.5	0.35	1.7	6.65	3.715
		9.2		1.7	8.35	3.88
		11.1		1.9	10.15	4.0135
4	Cát pha	12.2	0.33	1.1	11.65	3.902
		13.4		1.2	12.8	4.001
		14.6		1.2	14	4.104
5	cát hạt trung	16.6		2	15.6	5.1
$\sum l_i \cdot \tau_i$						345.565

$$P_{gh} = Q_c + Q_s = 1.345,565 + 1.300 \cdot 0,0625 = 364,406 \text{ (T)}$$

Sức chịu tải của cọc theo đất nền. Theo TCXD 205: $K_{tc} = 1,4$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} = \frac{364,406}{1,4} = 260,29\text{T}$$

-Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tĩnh CPT

$$P_d = \frac{Pgh}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2}$$

Trong đó : $+Q_c = kq_{cm}F$: Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc.

+k: Hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc tra bảng có $k=0,5$

$$\rightarrow Q_c = 0,5 \cdot 1520 \cdot 0,0625 = 47,5 \text{ T}$$

+ Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc. $Q_s = u \sum \frac{q_{ci} h_i}{\alpha_i}$

α_i -Hệ số phụ thuộc loại đất, loại cọc và biện pháp thi công, tra bảng

Lớp 1 : Cát pha, dẻo $\alpha_1=80$; $h_2=4,6$ m; $q_{c1}=480$ T/m²

Lớp 2 : Sét pha, dẻo $\alpha_2=30$; $h_2=5,3$ m; $q_{c2}=776$ T/m²

Lớp 3 : Cát pha, dẻo $\alpha_3=80$; $h_4=3,5$ m; $q_{c3}=864$ T/m²

Lớp 4 : Cát nhỏ, chặt vừa $\alpha_4=150$; $h_4=2$ m; $q_{c4}=1520$ T/m²

$$\rightarrow Q_s = 1 \cdot \left(\frac{480}{80} \cdot 4,6 + \frac{776}{30} \cdot 5,3 + \frac{864}{80} \cdot 3,5 + \frac{1520}{150} \cdot 2 \right) = 222,76 \text{ T}$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{Pgh}{F_s} = \frac{47,5 + 222,76}{2} = 135,13 \text{ T}$$

-Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT

$$P_d = \frac{Pgh}{F_s} = \frac{Q_c + Q_s}{2,5 \div 3}$$

+ $Q_c = mN_m F$: Sức cản phá hoại của đất ở đầu mũi cọc ($N_m=24$ -Số SPT của lớp đất tại mũi cọc) $\rightarrow Q_c = 400 \cdot 24 \cdot 0,0625 = 600$ kN

+ Q_s - Sức kháng ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc $Q_s = n \sum_{i=1}^n u N_i l_i$

(Với cọc ép: $m=400$; $n=2$)

+ N_i : Chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

$$\rightarrow Q_s = 2 \cdot 1 \cdot (6 \cdot 4,6 + 13 \cdot 5,3 + 15 \cdot 3,5 + 24 \cdot 2) = 394 \text{ kN}$$

$$\Rightarrow P_d = \frac{Pgh}{F_s} = \frac{600 + 394}{2,5} = 397,6 \text{ kN} \approx 39 \text{ T}$$

[P] = min(260,29; 47,5; 39) = 39 T \Rightarrow Chọn [P] = 39 T

Vậy sức chịu tải của cọc là [P] = 390 kN = 39 T

IV. TÍNH TOÁN MÓNG:

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực sau khi chạy phần mềm Sap cho khung 2 ta có các giá trị lực nguy hiểm tại chân cột:

Ta tính móng cho 2 trường hợp cột biên và cột giữa để tính toán. Đối với cột trục biên ta lấy giá trị nội lực chân cột G để tính toán cho cột biên. Đối với cột trục giữa vì 2 cột gần như là như nhau nên ta lấy giá trị nội lực của cột F để tính toán cho móng.

Số liệu tải trọng tính toán như sau:

Trục G: $N_o^{tt} = 107152$ (daN)

$M_o^{tt} = 12652$ (daN.m)

$Q_o^{tt} = 8935$ (daN)

Trục F: $N_o^{tt} = 127977$ (daN)

$M_o^{tt} = 12356$ (daN.m)

$Q_o^{tt} = 9257$ (daN)

1. THIẾT KẾ MÓNG M1, ĐÀI Đ1 (dưới cột biên G-3)**1.1. KÍCH THƯỚC SƠ BỘ:****1.1.1. Móng M1:****a. Tải trọng tính toán tác dụng tại đỉnh móng:**

+ Trọng lượng giếng móng 30x40cm theo cả 2 phương truyền vào đài móng:

$$N_g = \gamma b h_l = 25 \times 0.3 \times 0.4 \times \left(\frac{3.5+4}{2} \right) = 11.25 \text{ kN}$$

⇒ Nội lực tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tt} = 12652 \quad (\text{daN.m})$$

$$Q_0^{tt} = 8935 \quad (\text{daN})$$

$$N_0^{tt} = 107152 + 1125 = 108277 \quad (\text{daN})$$

⇒ Nội lực tiêu chuẩn tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{115} = \frac{12652}{115} = 110 \text{ daN}$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{115} = \frac{8935}{115} = 77.7 \text{ daN}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{115} = \frac{108277}{115} = 941 \text{ daN}$$

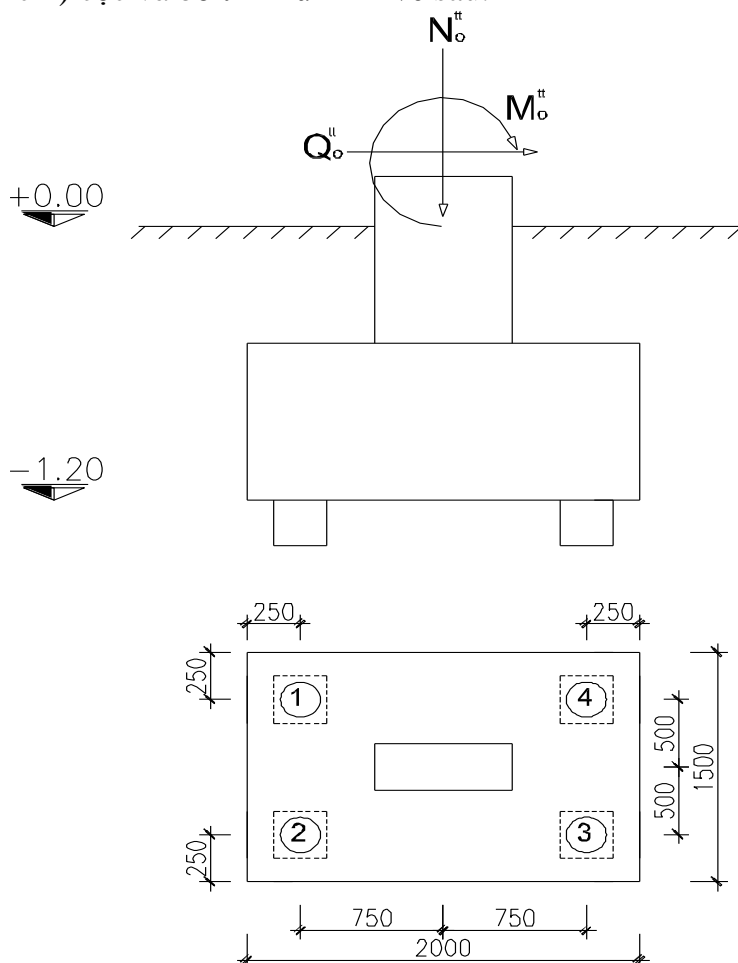
b. Chọn sơ bộ số lượng cọc:

$$n_c = \beta \frac{N_0^{tt}}{[P]} = 1,2 \frac{108277}{390} = 3.33$$

Chọn sơ bộ: 4 cọc.

c. Chọn và bố trí cọc trong đài:

Chọn 4(25x25 cm) cọc và bố trí như hình vẽ sau:



1.1.2.ĐÀI MÓNG: M1

Từ kích thước cọc và số lượng cọc ta chọn được kích thước đài như hình vẽ.
Với nguyên tắc:

-Khoảng cách giữa các cọc trong đài đảm bảo điều kiện $6D \geq L \geq 3D$ (với D là đường kính của cọc). Ở đây với cọc $D=250 \Rightarrow 3D=750\text{mm}$. Chọn: 750mm

-Khoảng cách từ mép ngoài cọc biên đến mép đài gần nhất $s \geq D/2 = 0,5 \times 250 = 125\text{mm}$. Chọn $s=125\text{mm}$.

-Chiều cao đài $h_d = 1,2\text{ m}$.

-Lớp bê tông lót dưới đáy đài rộng hơn mép đài 100mm.

Đài cọc bố trí như hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : 1,5x2,0x1,2 m.

1.2. TẢI TRỌNG PHÂN PHỐI LÊN ĐẦU CỌC:**1.2.1.KIỂM TRA TRUYỀN ÁP LỰC LÊN CỌC.**

-Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2,5 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 20 = 9000 \text{ (daN)}$$

Nội lực tính toán tại đáy đài:

$$N_{tt} = N_0^{tt} = 108277 \text{ daN}$$

$$M_{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} h_m = 12652 + 1 \cdot 8935 = 21587 \text{ daN}$$

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 941 + 9000 = 9941 \text{ (daN)}$$

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow \text{Momen } M_x \text{ tiêu chuẩn tại đáy đài}$$

$$M_x^{tc} = 110 + 77,7 \cdot 1,0 = 187,7 \text{ (daN.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \cdot 0,75^2 = 2,25$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (saN)
1	-0,75	4	21049
2	-0,75	4	21049
3	0,75	4	28092
4	0,75	4	28092

$$P_{\max} = 28092 \text{ daN} < [P] = P_c = 39000 \text{ daN}$$

$$P_{\min} = 21049 \text{ kN} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Lập bảng tính

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (kN)
1	-0,75	4	21618
2	-0,75	4	21618
3	0,75	4	29718
4	0,75	4	29718

$$P_{\max} = 297,18 \text{ kN} < [P] = P_c = 390 \text{ kN}$$

$$P_{\min} = 216,18 \text{ kN} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

1.2.2. KIỂM TRA SỨC CHỊU TẢI CỦA ĐẤT NỀN.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{\text{qu}} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

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

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{4,6 \times 10^\circ + 5,3 \times 15,5^\circ + 3,5 \times 18^\circ + 2 \times 30^\circ}{4,6 + 5,3 + 3,5 + 2} = 16,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,3}{4} = 4,1^\circ$$

$$A_1 = 1,75 \text{ m}; B_1 = 1,25 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 16 m

$$F_{\text{qu}} = (1,75 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) \cdot (1,25 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) = 4,04 \times 3,54 = 14,3 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn W_x của khối móng quy ước là:

$$W_x = \frac{3,54 \times 4,04^2}{6} = 9,63 \text{ m}^3$$

-Tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{tc} + F_{\text{qu}} \cdot \gamma_{\text{qu}} \cdot \gamma_{tb} = 9941 + 16,1 \times 14,3 \times 20 = 14545,6 \text{ (daN)}$$

-Momen tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M'' = M''_o = 77,5 \text{ daN}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} + \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{14545,6}{14,3} + \frac{77,5}{9,63} = 1025,2 \text{ daN/m}^2$$

$$P_{min}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} - \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{14545.6}{14.3} - \frac{77.5}{9.63} = 1017.1 \text{ daN/m}^2$$

$$P_{tb} = 1021 \text{ daN/m}^2$$

* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot N_\gamma \cdot B_{qu} \cdot \gamma + S_q \cdot N_q \cdot \gamma' \cdot h + S_c \cdot N_c \cdot c$$

$$\text{Trong đó: } S_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,04} = 0,825$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,54} = 1,175$$

Lớp 4 có $\varphi = 24^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 8,97$; $N_q = 9,6$; $N_c = 19,3$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng = $18,6 \text{ KN/m}^3$

γ' : dung trọng trung bình của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên
= $18,44 \text{ KN/m}^3$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên $16,6 \text{ m}$

c: lực dính của đất tại đáy móng ($c = 0$)

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,825 \cdot 8,97 \cdot 4,04 \cdot 18,6 + 1,9,6 \cdot 18,44 \cdot 14,3 + 1,175 \cdot 19,3 \cdot 0 = 280949 \text{ daN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{280949}{3} = 93650 \text{ daN/m}^2$$

$$P_{tb} < [P]$$

⇒ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

1.2.3. KIỂM TRA ĐỘ LÚN CỦA MÓNG CỌC.

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi.

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_0)}{E_0}$$

Trong đó: ω_{const} là hệ số hình dạng. $\omega_{const} = 1$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} h_{qu} = 1021 + 18,44 \cdot 16,6 = 1327 \text{ daN/m}^2$$

b: chiều rộng móng $b = 1,5 \text{ m}$

μ_0 : hệ số nở hông $\mu_0 = 0,25$

$$E_0 = 1520 \text{ T/m}^2$$

$$S = 1 \cdot \frac{7,69 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,25)}{1520} = 5,69 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,569 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

Độ lún rất nhỏ -> thỏa mãn

1.3. TÍNH TOÁN, KIỂM TRA CỌC.

1.3.1. KIỂM TRA ĐIỀU KIỆN CHỌC THÙNG: (TCVN5574-91)

❖ Tính toán cột dầm thùng dài

- Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là
 $R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa.}$
 - Tiết diện cột $b_c \times h_c = 22 \times 40 \text{ cm}^2$
 - Chọn lớp bảo vệ $a = 10 \text{ cm.}$ Chiều cao làm việc của đài: $h_0 = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$
- Việc tính toán đâm thủng được tiến hành theo công thức sau:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó:

P_{dt} : lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

Tính toán P_{dt} :

- Tải trọng truyền lên cọc trong đài :

ta có lực đâm thủng :

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 29718 + 29718 + 21618 + 21618 = 102672 \text{ kN}$$

P_{cdt} – lực chống đâm thủng bằng tổng phản lực ở đầu cọc:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (h_c + C_1) + \alpha_2 \cdot (b_c + C_2)] h_0 R_k$$

Trong đó:

$$\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$$

C_1, C_2 : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng

Ta có:

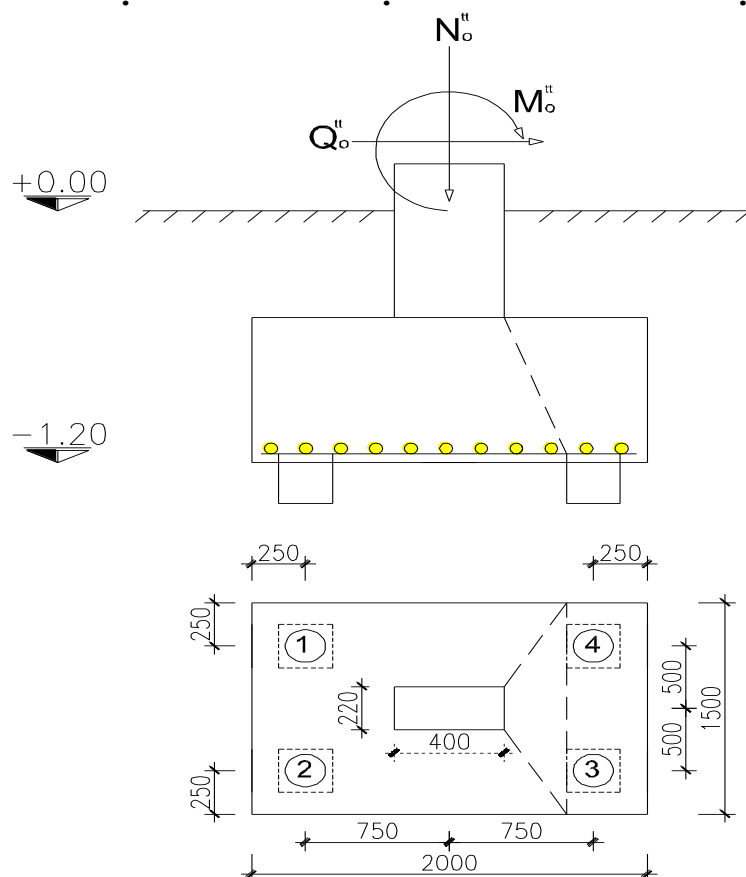
$$C_1 = 0,75 - \frac{0,4}{2} - \frac{0,25}{1} = 0,425 \text{ cm}, \quad C_2 = 0,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{1} = 0,14 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,425}\right)^2} = 2,89; \quad \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,14}\right)^2} = 7,65$$

$$\rightarrow P_{cdt} = [2,89 \cdot (0,4 + 0,425) + 7,65 \cdot (0,22 + 0,14)] \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 10^3 = 508687 \text{ (kN)}$$

$$\text{Vậy } P_{dt} = 1026,72 \text{ kN} < P_{cdt} = 508687 \text{ kN.}$$

\Rightarrow Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

1.3.2. TÍNH CƯỜNG ĐỘ TRÊN TIẾT DIỆN NGHIÊNG THEO LỰC CẮT

Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k$$

Q-tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{03} + P_{04} = 29718 + 29718 = 59436 \text{ daN}$$

β là hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

$$C = C1 = 0,425$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,425}\right)^2} = 1,35$$

$$\beta b h_o R_k = 1,35 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 90 = 127600 \text{ daN}$$

$$Q < \beta b h_o R_k$$

→ Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

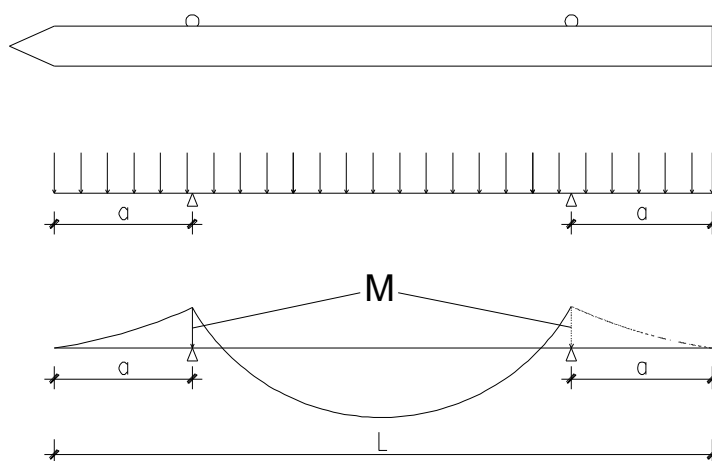
1.3.4. TÍNH TOÁN KIỂM TRA KHI VẬN CHUYỂN CỌC

tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số động n=1,5

$$q = 25 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1,5 = 234 \text{ daN}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_2^+ \rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,656 \text{ m}$



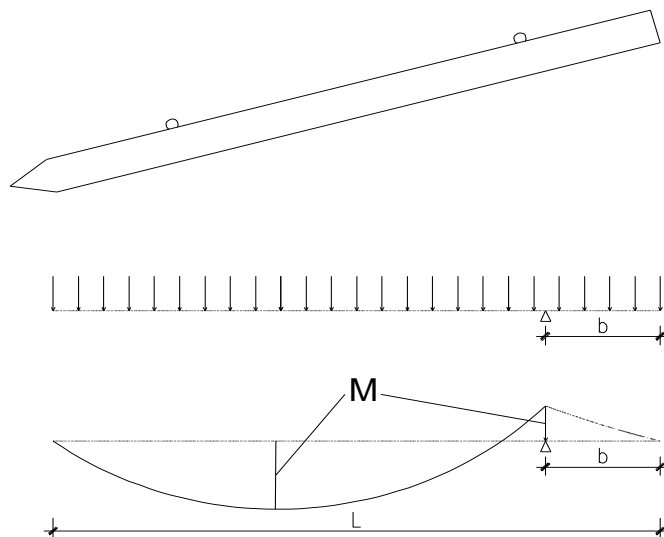
Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = qa^2/2 = 320 \text{ daN}$$

- Trường hợp treo cọc lên giá búa:

$$\text{để } M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294.l_c \approx 2,352 \text{ m}$$

$$M_2 = qb^2/2 = 647 \text{ daN.m}$$



Biểu đồ momen khi dựng lên để ép cọc

Ta thấy momen trường hợp a nhỏ hơn momen trường hợp b nên ta lấy trường hợp b để tính toán

Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc $a = 3 \text{ cm}$

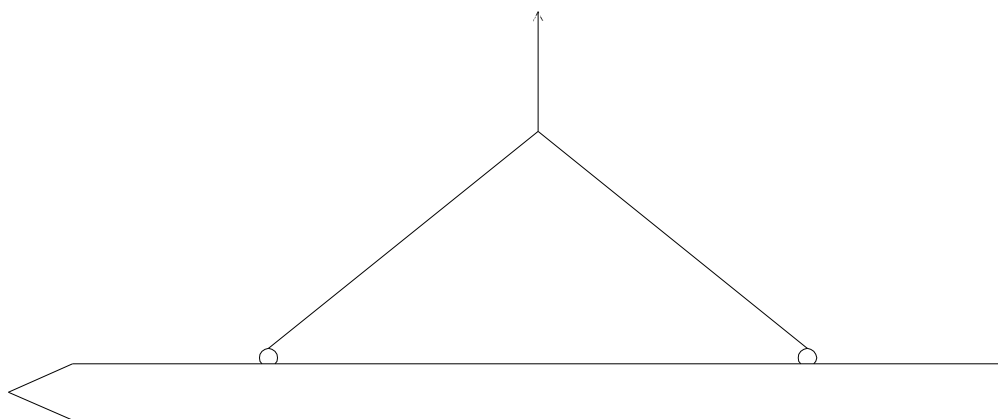
Suy ra chiều cao làm việc của cốt thép là : $h_0 = 0,25 - 0,03 = 0,22 \text{ m}$

$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot 0,22 \cdot R_a} = \frac{6,47}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 280000} = 1,17 \text{ cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu momen uốn của cọc là $2\Phi 16$ ($F_a = 4 \text{ cm}^2$)

- **Tính toán cốt thép làm móng cầu:**

+ Lực kéo móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc



Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng : $F_k = F_k/2 = ql/2 = 936 \text{ daN}$

Thép móc cầu chọn loại A-I

Diện tích cốt thép cầu móc cầu : $F_a = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{9,36}{230000} = 0,4 \text{ cm}^2$

Chọn thép móc cầu $\Phi 12$ có $F_a = 1,13 \text{ cm}^2$

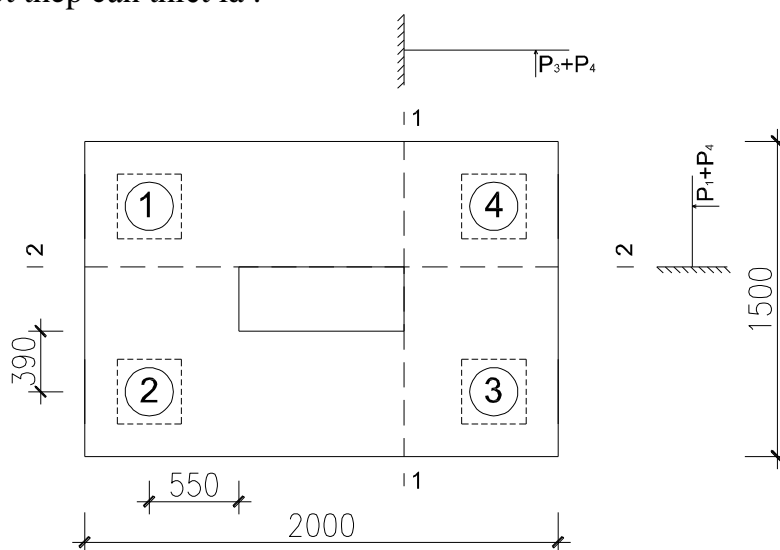
1.4. TÍNH TOÁN ĐÀI CHỊU UỐN, TÍNH TOÁN THÉP CHO ĐÀI

Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngầm tại mép cột.

+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :

$$M_1 = r_1(P_{03} + P_{04}) = 0,55 \cdot (297,18 + 297,18) = 326,9 \text{ kNm}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$F_1 = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{326,9}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} \cdot 10^4 = 18,53 \text{ cm}^2$$

Chọn $8\phi 20 \text{ a}200$ có $F_s = 25,13 \text{ cm}^2$.

Chiều dài mỗi thanh : $l - 2a = 1,5 - 2 \times 0,05 = 1,4 \text{ m}$

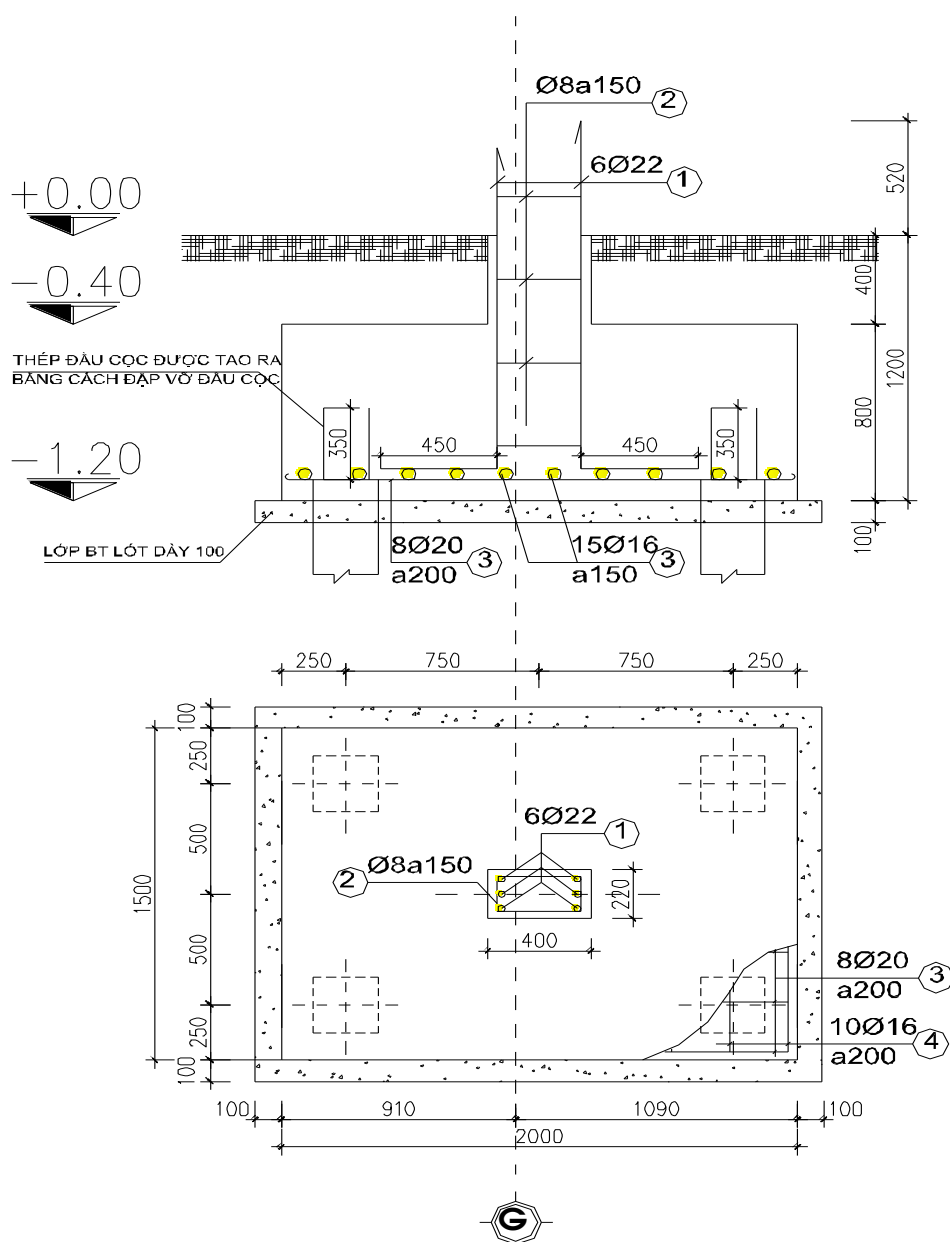
+ Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :

$$M_2 = r_3(P_{06} + P_{07}) = 0,39 \cdot (216,18 + 216,18) = 168,62 \text{ kNm}$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$F_2 = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{168,62}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} \cdot 10^4 = 9,56 \text{ cm}^2$$

Chọn $10\phi 16 \text{ a}200$ có $F_s = 20,11 \text{ cm}^2$. Chiều dài mỗi thanh : $b - 2a = 2 - 2 \times 0,05 = 1,4 \text{ m}$



V.6. Thiết kế móng M2, đài Đ2 (dưới cột biên F-3)

V.6.1. Kích thước sơ bộ:

1.Móng M2:

a. Tải trọng tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

+ Trọng lượng giếng móng 30x40cm theo cả 2 phương truyền vào đài móng:

$$N_g = ybh = 25 \times 0.3 \times 0.4 \times \left(\frac{3.5+4}{2} \right) = 1125 \text{ daN}$$

⇒ Nội lực tính toán tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tt} = 12356 \quad (\text{daN.m})$$

$$Q_0^{tt} = 9257 \quad (\text{daN})$$

$$N_0^{tt} = 127977 + 1125 = 129102 \text{ (daN)}$$

⇒ Nội lực tiêu chuẩn tác dụng tại đỉnh móng:

$$M_0^{tc} = \frac{M_0^{tt}}{115} = \frac{12356}{115} = 107 \text{ daN}$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0^{tt}}{115} = \frac{9257}{115} = 80 \text{ daN}$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0^{tt}}{115} = \frac{129102}{115} = 112 \text{ daN}$$

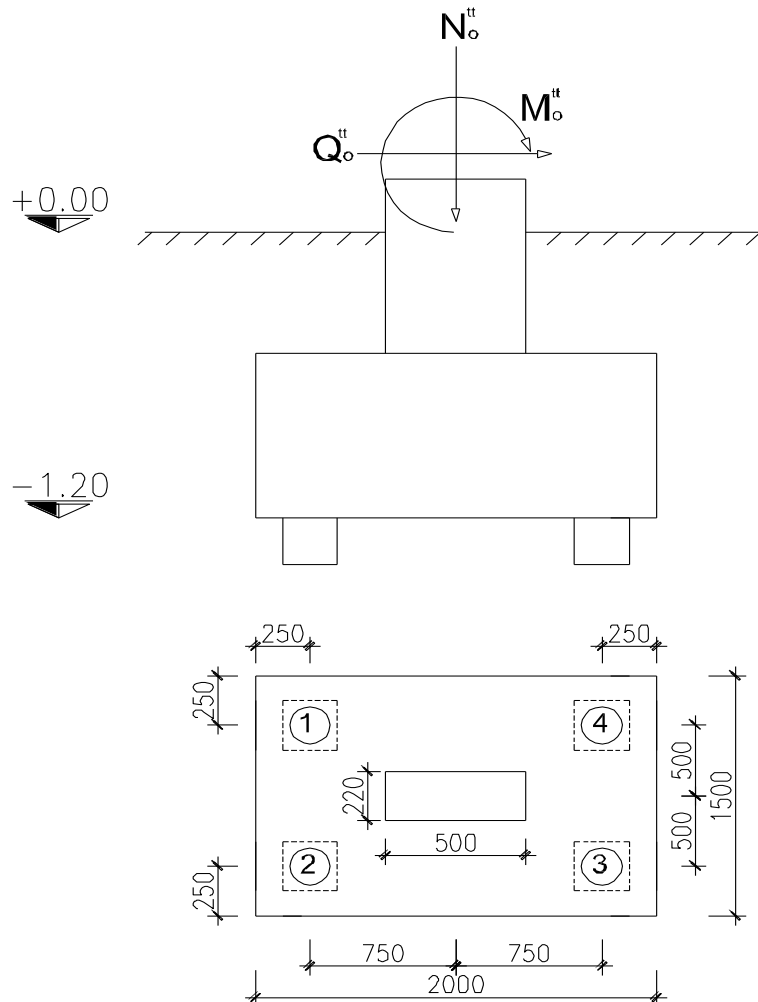
b. Chọn sơ bộ số lượng cọc:

$$n_c = \beta \frac{N_0^{tt}}{[P]} = 1,2 \frac{129102}{390} = 3.33$$

Chọn sơ bộ: 4 cọc.

d. Chọn và bố trí cọc trong đài:

Chọn 4(25x25 cm) cọc và bố trí như hình vẽ sau:



2.Đài móng: M2

Từ kích thước cọc và số lượng cọc ta chọn được kích thước đài như hình vẽ. Với nguyên tắc:

-Khoảng cách giữa các cọc trong đài đảm bảo điều kiện $l \geq 3D$ (với D là đường kính của cọc). Ở đây với cọc $D=250 \Rightarrow 3D=750\text{mm}$. Chọn: 750mm

-Khoảng cách từ mép ngoài cọc biên đến mép đài gần nhất $s \geq D/2 = 0,5 \times 250 = 125\text{mm}$. Chọn $s=125\text{mm}$.

-Chiều cao đài $h_d = 1,2 \text{ m}$.

-Lớp bê tông lót dưới đáy đài rộng hơn mép đài 100mm.

Đài cọc bố trí như hình vẽ, kích thước sơ bộ của đài chọn : 1,5x2,0x1,2 m.

V.5.2. Tải trọng phân phối lên đầu cọc:

1. Kiểm tra áp lực truyền lên cọc.

-Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 2,5 \cdot 1,5 \cdot 1,2 \cdot 20 = 9000 \text{ (daN)}$$

Nội lực tính toán tại đáy đài:

$$N'' = N_0'' = 1192 \text{ (kN)}$$

$$M'' = M_0'' + Q_0'' \cdot h_m = 100,7 + 65,69 \cdot 1,2 = 179,53 \text{ kNm}$$

+Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + G_d = 1036,52 + 90 = 1126,52 \text{ (kN)}$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \cdot x \cdot h_d \rightarrow$ Momen M_x tiêu chuẩn tại đáy đài

$$M_x^{tc} = 87,57 + 57,12 \cdot 1,2 = 156,114 \text{ (kN.m)}$$

$$\sum_{i=1}^4 y_i^2 = 4 \cdot 0,75^2 = 2,25$$

Lập bảng tính:

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (kN)
1	-0,75	4	22960
2	-0,75	4	22960
3	0,75	4	33370
4	0,75	4	33370

$$P_{\max} = 33370 \text{ daN} < [P] = P_c = 39000 \text{ daN}$$

$$P_{\min} = 22960 \text{ daN} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

+Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc xác định theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Lập bảng tính

cọc	y_i (m)	$\sum y_i^2$	P_i (daN)
1	-0,75	4	23816
2	-0,75	4	23816
3	0,75	4	35784
4	0,75	4	35784

$$P_{\max} = 35784 \text{ kN} < [P] = P_c = 39000 \text{ daN}$$

$$P_{\min} = 23816 \text{ kN} > 0 \Rightarrow \text{Không cần kiểm tra điều kiện cọc chịu nhỏ.}$$

Vậy cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

2. Kiểm tra sức chịu tải của đất nền.

Độ lún của nền móng tính theo độ lún của nền khối móng quy ước, chiều cao khối móng quy ước tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện

tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{qr} = (A_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg} \alpha)$$

Trong đó: $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ với

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \varphi_i h_i}{\sum_{i=1}^4 h_i} = \frac{4,6 \times 10^\circ + 5,3 \times 15,5^\circ + 3,5 \times 18^\circ + 2 \times 30^\circ}{4,6 + 5,3 + 3,5 + 2} = 16,3^\circ$$

$$\Rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16,3}{4} = 4,1^\circ$$

$$A_1 = 2,25 \text{ m}; B_1 = 1,25 \text{ m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 16 m

$$F_{qr} = (1,75 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) \cdot (1,25 + 2 \times 16 \times \operatorname{tg} 4,1^\circ) = 4,04 \times 3,54 = 14,3 \text{ m}^2$$

Momen chống uốn W_x của khối móng quy ước là:

$$W_x = \frac{3,54 \times 4,04^2}{6} = 9,63 \text{ m}^3$$

-Tải trọng thẳng đứng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{tc} + F_{qr} \cdot h_{qu} \cdot \gamma_{tb} = 1126,52 + 14,3 \times 16,6 \times 20 = 587412 \text{ (daN)}$$

-Mo men tiêu chuẩn tại đáy đài:

$$M^{tc} = M^0 = 12356 \text{ daN.m}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{max}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} + \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{14545,6}{14,3} + \frac{77,5}{9,63} = 1025,2 \text{ daN/m}^2$$

$$P_{min}^{tc} = \frac{N_{dm}^{tc}}{F_{dq}} - \frac{M^{tc}}{W_x} = \frac{14545,6}{14,3} - \frac{77,5}{9,63} = 1017,1 \text{ daN/m}^2$$

$$P_{tb} = 1021 \text{ daN/m}^2$$

* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \cdot S_\gamma \cdot N_\gamma \cdot B_{qr} \cdot \gamma + S_q \cdot N_q \cdot \gamma' \cdot h + S_c \cdot N_c \cdot c$$

$$\text{Trong đó: } S_\gamma = 1 - 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,04} = 0,825$$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \cdot \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{3,54}{4,04} = 1,175$$

Lớp 4 có $\varphi = 24^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 8,97$; $N_q = 9,6$; $N_c = 19,3$

γ : dung trọng của đất tại đáy móng = $18,6 \text{ KN/m}^3$

γ' : dung trọng trung bình của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên
= $18,44 \text{ KN/m}^3$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên 16,6m

c: lực dính của đất tại đáy móng ($c = 0$)

$$P_{gh} = 0,5 \times 0,825 \cdot 8,97 \cdot 4,04 \cdot 18,6 + 1,9 \cdot 6,18 \cdot 44,16 \cdot 6 + 1,175 \cdot 19,3 \cdot 0 = 3216,64 \text{ kN/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{3216,64}{3} = 1072,2 \text{ kN/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 410,8 \text{ kN/m}^2 < [P] = 1072,2 \text{ kN/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

3. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

Nền đất bên dưới đáy móng quy ước gần như là nền đồng nhất vì vậy ta dùng phương pháp dự báo lún bằng cách áp dụng trực tiếp lý thuyết đàn hồi.

Độ lún của móng công trình được xác định theo công thức:

$$S = \omega_{const} \cdot \frac{P_{gl} \cdot b \cdot (1 - \mu_0)}{E_0}$$

Trong đó: ω_{const} là hệ số hình dạng. $\omega_{const} = 1$

$$P_{gl} = P_{tb} - \gamma_{tb} \cdot h_{qu} = 410,8 - 18,44 \cdot 16,6 = 104,7 \text{ (kN/m}^2) = 10,47 \text{ T/m}^2$$

b: chiều rộng móng $b = 1,5 \text{ m}$

μ_0 : hệ số nở hông $\mu_0 = 0,25$

$E_0 = 1520 \text{ T/m}^2$

$$S = 1 \cdot \frac{10,47 \cdot 1,5 \cdot (1 - 0,25)}{1520} = 7,75 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 0,775 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

Độ lún rất nhỏ \rightarrow thỏa mãn

4. Tính toán, kiểm tra đài cọc.

a. Kiểm tra điều kiện chọc thủng: (TCVN5574-91)

❖ Tính toán cốt đâm thủng đài

- Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông là

$$R_{bt} = 0,9 \text{ Mpa.}$$

- Tiết diện cột $b_c \times h_c = 22 \times 50 \text{ cm}^2$

- Chọn lớp bảo vệ $a = 10 \text{ cm}$. Chiều cao làm việc của đài: $h_0 = 0,8 - 0,1 = 0,7 \text{ m}$

Việc tính toán đâm thủng được tiến hành theo công thức sau:

$$P_{dt} < P_{cdt}$$

Trong đó:

P_{dt} : lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc ngoài phạm vi đáy tháp đâm thủng.

Tính toán P_{dt} :

- Tải trọng truyền lên cọc trong đài:

ta có lực đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 357,84 + 357,84 + 238,16 + 238,16 = 1192 \text{ kN}$$

P_{cdt} – lực chống đâm thủng bằng tổng phản

lực ở đầu cọc:

$$P_{cđt} = [\alpha_1 \cdot (h_c + C_1) + \alpha_2 \cdot (b_c + C_2)] h_0 R_k$$

Trong đó:

$$\alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_i}\right)^2}$$

C_1, C_2 : là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến đáy tháp đâm thủng
Ta có:

$$C_1 = 0,75 - \frac{0,5}{2} - \frac{0,25}{1} = 0,375 \text{ cm}, \quad C_2 = 0,5 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,25}{1} = 0,14 \text{ cm}$$

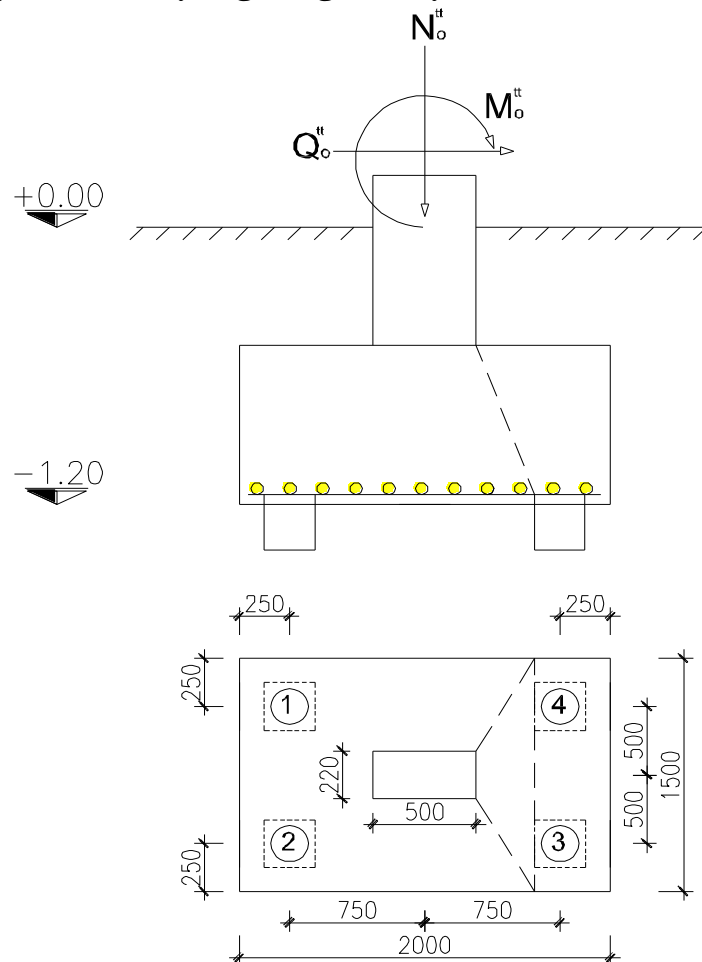
$$\Rightarrow \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,375}\right)^2} = 3,18; \quad \alpha_i = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,14}\right)^2} = 7,65$$

$$\rightarrow P_{cđt} = [3,18 \cdot (0,5 + 0,375) + 7,65 \cdot (0,22 + 0,14)] \cdot 1,1 \cdot 0,9 \cdot 10^3 = 5481,1 \text{ (kN)}$$

$$\text{Vậy } P_{đt} = 1192 \text{ kN} < P_{cđt} = 5481,1 \text{ kN.}$$

\Rightarrow Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

b. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt



Điều kiện cường độ được viết như sau :

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k$$

Q-tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q = P_{03} + P_{04} = 357,84 + 357,84 = 715,68kN$$

β là hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C}\right)^2}$$

$$C = C1 = 0,375$$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,375}\right)^2} = 1,48$$

$$\beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1,48 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 90 = 139,86T = 1398,6kN$$

$$Q = 715,68kN < \beta \cdot b \cdot h_o \cdot R_k = 1398,6kN$$

→ Thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

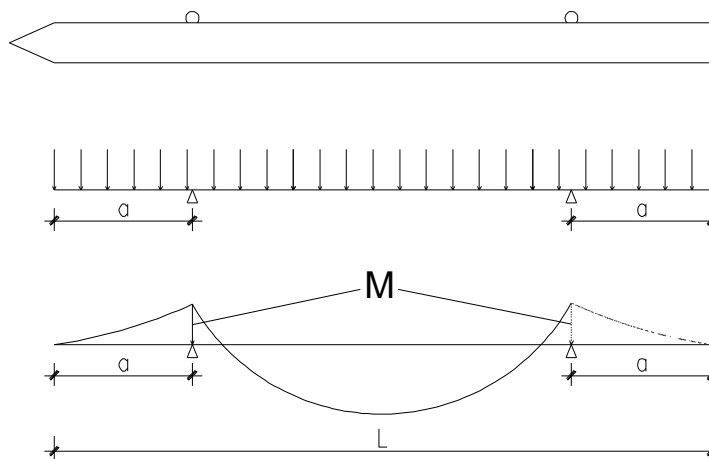
c. tính toán kiểm tra khi vận chuyển cọc

tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó : n là hệ số động $n=1,5$

$$\rightarrow q = 25 \cdot 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1,5 = 2,34kN$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_2^+ \rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,656m$



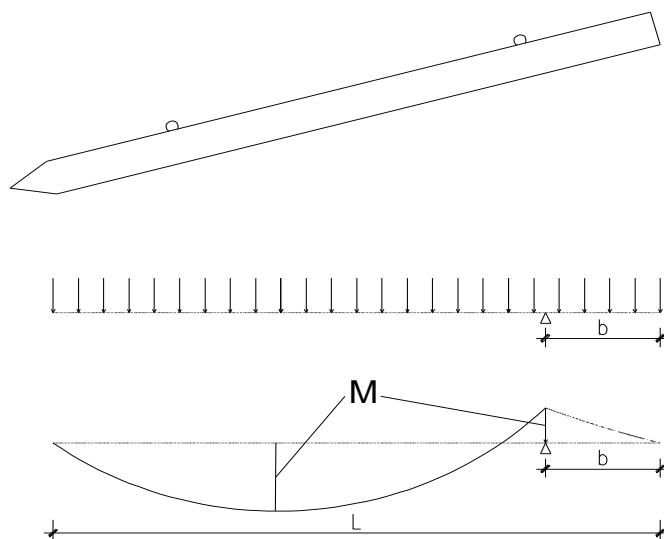
Biểu đồ momen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = \frac{2,34 \cdot 1,656^2}{2} = 3,2kN.m$$

- Trường hợp treo cọc lên giá búa:

để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b = 0,294 \cdot l_c \approx 2,352m$

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = \frac{2,34 \cdot 2,352^2}{2} = 6,47kN.m$$



Biểu đồ momen khi dựng lên để ép cọc

Ta thấy momen trường hợp a nhỏ hơn momen trường hợp b nên ta lấy trường hợp b để tính toán

Lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc $a=3\text{cm}$

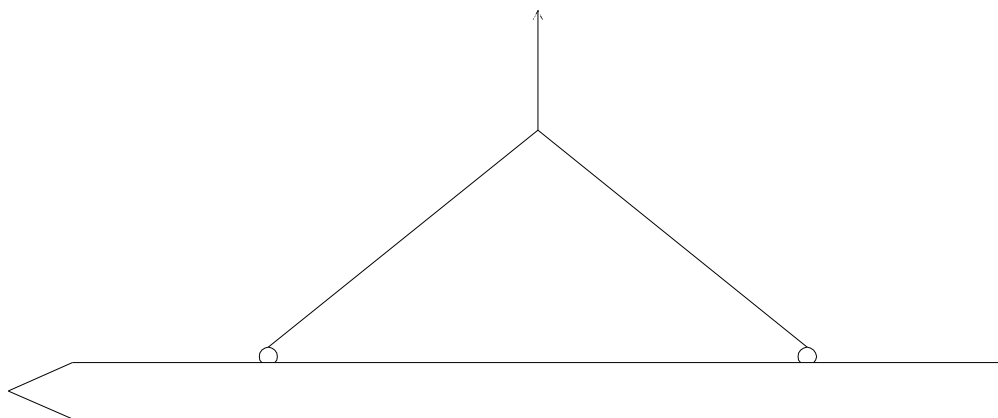
Suy ra chiều cao làm việc của cốt thép là : $h_0=0,25-0,03=0,22\text{m}$

$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot 0,22 \cdot R_a} = \frac{6,47}{0,9 \cdot 0,22 \cdot 280000} = 1,17 \text{ cm}^2$$

Cốt thép dọc chịu momen uốn của cọc là $2\Phi 16$ ($F_a=4\text{cm}^2$)

- Tính toán cốt thép làm móng cầu:

+ Lực kéo móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc



$$\text{Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng : } F_{k'} = \frac{F_k}{2} = \frac{ql}{2} = \frac{2,34,8}{2} = 9,36 \text{ kN}$$

Thép móng cầu chọn loại A-I

$$\text{Diện tích cốt thép cầu móng cầu : } F_a = \frac{F_{k'}}{R_a} = \frac{9,36}{230000} = 0,4 \text{ cm}^2$$

Chọn thép móng cầu $\Phi 12$ có $F_a=1,13\text{cm}^2$

d. Tính toán đài chịu uốn

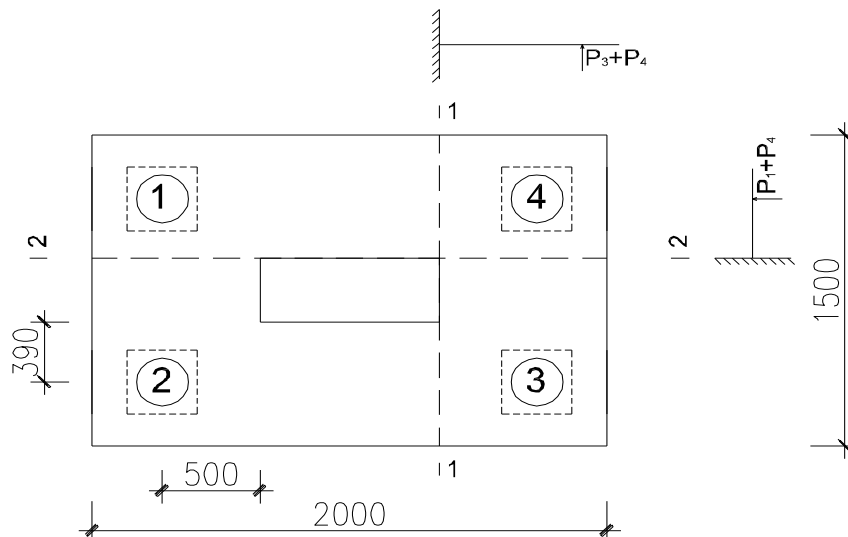
Xem đài cọc là tuyệt đối cứng và làm việc như bản công xôn ngầm tại mép cột.

e. Tính toán thép cho đài

+Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I là :

$$M_1 = r_1(P_{03} + P_{04}) = 0,5.(357,84 + 357,84) = 357,84kNm$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :



$$F_1 = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{357,84}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} \cdot 10^4 = 20,28cm^2$$

Chọn **8φ20 a200** có $F_s = 25,13 cm^2$.

Chiều dài mỗi thanh : $l-2a=1,5-2 \times 0,05=1,9 m$

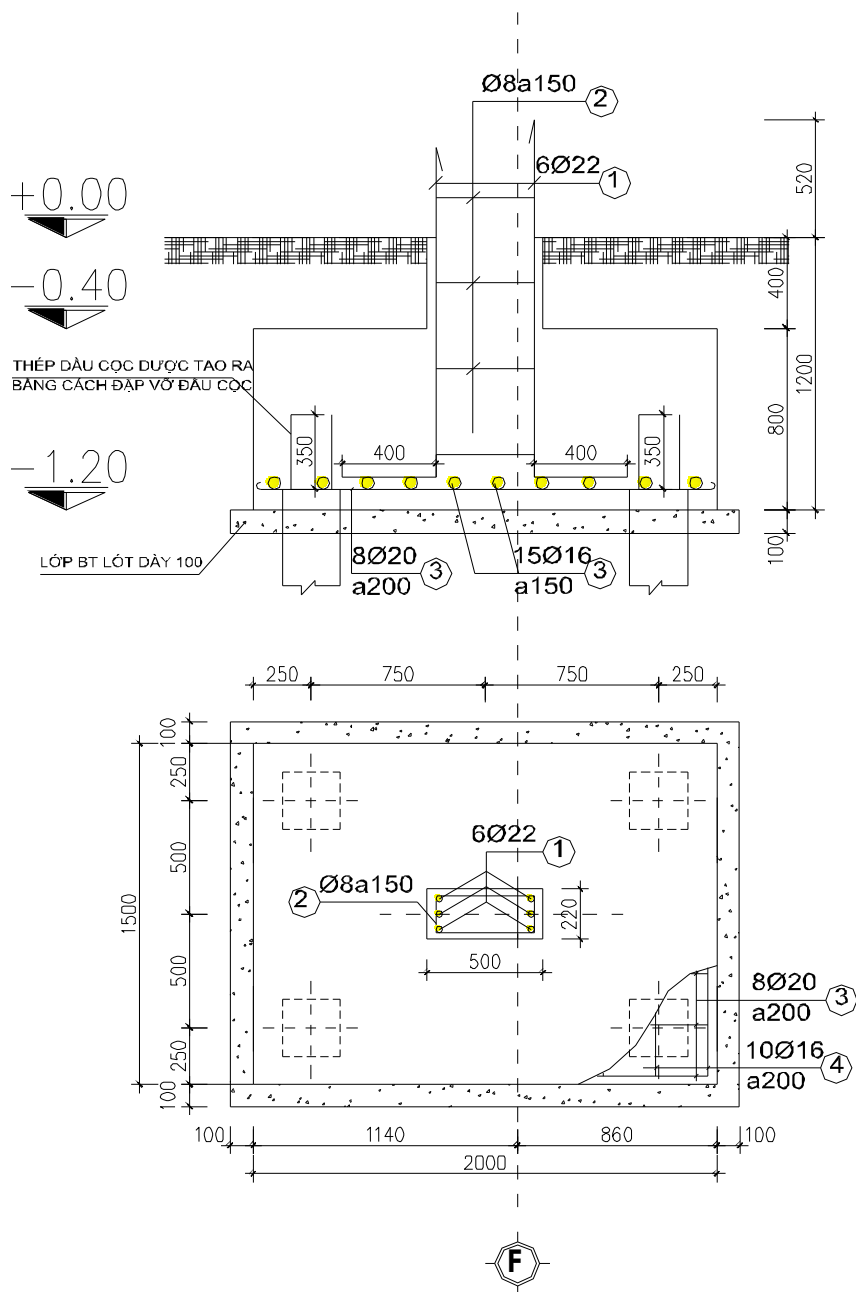
+Mômen tại mép cột theo mặt cắt II-II là :

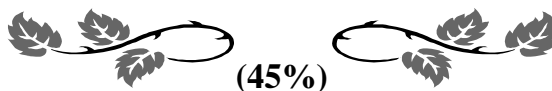
$$M_2 = r_3(P_{06} + P_{07}) = 0,39.(238,16 + 238,16) = 185,8kNm$$

⇒ Diện tích cốt thép cần thiết là :

$$F_2 = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{185,8}{0,9 \times 0,7 \times 280 \times 10^3} = 10,53cm^2$$

Chọn **10φ16 a200** có $F_s = 16,085cm^2$. Chiều dài mỗi thanh : $b-2a=2,0-2 \times 0,05=1,4m$



PHẦN 1: THI CÔNG

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : KS.GVC LƯƠNG ANH TUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN THÁI HÀ

MSSV : 1012104025

LỚP : XD1401D

NHIỆM VỤ:

- Giới thiệu công trình thiết kế.
- Các giải pháp thi công:
- Các giải pháp kỹ thuật thi công.
- Thi công phần ngầm.
- Thi công phần thân.

BẢN VẼ :

- KTC01- Tổng mặt bằng.
- KT02- Bản vẽ mặt bằng tầng 1.
- KT03- Bản vẽ mặt bằng tầng 2, 3,4.
- KT04- Bản vẽ mặt bằng tầng 5.6 và mái.
- KT05- Bản vẽ mặt cắt B-B, D-D công trình.
- KT06- Bản vẽ mặt cắt trục 1-8 và trục A-G công trình.

CHƯƠNG 1:**GIỚI THIỆU ĐẶC ĐIỂM THI CÔNG CÔNG TRÌNH****I: ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH VÀ NĂNG LỰC CỦA ĐƠN VỊ THI CÔNG.****1: GIỚI THIỆU VỊ TRÍ ĐỊA LÝ**

Công trình nằm ở quận Thành phố Thái Bình, Tỉnh Thái Bình ,một thành phố đang phát triển.Công trình nằm sát bên 2 đường giao thông (Trần Nhân Tông, Kim Đồng) nên thuận tiện cho việc đi lại cũng như vận chuyển phương tiện và vật liệu phục vụ Thi Công. Địa điểm xây dựng công trình có sẵn hệ thống cấp nước sạch của thành phố,điện nước phục vụ thi công và sinh hoạt lấy từ mạng lưới của thành phố,mạng lưới này sau sẽ phục vụ cho sinh hoạt của công trình.

Các vật liệu như: gạch, đá, cát, sỏi,...được cung cấp từ các đại lý của tỉnh. Xi măng, sắt thép, đồ sứ vệ sinh được cung cấp từ các đại lý của công ty kinh doanh vật liệu xây dựng của thành phố.

Các nguồn cung cấp vật liệu luôn đầy đủ, không bị gián đoạn.

Điều kiện thi công vào mùa hè.

-Về kết cấu:

- + Công trình có kết cấu khung bê tông toàn khối chịu lực
- + Móng cọc bê tông cốt thép hạ bằng phương pháp ép thủy lực
- + Công trình có tầng trệt dùng làm bãi để xe
- + Mặt bằng thi công bị giới hạn
- + Toàn bộ công trình có 2 thang bộ và 1 thang máy. Sàn lát gạch CERAMIC, các phòng vệ sinh ốp gạch men. Tường quét sơn.Hệ thống cửa bằng kính và gỗ.

- Về địa chất:

Công trình được xây dựng trên nền đất tương đối tốt,xung quanh công trình có rất ít công trình cao tầng,

- Về quy mô:

Công trình có 6 tầng và 1 tầng kỹ thuật

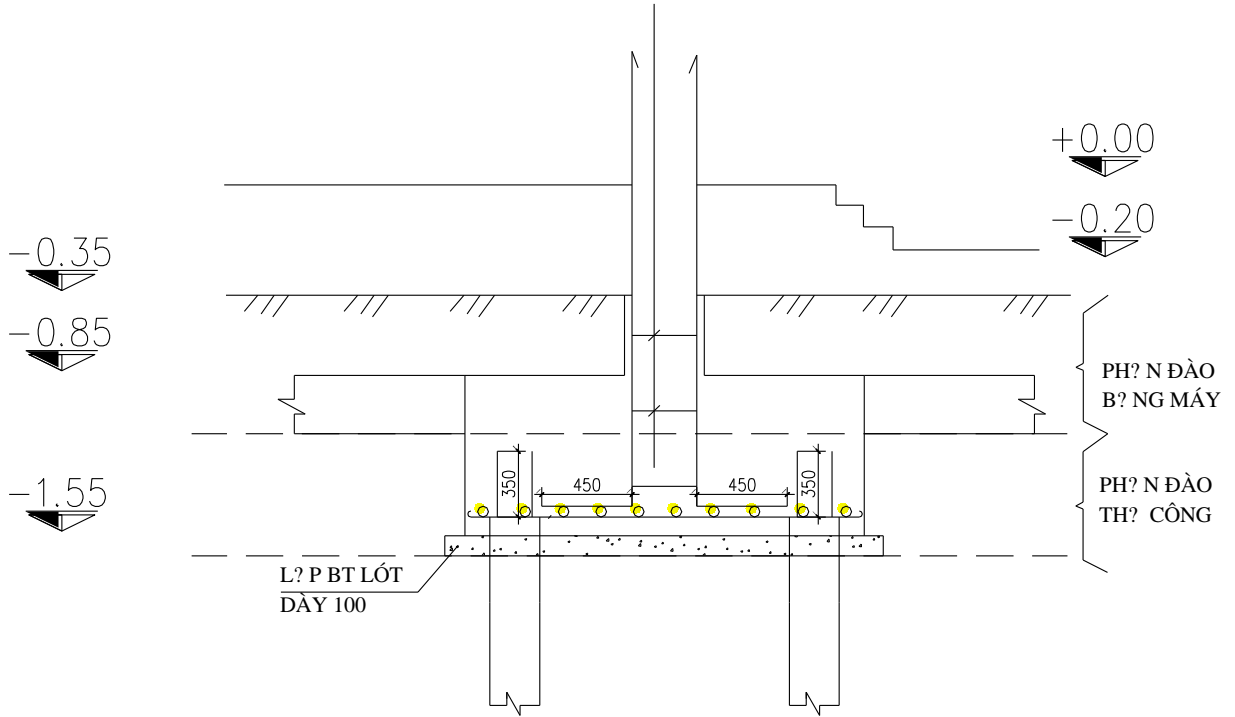
2. NĂNG LỰC CỦA ĐƠN VỊ THI CÔNG

Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kỹ thuật, công nhân có trình độ chuyên môn tốt, có kinh nghiệm thi công các công trình cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề, được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực đáp ứng đủ với yêu cầu của tiến độ.Máy móc, phương tiện thi công cơ giới đủ đáp ứng cho nhu cầu thi công. Ngoài lực lượng công nhân lành nghề của đơn vị thi công, có thể sử dụng nguồn nhân lực từ các tỉnh đến làm một số công việc phù hợp.

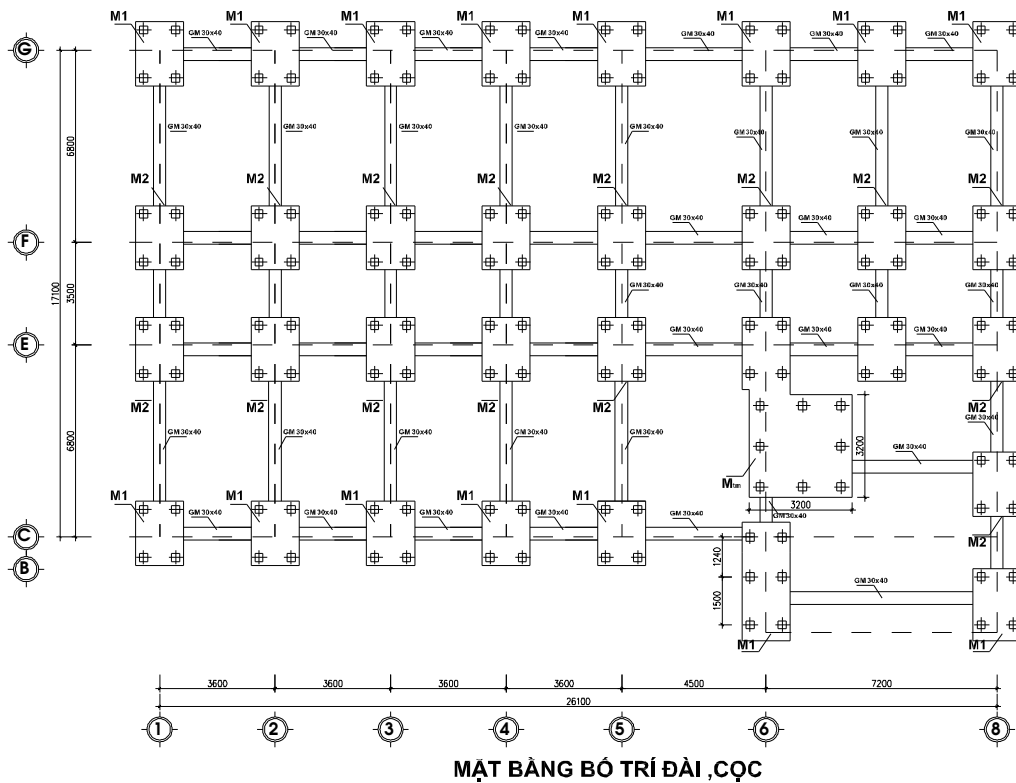
CHƯƠNG 2: THI CÔNG PHẦN NGẦM

I: XÁC ĐỊNH CỘT THI CÔNG

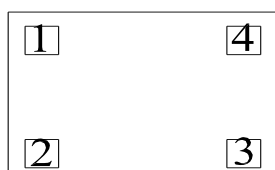
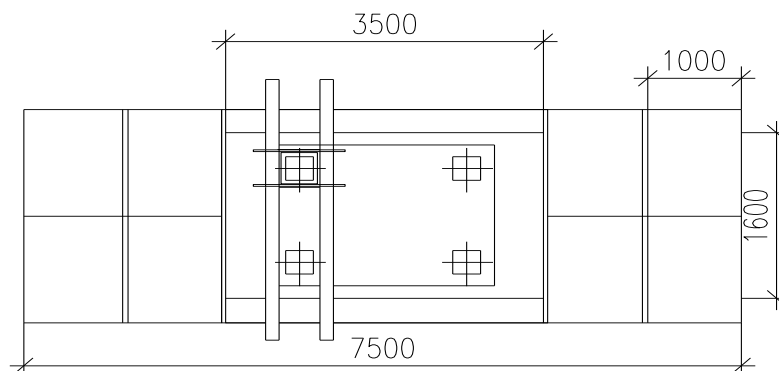
Ta giả định mặt cốt thi công là -0.35 so với mặt cốt hoàn thiện $+0.00$.



II. BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC 1, SƠ ĐỒ ÉP CỌC CHO TOÀN NHÀ



2: SƠ ĐỒ ÉP CỌC CHO 1 ĐÀI CỐ ĐÁNH SỐ



3.CHỌN GIÁ ÉP CỌC VÀ KHOANG ÉP

3.1 XÁC ĐỊNH LỰC ÉP CỌC

$$P_{\text{ép}} = k_1 \cdot k_2 \cdot P_{\text{đn}}$$

Trong đó: $k_1 = 2 \div 3$ ta chọn $k_1 = 2$

$K_2 = 1,1 \div 1,2$ ta chọn $k_2 = 1,1$ do đất nền tương đối đồng nhất.

$P_{\text{đn}}$: là sức chịu tải của cọc theo đất nền

- theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có: $P_{\text{đn}} = 39$ (T)

- vậy lực ép tính toán: $P_{\text{ép}} = 2 \cdot 1,1 \cdot 39 = 85,8$ (T) $P_{\text{vl}} = 89,29$ (T) \rightarrow thỏa mãn điều kiện

Chọn kích thủy lực.

Chọn bộ kích thủy lực: loại sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{\text{dầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}$$

Trong đó: $P_{\text{dầu}} = (0,6 - 0,75) P_{\text{bom}}$. Với $P_{\text{bom}} = 250$ (kg/cm²)

Lấy $P_{\text{dầu}} = 0,7 \cdot P_{\text{bom}}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{0,7 \cdot P_{\text{bom}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 106}{0,7 \times 0,25 \times 3,14}} = 19,64 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn $d = 20$ cm

- chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 - ENERPAC)

Có các thông số sau:

- + Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xi lanh 200mm
- + Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm
- + Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 8 m.
- + Lộ trình của xi lanh là 130cm
- + Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.

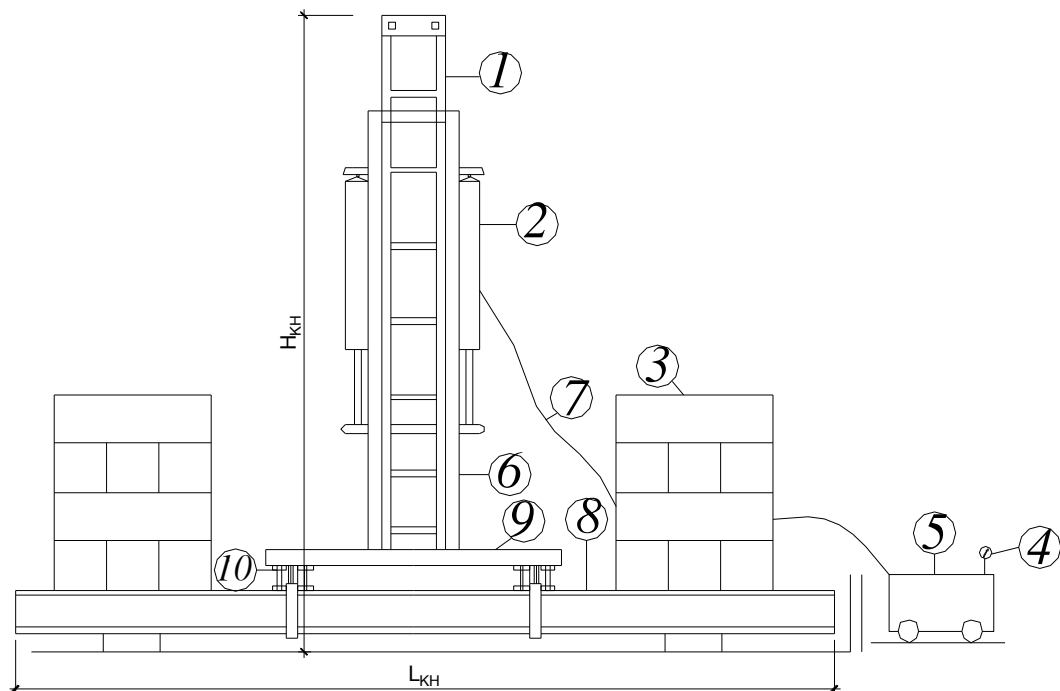
3.2. TÍNH TOÁN KHUNG ĐẾ CỦA KHUNG ÉP CỌC:

3.2.1 KHUNG GIÁ ÉP : giá ép cọc có chức năng :

- + Định hướng chuyên động của cọc
- + Kết hợp với kích thủy lực tạo ra lực ép

- + Xếp đối trọng.
- ⇒Việc chọn chiều cao khung giá ép h_{kh} phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

MÁY ÉP CỌC



- | | |
|---------------------|---------------------|
| ① KHUNG DẪN DI ĐỘNG | ⑥ KHUNG DẪN CỐ ĐỊNH |
| ② KÍCH THỦY LỰC | ⑦ DÂY DẪN DẦU |
| ③ ĐỐI TRỌNG | ⑧ BỆ ĐỠ ĐỐI TRỌNG |
| ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP LỰC | ⑨ DẦM ĐẾ |
| ⑤ MÁY BƠM DẦU | ⑩ DẦM GÁNH |

Minh họa máy ép cọc

- Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thể đặt được các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị vưong trong khi thi công. Ta có:

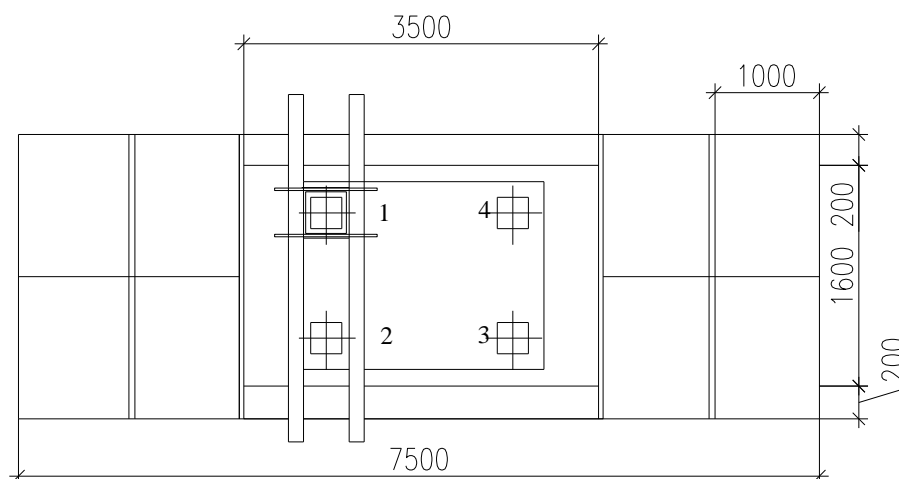
$$H_{kh} = h_k + l_{cọc}^{max} + h_{dầm ép} + h_{dt} = 1,5 + 8 + 0,5 + 0,8 = 10,8m$$

$L_{cọc}^{max} = 8m$: là chiều dài đoạn cọc dài nhất.

3.2.2 KHUNG ĐẾ : việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1đài.

Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số lượng cọc trong đài là 4 cọc,chiều dài đoạn cọc dài nhất là 8(m), kích thước tim cọc lớn nhất trong đài là 1,5 m vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều.

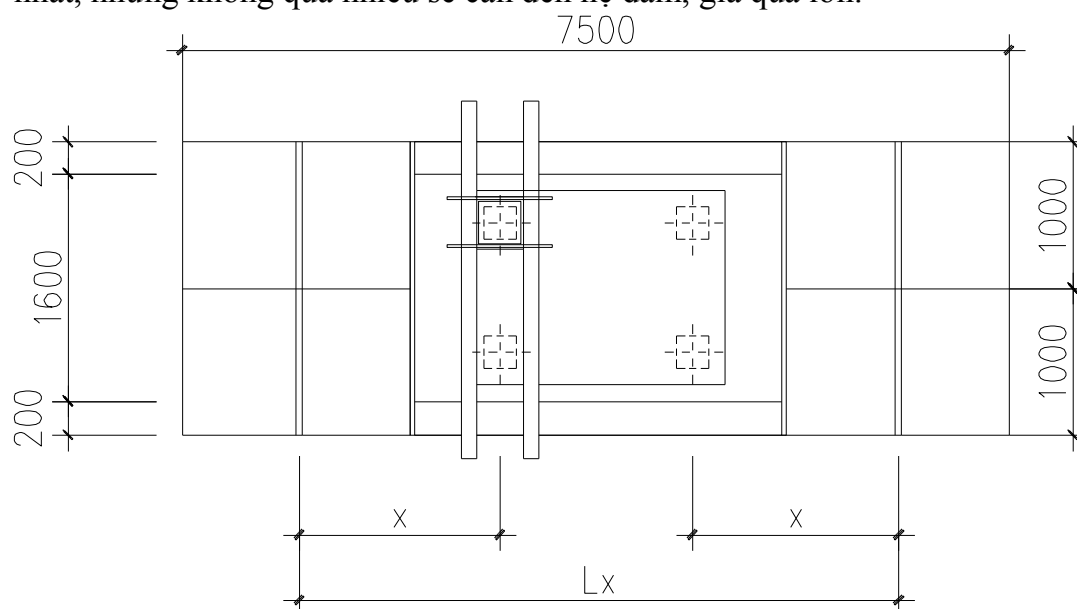
- + Giả sử ta dùng sử dụng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích thước là: 1x1x2 (m) là khối bê tông.
- + Trọng lượng của các khối bê tông là: $2 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 5$ (T)
Ta có: $L = L_1 + 2.L_2$
Lấy L_1 theo khối bê tông, dự định sử dụng 3 khối bê tông => ta có $L_1 = 2(m)$
Lấy $L_{an} = 1(m)$ => $L_2 = 2.L_{an} + 1.1,5 = 3.2$ (m)
B lấy theo chiều dài khối bê tông dài: $B = 2$ (m)



Khung giá ép và sơ đồ ép cọc

4. CHỌN KÍCH, TRỌNG LƯỢNG KHỐI ĐỐI TRỌNG VÀ SỐ KHỐI ĐỐI TRỌNG**4.1. TÍNH TOÁN SỐ ĐỐI TRỌNG q :**

- + Sơ đồ máy ép được chọn sao cho số cọc ép được tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nhưng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn.

**Hình 7.5: Mặt bằng bố trí đối trọng ộp cọc**

Ta có $x = 1 + 0.75 + 0.25 + 0.15 = 2.025$ m

$$y = 1 - 0.2 = 0.8$$

$$L_x = 2.025 \cdot 2 + 1.2 = 5.25$$
 m

$$L_y = 2 - 0.4 = 1.6$$
 m

Điều kiện chống lật khi ép cọc ở vị trí bất lợi nhất :

$$Q \geq \frac{2 \cdot P_{ep}^{tk} \cdot (L_x - x) \cdot (L_y - y)}{L_x \cdot L_y} \leq 0.8 \cdot P_{ep}^{tk}$$

$$\text{có } Q \geq \frac{2 \cdot P_{ep}^{tk} \cdot (L_x - x) \cdot (L_y - y)}{L_x \cdot L_y}$$

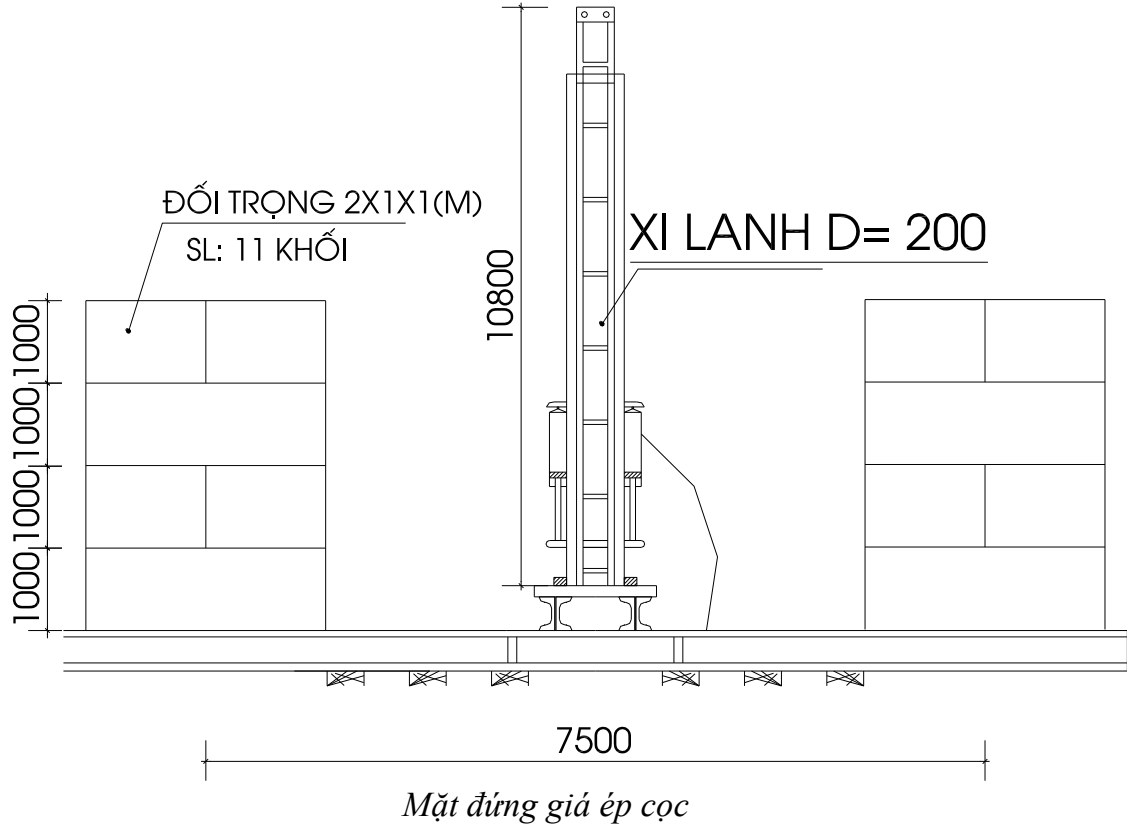
$$Q \geq \frac{2x85.8x(5.25 - 2.025)(1.6 - 0.8)}{5.25 \cdot 1.6} = 52.7$$
 T

Thấy $Q = 52.7T < 0,8.P_{ep}^{ik} = 0,8 \cdot 85,8 = 68.6 T$

Số đôi trọng mỗi bên :

$$n = \frac{Q}{q_{dt}} = \frac{52.7}{5} = 10.54 T$$

Chọn $n=11$ khối bê tông mỗi bên, mỗi khối nặng 5 tấn, kích thước mỗi tấm $2 \times 1 \times 1(m)$



4.2. CHỌN CẢN TRỤC PHỤC VỤ ÉP CỌC

Cản trục làm nhiệm vụ cầu cọc lên giá ép, đồng thời thực hiện các công tác khác như : cầu cọc từ trên xe xuống, di chuyển đối trọng và giá ép .

Đoạn cọc có chiều dài nhất là 8m .

+ khi cầu đối trọng:

$$H_{y/c} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

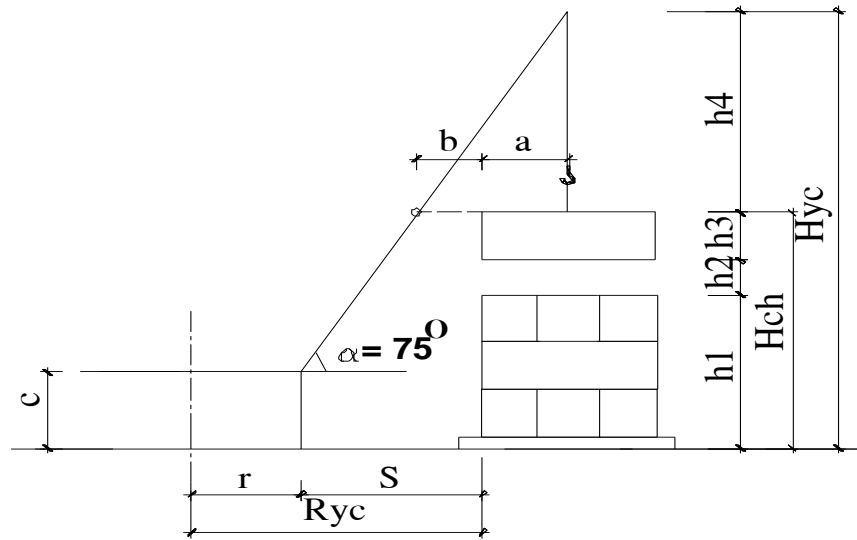
$$H_{y/c} = (0,7+3)+0,5+1+2 = 7,2(m)$$

$$H_{ch} = h_1 + h_2 + h_3 = (0,7+3)+0,5+1 = 5,2 (m).$$

$$Q_{y/c} = 1,1 \times 5 = 5.5(t).$$

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} + \frac{a + b}{\cos \alpha} = \frac{5,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos 75} = 13,5m$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{\operatorname{tg} \alpha} + r = \frac{7,2 - 1,5}{\operatorname{tg} 75^\circ} + 1,5 = 3,03m$$



Sơ đồ cấu đối trọng

+ Khi cấu cộc:

$$H_{y/c} = (0,7 + 2h_k + 1 + 0,5) + 0,8l_{cọc} + h_{tb} = (0,7 + 2 \times 1,3 + 1 + 0,5) + 0,8 \times 8 + 2,5 = 13,7 \text{ m}$$

$L_{cọc} = 8 \text{ m}$ là chiều dài đoạn cọc.

$$R_{y/c} = \frac{H_{y/c} - c}{\text{tg} \alpha} + r = \frac{13,7 - 1,5}{\text{tg} 75^\circ} + 1,5 = 4,768 \text{ m}$$

$$L_{y/c} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} = \frac{13,7 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 12,63 \text{ m}$$

- Sức trục: $q_{y/c} = 1,1 \times 0,3 \times 0,3 \times 8 \times 2,5 = 1,98 \text{ (t)}$

- Khi cấu giá ép: $Q_{gia \text{ ép}} = 1/10$
 $P_{ep} = 85,8/10 = 8,58 \text{ (T)}$

⇒ Từ những yếu tố trên cần trục được chọn thỏa mãn yêu cầu:

$$+ H_{\max} \geq H_{y/c} = 13,7 \text{ (T)}$$

$$+ Q_{\max} \geq Q_{y/c} = 1,98 \text{ (T)}$$

$$+ R_{\max} \geq R_{y/c} = 4,768 \text{ (m)}$$

$$+ L_{\max} \geq L_{y/c} = 12,63 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn cần trục bánh xích MKG-25BR (theo sổ tay chọn máy xây dựng Nguyễn Tiến Thọ) có các thông số sau:

+ sức nâng $Q_{\max}/Q_{\min} = 20 \text{ T}/4 \text{ T}$

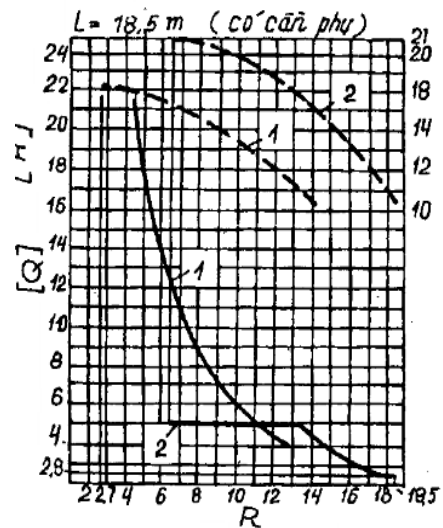
+ tầm với $R_{\min}/R_{\max} = 4,2 \text{ m}/13 \text{ m}$.

+ chiều cao nâng: $H_{\max} = 18 \text{ (m)}$.

+ độ dài cần $L: 18,5 \text{ m}$.

+ thời gian thay đổi tầm với: 1,4 phút.

+ vận tốc quay cần: 3,1 v/phút.



Hình 7.8 biểu đồ tính năng cần trục

4.3.CHỌN CÁP NÂNG ĐỐI TRỌNG:

- chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37x1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 170 (kg/ mm²), số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

+ trọng lượng 1 đối trọng là: q = 5 t

+ lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos\alpha} = \frac{Q}{n \cdot \cos 45} = 0.88(t) = 880 \text{ (kg)}$$

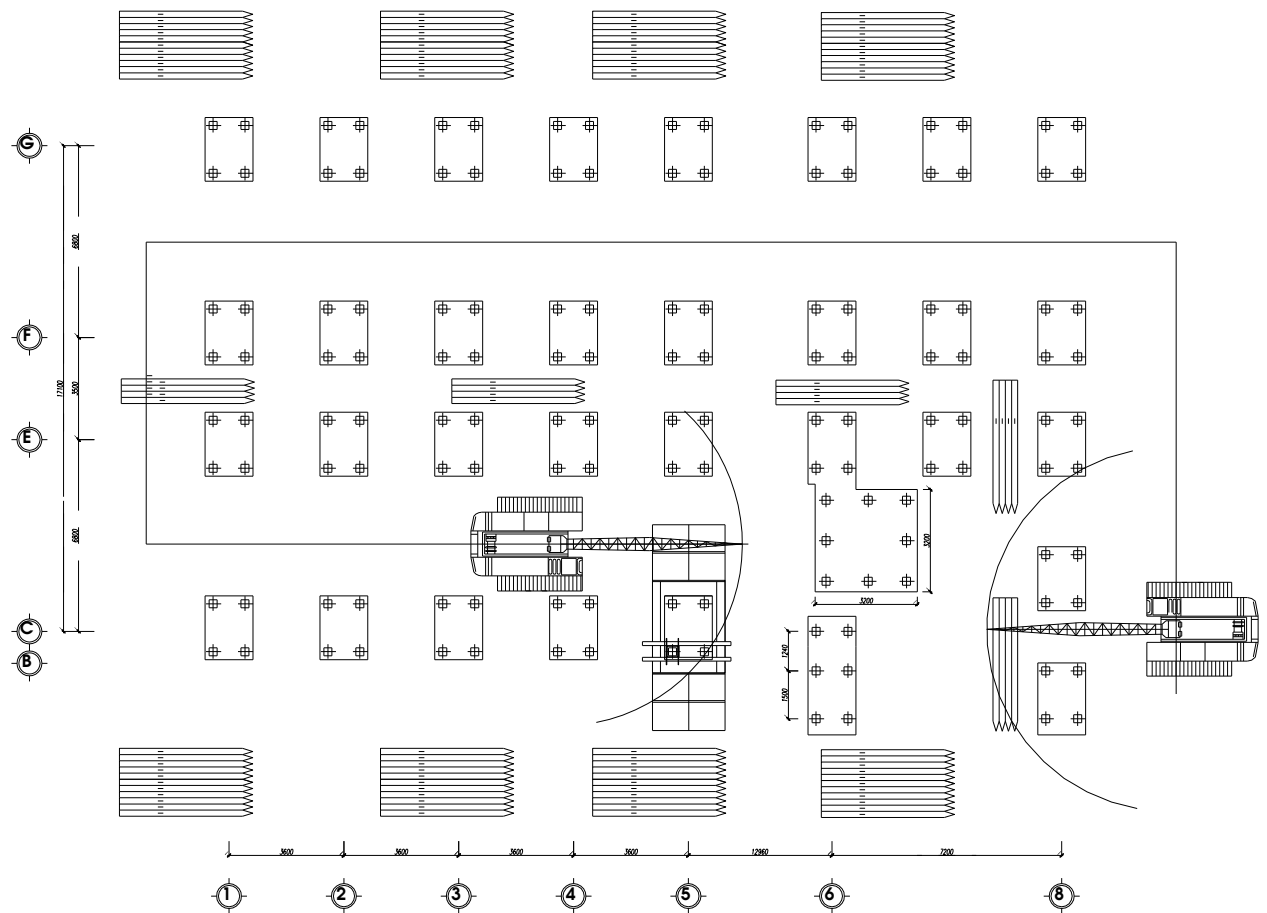
N : số nhánh dây

+ lực làm đứt dây cáp:

R = k . s (với k = 6 : hệ số an toàn dây treo).

$$R = 6 \times 0.88 = 5,28 \text{ (t)}$$

- tra bảng chọn cáp: chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37x1, có đường kính cáp 11(mm), trọng lượng 0.4(kg/m), lực làm đứt dây cáp s = 6060(kg)



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC

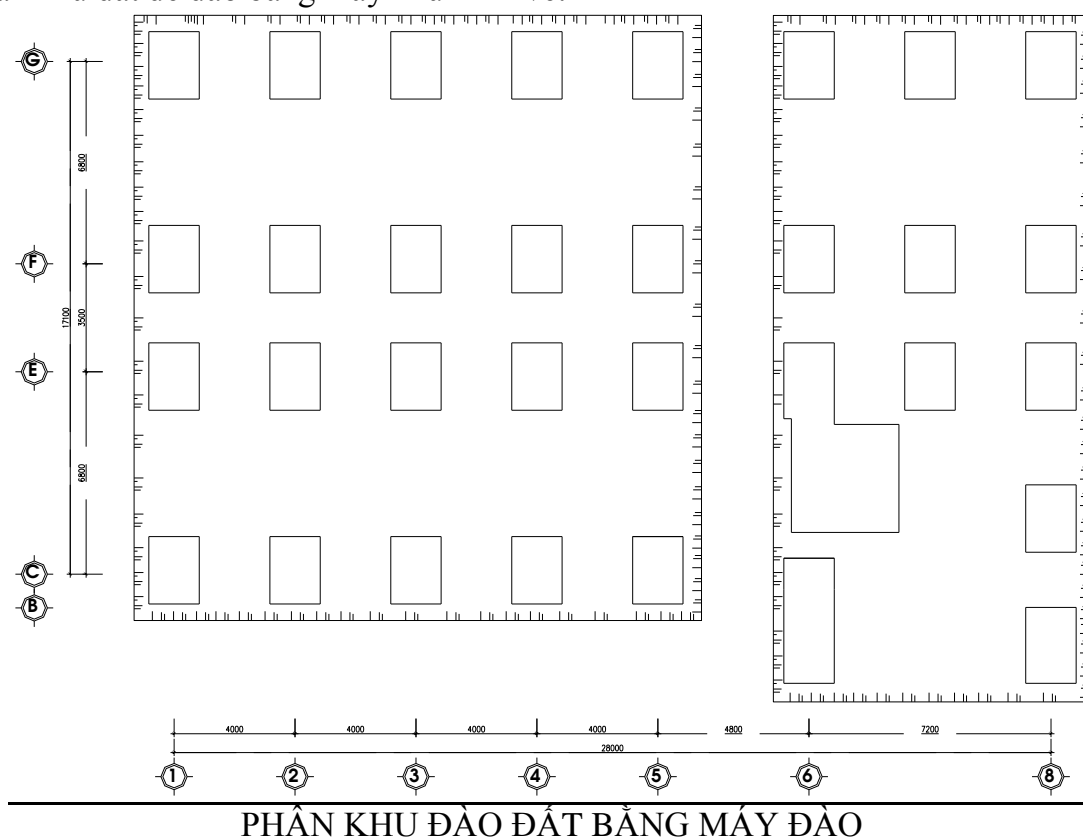
III. BIỆN PHÁP ĐÀO ĐẤT

1. ĐÀO BẰNG MÁY

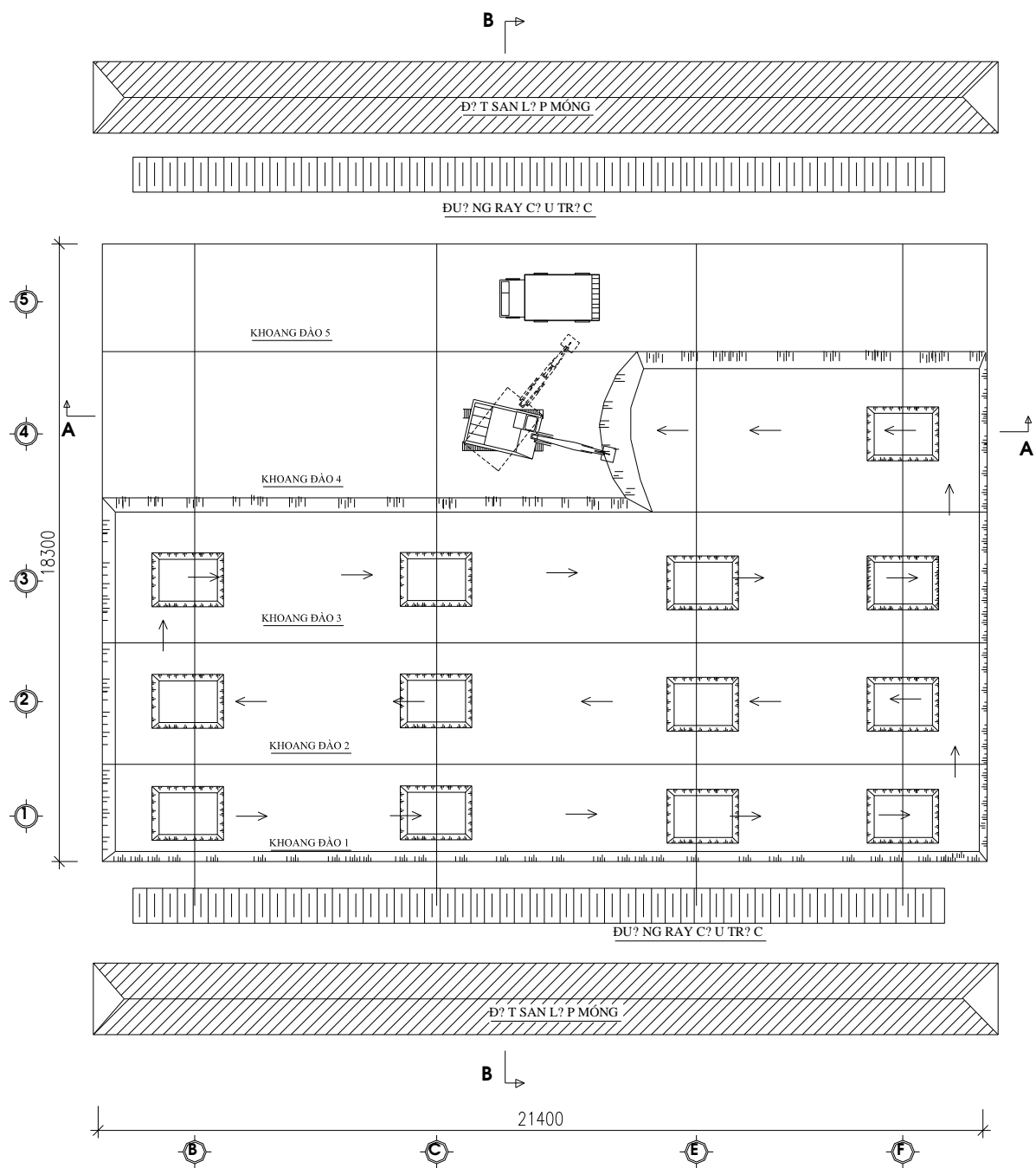
Ta kết hợp đào bằng máy và đào thủ công.

1.1 PHÂN KHU ĐÀO ĐẤT VÀ BỐ TRÍ MÁY ĐÀO KHOANG ĐÀO

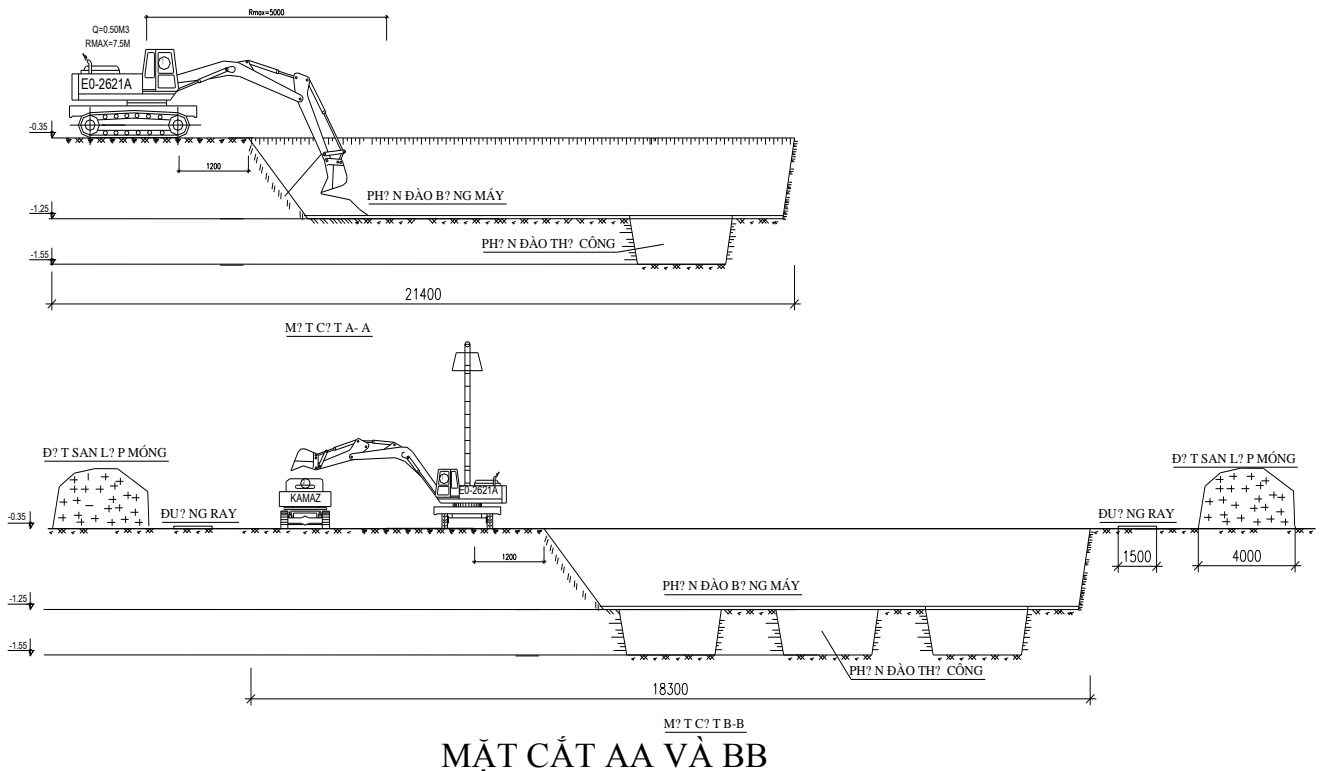
- Phân khu đất để đào bằng máy như hình vẽ:



- Chia ô đất để phân khu thành các khoang đào bằng máy, mỗi khoang có bề rộng 3,5 m như hình vẽ. Ta đào lần lượt từ khoang 1 đến khoang 5. Đất đào ở khoang 1 và 5 sẽ được chuyển ra biên để sau này làm cơ sở đất lấp hố móng, đất đào khoang 2 3 4 sẽ được trực tiếp đổ lên xe ô tô chuyển ra ngoài.



MẶT BẰNG BỐ TRÍ KHOANG ĐÀO VÀ ĐỒ ĐẤT



MẶT CẮT AA VÀ BB

1.2 CHỌN MÁY ĐÀO ĐẤT:

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc loại cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả. chọn máy đào có số hiệu là E0-2621A sản xuất tại liên xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào: $r = 5 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất: $h = 2,2 \text{ (m)}$
- Chiều sâu đào lớn nhất: $h = 3,3 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy: $c = 2,46 \text{ (m)}$
- Kích thước máy: dài $a = 2,81 \text{ m}$; rộng $b = 2,1 \text{ m}$
- Thời gian chu kì: $t_{ck} = 20 \text{ s}$

Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q \cdot \frac{k_d}{k_t} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Q : dung tích gầu: $q = 0,5 \text{ (m}^3\text{)}$;

K_d : hệ số đầy gầu: $k_d = 0,8$

K_t : hệ số tơi của đất: $k_t = 1,2$

$$N_{ck}: \text{ số chu kì làm việc trong 1 giờ: } N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{22} = 163,6$$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot k_{vt} \cdot k_{quay} = 20 \times 1,1 \times 1 = 22 \text{ (s)}$$

T_{ck} : thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 20 \text{ s}$

K_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$K_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

K_{tg} : hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

T: số giờ làm việc trong 1 ca, $t = 8 \text{ h}$

$$\rightarrow \text{năng suất máy đào: } n = 0,5 \cdot \frac{0,8}{1,2} \cdot 163,6 \cdot 0,8 = 43,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{- năng suất máy đào trong một ca: } n_{ca} = 43,62 \times 8 = 348,96 \text{ (m}^3/\text{ca)}.$$

1.3 CHỌN Ô TÔ VẬN CHUYỂN ĐẤT

- Khối lượng đất đào khá lớn nên không thể đổ đất ngay trong công trình vì nó làm ảnh hưởng đến các công tác khác. Do vậy khối lượng đất đào bằng máy ta dùng ô tô vận chuyển ra bãi cách công trình 500m. Phần đất đào bằng thủ công được vận chuyển bằng xe cải tiến và đổ ngay cạnh công trình, phần đất này dùng để lấp hố móng ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn móng.

Quãng đường vận chuyển trung bình : $l = 0,5 \text{ km} = 500\text{m}$.

$$\text{Thời gian một chuyến xe: } t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$$

- Trong đó: t_b - thời gian chờ đổ đất đầy thùng.
- Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có $n = 43,62 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-NISSAN. Dung tích thùng là 5 m^3 , để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$T_b = \frac{0,8 \times 5}{43,62} \times 60 = 5,5 \text{ (phút)}$$

$$V_1 = 30(\text{km/h}), V_2 = 40(\text{km/h}). \text{ Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về: } \frac{L}{v_1} =$$

$$\frac{0,5}{15}; \frac{L}{v_2} = \frac{0,5}{25};$$

- thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}; t_{ch} = 3 \text{ phút}$.

$$\rightarrow t = 5,5 + \left(\frac{0,5}{30} + \frac{0,5}{40} \right) \times 60 + 2 + 3 = 12,25 \text{ (phút)} = 0,204 \text{ (h)}.$$

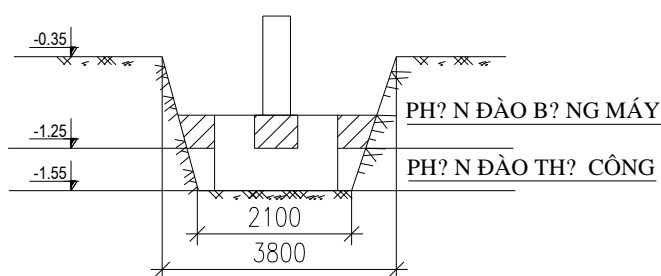
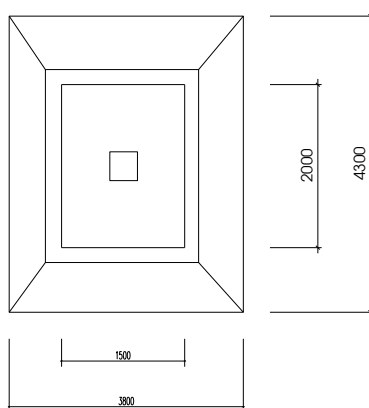
$$\text{- số chuyến xe trong một ca: } m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{0,204} = 39,21 \text{ (chuyến)}$$

$$\text{- số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q \cdot m} = \frac{348,96}{5 \times 0,8 \times 39,21} = 2,25. \text{ Chọn } n = 3 \text{ (xe)}.$$

Như vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 3 xe vận chuyển. Phần đất đào bằng thủ công để riêng ra bãi ở gần công trình, không được để gây cản trở giao thông hay làm ứ đọng nước.

2. ĐÀO THỦ CÔNG

Sau khi đào xong bằng máy, ta tiến hành đào thủ công hố móng như hình vẽ.



Kích thước đài móng:

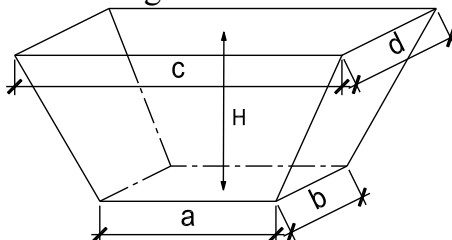
M1: 2x1,5 (m)

M2: 2x1,5 (m)

⇒ phần mở rộng đáy đài là 0,3(m) phần miệng hố đào mở rộng 0,85 (m)

Tính toán khối lượng đào đất thủ công 1 hố móng

Thể tích đất đào được tính theo công thức :



$$V = \frac{H}{6} [a \times b + d + b \times c + a + c \times d]$$

Trong đó:

- h: chiều cao khối đào.
- a,b: kích thước chiều dài, chiều rộng đáy hố đào.
- c,d: kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

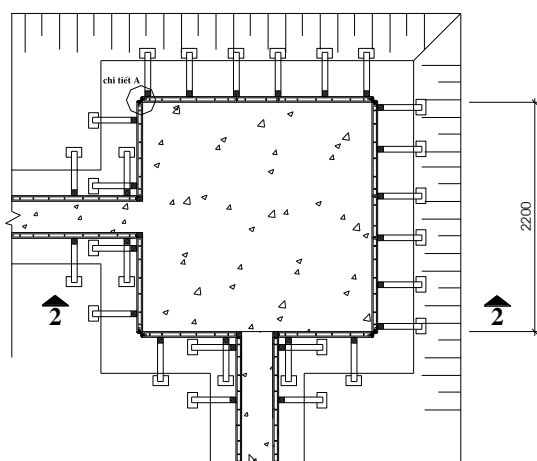
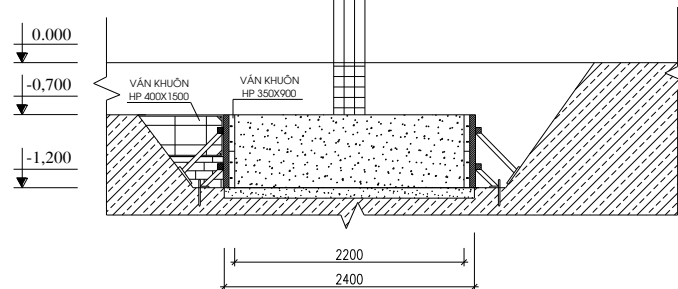
IV: BIÊN PHÁP THI CÔNG VÁN KHUÔN CỐT THÉP

1. CHỌN VẬT LIỆU LÀM VÁN KHUÔN

- Chọn ván khuôn gỗ

Tính toán ván khuôn móng M1

- Kích thước đài 2 x 1.5 x 0,7 (m)

**VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG M1 TL:1/20****MẶT CẮT 2-2 1/20***** Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn móng**

+ Áp lực ngang do vữa bê tông tác động vào thành ván khuôn

$$P_1^{tt} = \gamma \cdot h \cdot n = 2500 \cdot 0,7 \cdot 1,3 = 2275 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Trong đó $h = 0,7$ là chiều cao của cấu kiện khi đổ bê tông 1 lần
n là hệ số tin cậy

γ là dung trọng riêng của bê tông

+ Áp lực đẩy ngang do đầm bê tông bằng máy

$$P_2^{tt} = n_d \cdot q_d = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Áp lực ngang do đổ bê tông bằng bơm:

$$P_3^{tt} = n_b \cdot q_b = 1,3 \cdot 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

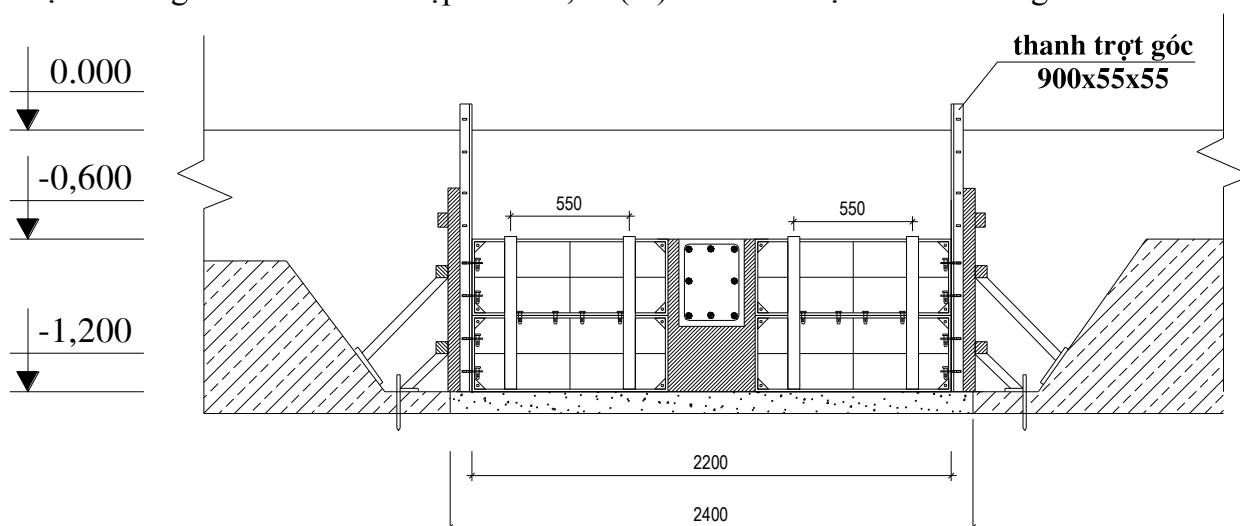
Vì khi đổ bê tông thì không đầm và ngược lại nên lấy giá trị lớn hơn.

Tính toán với ván khuôn có bề rộng là 0,35 (m)

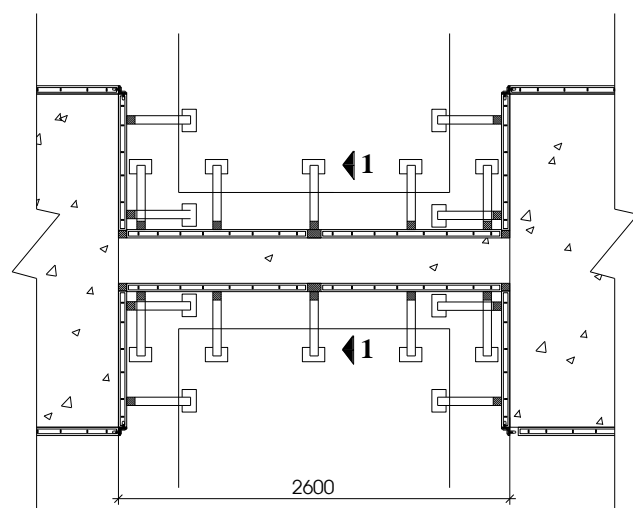
$$\rightarrow q^{tt} = p_1^{tt} + \max(p_2^{tt}; p_3^{tt}) = (2275 + 520) \cdot 0,35 = 978,25 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

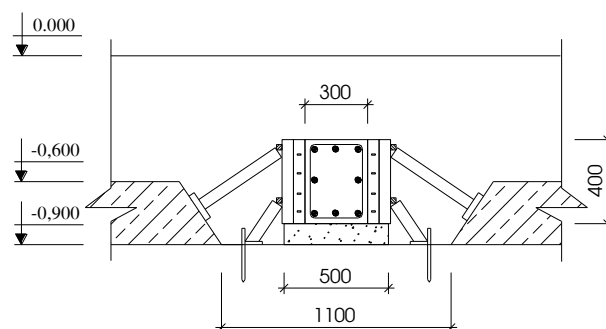
Chọn khoảng cách các thanh nẹp là $l = 0,55$ (m) cho cả 4 mặt của đài móng

**b) Tính ván khuôn thành giếng móng.**

Tính cho giếng lớn nhất GM1 có kích thước 0,3 x 0,4 x 5.7 (m)



GIẺNG MÓNG 3 TL:1/20



MẶT CẮT 1-1

* **Xác tải trọng tác dụng vào ván khuôn giềng móng**

+ áp lực ngang do vữa bê tông tác động vào thành ván khuôn

$$p_1^{tc} = \gamma \cdot b = 2500 \cdot 0,4 = 1000 \text{ kg/m}$$

$$p_1^{tt} = n \cdot p_1^{tc} = 1,3 \cdot 1000 = 1300 \text{ kg/m}$$

Tong đó: b là bề rộng của ván khuôn

n là hệ số tin cậy

 γ là dung trọng riêng của bê tông

+ Áp lực đẩy ngang do đầm bê tông bằng máy

$$p_2^{tc} = b \cdot 250 = 0,4 \cdot 200 = 80 \text{ kg/m}$$

$$p_2^{tt} = n \cdot p_2^{tc} = 1,3 \cdot 80 = 104 \text{ kg/m}$$

+ Áp lực ngang do đổ bê tông bằng bơm:

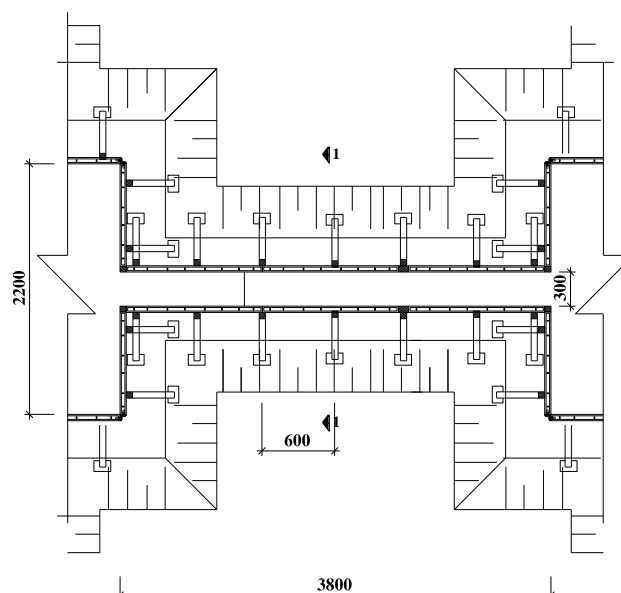
$$p_3^{tt} = b \cdot n \cdot 600 = 0,4 \cdot 1,3 \cdot 600 = 312 \text{ kg/m}$$

$$\Rightarrow q^{tt} = p_1^{tt} + \max(p_2^{tt}; p_3^{tt}) = 1000 + 312 = 1392 \text{ kg/m}$$

* Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng .

Để đảm bảo an toàn khi đổ và đầm bê tông giềng móng, ta chọn khoảng cách $l = 600\text{mm}$

Ta có mặt bằng cấu tạo thiết kế ván khuôn cho đài móng GM1



MẶT BẰNG GMI

a. Biện pháp thi công móng, giằng, đài

Sau khi đào đất hố móng xong, các đầu cọc trong đài nhô lên khỏi đáy hố móng 1 đoạn là 0,6m. Tiến hành đập bê tông đầu cọc cho trụ cốt thép cọc ra ngoài, cốt thép cọc được bẻ chếch so với phương thẳng đứng 1 góc khoảng 15° .

Sau khi đập bê tông đầu cọc thì tiến hành đổ bê tông B12,5 đá 2x4 lót đáy móng, lớp bê tông này được đổ rộng hơn so với đài móng là 10 cm về các phía. Tác dụng của lớp bê tông lót móng :

- Tạo mặt bằng cho đáy đài móng.
- Điều chỉnh cao trình đáy móng.
- Làm cho lớp bê tông chịu lực chính của đài không bị mất nước do bị lớp đất mẹ hút.

Đặt cốt thép móng và giằng móng theo đúng như trong thiết kế. Cốt thép đài móng phía dưới được đan thành lưới ngay trên phần bê tông đầu cọc nguyên, cách lớp bê tông lót 10 cm. Cốt thép chịu lực theo phương có mô men lớn đặt bên dưới, cốt chịu lực theo phương có mô men bé đặt bên trên.

Khoảng cách cốt thép đai được khống chế theo các bản vẽ thiết kế móng. Đoạn cốt thép chân cột và lõi được đan đồng thời vào cốt thép đài khi thi công móng.

Sau khi đặt xong cốt thép cho móng, tiến hành ghép ván khuôn móng. Trước đó, phải kiểm tra, nghiệm thu phần lắp đặt cốt thép móng và ghi vào biên bản nghiệm thu.

Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn gỗ để ghép, sử dụng đinh (6cm) để liên kết ván khuôn. Dùng các thanh nẹp đứng và các thanh chống xiên bằng gỗ để chống ván khuôn thành, chủng loại và kích thước của các cột chống được tính toán ở phần trên.

Sau khi nghiệm thu xong, coi như là kết thúc công tác ghép ván khuôn thành. Kết quả nghiệm thu được ghi rõ trong biên bản nghiệm thu.

Các yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đảm bảo được độ chắc chắn, ổn định
- Đảm bảo chính xác kích thước, đảm bảo độ kín, khí, vì nếu ván khuôn không kín sẽ làm cho vữa xi măng bị chảy ra ngoài khi đầm bê tông, ảnh hưởng tới chất lượng của bê tông.
- Ghép ván khuôn phải đảm bảo được chiều dày lớp bê tông bảo vệ giống như trong tính toán.

□ Ván khuôn ghép phải đảm bảo đúng vị trí tim, trục của đài, giằng, các vị trí này được vạch trên các mốc khi giằng lại móng.

□ Trong khi ghép ván khuôn, có thể kiểm tra độ chính xác tim cốt đài bằng cách dùng thước, dây dọi hoặc sử dụng các máy kính vĩ để kiểm tra.

i. **Đổ bê tông móng:**

Dùng bê tông thương phẩm được sản xuất tại nhà máy, vận chuyển đến công trình bằng xe ô tô chuyên dùng. Bê tông được đổ vào máy bơm bê tông, sau đó máy bơm mới bơm vào các hố móng thông qua một hệ thống ống cao su mềm. Bê tông được bơm thành từng lớp, chiều dày mỗi lớp khoảng 30 cm, sau khi đổ, bê tông được đầm ngay. Dùng 2 máy đầm dùi và 2 máy đầm mặt phục vụ công tác bê tông móng. Đổ bê tông hết khu vực này rồi mới chuyển sang khu vực kia, đổ hết đài này rồi chuyển sang đài khác. Bố trí một cầu công tác giúp cho quá trình thi công móng được thuận lợi.

Trong quá trình đổ bê tông, luôn luôn kiểm tra vị trí cốt thép và ván khuôn móng, nếu có sự cố xảy ra, ngừng ngay đổ bê tông và chuyển sang thi công đài tiếp theo, cho cán bộ và công nhân khắc phục lại sự cố đó. Sau khi khắc phục xong và kiểm tra cẩn thận mới quay trở về đổ tiếp bê tông khu vực đó.

ii. **Đầm bê tông:**

iii. **Bảo dưỡng bê tông:**

iv. **Tháo ván khuôn móng:**

b. **Tính toán, chọn máy thi công**

Tính toán khối lượng bê tông móng.

i. **Chọn máy trộn bê tông lót**

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn mặt khác cường độ bê tông lót chỉ yêu cầu B12,5 do vậy ta chọn phương án trộn bê tông bằng máy ngay tại công trường là kinh tế hơn cả .

- Chọn máy bê tông quả lê có mã hiệu SD – 30V có các thông số kỹ thuật sau :

- + Dung tích hình học : 250 lít .
- + Dung tích xuất liệu 165 lít .
- + Đường kính cốt liệu lớn nhất $D_{max} = 70\text{mm}$.
- + Tần số quay $n = 20$ vòng .
- + Thời gian trộn $t_{trộn} = 60$ s .
- + Công suất động cơ. $N_d = 4,1$ KN
- + Kích thước tới hạn $1,915 \times 1,59 \times 2,26$.
- + Trọng lượng 0,8 tấn.

* Tính năng xuất máy

$$N = V_{SX} \cdot K_{XL} \cdot n_{CK} \cdot K_{TG}$$

V_{SX} dung tích sản xuất của thùng trộn = 1,65 lít.

$K_{SL} = 0,65$ là hệ số xuất liệu.

n_{ck} số mẻ trộn trong 1h.

$$t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 60 + 15 = 90 \text{ (s)}$$

$$n_{ck} = 3600/90 = 40 \text{ mẻ}$$

$$K_{tg} = 0,75$$

$$\rightarrow N = 0,165 \times 0,65 \times 40 \times 0,75 = 3,22\text{m}^3/\text{h}.$$

$$t = 13.2/3,22 = 4 \text{ (h)}$$

ii. **Chọn máy thi công bê tông đài, giằng móng**

a) Ôtô vận chuyển bê tông:

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở: KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn: (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào: 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10$ phút.
- + Trọng lượng xe (có bê tông): 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Trạm trộn cách công trình khoảng 5 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:

- + $T_{nhận} = 10$ phút.
- + $T_{chạy} = (5/30).60 = 10$ phút.
- + $T_{đổ} = 10$ phút.
- + $T_{chờ} = 10$ phút.

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2 \times 10 + 10 + 10 = 60 \text{ (phút)}.$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8 \times 0,85 \times 60/60 = 7$ (chuyến).

0,85: Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 92/(6 \times 7) \approx 2$ (chiếc).

b) Chọn máy bơm bê tông:

- Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- + Căn cứ vào khối lượng bê tông.
- + Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- + Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển, ..
- + Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 92 m^3 .

- Chọn máy bơm loại: SB-90B, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật: $30 \text{ (m}^3/\text{h)}$.
- + Dung tích phễu chứa: 300 (lít)
- + Công suất động cơ: 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm: 180 (mm).
- + Trọng lượng máy: 2,5 (T).
- + áp lực bơm: 75 (bar).
- + Hành trình pittông: 1000 (mm).

$$\text{Số máy cần thiết: } n = \frac{V}{N_{tt}.T} = \frac{151,04}{30.7.0,85} = 0,85$$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ cung cấp vữa đổ bê tông móng liên tục.

c) Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: 92 m^3 ta chọn máy đầm dùi loại U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng: 60 cm.

$$\text{Năng suất máy đầm: } N = 2.k.r_0^2.d.3600/(t_1 + t_2).$$

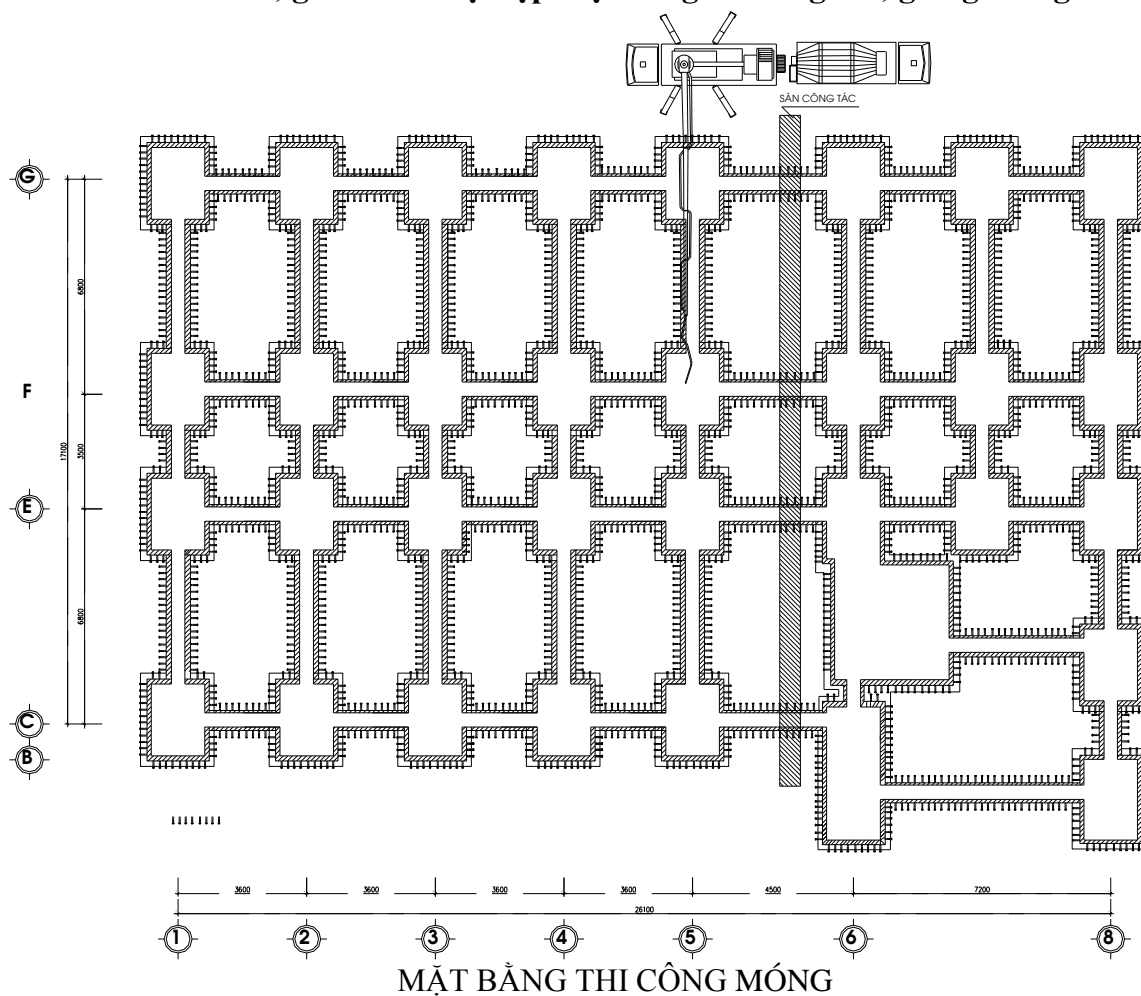
Trong đó :

- + r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm $r_0 = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$.
- + d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm $d = 0,2 \div 0,3 \text{ m}$
- + t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30 \text{ s}$.
- + t_2 : Thời gian di chuyển đầm $t_2 = 6 \text{ s}$.
- + k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

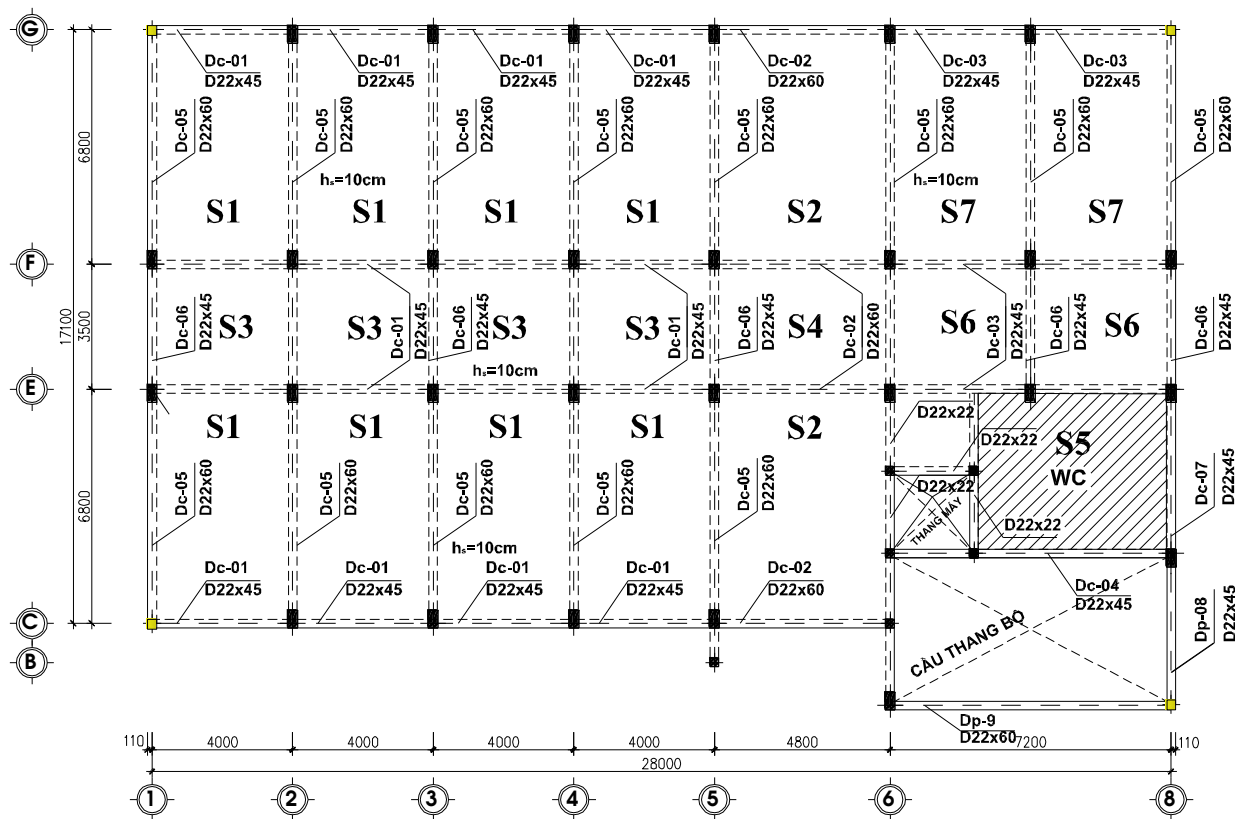
$$N = 2 \times 0,85 \times 0,6^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 15,3 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Chọn 2 chiếc đầm dùi U50 để đầm bê tông móng đảm bảo tiến độ thi công.

c. Tính toán, giải thích việc lập mặt bằng thi công đài, giằng móng.



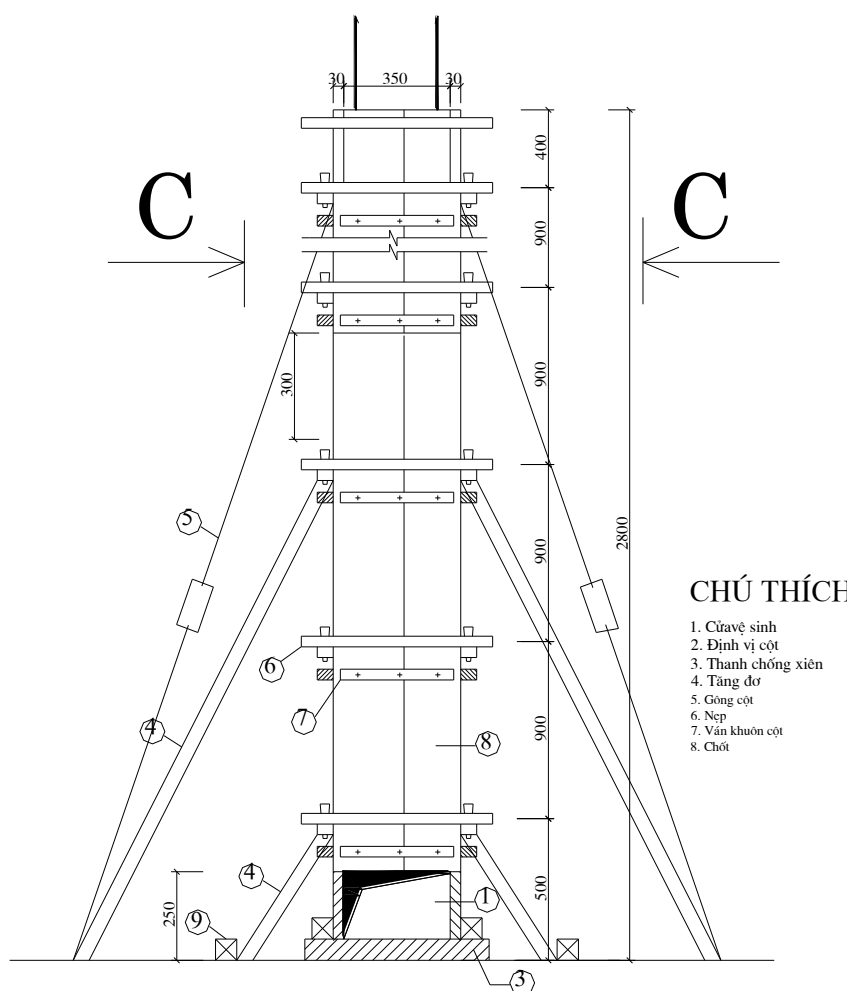
CHƯƠNG 8 THI CÔNG PHẦN THÂN



MẶT BẰNG SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

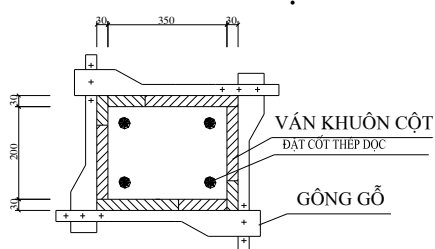
8.1 Thiết kế ván khuôn cột

- Tính toán cho cột tầng 2 có tiết diện 22x40 (cm)
 - Chiều cao: $h_c = h_t - h_d = 3,6 - 0,5 = 3,1$ (m)
- + Chọn vật liệu làm ván khuôn: sử dụng ván khuôn gỗ.



VÁN KHUÔN CỘT

TỈ LỆ : 1/10



MẶT CẮT C-C

TỶ LỆ 1/10

8.1.1 Kiểm tra bền và độ võng của vản khuôn

*. *Xác định tải trọng tính toán:*

- Áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ tác dụng lên vản khuôn là:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang lên vản khuôn: $h=3,1$ m

n: Hệ số vượt tải, $n = 1,3$

$$\gamma: \text{Trọng lượng riêng của bê tông: } \gamma = 2500 \text{ kG/m}^3 \\ \Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 3,1 = 10750 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đổ bê tông:

$$\text{Đồ bằng ben đổ do cần trục cầu lên và đầm BT : } P = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 = 10750 + 520 = 11270 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Bề rộng của ván khuôn là: $b_c = 0,4 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{\text{tt}} = q \cdot b_c = 11270 \cdot 0,4 = 4508 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{\text{tc}} = \frac{4508}{1,3} = 3467 \text{ (Kg/m)}$$

* Tính khoảng cách giữa các gông

Đặc trưng hình học của tiết diện ván khuôn

$$w = 5,26 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J = 23,48 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Chọn khoảng cách các gông $l_g = l_{vk}/2 = 0,6 \text{ (m)}$

- Theo điều kiện bền : $\sigma_{tt} < [\sigma]$ với $[\sigma] = 2200 \text{ kg/cm}^2$

$$- \sigma_{tt} = \frac{M}{W} ; M = \frac{q^{\text{tt}} l^2}{10} = \frac{4508 \cdot 0,6^2}{10} = 162,29 \text{ (kg.m)} = 16229 \text{ (kg.cm)}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{tt} = \frac{16229}{5,26} = 3091 \text{ (kg / cm}^2\text{)} > [\sigma]$$

\Rightarrow không thỏa mãn

Chọn khoảng cách các gông $l_g = l_{vk}/3 = 0,4 \text{ (m)}$

- Theo điều kiện bền : $\sigma_{tt} < [\sigma]$ với $[\sigma] = 2200 \text{ kg/cm}^2$

$$- \sigma_{tt} = \frac{M}{W} ; M = \frac{q^{\text{tt}} l^2}{10} = \frac{4508 \cdot 0,4^2}{10} = 72,128 \text{ (kg.m)} = 7212,8 \text{ (kg.cm)}$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{tt} = \frac{7212,8}{5,26} = 1371 \text{ (kg / cm}^2\text{)} < [\sigma]$$

\Rightarrow thỏa mã

Kiểm tra ván khuôn theo độ võng.

$$f_{tt} = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{34,67 \cdot 40^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 23,48} = 0,014 \text{ (cm)}$$

$$[f] = \frac{310}{400} = 0,77 \text{ (cm)}$$

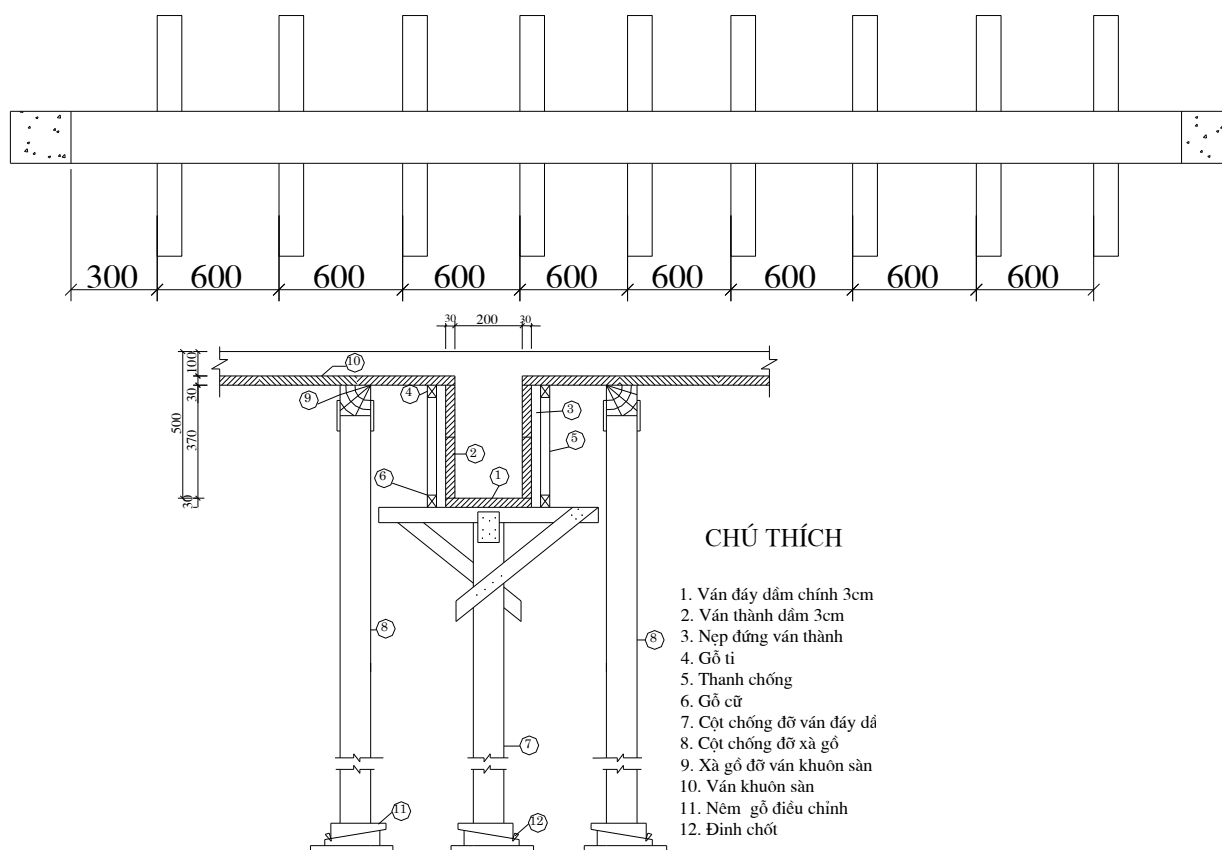
$$f_{tt} < [f]$$

Vậy chọn $l_g = 400 \text{ (mm)}$

8.2 Thiết kế ván khuôn đầm

8.2.1 Thiết kế ván khuôn đầm chính nhịp AB

Sơ bộ cấu tạo ván khuôn đáy



VÁN KHUÔN DẦM CHÍNH

TỈ LỆ : 1/20

8.2.1.1 Kiểm tra bền và độ vụng của ván khuôn

a) Ván khuôn đáy dầm

*. *Xác định tải trọng tính toán:*

+ Tải trọng bản thân của bê tông tác dụng lên ván khuôn là:

$$q_1 = n \cdot \gamma \cdot H$$

Trong đó:

H: là chiều cao lớp bê tông: $h=0,5$ m

n: Hệ số vượt tải, $n = 1,3$

γ : Trọng lượng riêng của bê tông: $\gamma = 2500$ kG/m³

$$\Rightarrow q_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,5 = 1625 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Áp lực do đổ bê tông:

Áp lực do bơm bê tông và đầm BT : $P = 400$ (kG/m²)

$$q_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Tổng tải trọng tác dụng:

$$q = q_1 + q_2 = 1625 + 520 = 2145 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

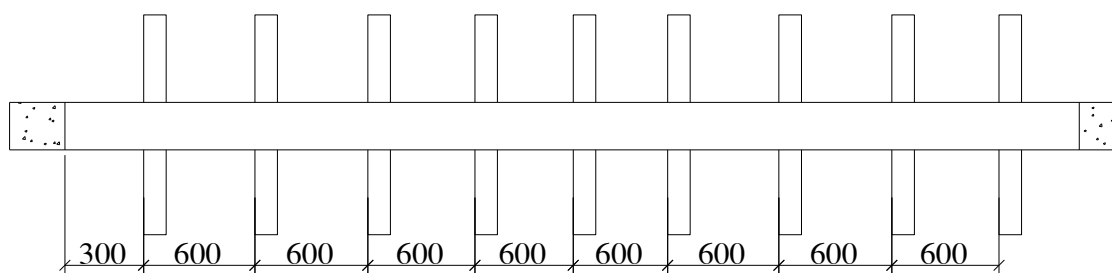
Bề rộng của ván khuôn là: $b_c = 0,4$ m, tải trọng phân bố đều trên 1m dài là:

$$q^{tt} = q \cdot b_c = 2145 \cdot 0,4 = 858 \text{ (kG/m)}$$

$$q^{tc} = \frac{858}{1,3} = 660 \text{ (Kg/m)}$$

* Tính khoảng cách giữa các cột chống

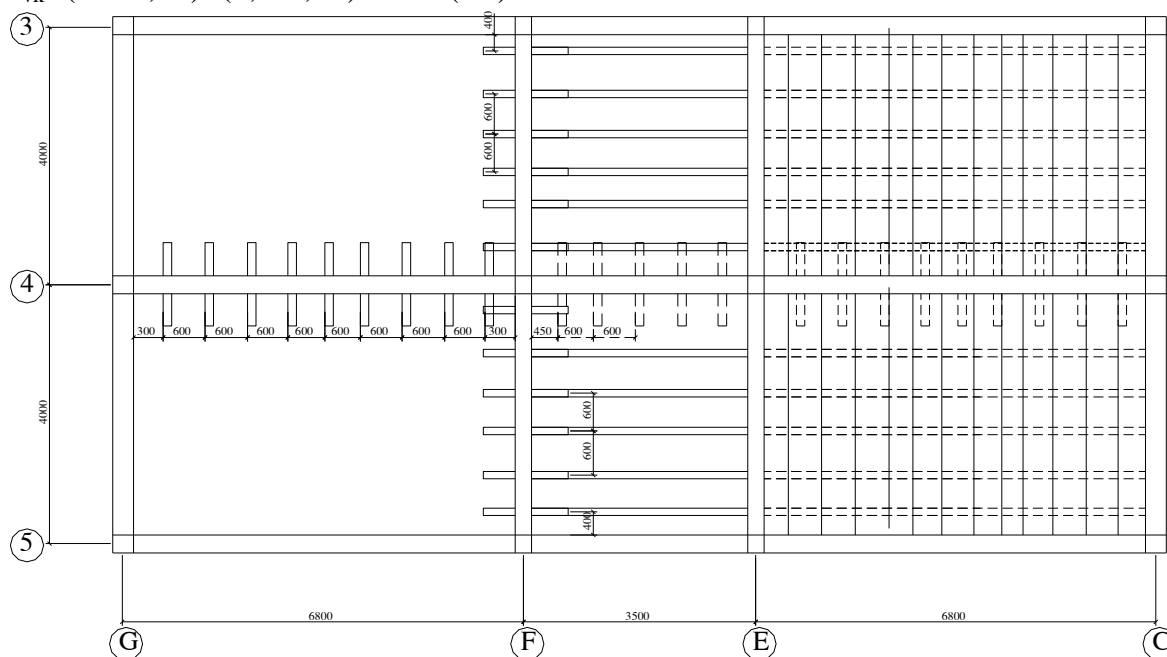
Để đảm bảo an toàn t chọn khoảng cách giữa các cột chống là 600



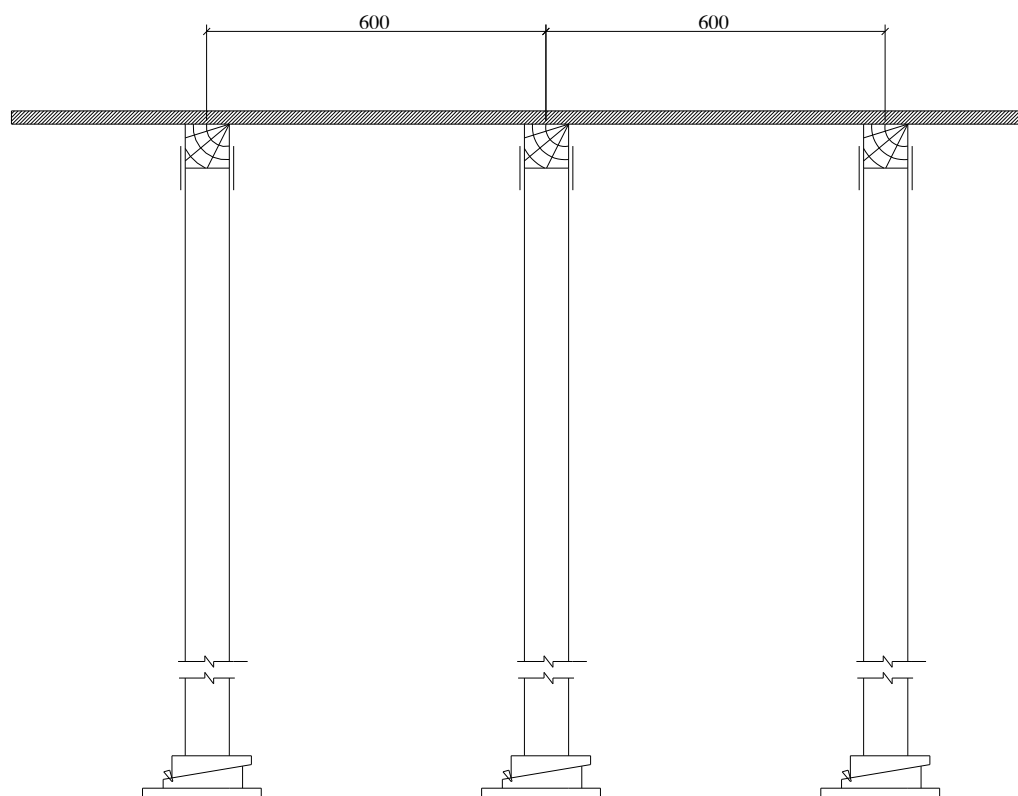
8.3 Tính toán ván khuôn sàn.

- Tính toán ô sàn S1 (1,2-AB) có kích thước 6800x4800

$$S_{vk} = (6,8 - 0,22) \times (4,8 - 0,22) = 30,1 \text{ (m}^2\text{)}$$



Ván khuôn sàn được đỡ bởi hệ xà gồ dọc theo trục G, hệ xà gồ được đỡ bởi hệ cột chống gỗ



8.3.1 Kiểm tra bền và độ võng ván khuôn

a) Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn

- Tải trọng sàn trên 1m^2

+ Tải trọng bản thân bê tông sàn:

$$p_{\text{sàn}} = n \cdot \gamma \cdot h = 1,1 \cdot 2500 \cdot 0,13 = 357,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải khi bơm bê tông:

$$p_1 = 400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải người đổ bê tông:

$$p_2 = 200 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải đầm bê tông bằng máy:

$$p_3 = 130 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn thép

$$p_4 = 13,079 / (0,4 \cdot 1,5) = 21,79 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

+ Trọng lượng bản thân xà gỗ (60x120 mm)

$$P_5 = n \cdot \gamma \cdot h \cdot b = 1,1 \cdot 800 \cdot 0,06 \cdot 0,12 = 6,336 \text{ (kg/m)}$$

b) Kiểm tra ván khuôn

- Tải trọng: $q_{\text{tt}} = p_{\text{sàn}} + \max(p_1, p_3) + p_2 + p_4 = 357,5 + 400 + 200 + 21,79 = 979,29$
(kg/m^2)

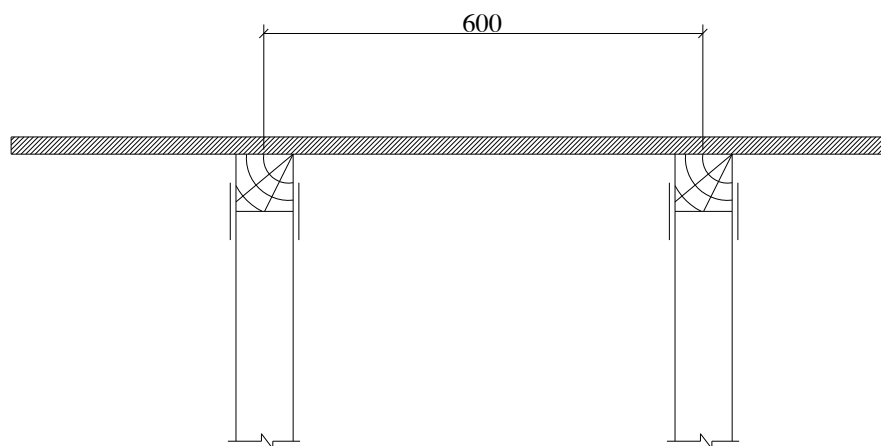
- Tính toán cho 1 ván khuôn gỗ có

$$q_{\text{tt}} = 979,29 \cdot 0,4 = 391,72 \text{ (kg/m)}$$

$$q_{\text{tc}} = q_{\text{tt}} / 1,3 = 391,72 / 1,3 = 301,32 \text{ (kg/m)}$$

Ta chọn khoảng cách giữa 2 xà gỗ bằng 600mm để đảm bảo an toàn

c) Tính toán xà gỗ

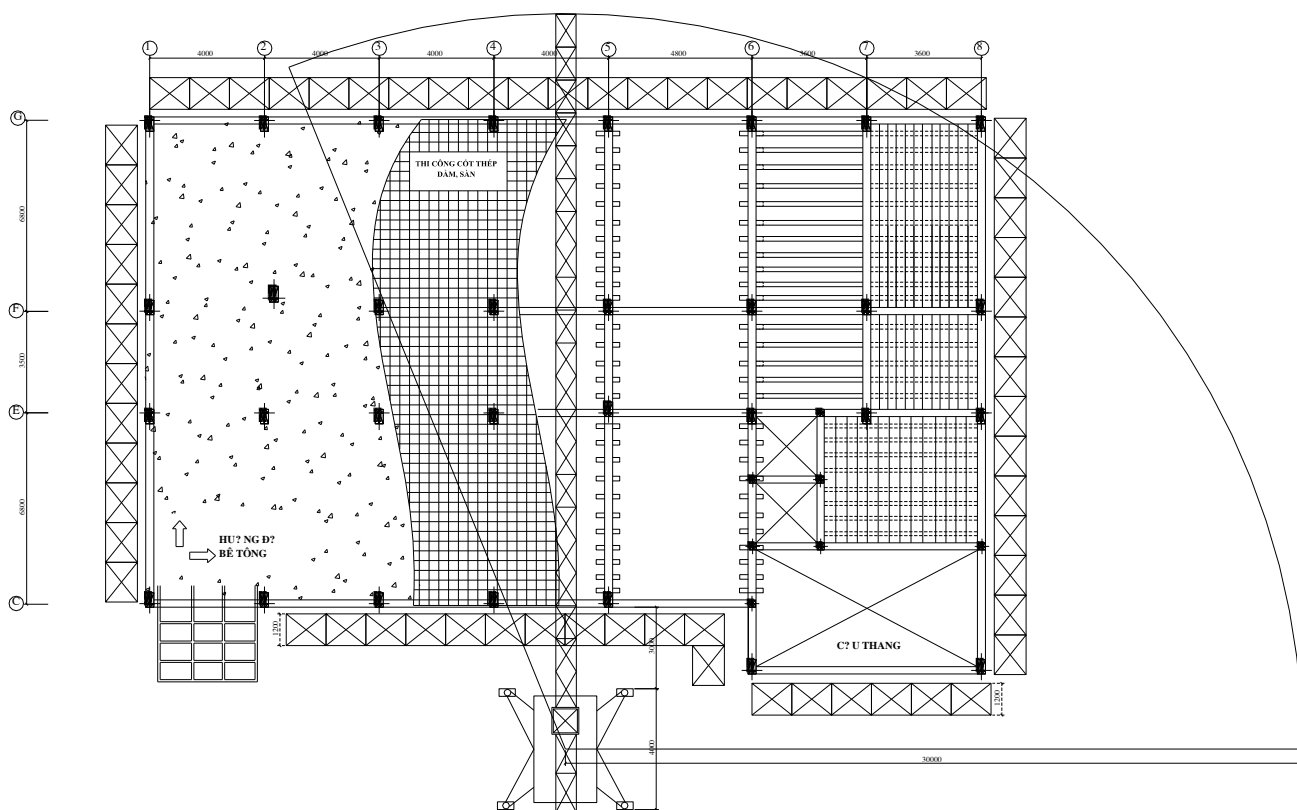


- Chọn xà gò có kích thước 60x120 (mm)
- Tải trọng: $q_{tt} = p_{sàn} + \max(p_1, p_3) + p_2 + p_4 + p_5$
 $= 357,5 + 400 + 200 + 21,79 + 6,336 = 985,63 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Khoảng cách giữa xà lớp trên = 0,6 (m) $\Rightarrow q_{tt} = 985,63 \cdot 0,6 = 591,37 \text{ (kg/m)}$

$$q_{tc} = q_{tt} / 1,3 = 591,37 / 1,3 = 454,91 \text{ (kg/m)}$$

- Xem sườn làm việc như 1 dầm đơn giản gối lên sườn dọc. nhịp tính toán là 0.6(m)



MẶT BẰNG THI CÔNG

8.4 Biện pháp kĩ thuật và tổ chức thi công

8.4.1 Biện pháp kĩ thuật:

- Phương án thi công sử dụng cần trục tháp và sử dụng bê tông thương phẩm. đổ bê tông sử dụng bơm bê tông để vận chuyển.
- Bê tông thương phẩm mua cách công trường 2 km và được chở bằng xe chở từ 3 đến 6 m³

1. Chọn cần trục tháp:

Khối lượng vật liệu lớn nhất cần vận chuyển lên cao là : 56.4 m³ bê tông t-ong ứng với $56.4 \times 2,5 = 141$ (T)

Dự kiến chọn cần trục tháp.

Chiều cao cần thiết của máy

$$H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó:

- h_{ct} : Độ cao an toàn cần đặt cấu kiện và bằng 24,9 m
- h_{at} : Khoảng cách an toàn và bằng 1m
- h_{ck} : Chiều cao cấu kiện và bằng 1,5m
- h_t : Chiều cao thiết bị treo buộc và bằng 1,5m

$$H = 24,9 + 1,5 + 1 + 1,5 = 28,9 \text{ (m)}$$

Tầm với cần thiết của cần trục tháp

$$R_{yc} = B + a + b + 2b_o$$

Trong đó

- B: bề rộng công trình $B = 17.1$ m
- a: Khoảng cách giữa giàn giáo và công trình $a = 0,3$ m
- b: Khoảng cách từ giáo chống tới trục quay cần trục $b = 3,5$ m
- b_o : Bề rộng giáo, $b_o = 1,2$ m

$$R_{yc} = 17,1 + 0,3 + 3,5 + 1,2 = 22.1 \text{ m}$$

- Sức trục: Cần trục chủ yếu để đổ bê tông dầm sàn do đó kiểm tra theo khối

lượng bê tông dầm sàn trong 1 ca

- Trọng lượng bê tông trong thùng chứa: 0,8m³ t-ong đ-ong 2,0 (T)

- Trọng lượng bản thân thùng chứa: 0,25 (T)

$$Q = 2,0 + 0,25 = 2,25 \text{ (T)}$$

Chọn cần trục tháp hóng COMANSA ESPANA Mỏ hiệu HT-31 cú cộc thung số kỹ thuật sau

- Tải trọng nâng: $Q = 1-4$ tấn t-ong đ-ong tầm với $R = 2,1-31$ m
- Tầm với max: $R_{max} = 31$ m tải trọng nâng $Q_{min} = 1$ T
- Chiều cao nâng (max): không hạn chế ở đây chọn $H=25$ m
- Tốc độ nâng / hạ vật: 5-20 (m/phút) khi cẩu nặng
- Tốc độ nâng / hạ vật: 5-40 (m/phút) khi không cẩu nặng
- Di chuyển xe con: 14-42 (m/phút)
- Tốc độ quay: 0,7 (vòng/phút)

Xác định năng suất của cần trục tháp:

$$N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_q \cdot k_{tg} \cdot T_{ca}$$

$$T_{ck} = E \cdot \sum t_i: \text{thời gian thực hiện 1 chu kỳ (s)}$$

E: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác: $E = 0,8$

$$t_i = \frac{S_i}{V_i} + (3 \div 4): \text{thời gian thực hiện thao tác } i, \text{ có vận tốc } V_i \text{ (m/s), đi đoạn}$$

S_i (m), (3÷4) thời gian sang số:

- t_1 : Thời gian móc thùng vào cẩu: $t_1=10$ s.
- t_2 : Thời gian nâng thùng tới vị trí quay ngang:

- $t_2 = (10,35/15) \cdot 60 + 4 = 46 \text{ s}$
 - t_3 : thời gian quay cần tới vị trí đổ bê tông:
 $t_3 = (0,5/0,7) \cdot 60 + 4 = 47 \text{ s}$
 - t_4 : Thời gian xe chạy tới vị trí đổ bê BT: $t_4 = (12,75/33) \cdot 60 + 4 = 28 \text{ s}$
 - t_5 : Thời gian hạ thùng từ độ cao trung bình 10,35m xuống vị trí thi công (với khoảng cách là 3,5m) $t_5 = (10,35/30) \cdot 60 + 4 = 25 \text{ s}$
 - t_6 : Thời gian đổ bê tông: $t_6 = 90 \text{ s}$
 - t_7 : Thời gian nâng thùng lên độ cao cũ $t_7 = t_5 = 25 \text{ s}$
 - t_8 : Thời gian xe con chạy đến vị trí tr-óc khi quay:
 $t_8 = t_4 = 28 \text{ s}$
 - t_9 : Thời gian quay về vị trí ban đầu: $t_9 = t_3 = 47 \text{ s}$
 - t_{10} : Thời gian hạ thùng để lấy thùng mới: $t_{10} = (10,35/30) \cdot 60 + 4 = 25 \text{ s}$
 - t_{11} : Thời gian tháo thùng ra khỏi móc: $t_{11} = 10 \text{ s}$
 Tổng thời gian cần trực tháp thực hiện một chu kỳ là:
 $t_{ck} = 0,8 \cdot (10 + 46 + 47 + 28 + 25 + 90 + 25 + 28 + 47 + 25 + 10) = 305 \text{ s}$

Số lần thực hiện trong 1 giờ 1:

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{305} = 11,8$$

- T_{ca} : Thời gian 1 ca làm việc: $T_{ca} = 8 \text{ h}$
 Q : Tải trọng nâng: $Q = 2,25 \text{ (T)}$
 $k_{tg} = 0,85$: hệ số sử dụng thời gian
 $k_q = k_1 \cdot k_2$: hệ số sử dụng tải trọng
 k_1 : Hệ số kể đến loại cần trục: $k_1 = 0,85$
 k_2 : Hệ số kể đến loại kết cấu đổ bê tông với dầm, xà: $k_2 = 1$.
 $k_{tt} = 0,85 \times 1 = 0,85$
 $N_{ca} = T_{ca} \cdot Q \cdot k_q \cdot k_{tg} \cdot n_{ck}$

Thực tế sử dụng $N_{ca} = 8 \times 2,25 \times 0,85 \times 0,85 \times 11,8 = 153,5 \text{ (T/ca)} > 141 \text{ T}$

Vậy chọn cần trục thỏp tròn thỏa món

2. Chọn máy vận thăng:

Chọn máy vận thăng vận chuyển vật liệu có số hiệu TP-5, R 3,5m. Chiều cao nâng max $H = 60 \text{ m}$, vận tốc nâng $v = 7 \text{ m/s}$, $q = 0,5 \text{ T}$.

Vậy chọn 01 máy vận thăng chở vật liệu là đủ. Để phục vụ thi công ta chọn thêm 01 máy vận thăng chở ng-ời.

3. Chọn máy trộn bê tông xây dựng:

Năng suất mỗy trộn: $N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$

Trong đó: V_{sx} : Dung tích của thụng trộn, m^3

$$V_{sx} = (0,5 \text{ đ } 0,8) \cdot V_{hh} \text{ (thường } 1 \text{ đ } 0,75 V_{hh})$$

V_{hh} : dung tích hõnh học của thụng trộn, m^3

K_{xl} : hệ số xuất liệu

$$K_{xl} = 0,65 \text{ đ } 0,7 \text{ khi trộn bờ tụng}$$

$$K_{xl} = 0,8 \text{ đ } 0,9 \text{ khi trộn vữa}$$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện đợc trong 1 giờ: $n_{ck} = 3600/t_{ck}$

$$t_{ck} = t_{đỏ \ v_0} + t_{trộn} + t_{đỏ \ ra} \text{ (s)}$$

$$t_{đỏ \ v_0} = 15 \text{ đ } 20 \text{ s}$$

$$t_{trộn} = 10 \text{ đ } 20 \text{ s}$$

$$t_{đỏ \ ra} = 60 \text{ đ } 150 \text{ s}$$

k_{tg} : hệ số sử dụng thời gian bằng 0,8

$$N = 0,75 \cdot V_{hh} \cdot 0,7 \cdot \frac{3600}{20 + 20 + 100} \cdot 0,8 = 10,8 \cdot V_{hh}$$

Chọn máy trộn bờ tưng cú mó hiệu SB-30 cú năng suất trộn $5\text{m}^3/\text{h}$ hay $40\text{m}^3/\text{ca}$ lớn hơn khối lượng bờ tưng lớn nhất của 1 phõn đoạn

4. Chọn máy đầm dùi:

Máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, dầm.

Khối l- ợng công tác bê tông gồm khối l- ợng bê tông dầm sàn và khối l- ợng bê tông cột nên chọn máy đầm theo khối l- ợng thi công lớn hơn là khối l- ợng bê tông cột, vách trong 1 ca.

Ta chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

- Thời gian đầm bê tông: 30s
- Bán kính tác dụng: 30cm
- Chiều sâu lớp đầm: 25cm
- Bán kính ảnh h- ợng: 60 cm

Năng suất máy đầm: $N = k \cdot \pi \cdot r_o^2 \cdot d \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$

Trong đó:

- r_o : Bán kính ảnh h- ợng của đầm $r_o = 60\text{cm} = 0,6\text{m}$
- d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0,15\text{m}$
- t_1 : Thời gian đầm bê tông $t_1 = 30\text{s}$
- t_2 : Thời gian di chuyển đầm bê tông $t_2 = 6\text{s}$
- k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$\rightarrow n = 0,85 \times \pi \times 0,6^2 \times 0,15 \times 3600 / (30+6) = 14,1 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số l- ợng máy cần thiết là 1 chiếc

6. Chọn máy đầm bàn:

Chọn máy đầm bàn:

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công dầm sàn

Chọn máy đầm U7 có các thông số kỹ thuật sau:

- Thời gian đầm một chỗ: 50s
- Bán kính tác dụng của đầm: $20 \div 30 \text{ cm}$
- Chiều dày lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$
- Năng suất: $5 \div 7 \text{ m}^3 / \text{h}$ hay $28 \div 39,2 \text{ m}^3 / \text{ca}$

Ta cần chọn 1 máy đầm bàn U7.

CHƯƠNG 2:

THIẾT KẾ BIỆN PHÁP TỔ CHỨC THI CÔNG

I. THIẾT KẾ TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG:

1. Lựa chọn biện pháp tổ chức thi công:

1.1. Phân chia khu vực thi công:

Do khối lượng các công tác không thể hoàn thành được trong một ngày do yêu cầu về tổ chức, về công nghệ cũng như về an toàn lao động. Chính vì vậy ta cần chia công trình thành nhiều phân đợt, phân đoạn để có thể đảm bảo tổ chức hợp lý, an toàn lao động, đồng thời đạt năng suất cao.

a. Phân đợt thi công

Công trình được chia thành các đợt thi công. Mỗi tầng là 2 đợt thi công.

Đợt 1: Thi công cột

Đợt 2: Thi công dầm sàn

b. Phân đoạn thi công

Nguyên tắc phân chia công trình thành các phân đoạn thi công theo phương pháp dây chuyền:

- Số phân đoạn (m) trên một tầng phải đảm bảo để các tổ đội thi công liên tục, không chồng chéo.

- Khối lượng công việc giữa các phân đoạn không được chênh lệch quá 25% để có thể xem khối lượng công việc của các phân đoạn là như nhau bằng cách tăng năng suất lao động.

- Khối lượng mỗi công việc ở từng phân đoạn phải đảm bảo cho một tổ đội, máy thi công và cung ứng vật liệu hợp lý nhất. Theo kinh nghiệm thì với phương pháp thi công nhà khung bê tông cốt thép toàn khối, để thỏa mãn điều kiện này thì diện tích mỗi phân khu nằm trong khoảng $100 \div 200 \text{ m}^2$.

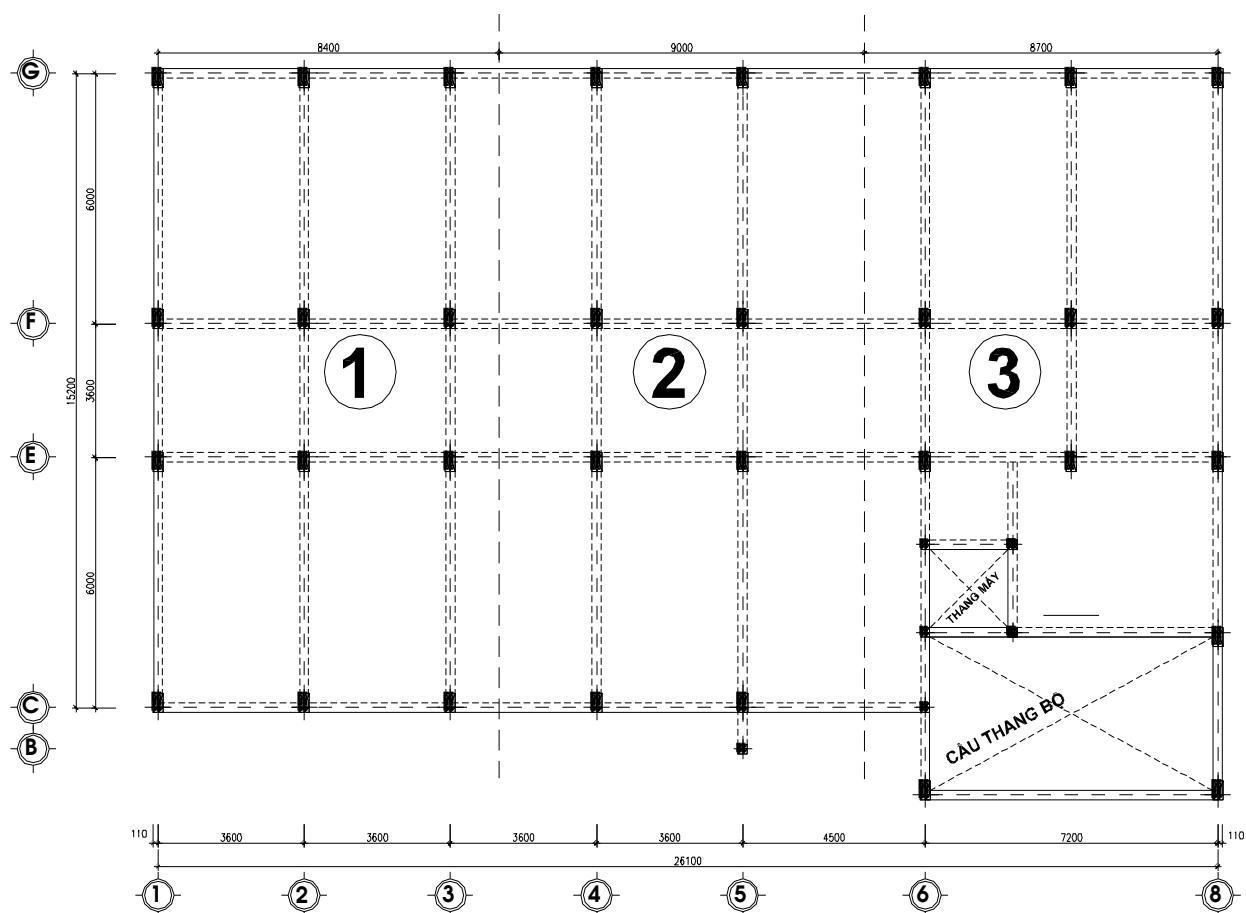
c. Mạch ngừng trong thi công bê tông toàn khối

- Trong thi công bê tông toàn khối, một trong những yếu tố quan trọng là phải thi công liên tục. Nhưng không phải lúc nào ta cũng đổ bê tông liên tục được. Điều kiện để đổ bê tông liên tục là rải lớp vữa sau lên lớp vữa trước còn chưa ninh kết, khi đầm hai lớp sẽ xâm nhập vào nhau, khoảng cách thời gian giữa hai lần đổ nhỏ hơn thời gian ninh kết của xi măng (4-6h).

- Khi vì lý do kỹ thuật (kết cấu không cho phép đổ liên tục), hay vì lý do tổ chức (không đủ điều kiện tổ chức đổ liên tục) người ta phải đổ bê tông có mạch ngừng (đổ lớp sau khi lớp trước đã đông cứng). Thời gian ngừng giữa hai lớp rải ảnh hưởng đến chất lượng kết cấu tại điểm dừng, thời gian ngừng tốt nhất là khoảng từ 20-24h. Vị trí của mạch ngừng phải để ở nơi có lực cắt nhỏ, những nơi tiết diện thay đổi, ranh giới giữa những kết cấu nằm ngang và thẳng đứng.

- Mạch ngừng bê tông (ranh giới giữa 2 phân đoạn) phải nằm trong đoạn $1/3 \div 2/3$ nhịp dầm (đổ bê tông theo hướng dầm phụ).

Tổng thể tích bê tông dầm, sàn của 1 tầng điển hình là: $133,76 \text{ m}^3$. Ta sử dụng cần trục để đổ bê tông, ước tính năng suất cần trục khoảng $30-40 \text{ m}^3$ trong 1 ca làm việc. Vậy ta chia mặt bằng thi công dầm sàn thành 4 phân khu như sau:



MẶT BẰNG PHÂN KHU

1.2. Các bước lập tiến độ:

2. Tính toán để lập tiến độ:

2.1. Thi công phần thô:

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CT LẮP DỰNG VÁN KHUÔN CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/100m ²)	Nhu cầu (công)	Số định mức
1	Cột	m ²	37.44	31.9	12	AF.811
	Dầm, sàn	m ²	203.42	34.38	70	AF.811
2	Cột	m ²	29.18	31.9	10	AF.811
	Dầm, sàn	m ²	202.71	34.38	70	AF.811
3	Cột	m ²	44.69	31.9	15	AF.811
	Dầm, sàn	m ²	203.48	34.38	70	AF.811

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CT THÁO VÁN KHUÔN CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/100m ²)	Nhu cầu (công)	Số định mức
1	Cột	m ²	37.44	13.67	6	AF.811
	Dầm, sàn	m ²	203.42	14.73	30	AF.811
2	Cột	m ²	29.18	13.67	4	AF.811
	Dầm, sàn	m ²	202.71	14.73	30	AF.811
3	Cột	m ²	44.69	13.67	7	AF.811
	Dầm, sàn	m ²	203.48	14.73	30	AF.811

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CT BÊ TÔNG CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/m ³)	Nhu cầu (công)	Số định mức
1	Cột	m ³	3.881	3.04	12	AF.811
	Dầm, sàn	m ³	20.281	2.56	52	AF.811
2	Cột	m ³	3.025	3.04	10	AF.811
	Dầm, sàn	m ³	20.108	2.56	52	AF.811
3	Cột	m ³	4.663	3.04	15	AF.811
	Dầm, sàn	m ³	20.371	2.56	53	AF.811

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CT CỐ THÉP CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/tấn)	Nhu cầu (công)	Số định mức
1	Cột	tấn	0.6054	10.19	7	AF.811
	Dầm, sàn	tấn	3.1644	9.17	30	AF.811
2	Cột	tấn	0.47197	10.19	5	AF.811
	Dầm, sàn	tấn	3.1424	9.17	29	AF.811
3	Cột	tấn	0.72278	10.19	8	AF.811
	Dầm, sàn	tấn	3.1775	9.17	30	AF.811

THÔNG SỐ TỔ CHỨC CT LẮP DỰNG VÁN KHUÔN CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/100m ²)	Nhu cầu (công)	Số nhân công	Thời gian thực hiện
1	Cột	m ²	37.44	31.9	12	12	1
	Dầm, sàn	m ²	203.42	34.38	70	35	2
2	Cột	m ²	29.18	31.9	10	12	1
	Dầm, sàn	m ²	202.71	34.38	70	35	2
3	Cột	m ²	44.69	31.9	15	12	1
	Dầm, sàn	m ²	203.48	34.38	70	35	2

THÔNG SỐ TỔ CHỨC CT THÁO VÁN KHUÔN CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/100m ²)	Nhu cầu (công)	Số nhân công	Thời gian thực hiện
1	Cột	m ²	37.44	13.67	6	6	1
	Dầm, sàn	m ²	203.42	14.73	30	30	1
2	Cột	m ²	29.18	13.67	4	6	1
	Dầm, sàn	m ²	202.71	14.73	30	30	1
3	Cột	m ²	44.69	13.67	7	6	1
	Dầm, sàn	m ²	203.48	14.73	30	30	1

THÔNG SỐ TỔ CHỨC CT BÊ TÔNG CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/m ³)	Nhu cầu (công)	Số nhân công	Thời gian thực hiện
1	Cột	m ³	3.881	3.04	12	12	1
	Dầm, sàn	m ³	20.281	2.56	52	27	2
2	Cột	m ³	3.025	3.04	10	12	1
	Dầm, sàn	m ³	20.108	2.56	52	27	2
3	Cột	m ³	4.663	3.04	15	12	1
	Dầm, sàn	m ³	20.371	2.56	53	27	2

THÔNG SỐ TỔ CHỨC CT CỐT THÉP CHO TỪNG PHẦN ĐOẠN

Phần đoạn	Cấu kiện	Đơn vị	Khối lượng	Định mức (công/tấn)	Nhu cầu (công)	Số nhân công	Thời gian thực hiện
1	Cột	tấn	0.6054	10.19	7	7	1
	Dầm, sàn	tấn	3.1644	9.17	30	30	1
2	Cột	tấn	0.47197	10.19	5	7	1
	Dầm, sàn	tấn	3.1424	9.17	29	30	1
3	Cột	tấn	0.72278	10.19	8	7	1
	Dầm, sàn	tấn	3.1775	9.17	30	30	1

BẢNG THỐNG KÊ NHÂN CÔNG CHO CÔNG TÁC THANG BỘ

Công tác	Đơn vị	Khối lượng	Định mức/ đv công	Ngày công	Số nhân công	Ngày thực hiện
Ván khuôn	m ²	28.08	0.3438	10	10	1
Cốt thép	tấn	0.468	9.17	5	5	1
Bê tông	m ³	3	2.56	8	8	1
Tháo VK	m ₂	28.08	0.1473	5	5	1

2.2. Thống kê công tác thi công phần mái

- ván khuôn, cốt thép và bê tông chịu lực của mái được thống kê trong phần thân
- Vừa bê tông chống thấm

$$\text{Diện tích mái : } S = 26,1.16,2 = 422,82 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{Bê tông chống thấm dày 2,5cm: } V = 422,82.0,025 = 10,57 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Lát gạch 6 lỗ chống nóng : $S = 26,1.16,2 = 422,82 \text{ (m}^2\text{)}$

2.3. Thi công phần hoàn thiện:

a. Danh mục các công việc:

1. Xây tường.
2. Lắp khung cửa, đục điện nước.
3. Trát tường trong.
4. Lát nền.
5. Sơn trong.
6. Lắp cửa.
7. Lắp thiết bị điện nước.
8. Trát ngoài.
9. Sơn ngoài.
10. Vệ sinh lần cuối

b. Tính toán khối lượng công tác:

* Xây tường

- Diện tích tường ngoài 220:

$$(26,2 + 16,1.2 + 7,2) \times (3,175 + 3,6 \times 5 - 0,6 \times 6) = 1152,92 \text{ (m}^2\text{)}$$

- diện tích cửa ngoài chiếm 60% diện tích tường:

$$S_{cn} = 1152,92 \cdot 0,6 = 691,75 \text{ (m}^2\text{)}$$

⇒ Diện tích tường ngoài tường 220 là $461,17 \text{ (m}^2\text{)} = 101,46 \text{ m}^3$

- Diện tích tường trong là $1792,65 \text{ (m}^2\text{)}$

- Diện tích cửa trong chiếm 10% diện tích tường trong:

$$S_{ct} = 179,265 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Diện tích tường trong 110 là $1613,385 \text{ (m}^2\text{)} = 177,47 \text{ m}^3$

*Công tác điện nước: Bao gồm công tác đục đường ống, lắp đặt, giả thiết $0,32 \text{ h}$ công/m²

Tổng diện tích sàn: $26,1 \cdot 16,2 \cdot 6 = 2536,92 \text{ (m}^2\text{)}$

⇒ Cần 102 công để hoàn thành công tác điện nước

*Trát trần:

Diện tích trần bằng diện tích sàn = $2536,92 \text{ (m}^2\text{)}$

*Trát tường ngoài: diện tích xây tường 220 1 mặt

$$S_{tn} = 461,168 \text{ (m}^2\text{)}$$

*Trát tường trong: gồm diện tích tường 220 1 mặt và tường 110 2 mặt

$$S_{tt} = 461,168 + 1613,385 \cdot 2 = 3684,94 \text{ (m}^2\text{)}$$

*Sơn tường:

Tường ngoài:

$$S_{stn} = S_{tn} = 461,168 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tường trong

$$S_{stt} = S_{tt} = 461,168 + 1613,385 \cdot 2 = 3684,94 \text{ (m}^2\text{)}$$

BẢNG THỐNG KÊ CÔNG TÁC KHÁC PHẦN MÁI VÀ CÔNG TÁC HOÀN THIỆN

STT	Tên công việc		Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Ngày công
1	Mái	Bê tông chống thấm	m ³	10.57	0.625	7
2		Lát gạch 6 lỗ chống nóng	m ²	422.82	0.07	30
3	Phần hoàn thiện	Khối lượng tường xây 220	m ³	461.17	0.64	296
4		Khối lượng tường xây 110	m ²	1613.39	0.08	130
5		Đục điện nước, lắp đường ống thiết bị điện nước	Công/m ² sàn	2536.92	0.04	102
6		Trát trần	m ²	2536.92	0.08	203
7		Trát tường trong dày 1cm	m ²	3684.94	0.08	295
8		Lát sàn gạch CERAMIC	m ²	2536.92	0.17	432
9		Sơn trong	m ²	3684.94	0.05	185

10	Lắp cửa có khuôn	m ²	871	0.48	419
11	Trát ngoài dày 1.5cm	m ²	461.168	0.08	37
12	Vách kính	m ²	195.25	0.5	98
13	Sơn ngoài	m ³	461.168	0.05	24
14	Dọn vệ sinh	m ²	15221.5	0.005	77
15	Xây tường tầng kỹ thuật	m ²	49.896	0.08	4
16	lắp dựng cốt pha tầng kt	m ²	15.12		3
17	CT cốt thép tầng kt	m ³	15.12		3
18	CT đổ bê tông tầng kt	m ²	15.12		4
19	CT tháo ván khuôn tầng kt	m ²	15.12		2
20	trát trần tầng kỹ thuật	m ²	15.12	0.08	2
21	Trát tường tầng kỹ thuật	m ²	99.79	0.08	8
22	Sơn tường tầng kỹ thuật	m ²	99.79	0.05	5

BẢNG THỐNG KÊ CT KHÁC PHẦN MÁI VÀ CÔNG TÁC HOÀN THIỆN 1 PHÂN ĐOẠN

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức	Ngày công	Số nhân công	Ngày thực hiện	
1	Mái	Bê tông chống thấm	m ³	10.57	0.625	7	7	1
2		Lát gạch 6 lỗ chống nóng	m ²	422.82	0.07	30	30	1
3	Phần hoàn thiện (1 Phân đoạn)	Khối lượng tường xây 220	m ³	76.862	0.64	4	4	1
4		Khối lượng tường xây 110	m ³	268.9	0.08	8	8	1
5		Đục điện nước, lắp đường ống thiết bị điện nước	Công/m ² sàn	422.82	0.04	6	6	1
6		Trát trần	m ²	422.82	0.08	12	12	1
7		Trát tường trong dày 1cm	m ²	614.16	0.08	17	17	1
8		Lát sàn gạch CERAMIC	m ²	422.82	0.17	24	24	1
9		Sơn trong	m ²	614.16	0.05	14	14	1
10		Lắp cửa có khuôn	m ²	145.17	0.48	24	24	1
11		Trát ngoài dày 1.5cm	m ²	76.861	0.08	7	7	1
13		Sơn ngoài	m ²	76.861	0.05	4	4	1
14		Dọn vệ sinh	m ²	2536.9	0.005	13	13	1
12		Vách kính	m ²	16.27	0.5	9	9	1
15		Xây tường tầng kỹ thuật	m ²	49.896	0.08	4	4	1

16		lắp dựng cốt pha tầng kt	m ²	15.12		3	3	1
17		CT cốt thép tầng kt	m ³	15.12		3	3	1
18		CT đổ bê tông tầng kt	m ²	15.12		4	4	1
19		CT tháo ván khuôn tầng kt	m ²	15.12		2	2	1
20		trát trần tầng kĩ thuật	m ²	15.12	0.08	2	2	1
21		Trát tường tầng kĩ thuật	m ²	99.79	0.08	8	8	1
22		Sơn tường tầng kĩ thuật	m ²	99.79	0.05	4	4	1

II. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. ĐÁNH GIÁ CHUNG VỀ TỔNG MẶT BẰNG:

2.1. Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường:

a) Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

vì tổng mặt bằng đ-ợc chia làm 2 giai đoạn nên ta lấy N_{\max} ở giai đoạn phân thô để tính sơ bộ số l-ợng số công nhân viên trên công tr-ờng và xây nhà tạm. Sau khi xây t-ờng tầng 1,2 xong thì công nhân có thể vào đó ở tạm để tiết kiệm chi phí xây nhà tạm hoặc 1 số kho có thể bố trí trong nhà đã xây nh- : thép, xi măng, ván khuôn....

Theo biểu đồ tổng hợp nhân lực, số ng-ời làm việc trực tiếp trung bình trên công tr-ờng:

$$A = N_{\max} = 88 \text{ công nhân}$$

b) Số công nhân làm việc ở các x-ởng phụ trợ:

$$B = K\%.A = 0,25 \times 88 = 22 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$).

c) Số cán bộ công nhân kĩ thuật :

$$C = 6\%.(A+B) = 6\%.(88+22) = 7 \text{ ng-ời}$$

d) Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\%.(A+B+C) = 5\%.(88+22+7) = 6 \text{ ng-ời}$$

e) Số nhân viên phục vụ(y tế, ăn tr-a) :

$$E = S\%.(A+B+C+D) = 2\%.(88+22+7+6) = 3 \text{ ng-ời}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công tr-ờng (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$N = 1,06.(A + B + C + D + E) = 1,06.(88+22+7+6+3) = 134 \text{ ng-ời}$$

=> Số ng-ời có nhu cầu ở lại lán trại: giả sử sử dụng công nhân địa ph-ơng là chủ yếu, số ng-ời có nhu cầu ở lại lán trại là 10%

$$N_0 = 0,1.134 = 14 \text{ ng-ời}$$

=> số ng-ời để thiết kế lán trại nhà tạm

$$N_{tk} = 1,2.N_0 = 17 \text{ ng-ời}$$

2.1, Diện tích xây dựng nhà tạm

- Nhà ở cho công nhân: $S_1 = 17 \times 4 = 68 \text{ m}^2$

- Nhà làm việc cho nhân viên kĩ thuật, hành chính: $S_2 = (7+6).4 = 52 \text{ m}^2$

- Nhà tắm tiêu chuẩn 1 phòng tắm cho 25 người là 2,5m² vậy cần 1 phòng tắm
 $S_3 = 1.2.5 = 2,5 \text{ m}^2$

- Nhà ăn tổ chức 1 đợt, $N = 134$ người

Vì công trình ở thành phố nên giả thiết 20% số công nhân, nhân viên kĩ thuật, hành chính ăn tại công trường

$$\Rightarrow S_4 = 134.0,2.0,8 = 21,44 \text{ m}^2$$

- Nhà vệ sinh: $S_5 = 0,05.134 = 6,7 \text{ m}^2$

-Phòng bảo vệ $S_6=9m^2$

-Phòng làm việc cho chỉ huy trưởng $S_7=15m^2$

3. Cung ứng vật tư trên công trường

Lượng vật tư dự trữ trên công trường xác định theo công thức:

$$Q_{\max}=q_{\max} \cdot T_{dt}$$

Q_{\max} : lượng vật tư tiêu thụ lớn nhất hàng ngày

T_{dt} : là thời gian dự trữ gồm

+ thời gian giữa các lần nhận $t_1= 2$ ngày

+ thời gian nhận vật liệu và chuyển vật liệu đến công trường $t_2=1$ ngày

+ thời gian bốc xếp hàng $t_3=1$ ngày

+ thời gian thử và phân loại vật liệu $t_4= 1$ ngày

+ thời gian dự trữ $t_5= 1$ ngày

$$\Rightarrow T_{dt} = \sum t_i = 6 \text{ ngày}$$

- Với xi măng, thép, ván khuôn $T_{dt}=6$ ngày

- với cát, đá, gạch lấy $T_{dt}=t_1+t_5= 2$ ngày

* công tác cốt thép: 3,815 tấn/ ngày

* công tác bê tông: $25m^3$ / ngày

Bê tông mác 250 có cấp phối : 0,415 tấn xi măng

: 0,455 m^3 cát

: 0,877 m^3 đá

Do đó lượng vật liệu cho bê tông trong 1 ca: 10,375 tấn xi măng

: 11,375 m^3 cát vàng

: 22,175 m^3 đá

* công tác xây tường

- xây tường 110: định mức $1m^3$ tường 110 cần 643 viên gạch và $0,23 m^3$ vữa

- xây tường 220: định mức $1m^3$ tường 220 cần 550 viên gạch và $0,29m^3$ vữa

\Rightarrow công tác xây tường cần: gạch= $101,46 \cdot 550 + 177,47 \cdot 643 = 169916$ viên

: vữa= $0,29 \cdot 101,46 + 0,23 \cdot 177,47 = 70,3 m^3$

Sử dụng vữa xi măng mác 75: $1m^3$ cần 0,32 tấn xi măng và 1,09 m^3 cát vàng

: xi măng $70,3 \cdot 0,32 = 22,496$ tấn

: cát vàng $70,3 \cdot 1,09 = 76,627 m^3$

Trong 1 ngày cần sử dụng lượng cát, xi măng, gạch là:

Gạch: $169916/18 = 9440$ viên

Xi măng: $22,496/18 = 1,25$ tấn

Cát vàng: $70,3/18 = 3,9 m^3$

* công tác trát: trát trần 1cm, trát trong 1cm, trát ngoài 1cm

$\Rightarrow V = 2536,92 \cdot 0,01 + 3694,96 \cdot 0,01 + 461,19 \cdot 0,015 = 69,24 m^3$

Sử dụng vữa xi măng mác 75 : xi măng: 22,16 tấn

: cát vàng : 75,5 m^3

Trong 1 ngày cần sử dụng lượng cát, xi măng là:

Xi măng: $22,16/18 = 1,23$ tấn

Cát vàng: $75,5/18 = 4,2 m^3$

Tổng khối lượng vật liệu dùng trung bình trong 1 ngày là

+ đá: 22,175 m^3

+ cát vàng: 19,475 m^3

+ xi măng: 12,855 tấn

+ thép: 3,815 tấn

+ gạch: 9440 viên

* công tác cốp pha:

+ ván khuôn: $231\text{m}^2 \Leftrightarrow 12,7\text{m}^3$

+ kê đến cột chống, giáo pal, xà gồ: $V_{\text{vk}} = 12,7 \cdot 2 = 25,4\text{m}^3$

=> dựa vào lượng vật liệu sử dụng ta có khối lượng vật liệu dự trữ

+ đá: $22,175 \cdot 2 = 44,35\text{m}^3$

+ cát vàng: $19,475 \cdot 2 = 38,95\text{m}^3$

+ xi măng: $12,855 \cdot 2 = 25,71\text{ tấn}$

+ thép: $3,815 \cdot 2 = 7,63\text{m}^3\text{ tấn}$

+ gạch: $9440 \cdot 2 = 18880\text{ viên}$

+ cốp pha: $25,4 \cdot 2 = 50,8\text{m}^3$

=> Tính toán kho bãi chứa vật liệu:

- dựa trên lượng vật liệu dự trữ để tính toán diện tích kho bãi

$$S = \frac{Q_{\text{max}}}{q}$$

Trong đó: S là diện tích kho bãi tính toán

q là tiêu chuẩn chất kho phụ thuộc vào loại hàng

- Diện tích kho xây dựng

$$S_{\text{xd}} = S \cdot \alpha$$

α là hệ số phụ thuộc vào loại vật liệu hay hệ số sử dụng kho

BẢNG TÍNH DIỆN TÍCH KHO CHỨA VẬT LIỆU PHỤC VỤ THI CÔNG

Stt	Tên vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	Loại kho	Định mức chứa trên 1m^2 diện tích	Phương pháp xếp	S (m^2)	α	S_{xd} (m^2)
1	Đá	m^3	44.35	Bãi lộ thiên	3	Đổ đồng	14.7833	1.15	17.0008
2	Cát vàng	m^3	38.95	Bãi lộ thiên	3	Đổ đồng	12.9833	1.15	14.9308
3	Xi măng	Tấn	25.71	kho kín	1.5	Thủ công	17.14	1.3	22.282
4	Thép	Tấn	7.63	kho kín	1.5	Xếp nằm	5.08667	1.3	6.61267
5	Gạch	Viên	18880	Bãi lộ thiên	700	Thủ công	26.9714	1.2	32.3657
6	Cốp pha	m^3	50.8	Kho nửa kín	1.8	Xếp nằm	28.22	1.3	36.6

- Ngoài ra bố trí 1 bãi để xe và kho để dụng cụ phục vụ quá trình thi công

+ Lán che bãi để xe nhân viên: 12m^2

4. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt:

a) Điện thi công:

Cần trục tháp COMANASA ESPANA HT-31: $P = 17\text{ KW}$

Máy đầm dùi U50 (1 máy): $P = 1\text{ KW}$

Máy đầm bàn U7 (1 máy): $P = 1\text{ KW}$

Máy vận thăng (2 máy) $P = 2 \times 8 = 16\text{ KW}$

Máy c- a: $P = 3,0\text{ KW}$

Máy hàn điện $P = 20\text{ KW}$

Máy bơm n- ớc (3 cái): $P = 1,5 \times 3 = 4,5\text{ KW}$

Máy trộn bê tông (1 cái) P=4 KW

Máy trộn vữa (1 cái) P=4 KW

Cộng P = 67,7 KW

b) Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

b.1) Điện trong nhà:

STT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	16	240
2	Nhà ăn, nhà bếp	15	16.4	246
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	56	840
4	Ga-ra xe	5	32	160
5	X-ông chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	110+22.23+6.6	695
7	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	3	12.75	38.25

b.2) Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đ-ông chính	6 x 50 W = 300W
2	Các kho, lán trại	6 x 75 W = 450W
3	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 W = 2000W
4	Đèn bảo vệ các góc công trình	8 x 75 W = 600W

Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{k_1 \cdot p_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_2 \cdot p_2}{\cos \varphi} + \sum k_3 \cdot p_3 + \sum k_4 p_4 \right)$$

Trong đó:

+ 1,1: Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

+ $\cos \varphi$: Hệ số công suất thiết kế của thiết bị

Lấy $\cos \varphi = 0,68$ đối với máy trộn vữa, bê tông $\cos \varphi = 0,65$ đối với máy hàn, cần trục tháp.

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

($k_1 = 0,75$; $k_2 = 0,70$; $k_3 = 0,8$; $k_4 = 1,0$)

+ $\sum p_1, \sum p_2, \sum p_3, \sum p_4$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ của các thiết bị tiêu thụ điện trực tiếp, điện động lực, phụ tải sinh hoạt và thắp sáng.

$$\text{Ta có: } P^T_1 = \frac{0,75 \cdot 67,7}{0,65} = 78,12 \text{ KW};$$

$$P^T_2 = 0 \text{ KW};$$

$$P^T_3 = 0,8 \cdot (0,24 + 0,246 + 0,84 + 0,16 + 0,695 + 0,0038) = 1,775 \text{ KW};$$

$$P^T_4 = 0,3 + 0,45 + 2 + 0,6 = 3,45 \text{ KW}$$

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1,1 \cdot (78,12 + 1,775 + 0 + 3,45) = 83,345 \text{ KW}$.

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^T}{\cos \varphi} = \frac{83,345}{0,7} = 119 \text{ KVA}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trình lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

c. Tính dây dẫn:

+ Chọn dây dẫn theo độ bền :

Để đảm bảo dây dẫn trong quá trình vận hành không bị tải trọng bản thân hoặc ảnh hưởng của môi trường làm đứt dây gây nguy hiểm, ta phải chọn dây dẫn có tiết diện đủ lớn. Theo quy định ta chọn tiết diện dây dẫn đối với các công trình hợp sau (Vật liệu dây bằng đồng):

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng trong nhà: $S = 0,5 \text{ mm}^2$

Dây bọc nhựa cách điện cho mạng chiếu sáng ngoài trời: $S = 1 \text{ mm}^2$

Dây nối các thiết bị di động: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

Dây nối các thiết bị tĩnh trong nhà: $S = 2,5 \text{ mm}^2$.

+ Chọn tiết diện dây dẫn theo điều kiện ổn áp:

*Đối với dòng sản xuất (3 pha)

$$S = 100 \cdot \Sigma P \cdot l / (k \cdot U_d^2 \cdot [\Delta U])$$

Trong đó:

$\Sigma P = 120 \text{ KW}$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng

l : Chiều dài đường dây, m.

$[\Delta U]$: Tổn thất điện áp cho phép, V.

k : Hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

U_d : Điện thế dây dẫn, V.

Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 200 \text{ m}$.

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta U] = 5\%$

Hiệu điện thế của dây $U_d = 380 \text{ (V)}$

$$S = 100 \times 83,345 \times 200 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 5,2 \text{ mm}^2.$$

\Rightarrow Chọn dây cáp loại bốn lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$. Chọn dây trung tính tiết diện $S_{th} = (1/3 - 1/2) S_f = (17-25) \text{ mm}^2 \Rightarrow$ Chọn $S_{th} = 20 \text{ mm}^2$

*Kiểm tra công suất cho phép

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{83,345 \times 1000}{\sqrt{3} \times 380 \times 0,68} = 186,22 \text{ A} < [I]$$

Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ có $[I] = 335 \text{ A} > I_t = 186,22 \text{ A}$

*Kiểm tra điều kiện bền cho phép

Chọn tiết diện dây đồng theo công suất bền là $S_f = 50 \text{ mm}^2 > (S_f)_{\min} = 25 \text{ mm}^2$ cho dây pha cao thế ngoài trời

Đường điện đi dọc chôn ngầm dưới đất, cách mặt đất 30 cm, nằm trong ống nhựa bảo vệ và đi tránh nước, thuận lợi trong việc xây dựng, đi lại trong công trình, đảm bảo an toàn

5. Hệ thống nước thi công và sinh hoạt:

5.1. Lượng nước dùng cho sản xuất

$$Q_1 = \frac{1,2 \cdot \sum A_i}{8.3600} \cdot K_g (l/s)$$

Trong đó: A_i là lượng nước tiêu chuẩn dùng cho trạm sản xuất thứ i

+ 1 trạm bê tông: $25 \cdot 300 = 7500$ (lít/ca)

+ 1 trạm trộn vữa: $9,3 \cdot 250 = 2325$ (lít/ca)

+ 1 trạm bảo dưỡng bê tông: $25 \cdot 200 = 5000$ (lít/ca)

+) 1 trạm rửa đá: $22,175.600=13305(\text{lít/ca})$

+) 1 trạm tưới gạch: $9440.200/1000=1888(\text{lít/ca})$

$K_g=2$ là hệ số sử dụng nước không điều hòa

$$Q_1 = \frac{1,2.(7500 + 2325 + 5000 + 13305 + 1888)}{8.3600} .2 = 2,5(l/s)$$

5.2. Lượng nước cấp cho sinh hoạt trên công trường

$$Q_2 = \frac{N_{\max} . B}{8.3600} . K_g (l/s)$$

N_{\max} : số người làm việc lớn nhất trong 1 ngày trên công trường

B: tiêu chuẩn dùng nước 1 người trên công trường $B=20$ lít/người

K_g : hệ số sử dụng nước không điều hòa $K_g=1,8$

$$Q_2 = \frac{272.20}{8.3600} . 1,8 = 0,34(l/s)$$

5.3. Lượng nước phục vụ nhà tạm:

$$Q_3 = \frac{N . C . K_{\text{ngày}} . K_{\text{giờ}}}{24.3600} (l/s)$$

N là số nhân công ở khu nhà tạm: $N=68$ người

C là tiêu chuẩn dùng nước $C=50$ (lít/ngày)

$K_{\text{ngày}}$ là hệ số sử dụng nước không điều hòa hằng ngày $K_{\text{ngày}}=1,4$

$K_{\text{giờ}}$ là hệ số sử dụng nước không điều hòa theo giờ $K_{\text{giờ}}=1,5$

$$Q_3 = \frac{68.50.1,4.1,5}{24.3600} = 0,082(l/s)$$

5.4. Lượng nước dùng cho cứu hỏa

Căn cứ vào độ dễ cháy và khó cháy của nhà, các kho, cánh cửa, xi măng, lán trại công nhân là loại nhà dễ cháy các kho thép là loại khó cháy, dựa vào bảng định mức ta có $Q_4=10(l/s)$

Ta có $Q_1+Q_2+Q_3=2,922 < Q_4$

Nên lưu lượng tổng $Q=0,7.(Q_1+Q_2+Q_3)+Q_4=12(l/s)$

*Tính toán đường kính ống dẫn nước

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi . v . 1000}} = \sqrt{\frac{4.12}{\pi . 1.1000}} = 0,124(m)$$

⇒ Chọn đường kính ống dẫn nước trên công trường là $D=150\text{mm}$

*Nguồn nước

- Sử dụng nước lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố, chất lượng đảm bảo

- đường ống đặt sâu dưới đất 25cm

- những đoạn ống đi qua đường giao thông phải có tấm bảo vệ

- đường ống nước được lắp đặt theo tiến triển của thi công và lắp đặt theo sơ đồ

kết hợp vừa nhánh cụt vừa kín

CHƯƠNG III:

An toàn lao động vệ sinh môi trường

I. Công tác 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 người ra vào trong công trình. Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi thi công công trình.

1. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép:

1.1 Lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo:

1.2. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép :

1.3. Công tác gia công, lắp dựng cốt thép :

1.4. Đổ và đầm bê tông:

1.5. Bảo dưỡng bê tông:

1.6. Tháo dỡ cốt thép :

2. An toàn lao động trong công tác làm mái :

3. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện :

3.1. Xây dựng:

3.2. Công tác hoàn thiện :

4. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc:

II. Công tác vệ sinh môi trường