

LỜI CẢM ƠN

Qua 5 năm học tập và rèn luyện trong trường, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy, các cô trong trường, đặc biệt các thầy cô trong khoa Công nghệ em đã tích lũy được các kiến thức cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 16 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của Tổ bộ môn Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “TRỤ SỞ LÀM VIỆC CƠ ĐIỆN HÀ NỘI”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và học tập của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, Hải Phòng, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định và ở trong một lĩnh vực chuyên môn là thiết kế nhưng trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa Xây dựng đặc biệt là thầy Đoàn Văn Duẩn, thầy Trần Trọng Bính, thầy Trần Anh Tuấn đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2013

Sinh viên
Hoàng Minh Tân

Contents

PHẦN 1 : THIẾT KẾ KIẾN TRÚC	17
I.GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.....	17
II.GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	17
1. Giải pháp tổ chức không gian	17
2. Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc.....	18
3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm	18
4. Giải pháp thông gió và ánh sáng	18
5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng.....	18
6. Giải pháp kỹ thuật khác.....	19
PHẦN 1 : TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2	21
I.HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU	21
1. Cở sở tính toán	21
2. Hệ kết cấu chịu lực và phương pháp tính toán.....	21
a. Giải Pháp Kết Cấu	21
b. Nội lực và chuyển vị	23
c. Tổ hợp tính cốt thép.....	23
II. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ CÁC CẤU KIỆN	23
1. Chọn sơ bộ kích thước sàn	23
2. Chọn sơ bộ kích thước dầm	24
3. Chọn sơ bộ kích thước cột	24
III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH	26
1. Tĩnh tải	26
a. Tĩnh tải sàn	26
b. Tĩnh tải vệ sinh.....	27
c. Tĩnh tải mái.....	27
d. Trọng lượng bản thân dầm	27
e. Trọng lượng tường ngăn và tường bao che.	28
f. Trọng lượng tay vịn lan can.....	30
g. Tĩnh tải cột	30
2. Hoạt tải	30
3. Xác định tải trọng gió tĩnh	31
4. Sơ đồ hình học của khung ngang	32
IV. XÁC ĐỊNH TĨNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG	34
1. Quy đổi Tải trọng các ô sàn	34
1. Xác định tải trọng trên các tầng.....	36
a. tầng 2	36

b. tầng 1	43
c. tầng 3 đến tầng 8.....	49
d. Tầng Mái	55
V. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG	59
1. Hoạt tải 1	59
a. Tầng 1	59
b. Tầng 2.....	64
c. Tầng 3. 5 .7	68
d. Tầng 4. 6. 8.....	72
e. Tầng Mái.....	77
f. sơ đồ gió tác dụng vào khung	84
VI.TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẦU KIẾN TRÊN KHUNG	85
1. Tải trọng đầu vào	87
2. Xuất kết quả (SAP)	92
VII.TÍNH TOÁN CỐT THÉP.....	93
1. Tính toán cốt thép cho dầm.....	94
a. <i>Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp C-D, phần tử dầm 49 (b_{xh} : 30x60)</i>	94
b. <i>Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp D-D1, phần tử dầm 56 (b_{xh} : 30x60)</i>	97
c. <i>Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp D1-E, phần tử dầm 66 (b_{xh} : 30x60)</i>	99
d. <i>Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp E-F, phần tử dầm 74 (b_{xh} : 30x60)</i>	101
e. <i>Tính toán cốt thép dọc cho dầm mái</i>	104
2.Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các dầm	106
a. <i>Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 49 (b_{xh} = 30x60 cm)</i>	106
b. <i>Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 56 (b_{xh} = 30x60 cm)</i>	108
c. <i>Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 66 (b_{xh} = 30x60 cm)</i>	109
d. <i>Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 74 (b_{xh} = 30x60 cm)</i>	110
3.Tính toán và bố trí cốt thép cho các cột	111
a. <i>tính toán cốt thép cho các cột trục C (b_{xh} = 30x40 cm)</i>	111
b. <i>tính toán cốt thép cho các cột trục D (b_{xh} = 60x70 cm)</i>	113
c. <i>tính toán cốt thép cho các cột trục D1 (b_{xh} = 60x70 cm)</i>	115
d. <i>tính toán cốt thép cho các cột trục E (b_{xh} = 30x40 cm)</i>	118
e. <i>tính toán cốt thép cho các cột trục F (b_{xh} = 30x40 cm)</i>	121
4. Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các cột :.....	123
PHẦN 2 :TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 2	124
I. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG.....	124
1. Tĩnh tải.....	125
2. Hoạt Tải	126
II. TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN.....	127
1. Tính ô sàn 1.....	127
2. Tính ô sàn 2.....	129

3. Tính ô sần vệ sinh	132
PHẦN 3 : TÍNH TOÁN MÓNG	134
I. THIẾT KẾ ĐÀI CỌC ĐC1	134
1. Số liệu tính toán.....	134
2. Đề xuất phương án móng	137
3. Tính toán móng	138
4. Xác định số lượng cọc và bố trí	143
5. Xác định số lượng cọc và bố trí	146
6. Xác định số lượng cọc và bố trí	148
7. Tính toán đài nhóm cọc.....	150
a. Tính toán đâm thủng cột.....	150
b. Tính toán cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt	151
c. Tính toán đài chịu uốn.....	152
II. THIẾT KẾ ĐÀI CỌC ĐC3.....	154
1. Số liệu tính toán	154
a. Nội Lực.....	154
b. Chọn số cọc	155
2. kiểm tra đài cọc	155
a. Tính toán chọc thủng đài móng.	155
b. Tính c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:	156
c. Tính toán đài chịu uốn.....	157
I.GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.....	159
1. Đặc điểm công trình khi thi công.....	159
2. Điều kiện thi công công trình.....	159
a. điều kiện địa chất thủy văn.....	159
b. điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu	159
c. điều kiện cung cấp máy móc và nhân lực	160
d. điều kiện cung cấp điện nước.....	160
e. điều kiện giao thông đi lại	160
II. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM	161
1. Thi công ép cọc.....	161
a. Công tác chuẩn bị	162
b. Giác móng công trình.....	163
c. Chọn máy ép cọc	164
d. chọn cần trục phục vụ công tác ép	169
e. Tiến hành ép cọc.....	171
f. Một số sự cố xảy ra khi ép và biện pháp	175
2. Đào hố móng.....	175
a. Lựa chọn phương án đào	175
b. Tính toán khối lượng đất đào máy	176
c. Biện pháp thi công cù larsen	178
d. Khối lượng đất đào thủ công.....	183

3. Thi công bê tông móng	188
a. Công tác đập đầu cọc.....	188
b. Công tác đổ bê tông lót	188
c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép	189
d. Công tác ván khuôn.....	194
e. Công tác đổ bê tông.....	200
f. Công tác tháo dỡ ván khuôn	204
g. Công tác lắp hồ móng	205
III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI KHUNG SÀN....	206
1. Lựa chọn phương án thi công.....	206
2. Thiết kế ván khuôn cột dầm sàn thang máy.....	208
a. Thiết kế ván khuôn cột	208
b. Thiết kế ván khuôn sàn	216
c. Thiết kế ván khuôn thang máy	224
3. Kỹ thuật thi công	228
a. Công tác cốt thép.....	228
b. Công tác ván khuôn.....	229
c. Công tác Bê tông	231
d. Công tác tháo dỡ ván khuôn.....	234
e. Công tác bảo dưỡng bê tông.....	234
f. Công tác xây	234
4. Khối lượng các công tác.....	236
a. Khối lượng công tác ván khuôn	236
b. Khối lượng công tác bê tông.....	240
c. Khối lượng công tác cốt thép	243
5. Phân đoạn, phân đợt thi công	253
IV . LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG	262
1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công	262
2. Nội dung và những nguyên tắc chính.....	263
3. Lập tiến độ thi công.....	263
V. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:	270
a. Diện tích kho bãi	271
b. Diện tích nán trại	273
d. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt.....	274
e. Nước thi công và sinh hoạt.....	277
VI . AN TOÀN LAO ĐỘNG.....	279
1. An toàn lao động khi thi công cọc ép.....	279
2. An toàn lao động khi thi công đào đất	279
3. An toàn lao động trong công tác bê tông	280
a. Lắp dựng vào tháo dỡ đà giáo	280
b. Công tác gia công lắp dựng cốp- pha.....	281
c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép	281

d. Đổ và đầm bê tông	282
e. tháo dỡ cốp-pha	282
4. Công tác làm mái.....	283
5. Công tác hoàn thiện.....	283
a. Xây tường	283
b. Công Tác hoàn thiện	284
VI I. PHỤ LỤC	285
1. SƠ ĐỒ PHẦN TỬ	285
2. DÒNG TẢI	286
3. MOMEN	291
4. LỰC CẮT	296
5. LỰC DỌC	301

KIẾN TRÚC (10%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : T.S ĐOÀN VĂN DUẤN

SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG MINH TÂN

MSV : 1351040044

BẢN VẼ KÈM THEO

1. MẶT BẰNG TỔNG THỂ
2. MẶT ĐÚNG VÀ MẶT BÊN
3. MẶT CẮT ĐÚNG VÀ BÊN
4. MẶT BẰNG CÁC TẦNG

PHẦN 1 : THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

- Tên công trình: Trụ sở làm việc cơ điện Hà Nội
- Địa điểm xây dựng: Quận Hai Bà Trưng - Hà Nội.
- Thể loại công trình: Nhà làm việc.
- Quy mô công trình:

Công trình có 8 tầng hợp khối:

- + Chiều cao toàn bộ công trình: 34,2 m
- + Chiều dài: 24.3m
- + chiều rộng: 33.8m

Công trình được xây dựng trên khi đất đã san gạt bằng phẳng và có diện tích xây dựng khoảng 2582m²

- Chức năng phục vụ: Công trình là trụ sở làm việc của Viện cơ điện nông nghiệp và công nghệ sau thu hoạch. Chức năng chính của viện là nơi nghiên cứu và phát triển các sản phẩm cho ngành nông nghiệp Việt Nam bằng những công nghệ mới tiên tiến, kiểm tra chất lượng sản phẩm nông nghiệp sau khi thu hoạch. Nhằm thúc đẩy quá trình hiện đại hóa ngành nông nghiệp nước ta. Chính vì vậy, công trình phải đáp ứng được đầy đủ các yêu cầu cho công tác nghiên cứu khoa học.

Tầng hầm : phục vụ để phương tiện đi lại và hệ thống các buồng kỹ thuật của ngôi nhà

Tầng 1 : gồm các phòng làm việc và 1 phòng hội trường

Tầng 2 : gồm các phòng làm việc và phòng lưu trữ hồ sơ

Tầng 3 tới tầng 8 : gồm các phòng làm việc và phòng thí nghiệm

II. GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

1. Giải pháp tổ chức không gian

- Công trình được bố trí trung tâm khu đất tạo sự bề thế cũng như thuận tiện cho giao thông, quy hoạch tương lai của khu đất.

- Công trình gồm 1 sảnh chính tầng 1 để tạo sự bề thế thoáng đãng cho công trình đồng thời đầu nút giao thông chính của tòa nhà.

- Vệ sinh chung được bố trí tại mỗi tầng, ở cuối hành lang đảm bảo sự kín đáo cũng như vệ sinh chung của khu nhà.

2. Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc

- Công trình đ-ợc thiết kế dạng hình khối theo phong cách hiện đại và sử dụng các mảng kính lớn để toát lên sự sang trọng cũng nh- đặc thù của nhà làm việc.

- Về bề ngoài của công trình do đặc điểm cơ cấu bên trong về mặt bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng nh- điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết định. kết hợp với các băng kính tạo nên nét kiến trúc hiện đại để phù hợp với tổng thể mà vẫn không phá vỡ cảnh quan xung quanh nói riêng và cảnh quan đô thị nói chung.

3. Giải pháp giao thông và thoát hiểm

- Giải pháp giao thông dọc : Đó là các hành lang đ-ợc bố trí từ tầng 2 đến tầng 8. Các hành lang này đ-ợc nối với các nút giao thông theo ph-ơng đứng (cầu thang), phải đảm bảo thuận tiện và đảm bảo l-u thoát ng-ời khi có sự cố xảy ra. Chiều rộng của hành lang là 2,0m, cửa đi các phòng có cánh mở ra phía ngoài.

- Giải pháp giao thông đứng: công trình đ-ợc bố trí cầu thang bộ và cầu thanh máy, thuận tiện cho giao thông đi lại và thoát hiểm.

- Giải pháp thoát hiểm: Khối nhà có hành lang rộng, hệ thống cửa đi, hệ thống thang máy, thang bộ đảm bảo cho thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

4. Giải pháp thông gió và ánh sáng

Thông hơi, thoáng gió là yêu cầu vệ sinh bảo đảm sức khỏe cho mọi ng-ời làm việc đ-ợc thoải mái, hiệu quả.

- Về quy hoạch: Xung quanh là bồn hoa, cây xanh để dẫn gió, che nắng, chắn bụi, chống ồn

- Về thiết kế: Các phòng làm việc đ-ợc đón gió trực tiếp, và đón gió qua các lỗ cửa, hành lang để dễ dẫn gió xuyên phòng.

- Chiếu sáng: Chiếu sáng tự nhiên, các phòng đều có các cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài. Toàn bộ các cửa sổ đ-ợc thiết kế có thể mở cánh để tiếp nhận ánh sáng tự nhiên từ bên ngoài vào trong phòng.

5. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng

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

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng: Vật liệu sử dụng trong công trình chủ yếu là gạch, cát, xi măng, kính. rất thịnh hành trên thị tr-ờng, hệ thống cửa đi , cửa sổ đ-ợc làm bằng gỗ kết hợp với các vách kính.

6. Giải pháp kỹ thuật khác

- Cấp điện: Nguồn cấp điện từ lưới điện của Thành phố dẫn đến trạm điện chung của công trình, và các hệ thống dây dẫn được thiết kế chìm trong tường để tới các phòng.

- Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố, thông qua các ống dẫn vào bể chứa. Dung tích của bể được thiết kế trên cơ sở số lượng người sử dụng và lượng dự trữ để phòng sự cố mất nước có thể xảy ra. Hệ thống đường ống được bố trí ngầm trong tường ngăn đến các vệ sinh.

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

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

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

- Rác thải:

+ Hệ thống khu vệ sinh tự hoại.

+ Bố trí hệ thống các thùng rác.

- Công trình được thiết kế đáp ứng tốt nhu cầu làm việc của người sử dụng, cảnh quan hài hòa, đảm bảo về mỹ thuật, độ bền vững và kinh tế, bảo đảm môi trường và điều kiện làm việc của cán bộ, công nhân viên.

- Công trình được thiết kế dựa theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4601-1998

KẾT CẤU

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : T.S ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG MINH TÂN
MSV : 1351040044

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ :

1. TÍNH KHUNG TRỤC 2
2. TÍNH SÀN TẦNG 2
3. TÍNH MÓNG

BẢN VẼ KÈM THEO

1. BẢN VẼ THÉP KHUNG
2. BẢN VẼ THÉP SÀN
3. BẢN VẼ MÓNG

PHẦN 1 : TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 2

I.HỆ KẾT CẤU CHỊU LỰC VÀ PHƯƠNG PHÁP TÍNH KẾT CẤU

1. Cở sở tính toán

- Căn cứ vào giải pháp kiến trúc .
- Căn cứ vào tải trọng tác dụng(TCVN 2737-1995)
- Căn cứ vào các tiêu chuẩn chỉ dẫn ,tài liệu được ban hành.

(*Tính toán theo TCVN 356-2005*)

- Căn cứ vào cấu tạo bê tông cốt thép và các vật liệu, sử dụng
 - + Bê tông B30 : $R_b = 17(\text{MPa}) = 17000(\text{KN/m}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AI : $R_s = 225(\text{MPa}) = 225000(\text{KN/m}^2)$
 - + Cốt thép nhóm AII : $R_s = 280(\text{MPa}) = 28 \cdot 10^4(\text{KN/m}^2)$

2. Hệ kết cấu chịu lực và phương pháp tính toán

a. Giải Pháp Kết Cấu

+ Giải Pháp Kết Cấu Sàn

* Sàn sườn toàn khối: (Sàn dầm truyền thống)

-Ưu điểm: Đơn giản trong thiết kế, thi công, vật liệu phổ biến và dễ kiểm nhất.

-Nh- ợc điểm: Chiều cao dầm làm mất không gian trần. Với các căn hộ cao tầng thì việc có dầm đi trên đầu các phòng khách và phòng ngủ sẽ gây phản cảm và nhiều khi chủ đầu tư phải mất thêm chi phí không nhỏ để làm trần phẳng, chưa kể đến chuyện phải giảm mất chiều cao thông thủy

* Sàn không dầm (sàn nổi):

-Ưu điểm: Tạo trần phẳng đẹp cho kiến trúc và thuận lợi cho việc bố trí các hệ thống Cơ điện trên trần khác. Việc thi công cũng đơn giản hơn về mặt ván khuôn so với sàn dầm.

-Nh- ợc điểm:

Do điều kiện độ võng nên chiều dày sàn tương đối lớn. Cùng một nhịp cột sẽ cho trọng lượng sàn lớn hơn so với sàn dầm làm nặng hơn cho móng.

Do chịu tải trọng của cột nên phải gia cường nhiều cốt thép dọc và cốt thép ngang chịu cắt tại vùng đầu cột hoặc làm mũ cột. Mũ cột cũng là một tác nhân gây xấu và chiếm không gian trên

=>Kết luận:

Căn cứ vào:

- Đặc điểm kiến trúc, công năng sử dụng và đặc điểm kết cấu của công trình
- Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên
- Tham khảo ý kiến , đ- ọc sự đồng ý của thầy giáo h- ớng dẫn

Em chọn ph- ơng án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.

+ Giải Pháp Kết Cấu Móng

Các giải pháp kết cấu móng ta có thể lựa chọn để tính toán móng cho công trình:

- ✓ Ph- ơng án móng nông
- ✓ Ph- ơng án móng cọc.(cọc ép)
- ✓ Ph- ơng án cọc khoan nhồi

=>Kết luận: em chọn phương án cọc ép .

+ Giải Pháp Kết Cấu Phần Thân

• **Sơ đồ tính**

Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, đ- ọc lập ra chủ yếu nhằm thực hiện hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Nh- vậy với cách tính thủ công, ng- ời dùng buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản , chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các thành phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời, sự làm việc của kết cấu cũng được đơn giản hoá.

Với độ chính xác phù hợp và cho phép với khả năng tính toán hiện nay, phạm vi đồ án này sử dụng ph- ơng án khung phẳng

Hệ kết cấu gồm hệ sàn bê tông cốt thép toàn khối. Trong mỗi ô bản bố trí dầm phụ, dầm chính chạy trên các đầu cột

• **Tải trọng**

- ***Tải trọng đứng.***

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

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

- **Tải trọng ngang.**

Tải trọng ngang bao gồm tải trọng gió được tính theo Tiêu chuẩn tải trọng và tác động- TCVN2727-1995.

Do chiều cao công trình nhỏ hơn 40 m nên không phải tính toán đến thành phần gió động và động đất.

b. Nội lực và chuyển vị

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP 2000 Version 15. Đây là chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay và được ứng dụng rộng rãi để tính toán kết cấu công trình. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở cầu phương pháp phần tử hữu hạn, sơ đồ đàn hồi.

Lấy kết quả nội lực và chuyển vị ứng với từng phương án tải trọng.

c. Tổ hợp tính cốt thép

Sử dụng chương trình tự lập bằng ngôn ngữ Excel 2007. Chương trình này tính toán đơn giản, ngắn gọn, dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng.

II. XÁC ĐỊNH SƠ BỘ CÁC CẤU KIỆN

1. Chọn sơ bộ kích thước sàn

Chiều dày sàn kê bốn cạnh được lấy như sau: $h_b = \frac{D}{m} \cdot l$

- D là hệ số phụ thuộc tải trọng $D = 0,8 \div 1,4$; chọn $D = 0,9$;
- Với bản kê bốn cạnh có $m = 40 \div 45$, chọn $m = 40$;
- l là nhịp tính toán của ô sàn (cm);

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} = \frac{0,9 \cdot 650}{40} = 14,625 (cm); \Rightarrow \text{chọn sàn } 15 (cm)$$

2. Chọn sơ bộ kích thước dầm

$$\text{Áp dụng công thức : } h = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{8}\right).L$$

- Các dầm trên trục A-E ta chọn chung 1 kích thước theo nhịp lớn nhất :

$$h = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{8}\right).L_{\max}$$

$$L_{\max} = 7000 + 110 + 110 - 400 - 400 = 6420 \text{ (mm)} = 6,42 \text{ (m)}$$

$$h = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{8}\right).6420 = (535 \div 802) \text{ mm}$$

chọn $h=600 \text{ (mm)}$ và $b=300 \text{ (mm)}$

Kích Thước Dầm : (600x300)

Với các dầm trên trục 1- 7 ta cũng chọn chung 1 kích thước và lấy theo nhịp dài nhất :

$$h = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{8}\right).L_{\max}$$

$$L_{\max} = 7400 + 110 + 110 - 300 - 300 = 7020 \text{ (mm)}$$

$$h = \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{8}\right).7020 = (585 \div 877) \text{ mm}$$

chọn $h=600 \text{ (mm)}$ và $b=300 \text{ (mm)}$

Kích Thước Dầm : (600x300)

3. Chọn sơ bộ kích thước cột

$$A_{sb} = k \times \frac{N}{R_b}$$

S : diện tích tiết diện ngang của cột.

R_b : c- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông.

N : lực nén lớn nhất có thể xuất hiện trong cột.

K : hệ số kể đến độ an toàn. $k = (1,2-1,5)$

N : số sàn tầng

q : tải trọng phân bố trên các sàn

Cột giữa:

***: với tầng hầm, tầng 1,2,: chọn cột (600x700) mm²

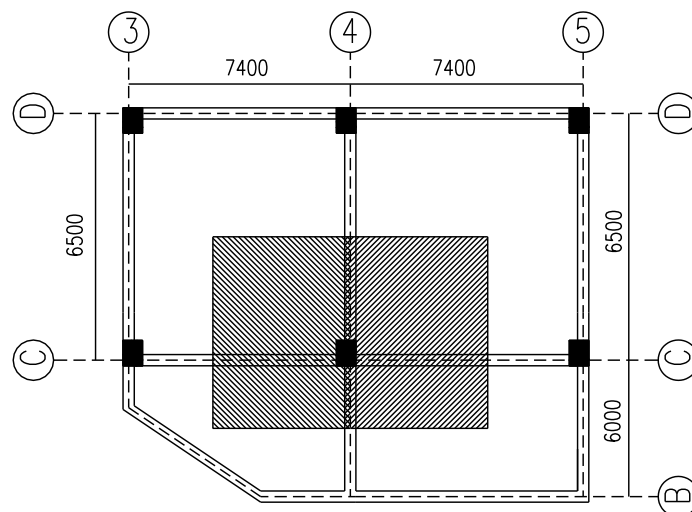
***: Với các tầng 3,4,5,6,7,8 : chọn cột (500x600)mm²

$$A_{1,2,3,hầm} = k \times \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{499,5}{1700} = 0,353(m^2)$$

$$A_{4,5,6,7,8} = k \times \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{333}{1700} = 0,235(m^2)$$

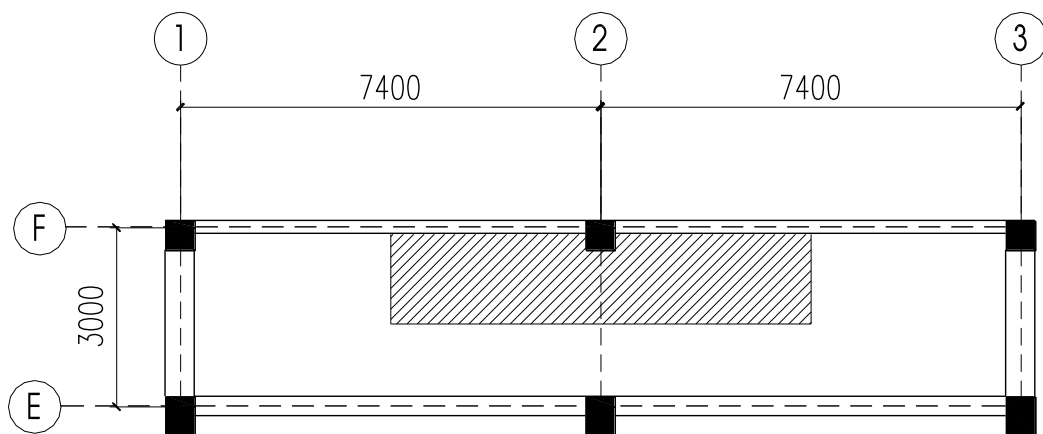
$$N_1 = 1,2 \times 7,4 \times 6,25 \times 9 = 499,5 \text{ (T)}$$

$$N_2 = 1,2 \times 7,4 \times 6,25 \times 6 = 333 \text{ (T)}$$



Cột biên:

Vậy chọn kích thước cột nh- sau:



***: với tầng hầm, tầng 1,2,: chọn cột (300x400) mm²

***: Với các tầng 3,4,5,6,7,8 : chọn cột (300x400)mm²

$$A_{1,2,3,hầm} = k \times \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{119}{1700} = 0,084(m^2)$$

$$A_{4,5,6,7,8} = k \times \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{79,92}{1700} = 0,056(m^2)$$

$$N_{1,2,3,hầm} = 1,2 \times S \times n = 1,2 \times 7,4 \times 1,5 \times 9 = 119 (T)$$

$$N_{4,5,6,7,8} = 1,2 \times 7,4 \times 1,5 \times 6 = 79,92 (T)$$

Cột giữa:Cột biên:

+ Tầng hầm ÷ 2 : 600x700 mm. + Tầng hầm ÷ 3 : 300x400 mm.

+ Tầng 3 ÷ 8 : 500x600 mm. + Tầng 4 ÷ 8 : 300x400 mm.

III. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH

Xác định trọng lượng tiêu chuẩn của vật liệu theo TCVN 2737-1995

1. Tĩnh tải

a. Tĩnh tải sàn

Bảng 1

STT	Lớp vật liệu	$h_i(m)$	γ (KN/m ³)	P^{tc} (KN/m ²)	n	P^{tt} (KN/m ²)
1	Lớp gạch lát nền	0.020	20	0.40	1.20	0.48
2	Vữa xi măng lát nền	0.020	18	0.36	1.30	0.46
3	Sàn bê tông cốt thép	0.150	25	3.75	1.10	4.12
4	Vữa trát trần	0.015	18	0.27	1.30	0.35
5	Tổng			5.08		5.42

b. Tĩnh tải vệ sinh*Bảng 2*

STT	Lớp vật liệu	$h_i(m)$	γ (kN/m ³)	P^{tc} (KN/m ²)	n	P^{tt} (KN/m ²)
1	Lớp gạch lát nền	0.010	20	0.20	1.20	0.24
2	Vữa xi măng lát nền, tạo dốc	0.020	18	0.36	1.30	0.46
3	Lớp chống thấm	0.030	20	0.60	1.20	0.72
4	Sàn bê tông cốt thép	0.150	25	3.75	1.10	4.12
5	Vữa trát trần	0.015	18	0.27	1.30	0.35
6	Tổng			5.18		5.90

c. Tĩnh tải mái*Bảng 3*

STT	Lớp vật liệu	$h_i(m)$	γ (KN/m ³)	P^{tc} (KN/m ²)	n	P^{tt} (KN/m ²)
1	Một lớp gạch lá nem	0.020	18	0.36	1.10	0.39
2	Bê tông chống thấm 200#	0.040	25	1.00	1.10	1.10
3	Sàn bê tông cốt thép	0.150	25	3.75	1.10	4.12
4	Vữa trát trần	0.015	18	0.27	1.30	0.35
5	Tổng			5.38		5.96

d. Trọng lượng bản thân dầm

$$G_d = b_d \times h_d \times \gamma_d \times k_d + gv$$

Trong đó : G_d trọng l- ọng trên một (m) dài dầm

b_d chiều rộng dầm (m) (có xét đến lớp vữa trát dày 3 cm)

h_d chiều cao dầm (m)

γ_d trọng l- ọng riêng của vật liệu dầm $\gamma_d = 25(\text{KN/m}^3)$

k_d hệ số độ tin cậy của vật liệu (TCVN2737-1995)

Bảng 5

STT	Loại dầm	Vật liệu	$h_{sàn}$	b	h	γ	k	G (KN/m)	G_d (KN/m)
			(m)	(m)	(m)	(KN/m ³)			
1	60x30	BTCT	0.15	0.30	0.60	25	1.1	4,95	5,336
		Vữa	0,03*(0,6-0,15)*1			18	1.3	0.386	
2	50x30	BTCT	0.15	0.30	0.50	25	1.1	4,125	4,265
		Vữa	0,03*(0,5-0,3)*1			18	1.3	0.1404	

e. Trọng lượng tường ngăn và tường bao che.

T-ờng ngăn và t-ờng bao che lấy chiều dày 220(mm).T-ờng ngăn trong nhà vệ sinh dày 110(mm).Gạch có trọng l-ợng riêng $\gamma=18$ (KN/m³)

Trọng l-ợng t-ờng ngăn trên các dầm,trên các ô sàn tính cho tải trọng tác dụng trên 1m dài t-ờng.

Chiều cao t-ờng được xác định : $h_t=H_t-h_{d,s}$

Trong đó: - h_t :Chiều cao t-ờng

- H_t :Chiều cao tầng nhà.

- $h_{d,s}$:Chiều cao dầm hoặc sàn trên t-ờng t-ợng ứng.

Mỗi bức t-ờng cộng thêm 3 cm vữa trát (2 bên)có trọng l-ợng riêng $\gamma=18$ (KN/m³).

Khi tính trọng l-ợng t-ờng để chính xác,ta phải trừ đi phần lỗ cửa

Bảng 6:Khối l-ợng t-ờng

STT	Loại t-ờng trên dầm của các ô bản	n	γ	Ptc (KN/m)	Ptt (KN/m)	
			(KN/m3)			
Tầng 1,2, H _t =4,5(m)						
1	*>T-ờng gạch 220 trên dầm 600					
	0.22x(4,5-0,6)	1,1		22	18,87	20,76
	Vữa trát dày 1,5 cm (2 mặt)					
	0.03x(4,5-0,6)		1.3	18	2,10	2,73

Tổng cộng: g1 _{4,5m}					20.97	23,49
2	*>T- ờng gạch 110 trên dầm 500					
	0.11x(4,5-0,5)	1.1		22	9.68	10.64
	Vữa trát trần dày 1,5 cm (2 mặt)					
	0.11x(4,5-0,5)		1.3	18	7.92	10.29
Tổng cộng: g2 _{4,5m}					17.6	20.93
STT	Loại t- ờng trên dầm của các ô bản	n	γ	Ptc (KN/m)	Ptt (KN/m)	
			(KN/m3)			
Tầng 3-8, Ht=3,6(m)						
1	*>T- ờng gạch 220 trên dầm 600					
	0.22x(3,6-0,6)	1,1		22	14,52	15,972
	Vữa trát dày 1,5 cm (2 mặt)					
	0.03x(3,6-0,6)		1.3	18	1.62	2,106
Tổng cộng: g1 _{3,6m}					16,14	18,078
2	*>T- ờng gạch 220 trên dầm 500					
	0.22x(3.6-0,5)	1.1		22	15.004	16.504
	Vữa trát trần dày 1,5 cm (2 mặt)					
	0.03x(3.6-0,5)		1.3	18	1.674	2.176
Tổng cộng: g2 _{3,6m}					16.678	18,68

f. Trọng lượng tay vịn lan can

$$g^{lc}=0,4(\text{KN/m}) \Rightarrow g_c^{ll}=1,3.0,4=0,52(\text{KN/m})$$

g. Tĩnh tải cột*Bảng 7: Khối lượng bản thân cột*

STT	Loại cột	Vật liệu	h cột	B	h	γ	k	G (KN)	Gd (KN)
			(m)	(m)	(m)	(KN/m3)			
1	60x70	BTCT	4.5	0.60	0.70	25	1.1	47.25	51.9
		BTCT	3.6	0.60	0.70			378	41.58
		Vữa	(0,015x0,7x4.5)x2			18	1.3	1.70	2.21
		Vữa	(0,015x0,7x3.6)x2					1.36	1.77
2	50x60	BTCT	4.5	0.5	0.6	25	1.1	33.75	37.12
		BTCT	3.6	0.5	0.6			27.0	29.7
		Vữa	(0,015x0,6x4.5)x2			18	1.3	1.45	1.89
		Vữa	(0,015x0,6x3.6)x2					1.16	1.516
3	30x40	BTCT	4.5	0.3	0.4	25	1.1	13.5	14.85
		BTCT	3.6	0.3	0.4			10.8	11.88
		Vữa	(0,015*0,4*4.5)*2			18	1.3	9.72	12.636
		Vữa	(0,015*0,4*3.6)*2					7.77	10.11
		Vữa	(0,015*0,3*4.5)*2			18	1.3	0.72	
		Vữa	(0,015*0,3*3,6)*2					0.58	

2. Hoạt tải*Bảng 8: Hoạt tải tác dụng lên sàn, cầu thang*

Các phòng chức năng	Ký hiệu	T.T t/c dài hạn (T/m ²)	T.T tiêu chuẩn (T/m ²)	Hệ số vượt tải	T.T tính toán (T/m ²)
- Bếp	B	3	1.5	1.3	1.95
- Phòng vệ sinh	PVS	0.7	2	1.2	2.40
- Sảnh	S	1	3	1.2	3.60
- Phòng ăn	PA	0.7	2	1.2	2.40
- Văn phòng	VP	1	2	1.2	2.40
- Phòng trung bay , phong hop	PN	1.4	4	1.2	4.80
- Cầu thang	CT	1	3	1.2	3.60

- Mái bằng ko sử dụng	MBK	-	0.75	1.3	0.98
-----------------------	-----	---	------	-----	-------------

3. Xác định tải trọng gió tĩnh

Xác định áp lực tiêu chuẩn của gió:

- Căn cứ vào vị trí xây dựng công trình thuộc Thủ Đô Hà Nội

- Căn cứ vào TCVN 2737-1995 về tải trọng và tác động (tiêu chuẩn thiết kế).

Ta có địa điểm xây dựng thuộc vùng gió II-B có $W^0=0,95$ (KN/m²).

+ Căn cứ vào độ cao công trình tính từ mặt đất lên đến tầng chấn mái là 39 (m). Nên bỏ qua thành phần gió động, ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh.

+ Trong thực tế tải trọng ngang do gió gây tác dụng vào công trình thì công trình sẽ tiếp nhận tải trọng ngang theo mặt phẳng sàn, do sàn được coi là tuyệt đối cứng. Do đó khi tính toán theo sơ đồ 3 chiều thì tải trọng gió sẽ đưa về các mức sàn

+ Trong hệ khung này ta lựa chọn tính toán theo sơ đồ 2 chiều, để thuận lợi cho tính toán thì ta coi gần đúng tải trọng ngang truyền cho các khung tùy theo độ cứng của khung và tải trọng gió thay đổi theo chiều cao bậc thang

(do + Gần đúng so với thực tế

+ An toàn hơn do xét độc lập từng khung không xét đến giằng).

*>Giá trị tải trọng tiêu chuẩn của gió được tính theo công thức

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

- n : hệ số vượt tải (n= 1,2)

- c : hệ số khí động c = -0,6 : gió hút

c = +0,8 : gió đẩy

- k : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao phụ thuộc vào dạng địa hình. (Giá trị k Tra trong TCVN2737-1995)

=>Tải trọng gió được quy về phân bố trên cột của khung, để tiện tính toán và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu, để thiên về an toàn coi tải trọng gió của 2 tầng có giá trị bằng nhau và trị số lấy giá trị lớn nhất của tải trọng gió trong phạm vi 2 tầng đó.

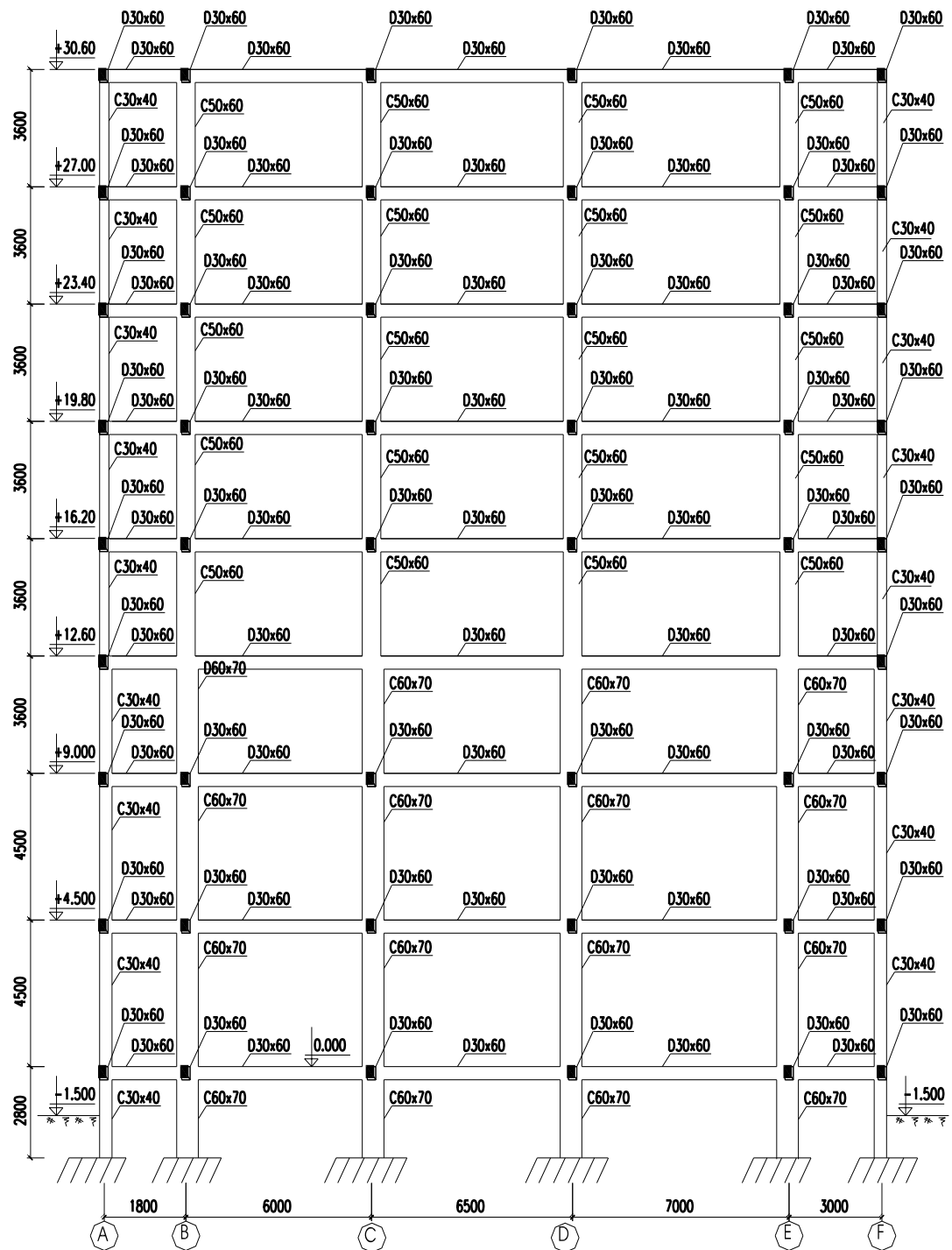
Tải trọng gió: $q=W.B$ (KN/m)

Bảng 7: Tải trọng gió tác dụng lên khung

Tầng	H	B	K	C_d	C_h	Wo	n	q _d	q _h
	(m)	(m)				(KN/m ²)		(KN/m)	(KN/m)
Hầm	1.5	7.4	0.47	0.8	0.6	0.95	1.2	3.17	2.37
1	6	7.4	0.564	0.8	0.6	0.95	1.2	3.80	2.85
2	10.5	7.4	0.668	0.8	0.6	0.95	1.2	4.50	3.38
3	14.1	7.4	0.7256	0.8	0.6	0.95	1.2	4.89	3.67
4	17.7	7.4	1.037	0.8	0.6	0.95	1.2	6.99	5.24
5	21.3	7.4	1.3004	0.8	0.6	0.95	1.2	8.776	6.58
6	24.9	7.4	1.3292	0.8	0.6	0.95	1.2	8.97	6.72
7	28.5	7.4	1.358	0.8	0.6	0.95	1.2	9.16	6.87
8	32.1	7.4	1.3826	0.8	0.6	0.95	1.2	9.33	6.99
Mái	35.7	7.4	1.4042	0.8	0.6	0.95	1.2	9.47	7.10

4. Sơ đồ hình học của khung ngang

Trên cơ sở lựa chọn các tiết diện dầm cột nh- trên ta có sơ đồ hình học của khung ngang nh- sau.



Hình 1 : Sơ đồ hình học khung trục 2

IV. XÁC ĐỊNH TÍNH TÁC DỤNG LÊN KHUNG

Tải trọng tính tác dụng lên khung bao gồm:

**> Tải trọng tính tác dụng lên khung d- ới dạng phân bố đều:*

- Do tải từ bản sàn truyền vào.
- Trọng lượng bản thân dầm khung.
- Tải trọng tầng ngăn.

**> Tải trọng tính tác dụng lên khung d- ới dạng tập trung:*

- Trọng lượng bản thân dầm dọc.
- Do trọng lượng tầng xây trên dầm dọc.
- Do trọng lượng bản thân cột.
- Tải trọng từ sàn truyền lên.
- Tải trọng sàn ,dầm ,cốn thang truyền lên.

Gọi:

- g_{1n}, g_{2n} : là tải trọng phân bố tác dụng lên các khung ở tầng.n-Tầng
- G_A, G_B, G_C, G_D : là các tải tập trung tác dụng lên các cột thuộc các trục A,B,C,D.
- G_1, G_2 : là các tải tập trung do dầm phụ truyền vào.

**> Quy đổi tải hình thang tam giác về tải phân bố đều:*

- Khi $\frac{L_2}{L_1} > 2$: Thuộc loại bản dầm , bản làm việc theo phương cạnh ngắn.
- Khi $\frac{L_2}{L_1} \leq 2$: Thuộc loại bản kê bốn cạnh , bản làm việc theo 2 phương.

Quy đổi tải sàn: $k_{\text{tam giác}} = 5/8 = 0,625$

$$k_{\text{hình thang}} = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \quad \text{Với} \quad \beta = \frac{l_1}{2l_2}$$

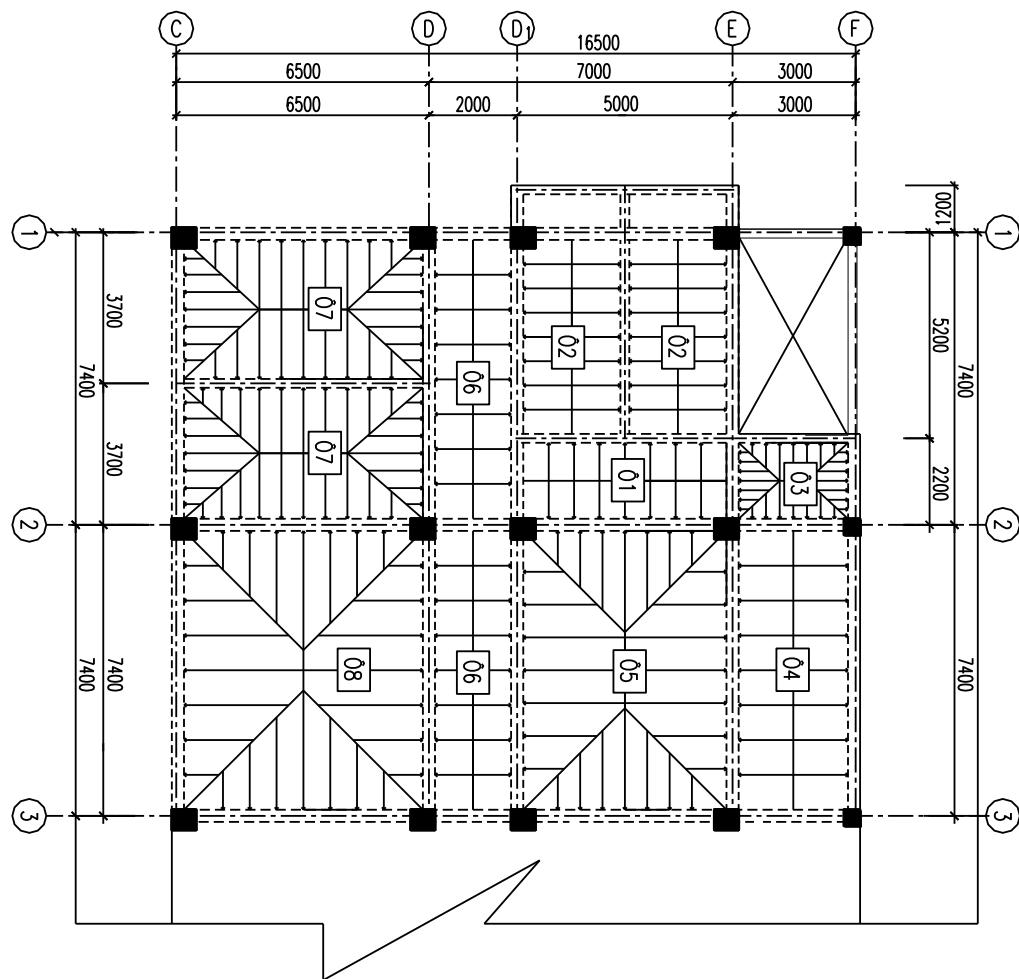
1. Quy đổi Tải trọng các ô sàn

STT	Tên	kích thước		Tải trọng	Loại sàn	Phân bố	k	q_{tt} (KN/m ²)	
		l_1 (m)	l_2 (m)	q sàn (KN/m ²)					
1	Ô1	2.5	5.2	6.294	Làm việc 1 phương	Chữ nhật			
2	Ô2	2.2	5.0	5.814	Làm việc 1 phương	Chữ nhật			
3	Ô3	2.2	3.0	5.814	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.63	
						Hình thang	0.866	5.03	
4	Ô4	3.0	7.4	5.814	Làm việc 1 phương	Chữ Nhật			
5	Ô5	5.0	7.4	5.814	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.63	
						Hình thang	0.885	5.14	
6	Ô6	2.0	7.4	5.814	Làm việc 1 phương	Chữ Nhật			
7	Ô7	3.7	6.5	5.814	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.63	
						Hình thang	0.919	5.34	
8	Ô8	6.5	7.4	5.814	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.63	
						Hình thang	0,807	4.69	
9	Ô9	7.0	7.4	5.814	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.63	
						Hình thang	0,777	4.51	
10	Ô1 0	6.5	7.4	5.96	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.72	
						Hình thang	0.807	4.80	
11	Ô1 1	6.5	7.4	5.96	Làm việc 2 phương	Tam giác	0.625	3.72	

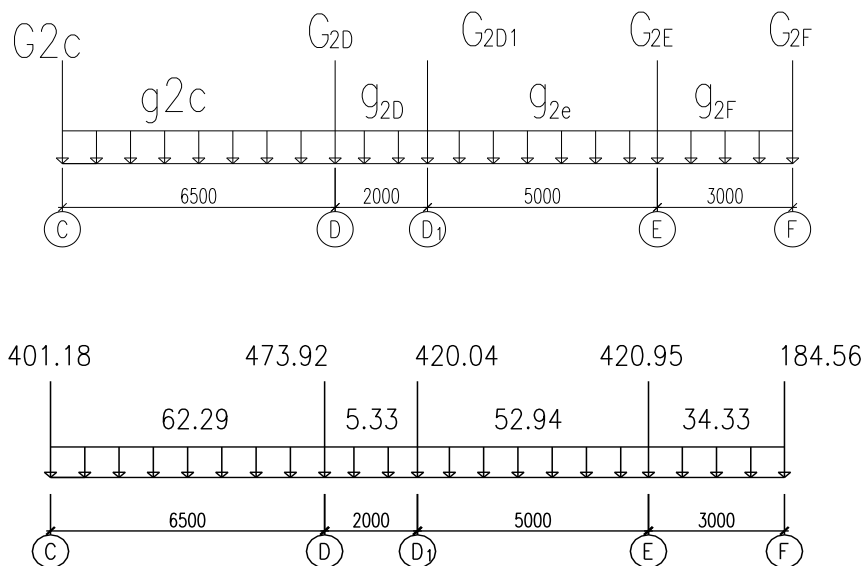
						Hình thang	0,807	4.80
12	Ô1 2	3.0	7.4	5.96	Làm việc 1 phương	Chữ nhật		

1. Xác định tải trọng trên các tầng

a. tầng 2



Hình 3: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng 2



Hình 4: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng 2

Xác định tải trên tầng 2

BẢNG BAO GỒM CÁC HOẠT TẢI, TÍNH TẢI TÁC DỤNG :

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
G_{2C}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 30x40	27.48 (KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m)	7.4x5.33=39.48(KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 6.5m)	(6.5x5.33)/4=8.66(KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục C	23.50x7.4=139.5 (KN)
	+>Bản thân sàn Ô7 truyền vào dạng tam giác	3.63x3.7x3.7=49.69(KN)
	+>Bản thân Ô7 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 6.5m	5.34x6.5x1.85=29.93 (KN)
	+>Bản thân Ô8 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 7.4m	4.69x7.4x3.25=112.44(KN)
		401.18(KN)

G_{2D}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 60x70 54.11 (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $7.4 \times 5.33 = 39.48 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 6.5m) $(6.5 \times 5.33) / 4 = 8.66 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục C $23.50 \times 7.4 = 139.5 \text{ (KN)}$ +>Bản thân sàn Ô7 truyền vào dạng tam giác $3.63 \times 3.7 \times 3.7 = 49.69 \text{ (KN)}$ +>Bản thân Ô7 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 6.5m $5.34 \times 6.5 \times 1.85 = 29.93 \text{ (KN)}$ +>Bản thân Ô8 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 7.4m $4.69 \times 7.4 \times 3.25 = 112.44 \text{ (KN)}$ +>Bản thân Ô6 truyền dạng chữ nhật vào dầm nhịp 7.4m $2 \times (5.42 \times 1 \times 7.4) / 2 = 40.11$	473.92(KN)
G_{2D} 1	+>Trọng l- ọng bản thân cột 60x70 54.11 (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $7.4 \times 0.3 \times 0.6 \times 25 = 33.3 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân dầm 5m truyền vào dầm trục D1 $(4.265 \times 5) / 4 = 5.33 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân dầm giữa 2 ô sàn vệ sinh : $(4.265 \times 5.2) / 8 = 2.77 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục D₁ $23.50 \times 7.4 \times 0.7 = 121.73 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân tường 110 trên dầm 5m truyền vào dầm trục E : $(20.93 \times 5.0 \times 0.7) / 4 = 18.31 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân tường 110 ngăn 2 ô vệ sinh truyền	420.04(KN)

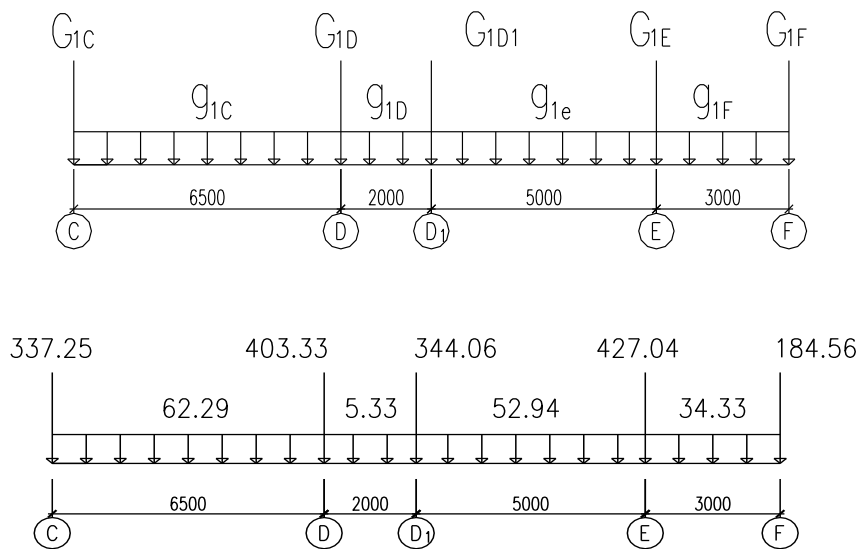
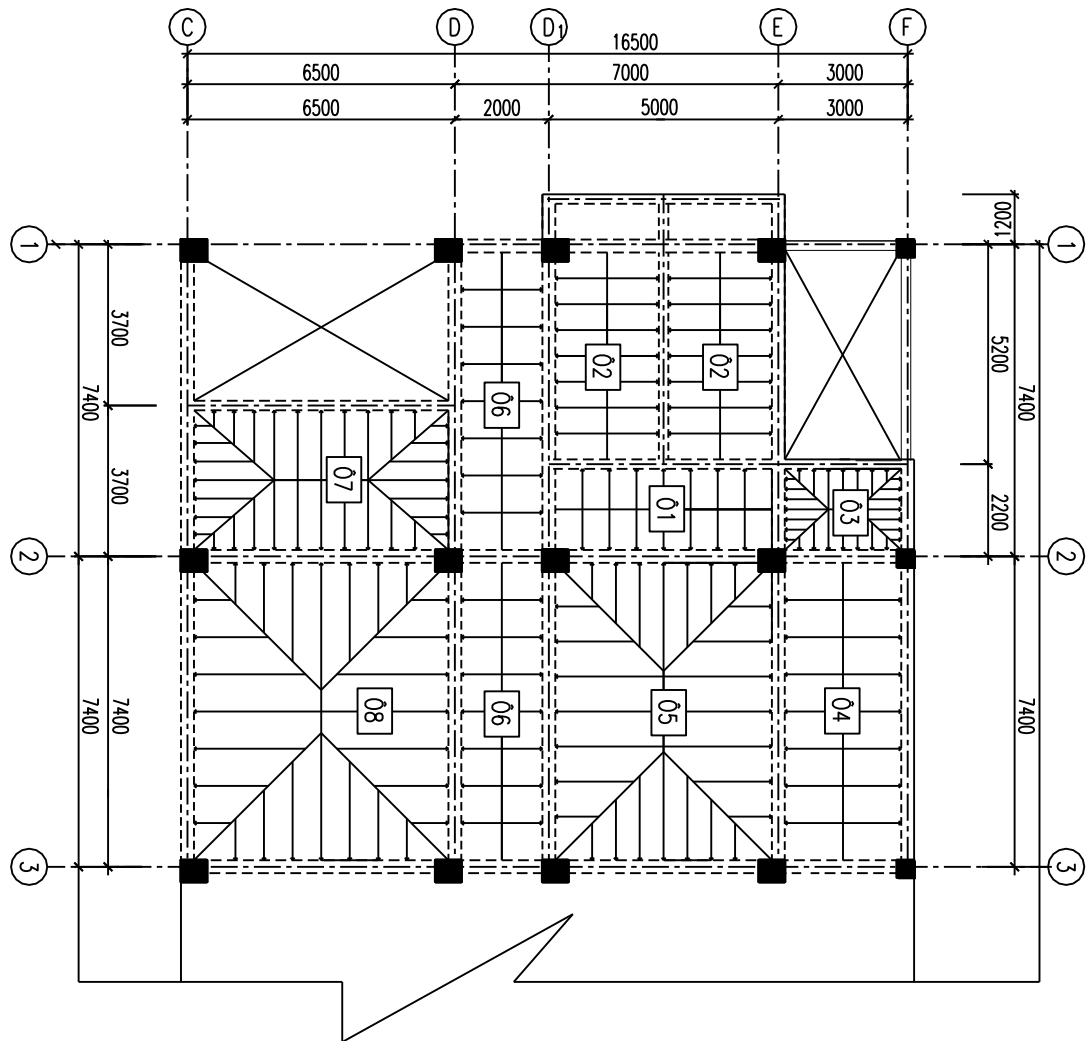
	vào dầm trục E : $20.93 \times 5.0 / 8 = 13.08 (\text{KN})$ +> Bản thân Ô6 truyền dạng chữ nhật vào dầm nhịp 7.4m $2 \times (5.42 \times 2.0 \times 7.4) / 4 = 40.11$ +> Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 7.4m dạng hình thang $5.14 \times 7.4 \times 2.5 = 95.09 (\text{KN})$ +> Trọng lượng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật vào dầm 5m : $(5.42 \times 5 \times 2.2) / 8 = 7.45 (\text{KN})$ +> Trọng lượng bản thân sàn Ô2 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục D1 $[(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 4] + [(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 8] = 28.76 (\text{KN})$	

G_{2E}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 60x70 54.11 (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $7.4 \times 0.3 \times 0.6 \times 25 = 33.3$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 5m truyền vào dầm trục D1 $(4.265 \times 5) / 4 = 5.33$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm giữa 2 ô sàn vệ sinh : $(4.265 \times 5.2) / 8 = 2.77$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục D₁ $23.50 \times 7.4 \times 0.7 = 121.73$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân tường 110 trên dầm 5m truyền vào dầm trục E : $(20.93 \times 5.0 \times 0.7) / 4 = 18.31$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân tường 110 ngăn 2 ô vệ sinh truyền vào dầm trục E : $20.93 \times 5.0 / 8 = 13.08$ (KN) +>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 7.4m dạng hình thang $5.14 \times 7.4 \times 2.5 = 95.09$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật vào dầm 5m : $(5.42 \times 5 \times 2.2) / 8 = 7.45$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô2 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục D1 $[(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 4] + [(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 8] = 28.76$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô3 truyền dạng tam giác vào dầm trục E : $(3.63 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 8.78$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô4 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục E : $(5.81 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 32.24$ (KN)	420.95(KN)
-----------------------------------	---	---

G_{2F}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 50x60 39.01(KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) trục F $5.33 \times 7.4 / 2 = 19.72$(KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 2.2m) trục F $5.33 \times 2.2 / 2 = 5.86$(KN) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 30x60 trục F (7.4m) $23.50 \times 7.4 \times 0.7 / 2 = 60.86$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục F (2.2m) $23.50 \times 2.2 \times 0.7 = 18.09$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô3 truyền dạng tam giác vào dầm trục E : $(3.63 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 8.78$ (KN) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô4 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục E : $(5.81 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 32.24$ (KN)	184.56(KN)
g_{2c}	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 6.5m) 5.33(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 6.5m : 23.5(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô8 truyền dạng tam giác : $3.63 \times 6.5 = 23.59$ (KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô7 truyền dạng hình thang : $5.34 \times 1.85 = 9.87$(KN/m)	62.29(KN/m))
g_{2D}	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m)	5.33(KN/m)

g_{2e}	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 23.5(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô5 truyền dạng tam giác : 3.63x5=18.15(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật : 5.42x1.1=5.96 (KN/m)	52.94(KN/m))
g_{2F}	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 23.5(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô3 truyền dạng hình thang : 5.03x1.1=5.5 (KN/m)	34.33(KN/m)

b. tầng 1



Hình 4: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng 1

Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng (KN)
G_{1C}	+>Trọng l- ợng bản thân cột 30x40 27.48 (KN) +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) 7.4x5.33=39.48(KN) +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 6.5m) (6.5x5.33)/4=8.66(KN) +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục C 23.50x7.4=139.5 (KN) +>Bản thân sàn Ô7 truyền vào dạng tam giác 3.63x3.7x3.7=49.69(KN) +>Bản thân Ô7 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 6.5m (5.34x6.5x1.85)/4=16.05 (KN) +>Bản thân Ô8 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 7.4m (4.69x7.4x3.25)/2 =56.39(KN)	337.25(KN)
G_{1D}	+>Trọng l- ợng bản thân cột 60x70 54.11 (KN) +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) 7.4x5.33=39.48(KN) +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 6.5m) (7.4x6.5)/2=24.05(KN) +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng trên dầm 30x60 trục D 23.50x7.4=139.5 (KN) +>Bản thân sàn Ô7 truyền vào dạng tam giác 3.63x3.7x3.7=49.69(KN) +>Bản thân Ô8 truyền dạng hình thang vào dầm nhịp 7.4m	403.33(KN)

	$(4.69 \times 7.4 \times 3.25) / 2 = 56.39 \text{ (KN)}$ +> Bản thân Ô6 truyền dạng chữ nhật vào dầm nhịp 7.4m $(5.42 \times 1 \times 7.4) = 40.11$	
G_{1D1}	+> Trọng lượng bản thân cột 60x70 54.11 (KN) +> Trọng lượng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $5.33 \times 7.4 = 39.44 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân tầng trên dầm 30x60 trục D₁ $23.50 \times 7.4 \times 0.7 = 121.73 \text{ (KN)}$ +> Bản thân Ô6 truyền dạng chữ nhật vào dầm nhịp 7.4m $2 \times (5.42 \times 2.0 \times 7.4) / 4 = 40.11 \text{ (KN)}$ +> Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 7.4m dạng hình thang $[(5.42 \times 0.885 \times 7.4) / 2] \times 2.5 = 44.36 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm vệ sinh truyền vào dầm trục D1 $(4.265 \times 5) / 4 = 5.33 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân dầm giữa 2 ô sàn vệ sinh : $(4.265 \times 5.2) / 8 = 2.77 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật vào dầm 5m : $(5.42 \times 5 \times 2.2) / 8 = 7.45 \text{ (KN)}$ +> Trọng lượng bản thân sàn Ô2 truyền dạng chữ nhật vào	344.06 (KN)

	dầm trục D1 $[(5.9 \times 5.2 \times 2.5)/4] + [(5.9 \times 5.2 \times 2.5)/8] = 28.76 \text{ (KN)}$	
	+>Trọng l- ọng bản thân cột 60x70 54.11 (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $5.33 \times 7.4 = 39.44 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân dầm 5m truyền vào dầm trục E $(4.26 \times 5.0)/4 = 5.325 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân dầm giữa 2 ô vệ sinh truyền vào dầm trục E : $(4.26 \times 5.2)/8 = 2.76 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng trên dầm 30x60 trục E $23.50 \times 7.4 \times 0.7 = 121.73 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân tường 110 trên dầm 5m truyền vào dầm trục E : $(20.93 \times 5.0 \times 0.7)/4 = 18.31 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ọng bản thân tường 110 ngăn 2 ô vệ sinh truyền vào dầm trục E :	

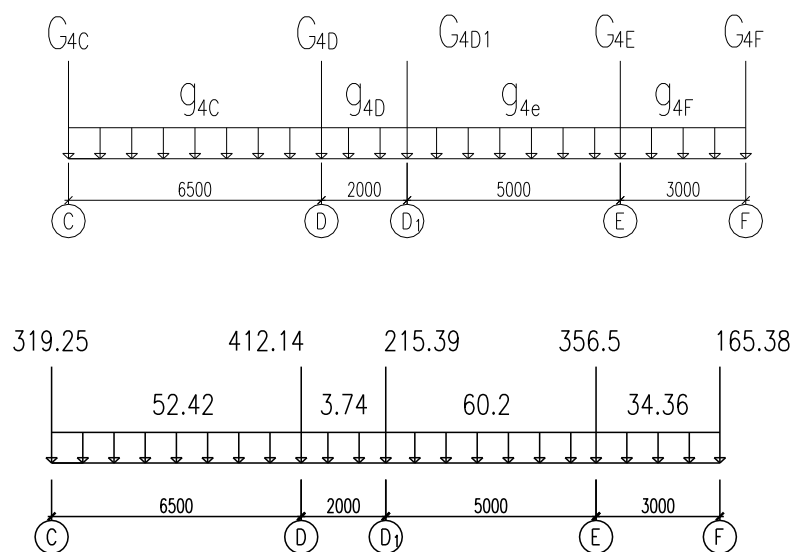
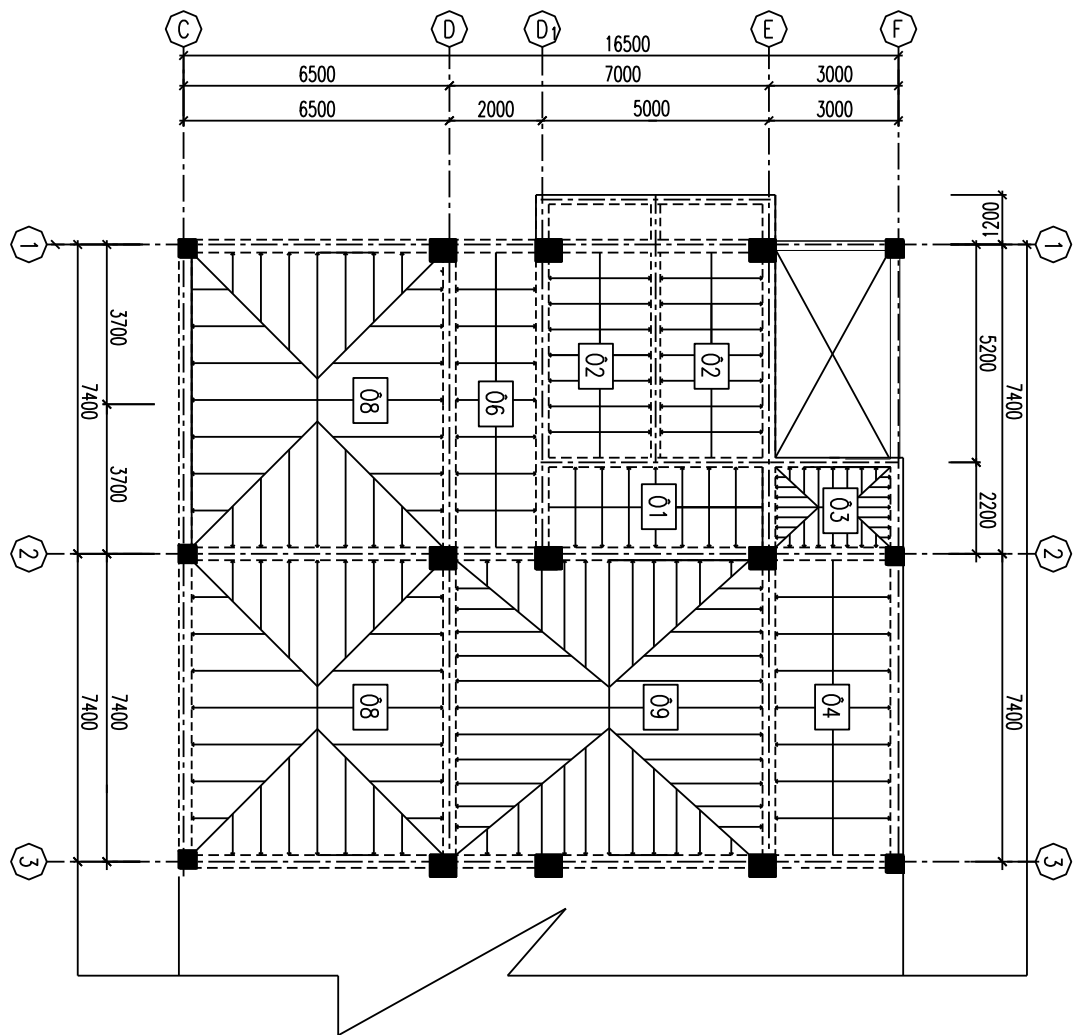
G_{IE}

	$20.93 \times 5.0 / 8 = 13.08 (\text{KN})$ +>Bản thân sàn Ô5 truyền vào dầm 7.4m dạng hình thang $5.14 \times 7.4 \times 2.5 = 95.09 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật vào dầm 5m : $(5.42 \times 5 \times 2.2) / 8 = 7.45 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô2 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục D1 $[(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 4] + [(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 8] = 28.76 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô3 truyền dạng tam giác vào dầm trục E : $(3.63 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 8.78 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô4 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục E : $(5.81 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 32.24 (\text{KN})$	427.04(KN)
G_{IF}	+>Trọng l- ợng bản thân cột 50x60 $39.01 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) trục F $5.33 \times 7.4 / 2 = 19.72 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 2.2m) trục F $5.33 \times 2.2 / 2 = 5.86 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng trên dầm 30x60 trục F nhịp 7.4m : $23.50 \times 7.4 \times 0.7 = 60.86 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng trên dầm 30x60 trục F nhịp 2.2m : $23.50 \times 2.2 \times 0.7 = 18.09 (\text{KN})$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô3 truyền dạng tam giác vào	

	dầm trục E : $(3.63 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 8.78 \text{ (KN)}$ +>Trọng lượng bản thân sàn Ô4 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục E : $(5.81 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 32.24 \text{ (KN)}$	184.56(KN)
g_{1c}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 (nhịp 6.5m) 5.33 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân cột 220 trên dầm 6.5m : 23.5 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô8 truyền dạng tam giác : $3.63 \times 6.5 = 23.59 \text{ (KN/m)}$ +>Trọng lượng bản thân sàn Ô7 truyền dạng hình thang : $5.34 \times 1.85 = 9.87 \text{ (KN/m)}$	62.29(KN/m)
g_{1d}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33 (KN/m)	5.33(KN/m)

g_{1c}	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 23.5(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô5 truyền dạng tam giác : 3.63x5=18.15(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật : 5.42x1.1=5.96 (KN/m)	52.94(KN/m)
g_{2F}	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 23.5(KN/m) +>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô3 truyền dạng hình thang : 5.03x1.1=5.5 (KN/m)	34.33(KN/m)

c. tầng 3 đến tầng 8.



Hình 5: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn tầng 4

Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng (KN)
G_{4c}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 30x40 27.48 (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) 7.4x5.33=39.48(KN) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm 30x60 trục C 23.50x7.4=139.5 (KN) +>Bản thân sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang : 2x(4.69x7.4x3.25)/2=112.79(KN)	319.25(KN)
G_{4d}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 60x70 31.21 (KN) +>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) 7.4x5.33=39.48(KN) +>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trục D 23.50x7.4=139.5 (KN) +>Bản thân sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang : 2x(4.69x7.4x3.25)/2=112.79(KN) +>Bản thân Ô9 truyền dạng tam giác : 3.63x7x7/2=88.93(KN) +>Bản thân Ô6 truyền dạng chữ nhật vào dầm nhịp 7.4m (5.42x2.0x7.4)/4=20.05(KN)	412.14(KN)

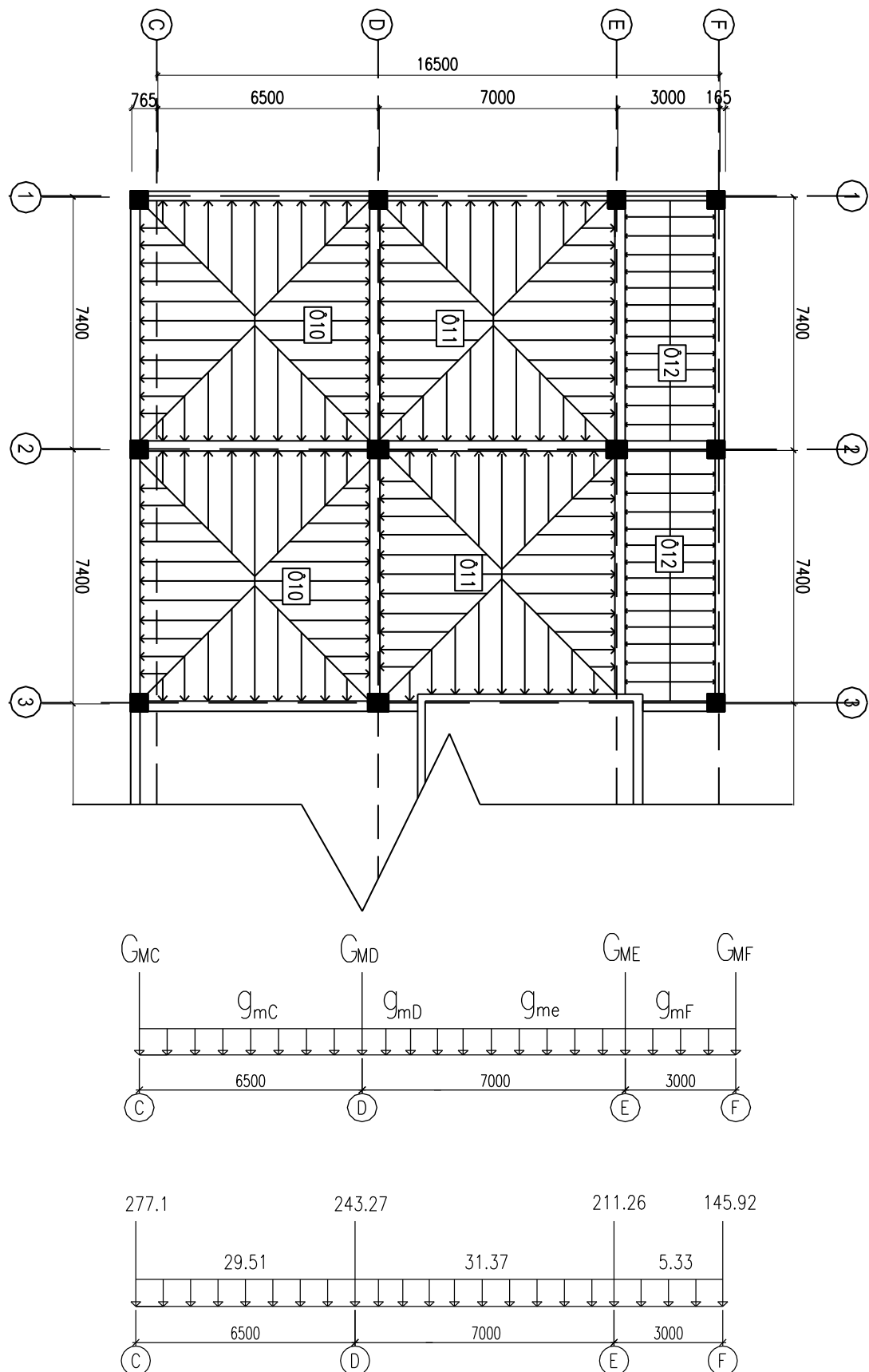
G _{4D1}	+>Trọng l- ọng bản thân cột 50x60	
		31.21 (KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m)	
		5.33x7.4/2=19.72(KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân dầm vệ sinh truyền vào dầm trực D1	
		(4.265x5)/4=5.33(KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân dầm giữa 2 ô sàn vệ sinh :	
		(4.265x5.2)/8=2.77(KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân t- ờng 220 trên dầm trực D ₁	
		23.50x7.4x0.7/2=60.86 (KN)
	+>Trọng l- ọng bản thân tường 110 trên dầm 5m truyền vào dầm trực E :	
		(20.93x5.0)/4=26.16 (KN)
+>Trọng l- ọng bản thân tường 110 ngăn 2 ô vệ sinh truyền vào dầm trực E :		
	20.93x5.0/8 = 13.08(KN)	
+>Bản thân Ô6 truyền dạng chữ nhật vào dầm nhịp 7.4m		
	(5.42x2.0x7.4)/4=20.05(KN)	
+>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật vào dầm 5m :		
	(5.42x5x2.2)/8=7.45 (KN)	
+>Trọng l- ọng bản thân sàn Ô2 truyền dạng chữ nhật vào dầm trực D1		
	[(5.9x5.2x2.5)/4]+ [(5.9x5.2x2.5)/8]=28.76(KN)	
	215.39(KN)	

G_{4E}	+>Trọng l- ợng bản thân cột 50x60 31.21 (KN) +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $5.33 \times 7.4 = 39.44 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân dầm vệ sinh truyền vào dầm trực E $(4.265 \times 5) / 4 = 5.33 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân dầm giữa 2 ô sàn vệ sinh : $(4.265 \times 5.2) / 8 = 2.77 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng 220 trên trực E $23.50 \times 7.4 \times 0.7 = 121.73 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân tường 110 trên dầm 5m truyền vào dầm trực E : $(20.93 \times 5.0) / 4 = 26.16 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân tường 110 ngăn 2 ô vệ sinh truyền vào dầm trực E : $20.93 \times 5.0 / 8 = 13.08 \text{ (KN)}$ +>Bản thân Ô9 truyền dạng hình thang : $(4.51 \times 7.4 \times 2.5) / 2 = 41.71 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật vào dầm 5m : $(5.42 \times 5 \times 2.2) / 8 = 7.45 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô2 truyền dạng chữ nhật vào dầm trực D1 $[(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 4] + [(5.9 \times 5.2 \times 2.5) / 8] = 28.76 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô3 truyền dạng tam giác vào dầm trực E :	
-----------------------	--	--

	$(3.63 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 8.78 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô4 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục E : $(5.42 \times 7.4 \times 3) / 4 = 30.08 \text{ (KN)}$	356.5(KN)
G_{4F}	+>Trọng l- ợng bản thân cột 30x40 21.99(KN) +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) trục F $5.33 \times 7.4 / 2 = 19.72 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 (nhịp 2.2m) trục F $5.33 \times 2.2 / 2 = 5.86 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng trên dầm 30x60 trục F nhịp 7.4m : $23.50 \times 7.4 \times 0.7 / 2 = 60.86 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng trên dầm 30x60 trục F nhịp 2.2m : $23.50 \times 2.2 \times 0.7 / 2 = 18.09 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô3 truyền dạng tam giác vào dầm trục F : $(3.63 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 8.78 \text{ (KN)}$ +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô4 truyền dạng chữ nhật vào dầm trục F : $(5.42 \times 7.4 \times 3) / 4 = 30.08 \text{ (KN)}$	165.38(KN)
g_{1c}	+>Trọng l- ợng bản thân dầm 30x60 5.33 (KN/m) +>Trọng l- ợng bản thân t- ờng 220 trên dầm 6.5m : 23.5 (KN/m) +>Trọng l- ợng bản thân sàn Ô8 truyền dạng tam giác : $3.63 \times 6.5 = 23.59 \text{ (KN/m)}$	52.42(KN/m)

g_{1D}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô9 truyền dạng tam giác : 3.63x7=25.41 (KN/m)	3.74(KN/m)
g_{1e}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng lượng bản thân t-ờng 220 trên dầm 23.5(KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô9 truyền dạng tam giác : 3.63x7=25.41 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô1 truyền dạng chữ nhật : 5.42x1.1=5.96 (KN/m)	60.2(KN/m)
g_{2F}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33(KN/m) +>Trọng lượng bản thân t-ờng 220 trên dầm 23.5(KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô3 truyền dạng hình thang : 5.03x1.1=5.53 (KN/m)	34.36(KN/m)

d. Tầng Mãi

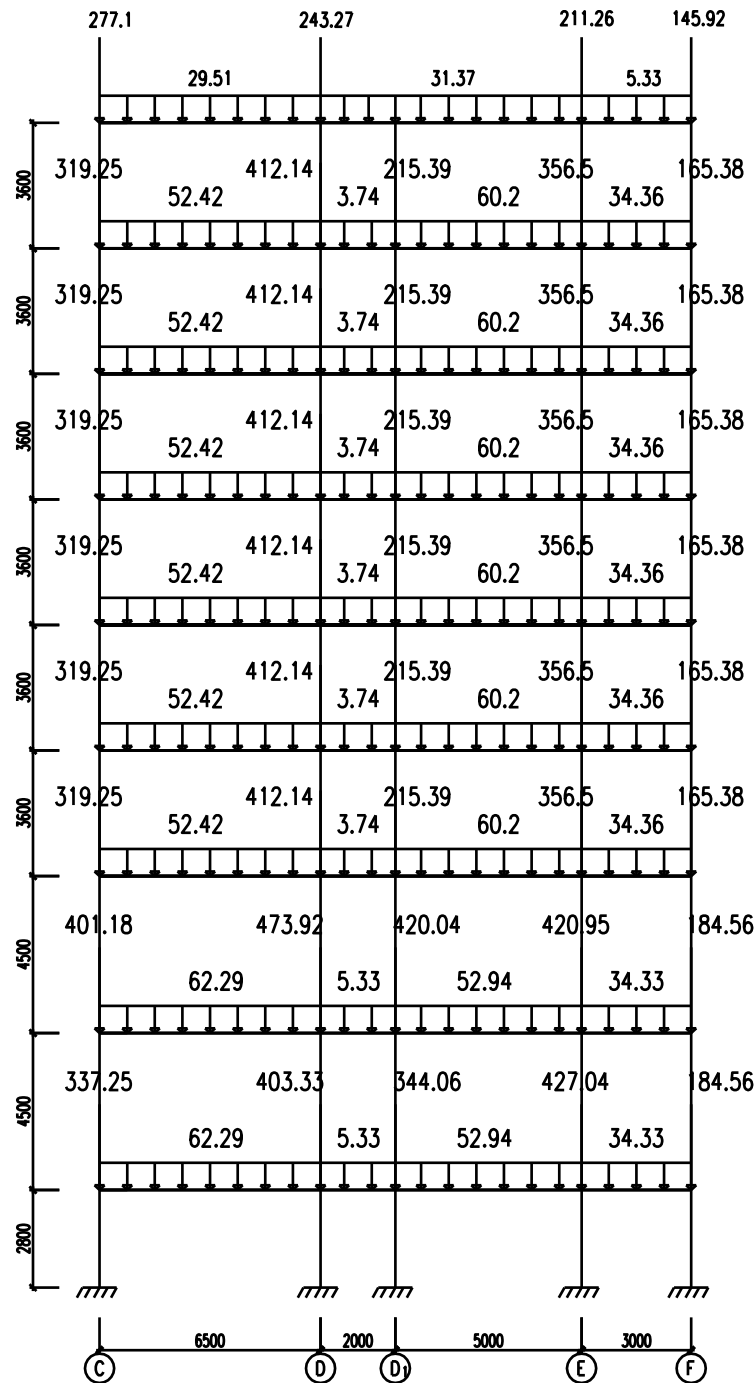


Hình 4: Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải sàn mái

Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng (KN)
G_{MC}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $7.4 \times 5.33 = 39.48(KN)$ +>Trọng lượng bản thân tầng chắn mái trên dầm trục C $23.50 \times 7.4 = 139.5 (KN)$ +>Bản thân sàn Ô10 truyền vào dạng hình thang : $4.08 \times 7.4 \times 3.25 = 98.12(KN)$	277.1(KN)
G_{MD}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $7.4 \times 5.33 = 39.48(KN)$ +>Bản thân sàn Ô10 truyền vào dạng hình thang : $4.08 \times 7.4 \times 3.25 = 98.12(KN)$ +>Bản thân sàn Ô11 truyền vào dạng hình thang : $4.08 \times 7.4 \times 3.5 = 105.67(KN)$	243.27(KN)
G_{ME}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) $5.33 \times 7.4 = 39.44(KN)$ +>Bản thân sàn Ô11 truyền vào dạng hình thang : $4.08 \times 7.4 \times 3.5 = 105.67(KN)$ +>Bản thân sàn Ô12 truyền vào dạng chữ nhật: $5.96 \times 7.4 \times 1.5 = 66.15(KN)$	211.26(KN)

G_{MF}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 (nhịp 7.4m) trực F $5.33 \times 7.4 = 39.44 \text{ (KN)}$ +>Trọng lượng bản thân t-ờng chắn mái trên dầm trực F $5.45 \times 7.4 = 40.33 \text{ (KN)}$ +>Trọng lượng bản thân sàn Ô12 truyền dạng chữ nhật vào dầm trực F : $5.96 \times 7.4 \times 1.5 = 66.15 \text{ (KN)}$	145.92(KN)
g_{mC}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô10 truyền dạng tam giác : $3.72 \times 6.5 = 24.18 \text{ (KN/m)}$	29.51(KN/m)
g_{mD}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33 (KN/m) +>Trọng lượng bản thân sàn Ô11 truyền dạng tam giác : $3.72 \times 7 = 26.04 \text{ (KN/m)}$	31.37(KN/m)
g_{mE}	+>Trọng lượng bản thân dầm 30x60 5.33 (KN/m)	5.33(KN/m)



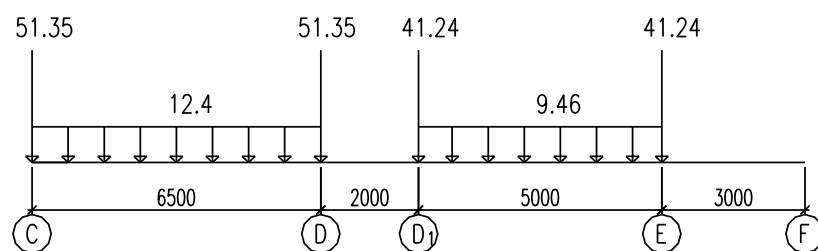
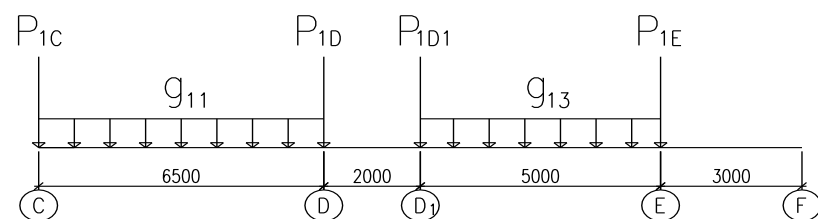
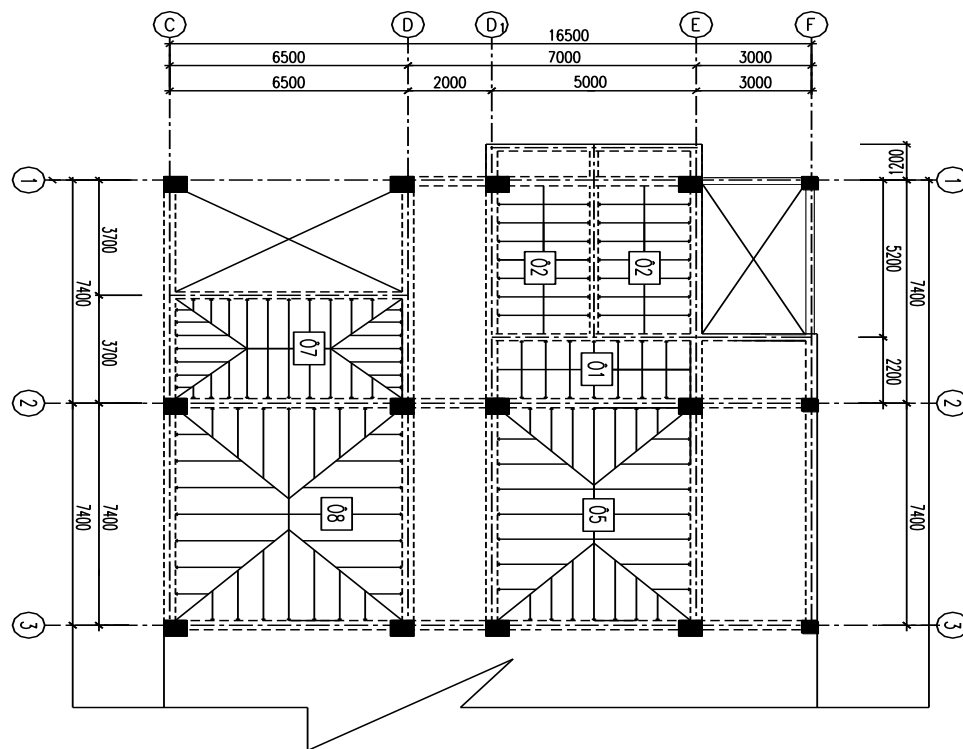
Sơ đồ tĩnh tải tác dụng vào khung

V. XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG

1. Hoạt tải 1

a. Tầng 1

- trường hợp hoạt tải 1

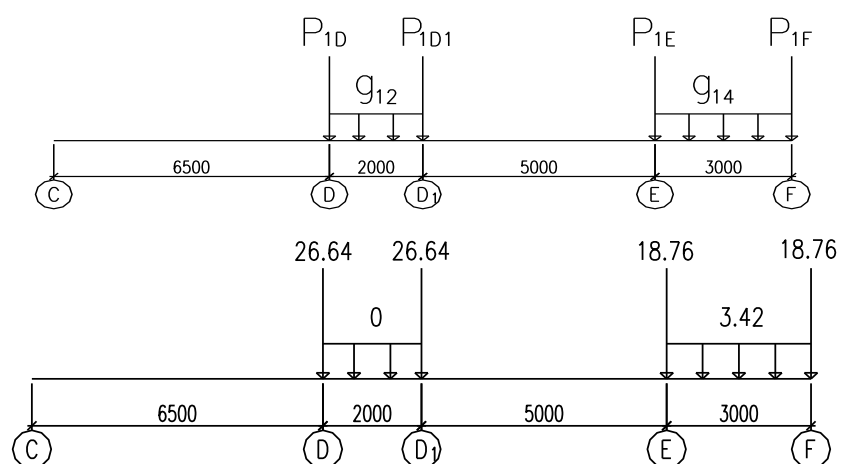
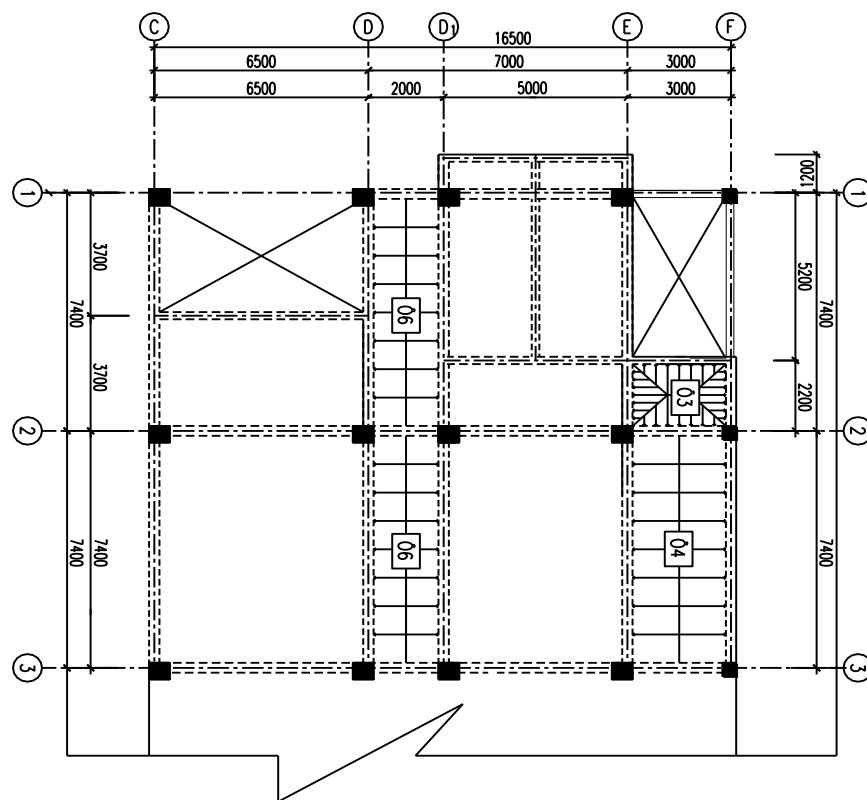


Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 1

Xác định tải:

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{1C}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng tam giác $2.4 \times 3.7 \times 3.7 / 2 = 16.42 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $3.6 \times 7.4 \times 0.807 \times 3.25 / 2 = 34.93 \text{ (KN)}$	51.35(KN)
P_{1D}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng tam giác $2.4 \times 3.7 \times 3.7 / 2 = 16.42 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $3.6 \times 7.4 \times 0.807 \times 3.25 / 2 = 34.93 \text{ (KN)}$	51.35(KN)
P_{1DI}	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dạng hình thang $2.4 \times 0.885 \times 7.4 \times 2.5 / 2 = 19.64 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 2.5 / 4) + (2.4 \times 5.2 \times 2.5 / 8) = 11.7 \text{ (KN)}$	41.24(KN)
P_{1E}	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dạng hình thang $2.4 \times 0.885 \times 7.4 \times 2.5 / 2 = 19.64 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 2.5 / 4) + (2.4 \times 5.2 \times 2.5 / 8) = 11.7 \text{ (KN)}$	41.24(KN)
P_{11}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng hình thang : $2.4 \times 0.919 \times 1.85 = 4.08 \text{ (KN/m)}$ +>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng tam giác $3.6 \times 0.625 \times 3.7 = 8.32 \text{ (KN/m)}$	12.4(KN/m)
P_{13}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng chữ nhật: $3.6 \times 1.1 = 3.96 \text{ (KN/m)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác: $2.4 \times 0.625 \times 3.7 = 5.5 \text{ (KN/m)}$	9.46(KN/m)

- trường hợp hoạt tải 2



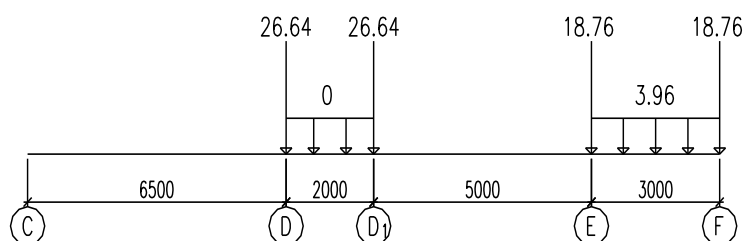
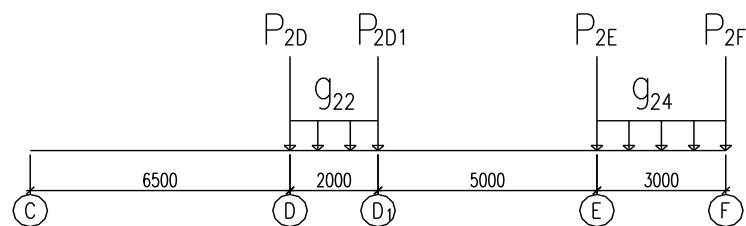
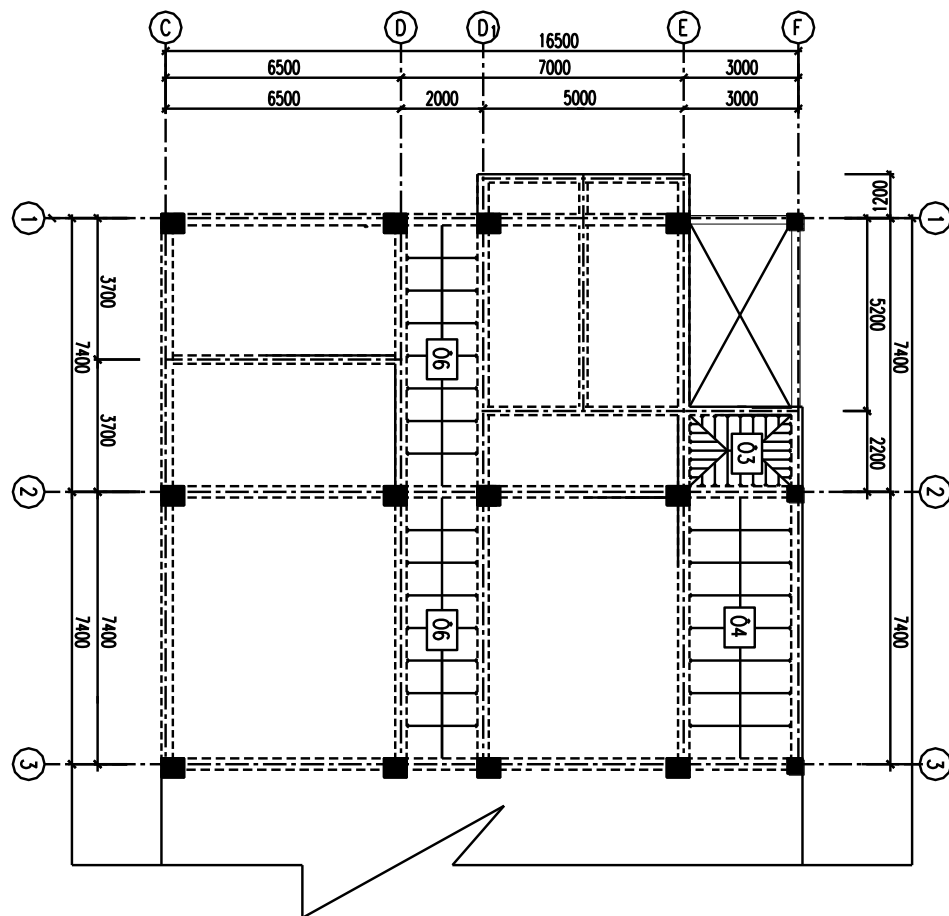
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 1

Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{1D}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $3.6 \times 7.4 \times 1 = 26.64(\text{KN})$	26.64(KN)
P_{1D1}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $3.6 \times 7.4 \times 1 = 26.64(\text{KN})$	26.64(KN)
P_{1E}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2 / 2 = 5.44(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng chữ nhật $2.4 \times 7.4 \times 1.5 / 2 = 13.32(\text{KN})$	18.76(KN)
P_{1F}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2 / 2 = 5.44(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng tam giác $2.4 \times 7.4 \times 1.5 / 2 = 13.32(\text{KN})$	18.76(KN)
P_{12}	=0	0(KN/m)
P_{14}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dạng hình thang: $3.6 \times 0.866 \times 1.1 = 3.42(\text{KN/m})$	3.42(KN/m)

b. Tầng 2

- trường hợp hoạt tải 1



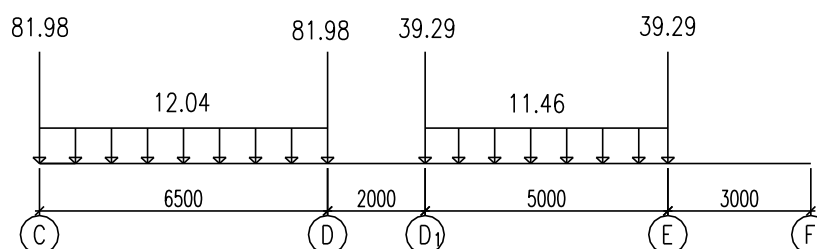
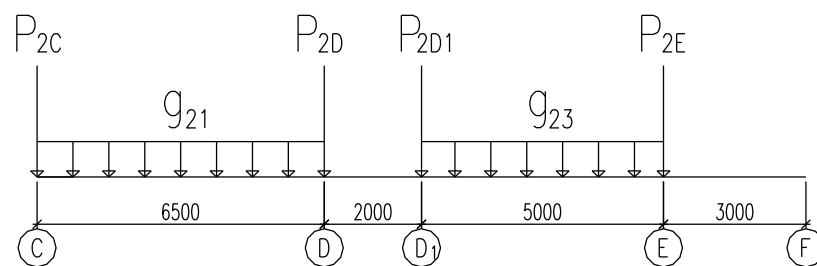
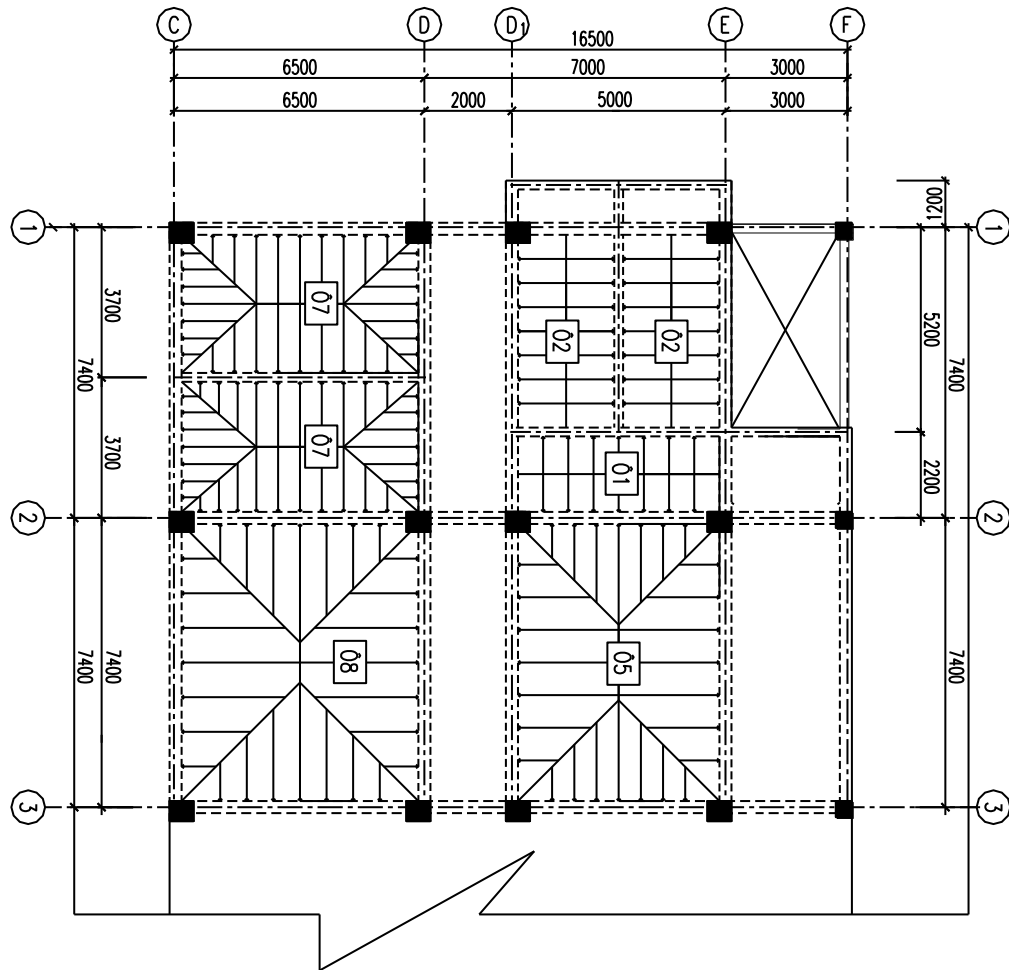
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 2

Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{2D}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $3.6 \times 7.4 \times 1 = 26.64(KN)$	26.64(KN)
P_{2D1}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $3.6 \times 7.4 \times 1 = 26.64(KN)$	26.64(KN)
P_{2E}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2 / 2 = 5.44(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng tam giác $2.4 \times 7.4 \times 1.5 / 2 = 13.32(KN)$	18.76(KN)
P_{2F}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2 / 2 = 5.44(KN)$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng tam giác $2.4 \times 7.4 \times 1.5 / 2 = 13.32(KN)$	18.76(KN)
P_{22}	=0	0(KN/m)
P_{24}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dầm dạng hình thang: $3.6 \times 1.1 = 3.96(KN/m)$	3.96(KN/m)

- trường hợp hoạt tải 2

-



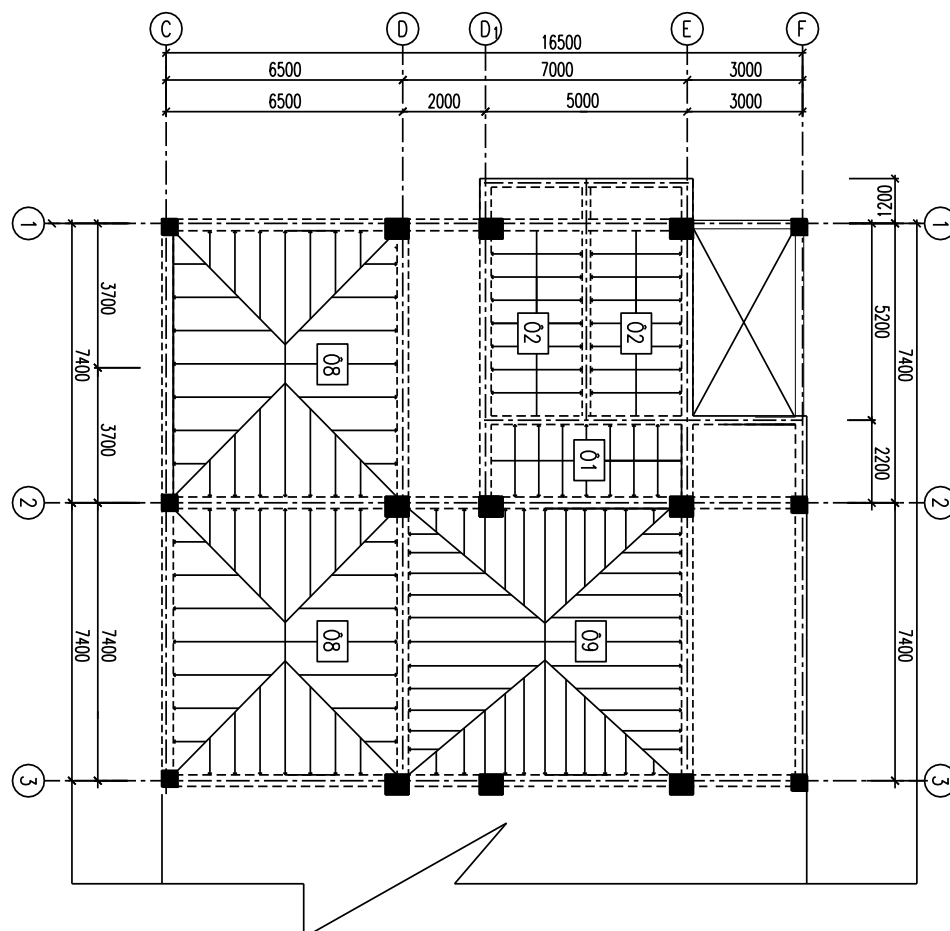
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 2

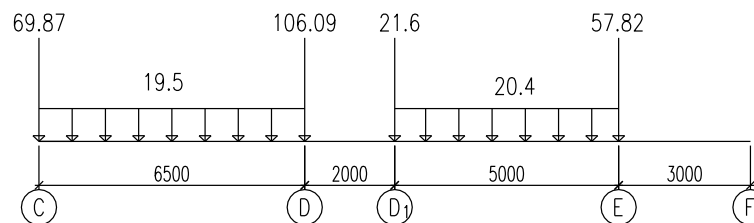
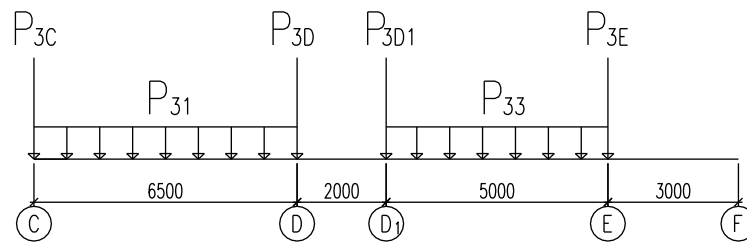
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{2C}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng tam giác $2.4 \times 0.625 \times 3.7 \times 3.7 = 20.53 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $(3.6 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.25) / 2 = 34.93 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng hình thang $2.4 \times 0.919 \times 6.5 \times 1.85 = 26.52 \text{ (KN)}$	81.98(KN)
P_{2D}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng tam giác $2 \times (2.4 \times 3.7 \times 3.7 / 2) = 32.84 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $3.6 \times 7.4 \times 0.807 \times 3.25 / 2 = 34.93 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng hình thang $2.4 \times 0.919 \times 6.5 \times 1.85 = 26.52 \text{ (KN)}$	81.98(KN)
P_{2D1}	+>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dạng hình thang $2.4 \times 0.885 \times 7.4 \times 2.5 / 2 = 19.64 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 2) + (2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 8) = 9.75 \text{ (KN)}$	39.29(KN)
P_{2E}	$= P_{2D1}$	39.29(KN)

P₂₁	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng hình thang $2.4 \times 0.919 \times 1.85 = 4.08 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng tam giác $3.6 \times 0.625 \times 3.7 = 8.32 \text{ (KN/m)}$	12.04(KN/m)
P₂₃	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dầm dạng chữ nhật: $3.6 \times 1.1 = 3.96 \text{ (KN/m)}$ +>Hoạt tải sàn Ô5 truyền vào dầm dạng tam giác: $2,4 \times 0.625 \times 5 = 7.5 \text{ (KN/m)}$	11.46 KN/m)

c. Tầng 3. 5.7

- trường hợp hoạt tải 1





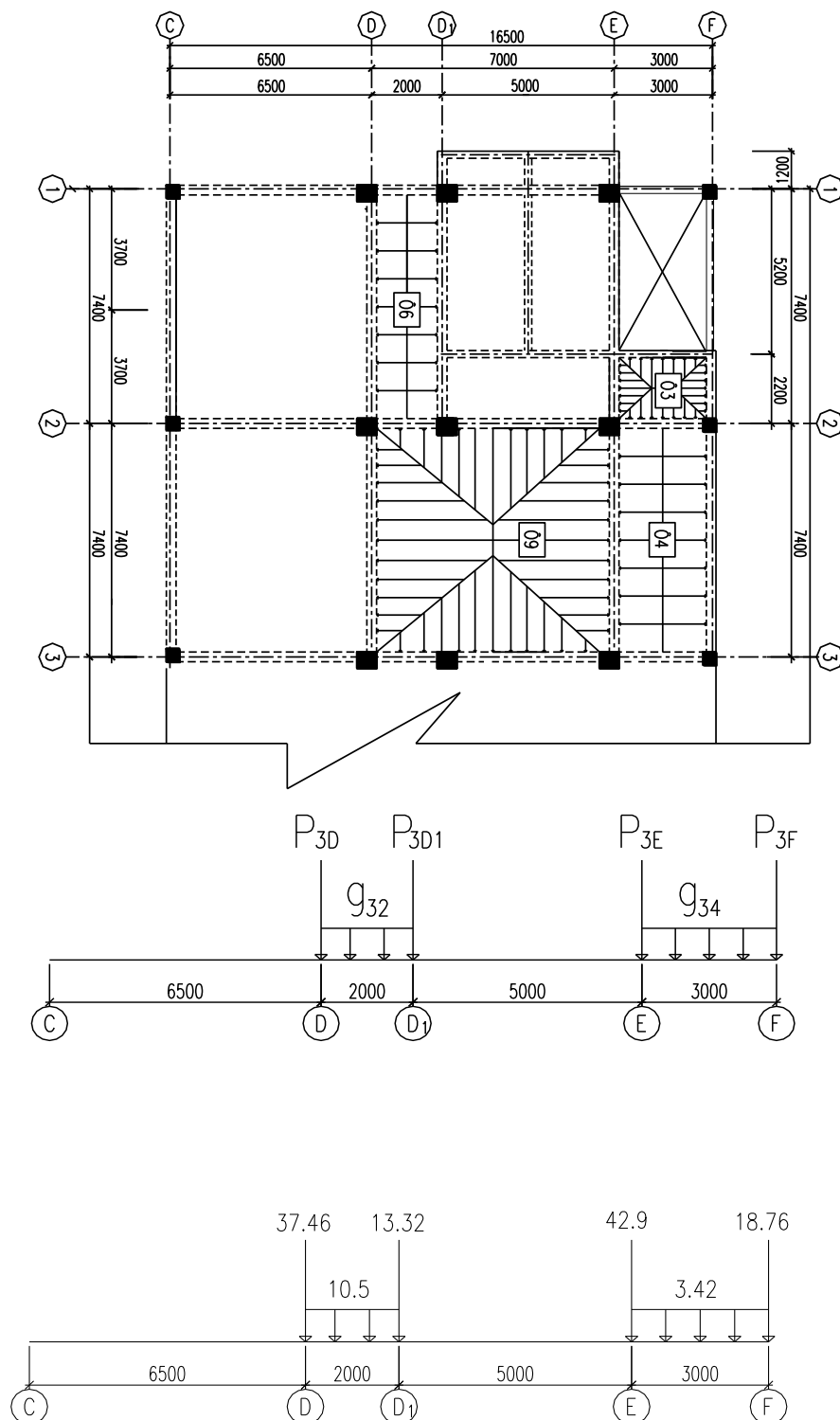
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 3, 5, 7.

Xác định tải

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{3C}	+>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $2 \times (3.6 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.25 / 2) = 69.87 \text{ (KN)}$	69.87(KN)
P_{3D}	+>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $2 \times (3.6 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.25 / 2) = 69.87 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(3.6 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 36.22 \text{ (KN)}$	106.09(KN)

P_{3D1}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 2) + (2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 4) = 11.7(\text{KN})$	21.6(KN)
P_{3E}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 2) + (2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 4) = 11.7(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(3.6 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 36.22 (\text{KN})$	57.82(KN)
P₃₁	+>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dầm dạng tam giác: $2 \times (2.4 \times 0.625 \times 6.5) = 19.5(\text{KN/m})$	19.5(KN/m)
P₃₃	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9(\text{KN})$ +>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dầm dạng tam giác: $2,4 \times 0.625 \times 7 = 10.5(\text{KN/m})$	20.4(KN/m)

- trường hợp hoạt tải 2



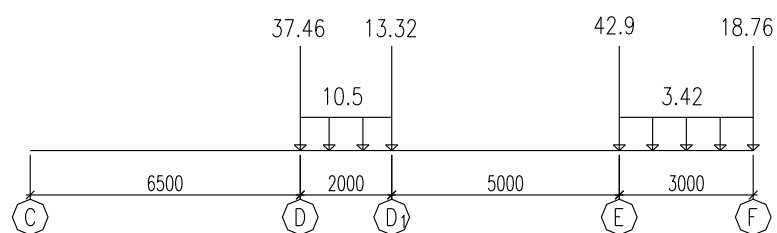
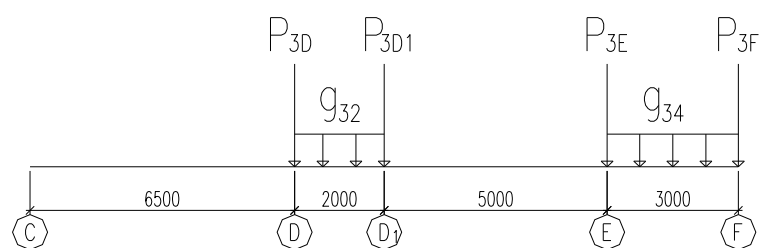
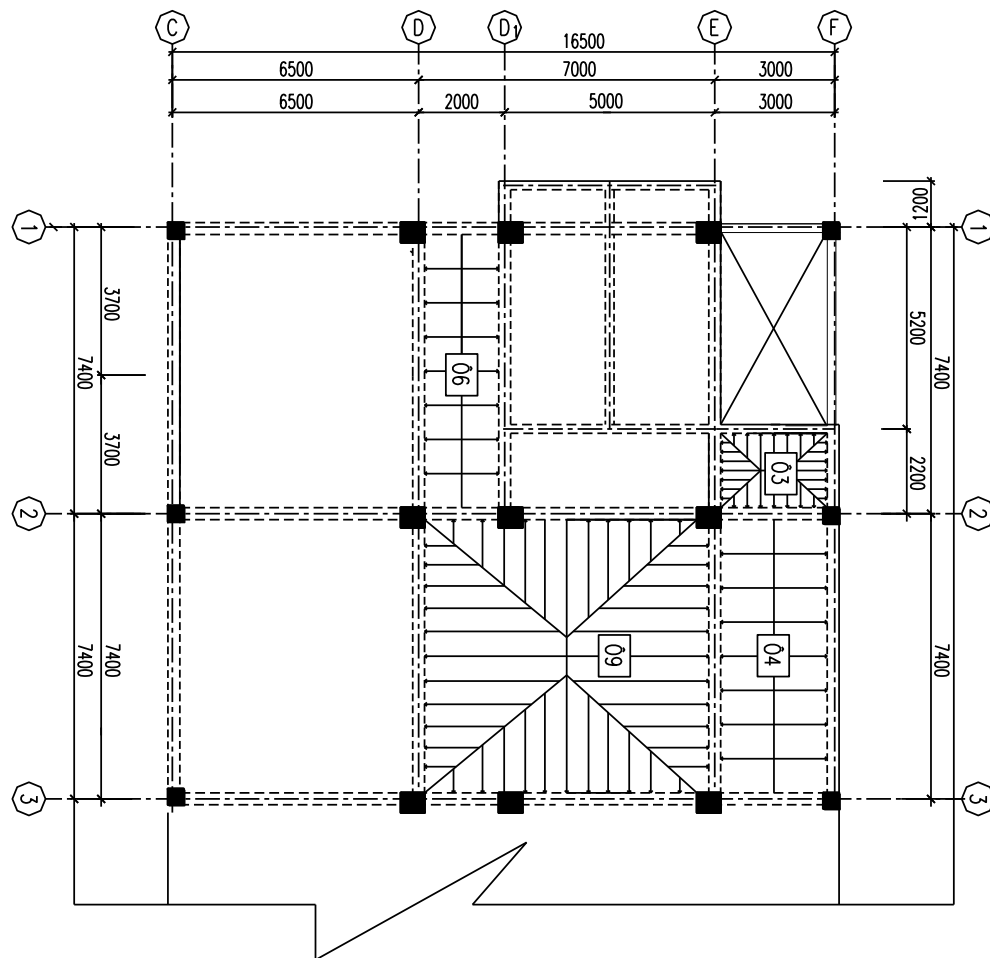
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 3, 5, 7.

Xác định tải

Tên Tải	Nguyên nhân	Tải Trọng
P_{3D}	+>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(2.4 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 24.14 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $(3.6 \times 7.4 \times 1) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	37.46(KN)
P_{3D1}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $(3.6 \times 7.4 \times 1) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	13.32(KN)
P_{3E}	+>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(2.4 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 24.14 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $(3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 5.44 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng chữ nhật $(2.4 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	42.9(KN)
P_{3F}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $(3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 5.44 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng chữ nhật $(2.4 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	18.76(KN)
P_{32}	+>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dầm dạng tam giác: $(2.4 \times 0.625 \times 7) = 10.5 \text{ (KN/m)}$	10.5(KN/m)
P_{34}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang : $3.6 \times 0.866 \times 1.1 = 3.42 \text{ (KN)}$	3.42(KN/m)

d. Tầng 4. 6. 8

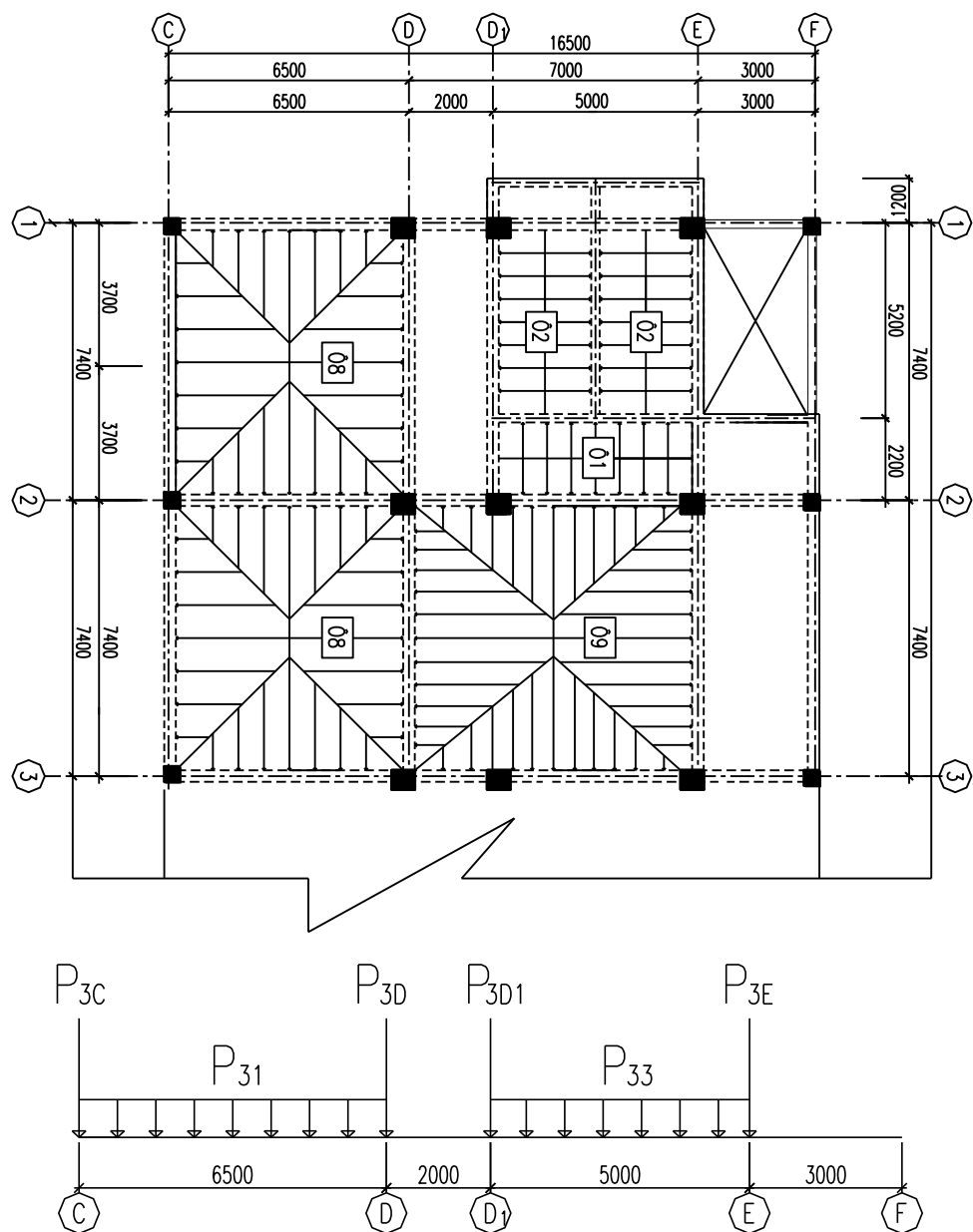
- trường hợp hoạt tải 1

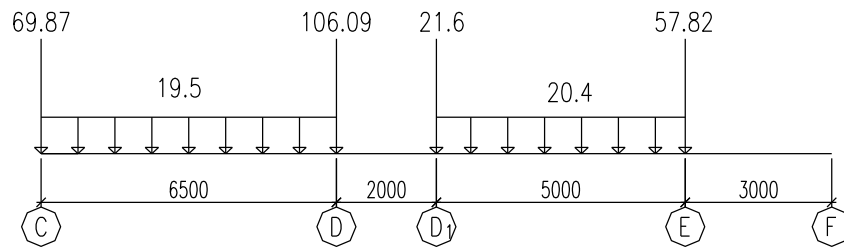


Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 4, 6, 8.

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{3D}	+>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(2.4 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 24.14 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $(3.6 \times 7.4 \times 1) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	37.46(KN)
P_{3D1}	+>Hoạt tải sàn Ô6 truyền vào dạng chữ nhật $(3.6 \times 7.4 \times 1) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	13.32(KN)
P_{3E}	+>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(2.4 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 24.14 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $(3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 5.44 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng chữ nhật $(2.4 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	42.9(KN)
P_{3F}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng tam giác $(3.6 \times 0.625 \times 2.2 \times 2.2) / 2 = 5.44 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô4 truyền vào dạng chữ nhật $(2.4 \times 7.4 \times 1.5) / 2 = 13.32 \text{ (KN)}$	18.76(KN)
P_{32}	+>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng tam giác: $(2.4 \times 0.625 \times 7) = 10.5 \text{ (KN/m)}$	10.5(KN/m)
P_{34}	+>Hoạt tải sàn Ô3 truyền vào dạng hình thang : $3.6 \times 0.866 \times 1.1 = 3.42 \text{ (KN)}$	3.42(KN/m)

- trường hợp hoạt tải 2





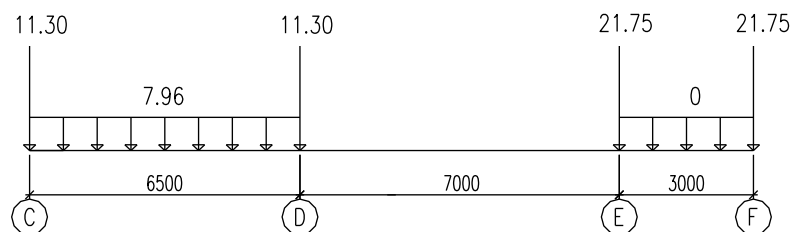
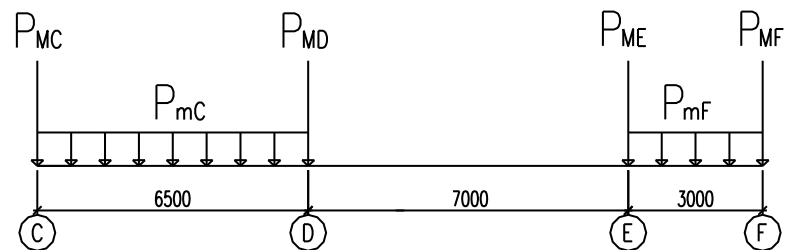
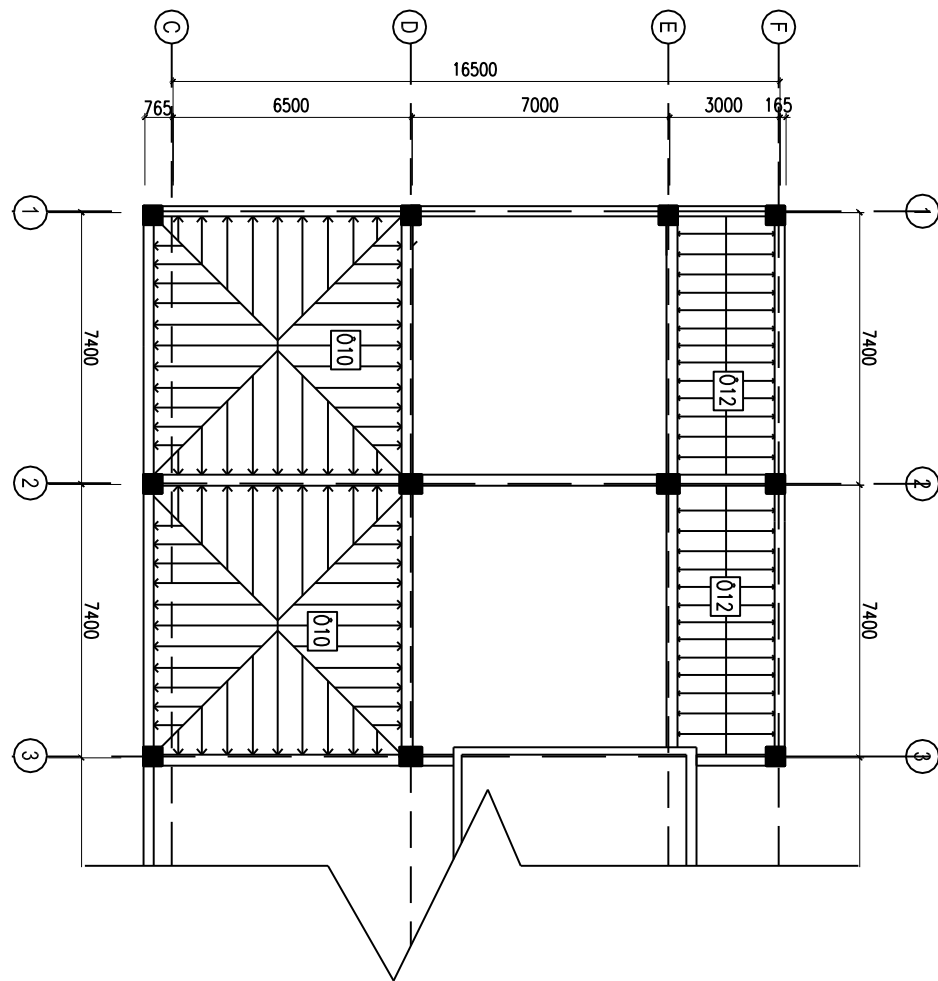
Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải tầng 4, 6, 8.

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{3C}	+>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $2 \times (3.6 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.25 / 2) = 69.87 \text{ (KN)}$	69.87(KN)
P_{3D}	+>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dạng hình thang $2 \times (3.6 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.25 / 2) = 69.87 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(3.6 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 36.22 \text{ (KN)}$	106.09(KN)
P_{3D1}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 2) + (2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 4) = 11.7 \text{ (KN)}$	21.6(KN)
P_{3E}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô2 truyền vào dạng chữ nhật : $(2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 2) + (2.4 \times 5.2 \times 1.25 / 4) = 11.7 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dạng hình thang $(3.6 \times 0.777 \times 7.4 \times 3.5) / 2 = 36.22 \text{ (KN)}$	57.82(KN)
P_{31}	+>Hoạt tải sàn Ô8 truyền vào dầm dạng tam giác:	19.5(KN/m)

	$2 \times (2.4 \times 0.625 \times 6.5) = 19.5 \text{ (KN/m)}$	
P_{33}	+>Hoạt tải sàn Ô1 truyền vào dạng chữ nhật : $3.6 \times 5 \times 1.1 / 2 = 9.9 \text{ (KN)}$ +>Hoạt tải sàn Ô9 truyền vào dầm dạng tam giác: $2,4 \times 0.625 \times 7 = 10.5 \text{ (KN/m)}$	20.4(KN/m)

e. Tầng Mái

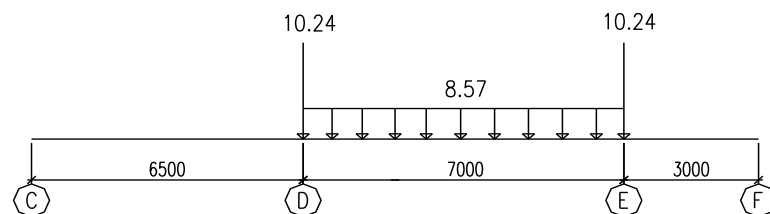
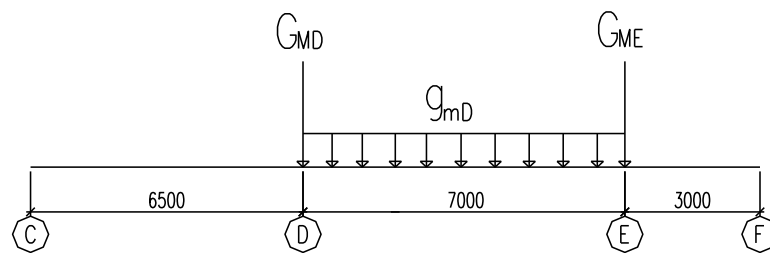
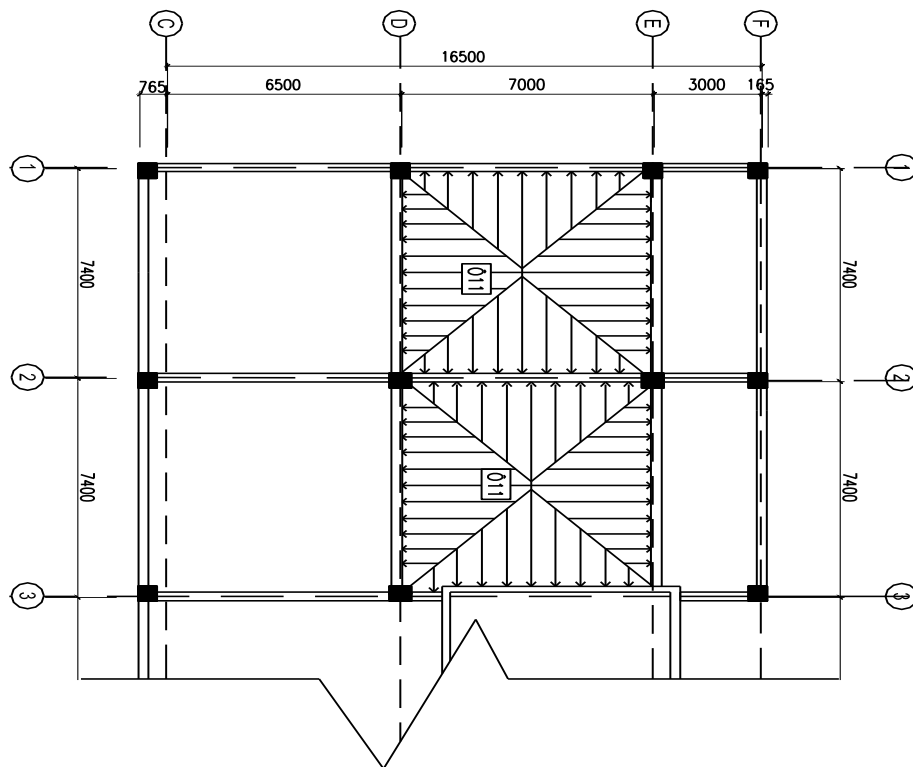
- trường hợp hoạt tải 1



Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải Mái. b>Xác định tải:

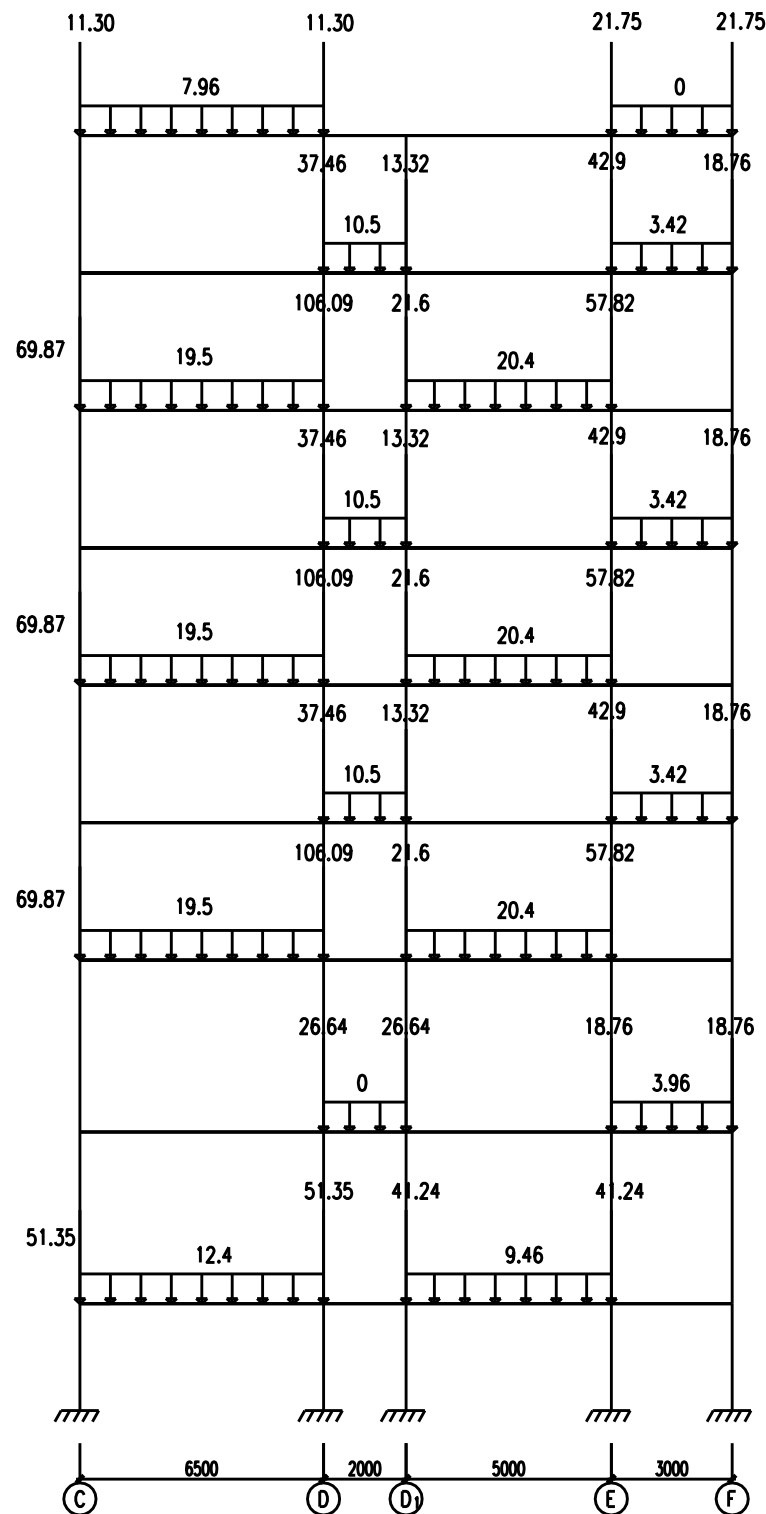
Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{MC}	+>Hoạt tải sàn Ô10 truyền vào dạng hình thang $(0.98 \times 0.959 \times 7.4 \times 3.25)/2 = 11.30(\text{KN})$	11.30(KN)
P_{MD}	+>Hoạt tải sàn Ô10 truyền vào dạng hình thang $(0.98 \times 0.959 \times 7.4 \times 3.25)/2 = 11.30(\text{KN})$	11.30(KN)
P_{ME}	+>Hoạt tải sàn Ô12 truyền vào dạng chữ nhật $(0.98 \times 7.4 \times 1.5) \times 2 = 21.75 (\text{KN})$	21.75(KN)
P_{MF}	+>Hoạt tải sàn Ô12 truyền vào dạng chữ nhật $(0.98 \times 7.4 \times 1.5) \times 2 = 21.75 (\text{KN})$	21.75(KN)
P_{mC}	+>Hoạt tải sàn Ô7 truyền vào dầm dạng tam giác : $2 \times (0.98 \times 0.625 \times 6.5) = 7.96 (\text{KN/m})$	7.96(KN/m)
P_{mF}	=0	0(KN/m)

- trường hợp hoạt tải 2

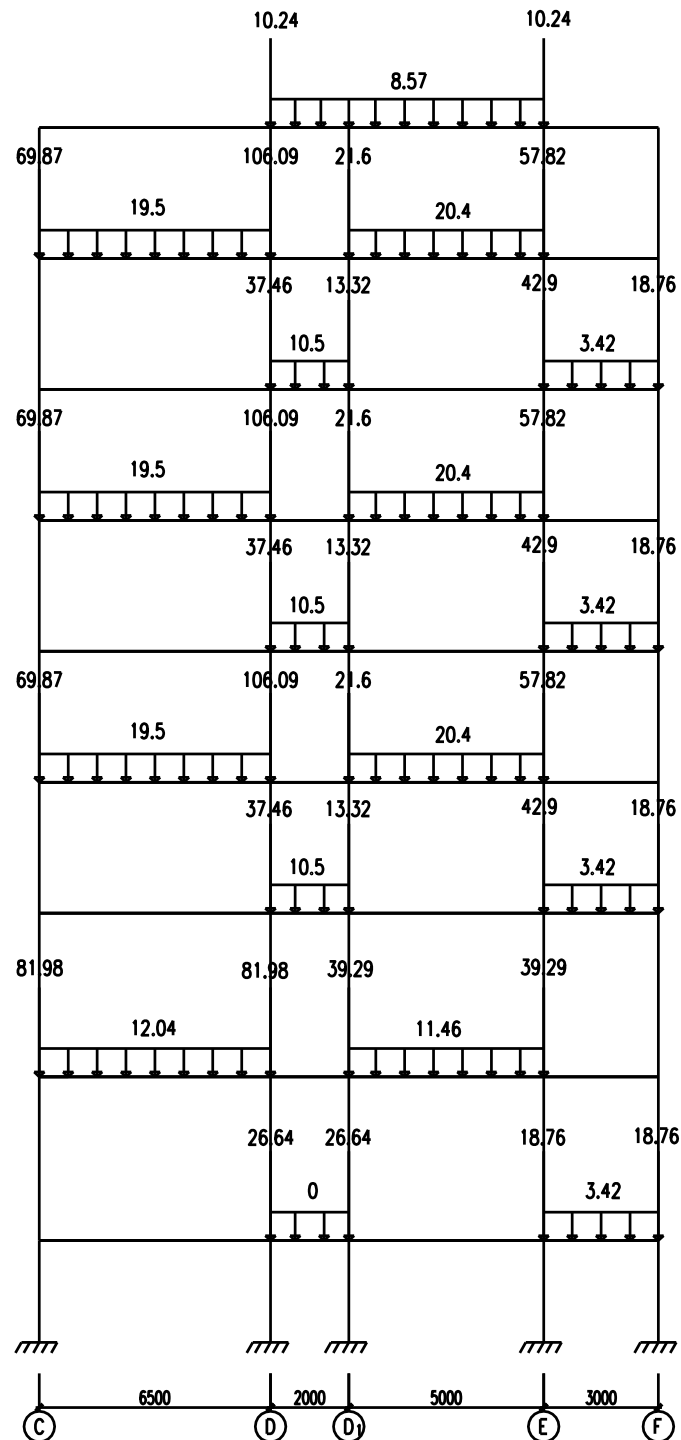


Mặt bằng truyền tải, Sơ đồ chất tải Mái

Tên tải	Nguyên nhân	Tải trọng
P_{MD}	+>Hoạt tải sàn Ô11 truyền vào dạng hình thang $(0.98 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.5)/2 = 10.24(KN)$	10.24(KN)
P_{ME}	+>Hoạt tải sàn Ô11 truyền vào dạng hình thang $(0.98 \times 0.807 \times 7.4 \times 3.5)/2 = 10.24(KN)$	10.24(KN)
P_{mD}	+>Hoạt tải sàn Ô11 truyền vào dạng tam giác $(0.98 \times 0.625 \times 7) \times 2 = 8.57 (KN)$	8.57(KN)

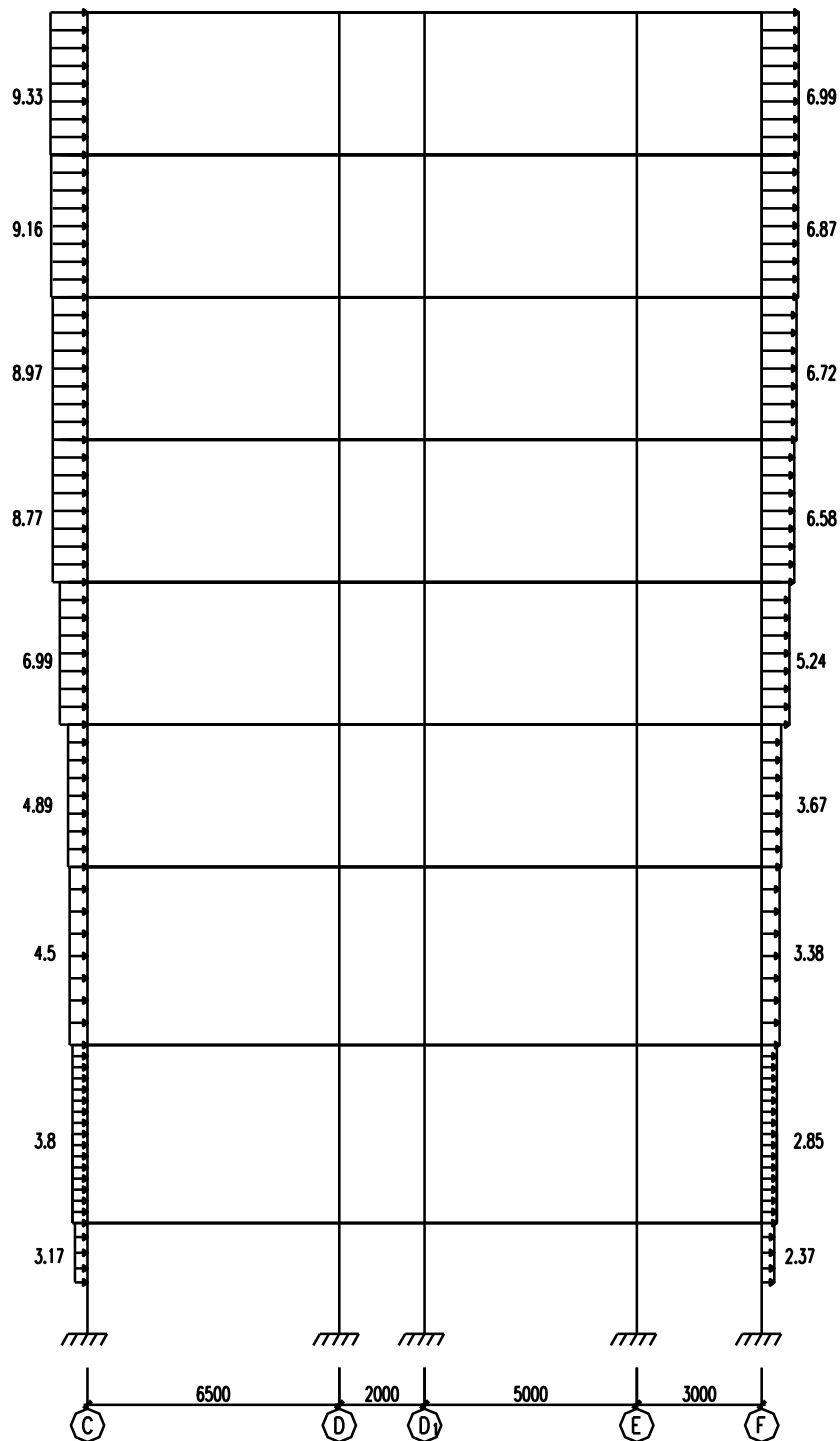


Sơ đồ hoạt tải 1 của Mái

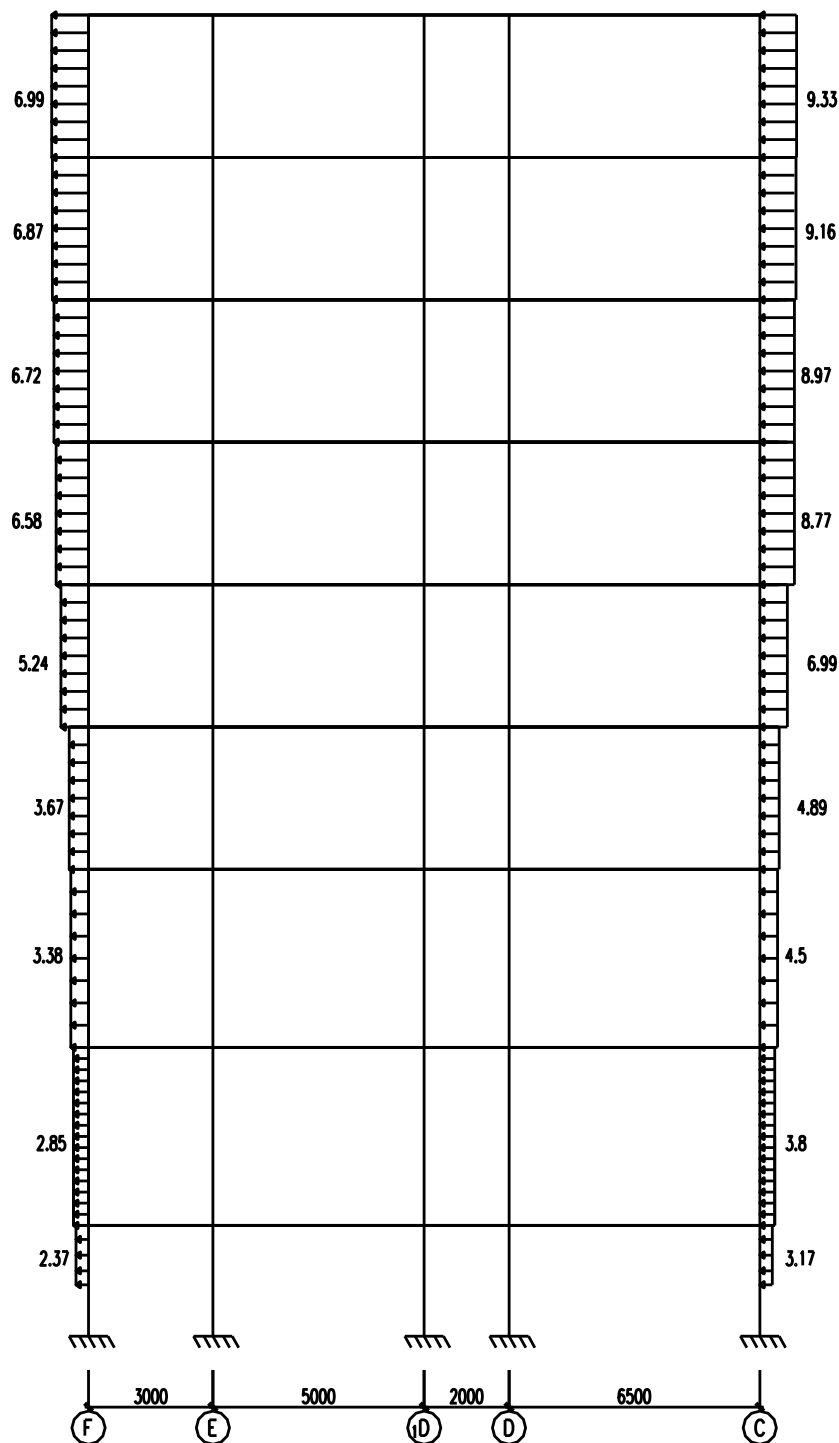


Sơ đồ hoạt tải 2 của Mái

f. sơ đồ gió tác dụng vào khung



Sơ đồ gió trái tác dụng vào khung



Sơ đồ gió phải tác dụng vào khung

VI. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẦU KIẾN TRÊN KHUNG

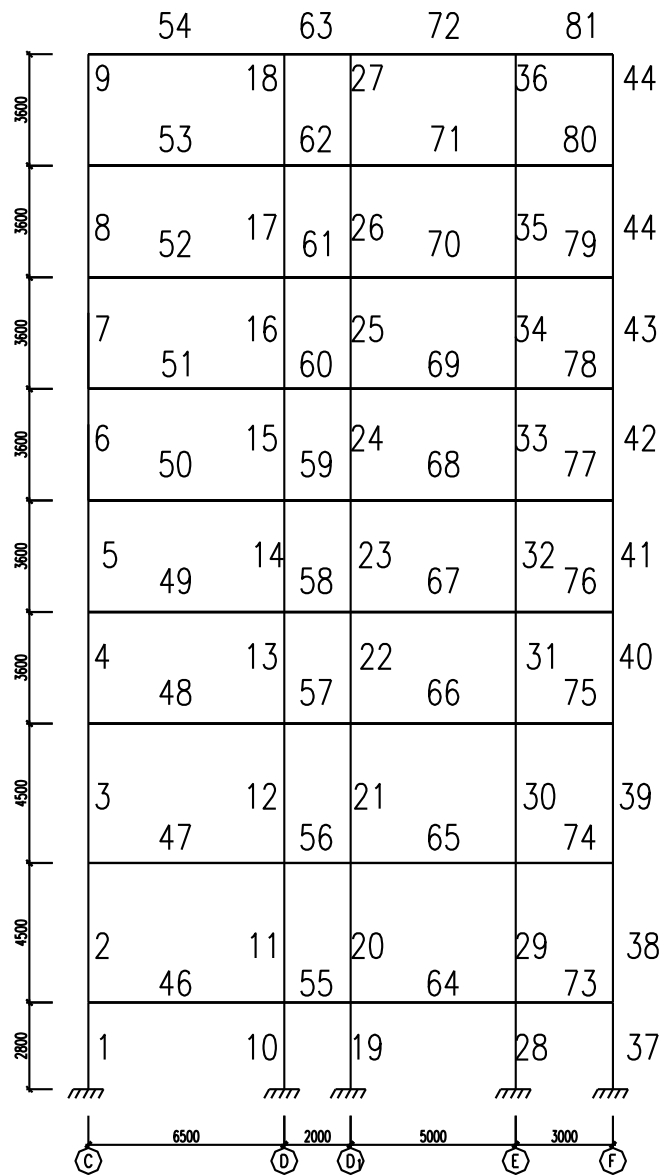
Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các phần mềm tính toán chuyên ngành, Hiện nay có nhiều chương trình tính toán kết cấu cho công trình như SAP200, Etab. Trong đồ án này, để tính toán kết cấu cho công trình, em dùng chương trình SAP2000 Version 15. Sau khi tính toán ra nội lực, ta dùng kết quả

nội lực này để tổ hợp nội lực bằng tay, tìm ra cặp nội lực nguy hiểm để tính toán kết cấu công trình theo TCVN.

Input:

- Chọn đơn vị tính.
- Chọn sơ đồ tính cho công trình
- Định nghĩa kích thước, nhóm các vật liệu.
- Đặc tính của các vật liệu để thiết kế công trình.
- Gán các tiết diện cho các phần tử.
- Khai báo tải trọng tác dụng lên công trình.
- Khai báo liên kết.

Sau khi đã thực hiện các bước trên ta cho chương trình tính toán xử lý số liệu để đưa ra kết quả là nội lực của các phần tử (*Kết quả nội lực in trong phần phụ lục*)

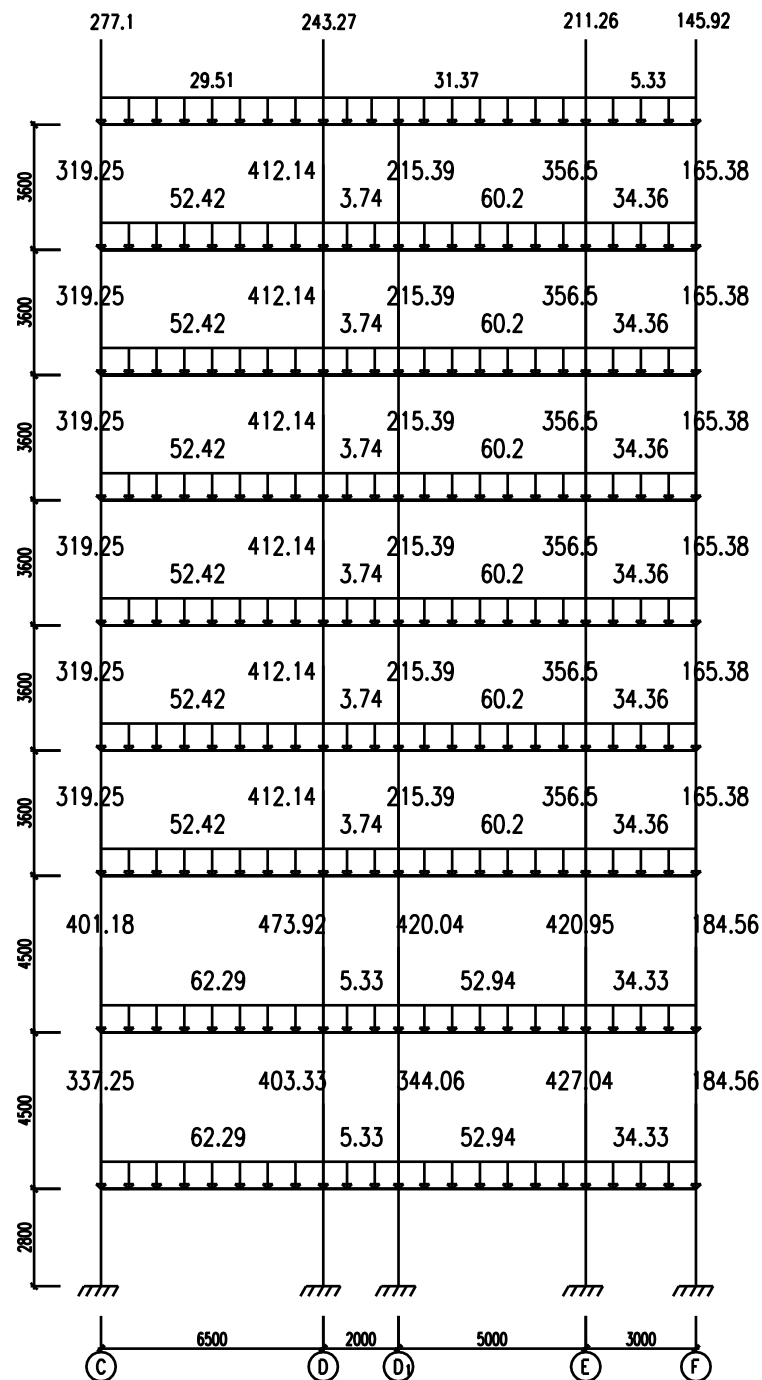


Sơ đồ phân tử dầm, cột của khung

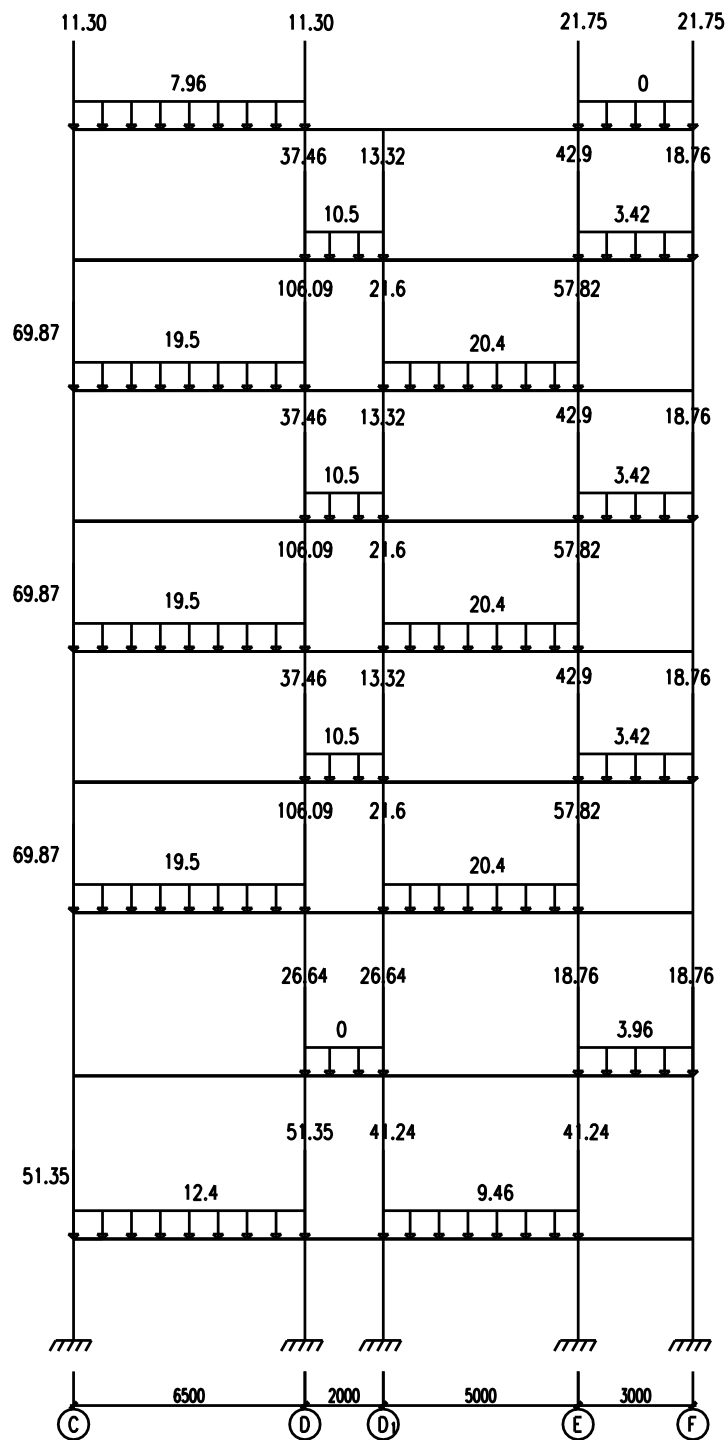
1. Tải trọng đầu vào

Với Bê tông B30 ta nhập :

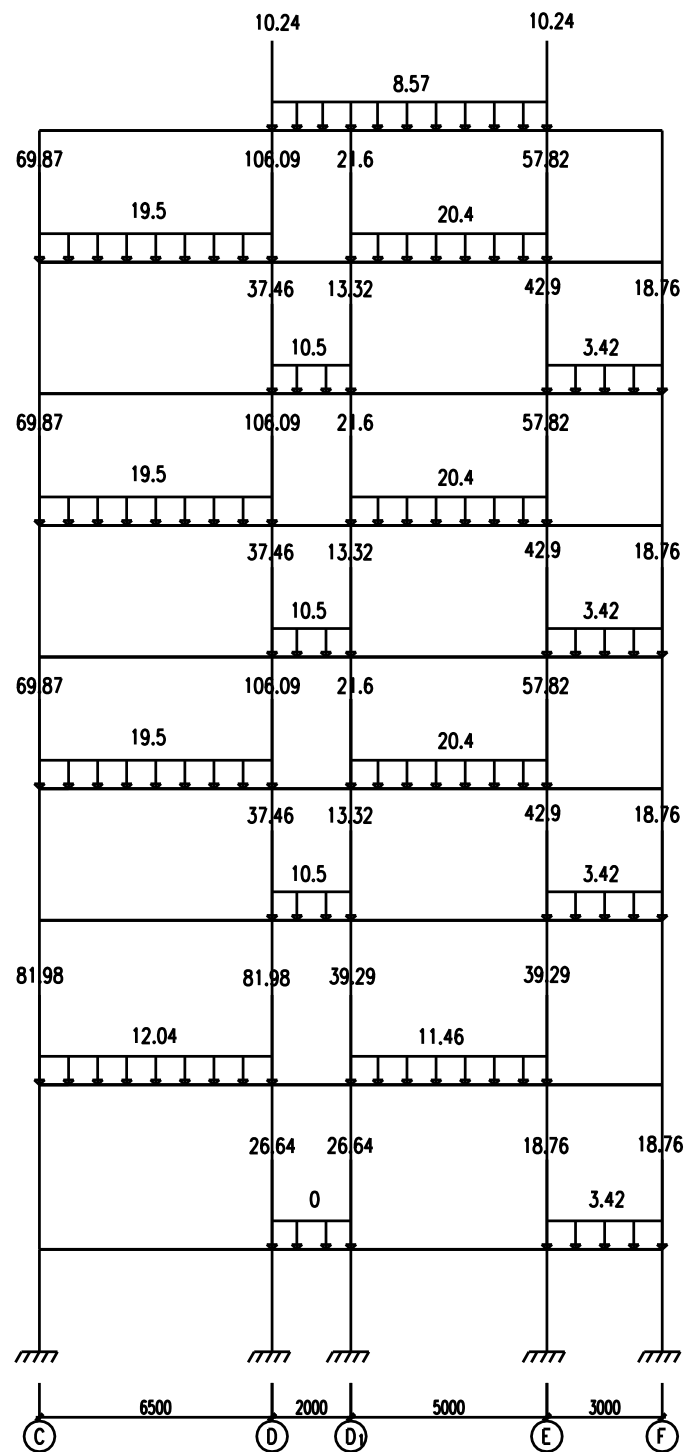
Môđun đàn hồi của bê tông $E=27.10^6$ (KN/m²), $\gamma=25$ (KN/m³), Trong tr- ờng hợp tĩnh tải, ta đ- a vào hệ số Selfweigh=0 vì ta đã tính toán tải trọng bản thân các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.



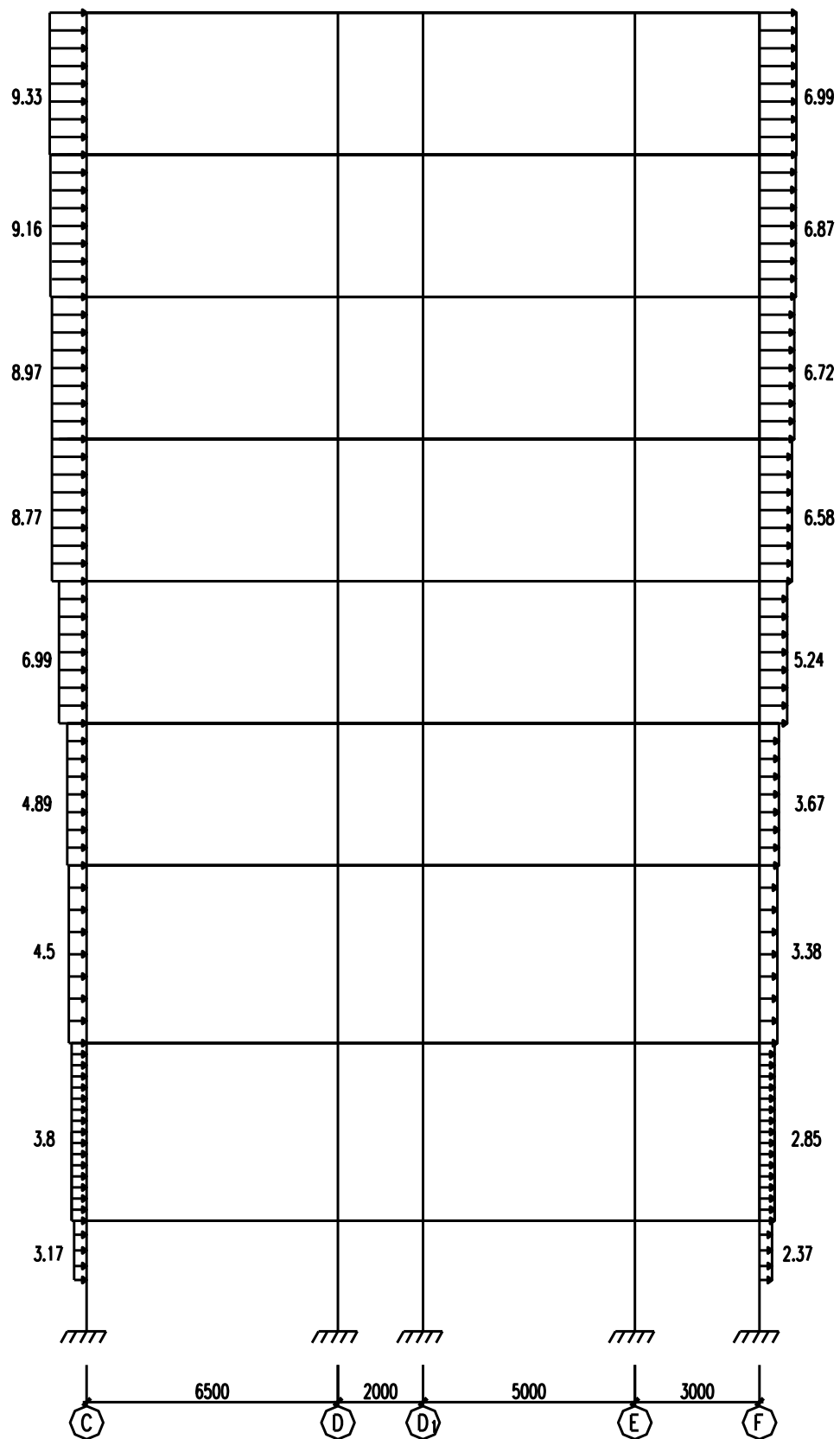
Hình 1 : Tĩnh Tải



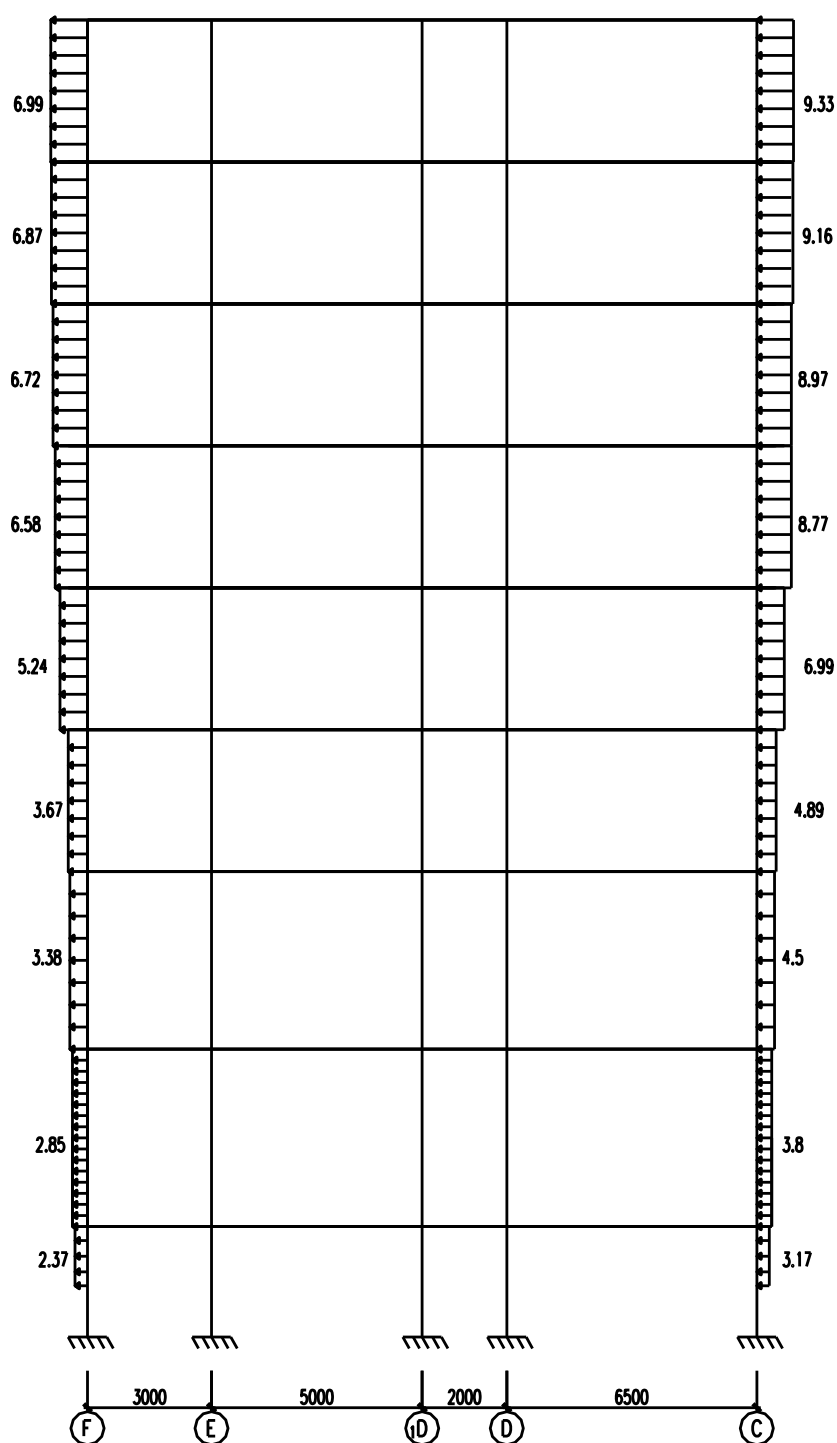
Hình 2 : Hoạt Tải 1



Hình 3 : hoạt tải 2



Hình 4 : tải trọng gió trái



Hình 5 : tải trọng gió phải

2. Xuất kết quả (SAP)

- Sau khi có đ- ợc nội lực bằng ch- ơng trình Sap 2000 với các tr- ờng hợp tải trọng ta tiến hành tổ hợp nội lực .
- Đối với cột thì chúng ta tiến hành tổ hợp lại hai tiết diện là đầu cột (tiết diện 2) và chân cột (tiết diện 1).

– Với một phần tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện (hai tiết diện đầu dầm và một tiết diện giữa dầm).

– Tổ hợp nội lực bao gồm Tổ hợp cơ bản I và Tổ hợp cơ bản II.

+ Tổ hợp cơ bản I bao gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực một trong các hoạt tải

+ Tổ hợp cơ bản II gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực do hai hoạt tải trở lên.

Trong mỗi tổ hợp cần xét ba cặp nội lực nguy hiểm nhất.

Dầm: 1: $M_{\max} Q_{t-}$; 2: $M_{\min} Q_{t-}$; 3: $M_{t-} Q_{\max}$;

Cột: 1: $M_{\max} N_{t-}$; 2: $M_{t-} N_{\max}$; 3: $E_{\max} M_{t-} N_{t-}$

– Tổ hợp nội lực theo nguyên tắc:

+ Với tổ hợp cơ bản I: lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với một giá trị nội lực hoạt tải, lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min.

+ Với tổ hợp cơ bản II: lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với 0.9 lần tổng các giá trị nội lực hoạt tải, lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min.

với tải trọng gió nếu trong tổ hợp đã có gió phải thì không tính đến gió trái nữa hoặc ngược lại.

VII. TÍNH TOÁN CỘT THÉP

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B30 có :

$$R_b = 17 \text{ MPa} = 1700 \text{ T/m}^2 ; R_{bt} = 1.2 \text{ MPa} = 120 \text{ T/m}^2.$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có :

$$R_s = R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 28000 \text{ T/m}^2.$$

Tra bảng phụ lục 9 ta có :

$$\xi_R = 0,573 ; \alpha_R = 0,409 .$$

1. Tính toán cốt thép cho dầm

PHẦN TỬ DẦM	BẢNG TO HỘP NỘI LỰC CHO DẦM												
	MẬT CẮT	NỘI LỰC	TRƯỜNG HỢP TẠI TRONG					TO HỘP CỘT BÊN 1			TO HỘP CỘT BÊN 2		
			DEAD	HT1	HT2	GIOT	GIOF	M _{MAX} Q _{TU}	M _{MIN} Q _{TU}	M _{TU} Q _{MAX}	M _{MAX} Q _{TU}	M _{MIN} Q _{TU}	M _{TU} Q _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
49	0	M(T.m)	-3.49588	-0.44532	-3.10886	8.88884	-8.85558	5.39296	-12.3515	-7.05006	4.103288	-14.6647	-14.6647
		Q(T)	-12.7998	-0.01	-5.5338	2.9845	-2.9769	-9.8153	-15.7767	-18.3336	-10.1228	-20.4684	-20.4684
	3.25	M(T.m)	10.41925	-0.41275	4.57765	-0.81088	0.81951	14.9969	-	9.60837	15.27669	-	13.80934
		Q(T)	4.2367	-0.01	0.8037	2.9845	-2.9769	7.2212	-	7.2212	2.28082	-	7.64608
	6.5	M(T.m)	-31.0342	-0.38017	-8.33272	-10.5106	10.4946	-	-41.5448	-39.367	-	-48.3354	-47.9932
		Q(T)	21.2732	-0.01	7.1412	2.9845	-2.9769	-	24.2577	28.4144	-	30.37733	30.38633
		M(T.m)	-31.0342	-0.38017	-8.33272	-10.5106	10.4946	-	-41.5448	-39.367	-	-48.3354	-47.9932
		Q(T)	21.2732	-0.01	7.1412	2.9845	-2.9769	-	24.2577	28.4144	-	30.37733	30.38633
54	0	M(T.m)	1.35933	-0.6552	-0.34769	1.07446	-1.24926	2.43379	0.11007	2.43379	1.736664	1.423743	-0.66761
		Q(T)	-6.0922	-2.1486	-0.0163	0.5797	-0.6179	-5.5125	-6.7101	-5.5125	-7.50421	-7.51888	-8.59672
	3.25	M(T.m)	5.57388	2.12401	-0.29483	-0.80944	0.75879	5.27905	-	4.76444	5.991444	-	4.580037
		Q(T)	3.4986	0.4384	-0.0163	0.5797	-0.6179	3.4823	-	4.0783	2.92782	-	4.00566
	6.5	M(T.m)	-21.3815	-3.50453	-0.24197	-2.69335	2.76684	-	-24.0749	-21.6235	-	-27.1774	-24.0233
		Q(T)	13.0893	3.0254	-0.0163	0.5797	-0.6179	-	13.669	13.073	-	16.31922	13.59636
		M(T.m)	-21.3815	-3.50453	-0.24197	-2.69335	2.76684	-	-24.0749	-21.6235	-	-27.1774	-24.0233
		Q(T)	13.0893	3.0254	-0.0163	0.5797	-0.6179	-	13.669	13.073	-	16.31922	13.59636
56	0	M(T.m)	-2.62906	0.95546	-0.75385	26.00811	-26.0195	-	-28.6486	-28.6486	21.63815	-26.7251	21.63815
		Q(T)	-0.2867	0.712	-0.0142	25.5852	-25.5962	-	-25.8829	-25.8829	23.38078	-23.3361	23.38078
	1	M(T.m)	2.60737	0.24349	-0.7397	0.42293	-0.42328	-	1.86767	3.0303	-	1.560688	3.207148
		Q(T)	0.2433	0.712	-0.0142	25.5852	-25.5962	-	0.2291	25.8285	-	-22.8061	23.91078
	2	M(T.m)	-3.11568	-0.46848	-0.72555	-25.1622	25.17294	22.05726	-28.2779	-28.2779	19.11833	-26.8363	-26.1833
		Q(T)	0.7733	0.712	-0.0142	25.5852	-25.5962	-24.8229	26.3585	26.3585	0.7733	24.428	24.44078
		M(T.m)	-3.11568	-0.46848	-0.72555	-25.1622	25.17294	22.05726	-28.2779	-28.2779	19.11833	-26.8363	-26.1833
		Q(T)	0.7733	0.712	-0.0142	25.5852	-25.5962	-24.8229	26.3585	26.3585	0.7733	24.428	24.44078
66	0	M(T.m)	-20.077	-5.40929	-1.60702	18.14087	-18.1472	-	-38.2242	-38.2242	-	-42.7242	-42.7242
		Q(T)	-18.1326	-5.6678	-0.5922	7.3028	-7.3056	-	-25.4382	-25.4382	-	-30.3416	-30.3416
	2.5	M(T.m)	6.44195	2.38529	-0.1266	-0.11606	0.11686	8.82724	-	6.55881	8.693885	-	8.579945
		Q(T)	-3.0826	-0.5678	-0.5922	7.3028	-7.3056	-3.6504	-	-10.3882	-3.0826	-	-10.7016
	5	M(T.m)	-4.66407	-2.57013	1.35382	-18.373	18.38091	13.71684	-23.0371	-23.0371	13.09719	-23.5129	-23.5129
		Q(T)	11.9674	4.5322	-0.5922	7.3028	-7.3056	4.6618	19.2702	19.2702	4.85938	22.6189	22.6189
		M(T.m)	-4.66407	-2.57013	1.35382	-18.373	18.38091	13.71684	-23.0371	-23.0371	13.09719	-23.5129	-23.5129
		Q(T)	11.9674	4.5322	-0.5922	7.3028	-7.3056	4.6618	19.2702	19.2702	4.85938	22.6189	22.6189
72	0	M(T.m)	-19.0508	-1.98248	-3.89802	5.18748	-5.19053	-	-24.9313	-24.9313	-	-29.0147	-29.0147
		Q(T)	-12.6583	-0.7573	-3.0125	2.0391	-2.0412	-	-16.4281	-16.4281	-	-17.8882	-17.8882
	2.5	M(T.m)	2.79192	-0.08917	0.95511	0.0898	-0.08765	3.74703	-	2.70427	3.732339	-	3.492381
		Q(T)	-4.8158	-0.7573	-0.87	2.0391	-2.0412	-5.6858	-	-6.857	-3.76361	-	-8.11745
	5	M(T.m)	5.02839	1.80414	0.45198	-5.00787	5.01524	10.04363	-	0.02052	11.57261	-	0.928089
		Q(T)	3.0267	-0.7573	1.2725	2.0391	-2.0412	0.9855	-	5.0658	1.6533	-	6.00714
		M(T.m)	5.02839	1.80414	0.45198	-5.00787	5.01524	10.04363	-	0.02052	11.57261	-	0.928089
		Q(T)	3.0267	-0.7573	1.2725	2.0391	-2.0412	0.9855	-	5.0658	1.6533	-	6.00714
74	0	M(T.m)	-8.96419	-0.35369	-0.44611	17.25217	-17.2689	8.28798	-26.2331	-26.2331	6.244442	-25.226	-25.226
		Q(T)	-8.8652	-0.7305	-0.1834	9.2947	-9.3086	0.4295	-18.1738	-18.1738	-1.15742	-18.0655	-18.0655
	1.5	M(T.m)	0.47153	0.29658	-0.17106	3.3102	3.30596	3.78173	3.77749	-2.83443	3.717632	-2.65779	-2.39087
		Q(T)	-3.7157	-0.1365	-0.1834	9.2947	-9.3086	5.579	-13.0243	-13.0243	4.52668	-12.2585	-12.3814
	3	M(T.m)	2.18299	0.05585	0.10399	-10.6318	10.657	12.83999	-8.44879	-8.44879	11.91815	-7.33535	-7.33535
		Q(T)	1.4338	0.4575	-0.1834	9.2947	-9.3086	-7.8748	10.7285	10.7285	-6.69725	10.21078	10.21078
		M(T.m)	2.18299	0.05585	0.10399	-10.6318	10.657	12.83999	-8.44879	-8.44879	11.91815	-7.33535	-7.33535
		Q(T)	1.4338	0.4575	-0.1834	9.2947	-9.3086	-7.8748	10.7285	10.7285	-6.69725	10.21078	10.21078

a. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp C-D, phần tử dầm 49 (bxh : 30x60)

đây là phần tử dầm có cặp nội lực lớn nhất trong các phần tử dầm trên nhịp CD.

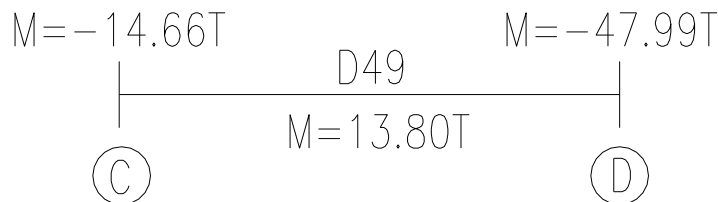
Và ta bố trí các dầm còn lại trên nhịp C-D giống như vậy.

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

+ Gối C : $M = -14.66 \text{ (T.m)}$;

+ Gối D : $M = -47.99 \text{ (T.m)}$;

+ giữa Nhịp: $M = 13.80 \text{ (T.m)}$;



+ Tính cốt thép cho mômen âm

Gối D

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$

→ $h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$

Tại gối D, với $M = 47.99 \text{ (T.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{47.99}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.289$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.409$

→ $\zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.289}) = 0.824$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{48.33}{28000 \times 0.824 \times 0.57} = 0.003674 \text{ (m}^2\text{)} = 36.74 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{36.74}{30 \times 57} \cdot 100\% = 2.14\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

→ Chọn 6Φ28

Gối C

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$

→ $h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$

Tại gối C ,với $M = 14.66$ (T.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{14.66}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.088$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.409$

$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.088}) = 0.953$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{14.66}{28000 \times 0.953 \times 0.57} = 0.000963 \text{ (m}^2\text{)} = 9.63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{9.63}{30 \times 57} \cdot 100\% = 0.563\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

→ Chọn 3Φ28

+Tính cốt thép cho nhịp C-D (mômen d- ơng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 15$ (cm)

Giả thiết $a = 3$ (cm) $h_o = 60 - 3 = 57$ (cm)

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

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ườn dọc

$$0.5 \cdot (6.5 - 0.3) = 3.1 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện : $6.5/6 = 1.08$ (m)

$$\rightarrow S_c = 1.08 \text{ (m)}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2xS_c = 0.3 + 2 \times 1.08 = 2.46 \text{ (m)} = 246 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xác định : } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_o - 0.5 h'_f)$$

$$= 1700 \times 2.46 \times 0.15 \times (0.57 - 0.5 \times 0.15) = 310.513 \text{ (T.m)}$$

Có $M_{\max} = 13.80$ (T.m) $< M_f = 310.513$ (kN.m) trực trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 300 \times 600$ (cm)

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{13.80}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.083$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.429$

$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.083}) = 0.956$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{13.80}{28000 \times 0.956 \times 0.55} = 0.000937(\text{m}^2) = 9.37 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{9.37}{30 \times 55} \cdot 100\% = 0.567\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

→ Chọn 2 Φ25



b. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp D-D1, phân tử dầm 56 (b×h : 30×60)

đây là phân tử dầm có cặp nội lực lớn nhất trong các phân tử dầm trên nhịp DD₁.

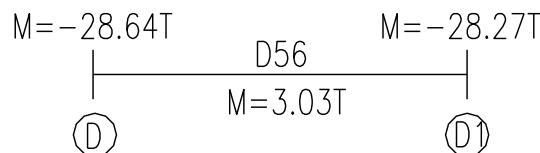
Và ta bố trí các dầm còn lại trên nhịp DD₁ giống như vậy.

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

+ Gối D : $M = -28.64$ (T.m) ;

+ Gối D₁ : $M = -28.27$ (T.m) ;

+ giữa Nhịp: $M = 3.03$ (T.m) ;



+ Tính cốt thép cho mômen âm

Gối D và Gối D₁ có nội lực gần giống nhau nên ta lấy nội lực gối lớn hơn tính chung cho cả 2 gối :

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

→ $h_o = 60 - 3 = 57$ (cm)

Tại gối D , với $M = 28.64$ (T.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{28.64}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.172$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.409$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,172}) = 0,904$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{28.64}{28000 \times 0,904 \times 0.57} = 0.00198 \text{ (m}^2\text{)} = 19.8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{19.7}{30 \times 57} \cdot 100\% = 1.15\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

(vì nhịp hành lang DD1 chỉ dài 2m nên ta bố trí 6Φ28 chạy dài từ CD qua DD1, cắt nhiều gây vụn thép và cũng để thuận tiện trong công tác thi công)

→ Chọn 6Φ28

+Tính cốt thép giữa nhịp (mômen d- ợng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 15 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$ $h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ợt của cánh lấy bé hơn trị số sau:

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0,5 \cdot (6.5 - 0.3) = 3.1 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cấu kiện : $2/6 = 0.33 \text{ (m)}$

$$\rightarrow S_c = 0.33 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2xS_c = 0,3 + 2 \times 0.33 = 0.96 \text{ (m)}$

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_o - 0,5 h'_f)$

$$= 1700 \times 0.96 \times 0.15 \times (0.57 - 0.5 \times 0.15) = 121.76 \text{ (T.m)}$$

Có $M_{\max} = 3.03 \text{ (T.m)} < M_f = 121.76 \text{ (kN.m)}$ trực trung hòa đi qua

cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 300 \times 600 \text{ (cm)}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{3.03}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.018$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.429$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,018}) = 0,99$$

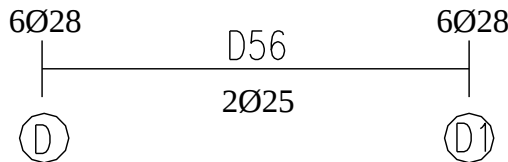
$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{3.03}{28000 \times 0.99 \times 0.55} = 0.000198 \text{ (m}^2\text{)} = 1.98 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\% = \frac{1.98}{30 \times 55} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Để thép chịu momen dương chạy dài từ nhịp CD sang DD1

→ Chọn 2 Ø25



c. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp D1-E, phần tử dầm 66 (b×h : 30×60)

đây là phần tử dầm có cặp nội lực lớn nhất trong các phần tử dầm trên nhịp D1-E.

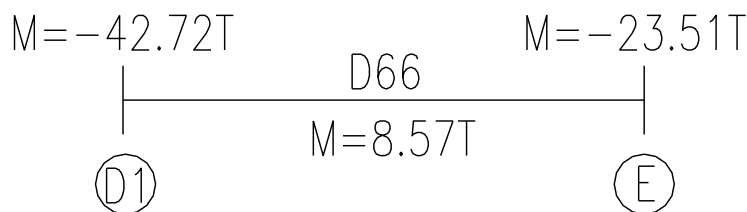
Và ta bố trí các dầm còn lại trên nhịp D1-E giống như vậy.

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

+ Gối D1 : $M = -42.72$ (T.m) ;

+ Gối E : $M = -23.51$ (T.m) ;

+ giữa Nhịp : $M = 8.57$ (T.m) ;



+ Tính cốt thép cho mômen âm

Gối D1

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

→ $h_0 = 60 - 3 = 57$ (cm)

Tại gối D1 , với $M = -42.72$ (T.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{42.72}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.257$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,409$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,257}) = 0,848$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{42.72}{28000 \times 0,848 \times 0.57} = 0.00315 (\text{m}^2) = 31.5 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{31.5}{30 \times 57} . 100\% = 1.84\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

→ Chọn 6Φ28

Gối E

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$$

Tại gối E , với $M = -23.51 \text{ (T.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{23.51}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.141$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,409$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,141}) = 0,923$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{23.51}{28000 \times 0,923 \times 0.57} = 0.00159 (\text{m}^2) = 15.9 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{15.9}{30 \times 57} . 100\% = 0.92\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

→ Chọn 3Φ28

+Tính cốt thép giữa nhịp (mômen d- ợng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 15 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$ $h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ợt của cánh lấy bé hơn trị số sau:

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ườn dọc

$$0,5.(6.5 - 0.3) = 3.1 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện : $5/6 = 0.833 \text{ (m)}$

$$\rightarrow S_c = 0.833 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2xS_c = 0,3 + 2 \times 0,833 = 1,96 \text{ (m)}$

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_o - 0,5 h'_f)$
 $= 1700 \times 1,96 \times 0,15 \times (0,57 - 0,5 \times 0,15) = 247,401 \text{ (T.m)}$

Có $M_{max} = 8,57 \text{ (T.m)} < M_f = 247,401 \text{ (kN.m)}$ trực trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 300 \times 600 \text{ (cm)}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{8,57}{1700 \times 0,3 \times 0,57^2} = 0,051$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,429$

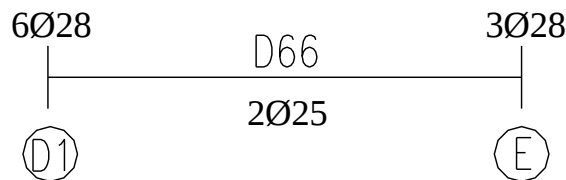
$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,051}) = 0,973$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{8,57}{28000 \times 0,973 \times 0,57} = 0,0005518 \text{ (m}^2\text{)} = 5,51 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{5,51}{30 \times 57} \cdot 100\% = 0,32\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

→ Chọn 2 $\Phi 25$



d. Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp E-F, phần tử dầm 74 (b×h : 30×60)

đây là phần tử dầm có cặp nội lực lớn nhất trong các phần tử dầm trên nhịp E-F.

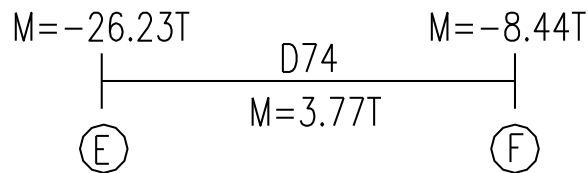
Và ta bố trí các dầm còn lại trên nhịp E-F giống như vậy.

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

+ Gối E : $M = -26,23 \text{ (T.m)}$;

+ Gối F : $M = -8,44 \text{ (T.m)}$;

+ giữa Nhịp : $M = 3,77 \text{ (T.m)}$;



+ Tính cốt thép cho mômen âm

Gối E

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$$

Tại gối E ,với $M = -26.23$ (T.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{26.23}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.158$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,409$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,158}) = 0,913$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{26.23}{28000 \times 0,913 \times 0.57} = 0.00180(\text{m}^2) = 18.0 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{18.0}{30 \times 57} \cdot 100\% = 1.05\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

→ Chọn 3Φ28

Gối F

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$$

Tại gối E ,với $M = -8.44$ (T.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{8.44}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.050$$

$$\text{Có } \alpha_m < \alpha_R = 0,409$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,05}) = 0,974$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{8.44}{28000 \times 0.974 \times 0.57} = 0.000542 \text{ (m}^2\text{)} = 5.42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{5.42}{30 \times 57} \cdot 100\% = 0.316\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

Giữ nguyên 3Φ28 chạy dài từ gối E sang, không cắt thép.

→ Chọn 3Φ28

+Tính cốt thép giữa nhịp (mômen d- ơng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 15 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$ $h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$

Giá trị độ v- ơn của cánh lấy bé hơn trị số sau:

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ườn dọc

$$0.5 \cdot (3 - 0.3) = 1.35 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cấu kiện : $3/6 = 0.5 \text{ (m)}$

$$\rightarrow S_c = 0.5 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \times S_c = 0.3 + 2 \times 0.5 = 1.3 \text{ (m)}$

Xác định : $M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f (h_o - 0.5 h'_f)$

$$= 1700 \times 1.3 \times 0.15 \times (0.57 - 0.5 \times 0.15) = 164.09 \text{ (T.m)}$$

Có $M_{\max} = 3.77 \text{ (T.m)} < M_f = 164.09 \text{ (kN.m)}$ trực trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 300 \times 600 \text{ (cm)}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3.77}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.022$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.429$

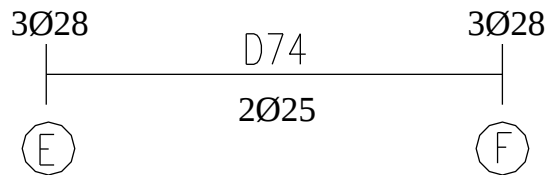
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.022}) = 0.988$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{3.77}{28000 \times 0.988 \times 0.57} = 0.000239 \text{ (m}^2\text{)} = 2.39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2.39}{30 \times 57} \cdot 100\% = 0.13\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

→ Chọn 2 Φ25



e. Tính toán cốt thép dọc cho dầm mái

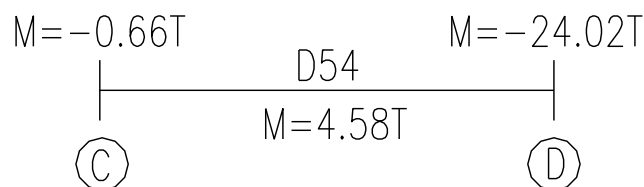
đây là phần tử dầm có cặp nội lực lớn nhất trong các phần tử dầm trên mái, ta tính để bố trí cho các dầm còn lại

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

+ Gối C : $M = -0.66 \text{ (T.m)}$;

+ Gối D : $M = -24.02 \text{ (T.m)}$;

+ giữa Nhịp : $M = 4.58 \text{ (T.m)}$;



+ Tính cốt thép cho mômen âm

Gối E

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$

$\rightarrow h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$

Tại gối C, với $M = -0.66 \text{ (T.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{0.66}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.0039$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.409$

$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0039}) = 0.998$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{0.66}{28000 \times 0.998 \times 0.57} = 0.000041 \text{ (m}^2\text{)} = 0.41 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{0.41}{30 \times 57} . 100\% = 0.02\% < \mu_{\min} = 0.05\%$$

Đặt cốt thép theo cấu tạo

Gối D

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 60$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 60 - 3 = 57 \text{ (cm)}$$

Tại gối D ,với $M = -24.02$ (T.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{24.02}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.14$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.409$

$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.14}) = 0.924$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{24.02}{28000 \times 0.974 \times 0.57} = 0.00162 \text{ (m}^2\text{)} = 16.2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{16.2}{30 \times 57} . 100\% = 0.8\% > \mu_{\min} = 0.05\%$$

→ Chọn 3Φ28

+Tính cốt thép giữa nhịp (mômen d- ợng)

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 15$ (cm)

Giả thiết $a = 3$ (cm) $h_o = 60 - 3 = 57$ (cm)

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

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các s- ờn dọc

$$0.5.(3 - 0.3) = 1.35 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện : $3/6 = 0.5$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0.5 \text{ (m)}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2 \times S_c = 0.3 + 2 \times 0.5 = 1.3 \text{ (m)}$$

$$\text{Xác định : } M_f = R_b . b'_f . h'_f (h_o - 0.5 h'_f)$$

$$= 1700 \times 1.3 \times 0.15 \times (0.57 - 0.5 \times 0.15) = 164.09 \text{ (T.m)}$$

Có $M_{max} = 4.58(\text{T.m}) < M_f = 164.09 (\text{T.m})$ trực trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích thước $b' \times h = 300 \times 600 (\text{cm})$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{4.58}{1700 \times 0.3 \times 0.57^2} = 0.027$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.429$

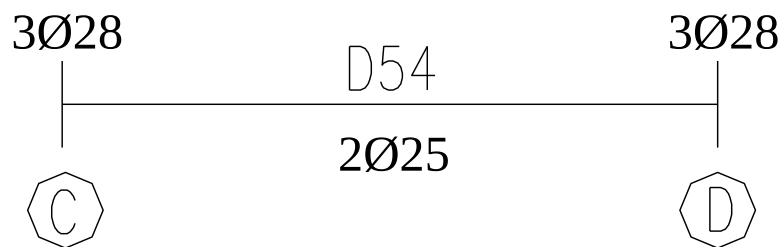
$$\rightarrow \zeta = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.027}) = 0.986$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{4.58}{28000 \times 0.986 \times 0.57} = 0.00029(\text{m}^2) = 2.9 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2.9}{30 \times 57} \cdot 100\% = 0.16\% > \mu_{min} = 0.05\%$$

→ Chọn 2 $\Phi 25$



2. Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các dầm

a. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 49 ($b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$)

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

$$Q = 30.38 (\text{T})$$

+ Bê tông cấp độ bền B30 có:

$$R_b = 17 \text{ MPa}; R_{bt} = 0.9 \text{ MPa}; E_b = 2.7 \cdot 10^4 \text{ MPa}$$

+ Thép đai A_I có

$$R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa}; E_s = 2.1 \cdot 10^5 \text{ MPa}$$

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 5.42 + 5.33 = 10.75 \text{ KN/m}$$

$$p = 19.5 \text{ KN/m}$$

$$q_1 = g + 0.5 \cdot p = 10.75 + 0.5 \cdot 19.5 = 20.5 \text{ KN/m}$$

+ chọn $a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56\text{cm} = 0.56\text{m}$

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

$$Q < 0.3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

Ta có: $0.3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0.3 \times 1700 \times 0.3 \times 0.56 = 85.68 \text{ T} > Q = 30.38 \text{ T}$

➔ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai:

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0.6 \times (1 + 0) \times 90 \times 0.3 \times 0.56 = 9.072 \text{ T}$$

$\Rightarrow Q = 30.38 \text{ T} > Q_{b\min} = 9.072 \text{ T} \rightarrow$ Cần phải đặt cốt đai chịu lực cắt.

+ Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot (1 + 0 + 0) \times 90 \times 0.3 \times 0.56^2 = 16.934 \text{ KNm}$$

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

+ Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2 \sqrt{M_b \times Q_1} = 2 \sqrt{16.934 \times 2.025} = 11.7 \text{ T}$$

+ $C_0^* = M_b / (Q - Q_{b1}) = 16.934 / (30.38 - 11.7) = 0.907 \text{ m} = 90.7 \text{ cm}$

+ Ta có $\frac{3}{4} \sqrt{\frac{Mb}{q_1}} = \frac{3}{4} \sqrt{\frac{16.934}{2.05}} = 2.15 \text{ cm} < h_0 \rightarrow C_0 = h_0 = 56 \text{ cm}$

+ Ta có $C = \sqrt{\frac{Mb}{q_1}} = \sqrt{\frac{16.934}{2.05}} = 2.87 \text{ m}$

+ Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{Mb}{C} - q_1 \cdot C}{C_0} = \frac{30.38 - \frac{16.934}{2.87} - 2.05 \times 2.87}{0.907} = 20.44 \text{ T/m}$$

+ Giá trị $\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{9.072}{2 \times 0.56} = 8.1 \text{ T/m}$

+ Giá trị $\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{30.38 - 11.711}{2 \times 0.56} = 16.659 \text{ KN/m}$

$$+ \text{Yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{b \min}}{2h_0} \right) = 8,1; 16,659 \text{ nên ta lấy giá trị } q_{sw} = 16,659$$

T để tính cốt đai.

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

$$\rightarrow \text{khoảng cách } S \text{ tính toán: } S_{tt} = \frac{R_{sw} \cdot n \cdot a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{175000 \times 2 \times 0,283}{166,59} = 594,57 \text{ cm}$$

$$+ \text{Dầm có } h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \Rightarrow S_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = 20 \text{ cm}$$

$$+ \text{Giá trị } S_{\max} = \varphi_{b4} \cdot (1 + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 / Q = 1,5 \cdot (1 + 0) \times 900 \times 0,30 \times 0,56^2 / 303,7$$

$$= 1,39 \text{ m} = 139 \text{ cm}$$

$$S = \min(S_{tt}; S_{ct}; S_{\max}) = 16,68 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } S = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm}$$

Ta bố trí $\phi 8a200$ cho dầm.

-Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã bố trí cốt đai $Q < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$

$$\text{Với } \varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w < 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \phi 6a160 \text{ có } \mu_w = \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 0,283}{33 \times 20} = 0,0085$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{210000}{27000} = 7,78$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha \cdot \mu_w = 1 + 5 \times 0,0085 \cdot 7,78 = 1,06 < 1,3$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \cdot R_b = 1 - 0,01 \cdot 11,5 = 0,885$$

Ta thấy $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \approx 1$

Ta có: $Q = 303,7 < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 0,938 \times 17000 \times 0,33 \times 0,56 = 39873$
daN

$\Rightarrow$ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

Vậy Ta bố trí $\phi 8a200$ cho đoạn $\frac{1}{4}$ nhịp dầm tính từ mép trong cột tính ra là 1400 mm. Còn đoạn giữa dầm bố trí $\phi 8a300$

b. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 56 (b x h = 30 x 60 cm)

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

$$Q = 25.88 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B30 có

$$R_b = 17 \text{ (MPa)} = 17000 \text{ (KN/m}^2\text{)} ; R_{bt} = 0.9 \text{ (MPa)} = 900 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm CI có

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_o = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

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

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

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 17000 \times 0,3 \times 0,55 = 841,5 \text{ (KN)} > Q = 30,37 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \times (1 + 0) \times 900 \times 0,3 \times 0,55 = 89,1 \text{ (KN)}$$

→ $Q = 30,37 \text{ (daN)} < Q_{bmin} \rightarrow$ đặt cốt đai theo cấu tạo

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 6a200$ cho dầm.

c. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 66 (b x h = 30 x 60 cm)

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

$$Q = 30,34 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B30 có

$$R_b = 17 \text{ (MPa)} = 17000 \text{ (KN/m}^2\text{)} ; R_{bt} = 0,9 \text{ (MPa)} = 900 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm CI có

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_o = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

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

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

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 17000 \times 0,3 \times 0,55 = 841,5 \text{ (KN)} > Q = 30,37 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \times (1+0) \times 900 \times 0,3 \times 0,55 = 89,1 \text{ (KN)}$$

→ $Q = 30,34 \text{ (daN)} < Q_{bmin} \rightarrow$ đặt cốt đai theo cầu tạo

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 6 \times 200$ cho dầm.

d. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm số 74 (b×h = 30×60 cm)

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

$$Q = 18,17 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B30 có

$$R_b = 17 \text{ (MPa)} = 17000 \text{ (KN/m}^2\text{)} ; R_{bt} = 0,9 \text{ (MPa)} = 900 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$E_b = 2,7 \cdot 10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm CI có

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2,1 \cdot 10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn $a = 5 \text{ cm}$, $h_o = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

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

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

Do ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 17000 \times 0,3 \times 0,55 = 841,5 \text{ (KN)} > Q = 30,37 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \times (1+0) \times 900 \times 0,3 \times 0,55 = 89,1 \text{ (KN)}$$

$$\rightarrow Q = 18.17 \text{ (daN)} < Q_{bmin} \rightarrow \text{đặt cốt đai theo cầu tạo}$$

Vậy ta bố trí cốt đai Φ 6a200 cho dầm.

3. Tính toán và bố trí cốt thép cho các cột

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG	HT1	HT2	GIOT	GIOF	TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
								M MAX N TU	M MIN N TU	M TU N MAX	M MAX N TU	M MIN N TU	M TU N MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	I/I	M(T.m)	-2.98194	3.70406	-3.68898	0.06567	-0.74152	0.72212	-6.67092	-3.72346	0.410817	-6.96939	-6.96939
		N(T)	-409.6105	20.4145	-20.4222	-49.3529	-49.6203	-389.196	-430.033	-459.231	-435.655	-472.649	-472.649
		Q(T)	-3.0904	2.1782	-2.1641	0.1152	-0.7769	-0.9122	-5.2545	-3.8673	-1.02634	-5.7373	-5.7373
	II/II	M(T.m)	5.67108	-2.03828	2.10401	-0.25693	1.43371	7.77509	-	7.10479	8.855028	-	8.855028
N(T)		-409.6105	20.4145	-20.4222	-49.3529	-49.6203	-389.196	-	-459.231	-472.649	-	-472.649	
10	I/I	M(T.m)	2.87096	27.7683	-27.734	-0.48213	0.62724	30.63926	-24.8631	2.38883	28.42695	-22.5236	-22.5236
		N(T)	-521.3174	76.8215	-76.8349	-78.0884	-74.2814	-444.496	-598.152	-599.406	-521.317	-660.748	-660.748
		Q(T)	5.8357	1.3256	-0.1549	10.9056	-10.8805	7.1613	5.6808	16.7413	-2.76371	15.51133	15.51133
	II/II	M(T.m)	-13.46893	-2.76728	2.73137	-0.04828	-3.08433	4,6	4,8	4,7	4,6,7	4,5,8	4,6,7
N(T)		-521.3174	76.8215	-76.8349	-78.0884	-74.2814	-	-16.5533	-13.5172	-	-18.7354	-11.0541	
							-	-595.599	-599.406	-	-521.317	-660.748	
19	I/I	M(T.m)	-4.71048	28.43987	-28.4387	-0.20356	-1.1608	4,5	4,6	4,7	4,5,7	4,6,8	4,5,7
		N(T)	-535.457	-51.6776	51.6942	-53.9826	-49.8492	-587.135	-483.763	-589.44	20.7022	-31.3501	20.7022
		Q(T)	-3.0521	-0.7992	0.1976	11.7192	-11.7169	-3.8513	-2.8545	8.6671	-630.551	-533.797	-630.551
	II/II	M(T.m)	3.83554	-4.37397	4.36872	-0.75689	1.07705	4,6	4,5	4,7	4,6,8	4,5,7	4,5,7
N(T)		-403.1959	-51.6776	51.6942	-53.9826	-49.8492	8.20426	-0.53843	3.07865	6.7759	-13.4195	6.7759	
							8.736733	-0.53843	3.07865	8.736733	-0.78223	-0.78223	
28	I/I	M(T.m)	-1.81432	27.19479	-27.2639	-0.50931	-0.26245	4,5	4,6	4,8	4,5,8	4,6,7	4,5,8
		N(T)	-494.2399	-4.9177	4.8871	-51.5051	-53.1559	-499.158	-489.353	-547.396	-494.24	-536.196	-546.506
		Q(T)	0.4835	0.3069	-0.1924	10.2353	-10.2762	0.7904	0.2911	-9.7927	-8.48887	9.52211	-8.48887
	II/II	M(T.m)	-3.16821	-1.46408	1.50941	0.02939	-1.12164	4,6	4,5	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,8
N(T)		-494.2399	-4.9177	4.8871	-51.5051	-53.1559	-	-4.63229	-4.28985	-	-5.49536	-3.16821	
							-	-499.158	-547.396	-	-494.24	-546.506	
37	I/I	M(T.m)	-0.36866	4.09439	-4.1149	-0.00135	-0.09947	4,5	4,6	4,5	4,5,7	4,6,8	4,5,8
		N(T)	-151.4518	-40.6408	40.6757	-8.245	-8.9821	-192.093	-110.776	-192.093	-195.449	-122.928	-196.112
		Q(T)	-0.1767	-0.0563	0.0345	2.6198	-2.6403	-0.233	-0.1422	-2.817	2.13045	-2.52192	-2.60364
	II/II	M(T.m)	0.12608	-2.9744	2.92145	-0.09797	0.05822	4,6	4,5	4,5	4,6,8	4,5,7	4,5,8
N(T)		-151.4518	-40.6408	40.6757	-8.245	-8.9821	3.04753	-2.84832	-2.84832	2.807783	-2.63905	0.12608	
							-110.776	-192.093	-192.093	-122.928	-195.449	-196.112	

Vật liệu sử dụng

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B30 có

$$R_b = 17 \text{ MPa} = 17000 \text{ KN/m}^2 ; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 900 \text{ KN/m}^2$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm CII có

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

Tra bảng phụ lục 9 ta có

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

a. tính toán cốt thép cho các cột trục C (bxb = 30x40 cm)

- Số liệu tính toán

Ta lấy số liệu nội lực ở phần tử số 1 để tính thép cho các phần tử còn lại trên trục C

STT	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	e ₁ = M/N (m)
-----	-----------------------------	----------------	--------------	--

1	N_{Max}	8.855	472.64	0.018
2	$ M_{Max} $	8.855	472.64	0.018
3	e_{Max}			0.018

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0.7 \times 2.7 = 1.96 \text{ (m)} = 196 \text{ (cm)}$

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

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

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 196 / 40 = 4.9 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 2.8; \frac{1}{30} 0.4\right) = 0.013 \text{ (m)}$$

vì 2 trường hợp M_{max} (có e_{max}) trùng với N_{max} nên ta chỉ tính 1 trường hợp:

$$M = 8.855 \text{ T.m;}$$

$$N_{tr} = 472.64 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0.018 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.018 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \times 0.018 + 0.4/2 - 0.04 = 0.178 \text{ (m)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30, thép CIII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{472.64}{1700 \times 0.3} = 0.926 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 0.36 = 0.206 \text{ (m)}$$

$$+ x > \xi_R \cdot h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm bé ta chọn : $x = \xi_R \cdot h_o$ để tính thép

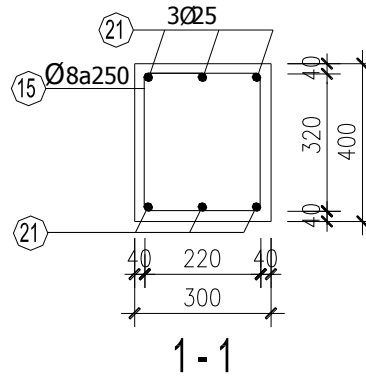
$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

$$\frac{472.64 \times 0.178 - 1700 \times 0.3 \times 0.206 \times (0.036 - 0,5 \times 0.206)}{28.10^3 \times 0.32} = 0.001481 \text{ (m}^2\text{)} = 14.81$$

cm²

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{14.81}{30 \times 36} \cdot 100\% = 1.37\% > \mu_{min} = 0.1\%$$

Bố trí đối xứng 3Φ25

**b. tính toán cốt thép cho các cột trục D (b x h = 60 x 70 cm)**- Số liệu tính toán

Ta lấy số liệu nội lực ở phần tử cột số 10 để tính thép cho các phần tử còn lại trên trục D

STT	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	e ₁ =M/N (m)
1	N _{Max}	22.52	660.748	0.034
2	M _{Max}	30.63	444.5	0.068
3	e _{Max}	30.63	444.5	0.068

Chiều dài tính toán $l_0 = 0.7 H = 0.7 \times 2.7 = 1.96$ (m)Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 70 - 4 = 66$ (cm)

$$Z_a = h_0 - a = 66 - 4 = 62 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 196 / 70 = 2.8 < 8$. $\rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 2.8; \frac{1}{30} 0.7\right) = 0.023 \text{ (m)}$$

TH1 : e_{Max}

$$M=30.63 \text{ T.m};$$

$$N_{\text{tr}} = 444.5 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N=0.068(\text{m})$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.068 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nôi lực

$$+ e = \eta.e_o + h/2 - a = 1 \times 0.068 + 0.7/2 - 0.04 = 0.378 \text{ (m)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{444.5}{1700 \times 0.6} = 0.435 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R . h_o = 0,573 \times 0.66 = 0.37818 \text{ (m)}$$

$$+ x > \xi_R . h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm bé, lấy $x = \xi_R . h$ để tính thép

$$A_s = A'_s \frac{N.e - R_b . b . x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

$$\frac{444.5 \times 0.378 - 1700 \times 0.6 \times 0.37818 \times (0.66 - 0,5 \times 0.37818)}{28.10^3 \times 0.62} = -0.000078(\text{m}^2)$$

ta bố trí theo $\mu_{\min} = 0,1\%$ trong trường hợp 1

TH2 : N_{Max}

$$M_{\text{Tr}}=22.52 \text{ T.m};$$

$$N_{\text{Max}} = 660.748 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N=0.034(\text{m})$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.034 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nôi lực

$$+ e = \eta.e_o + h/2 - a = 1 \times 0.034 + 0.7/2 - 0.04 = 0.344 \text{ (m)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{660.748}{1700 \times 0.6} = 0.647 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 0,66 = 0,37818 \text{ (m)}$$

$$+ x > \xi_R \cdot h_o$$

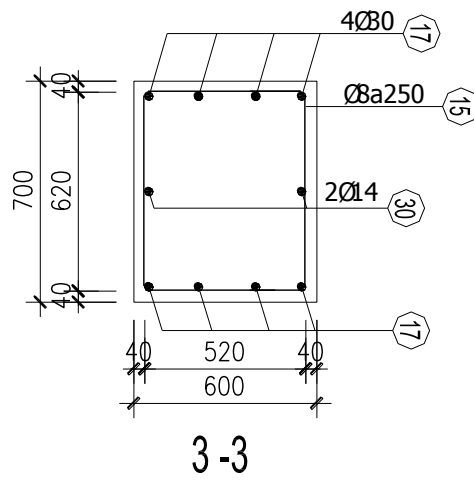
Xảy ra nén lệch tâm bé, lấy $x = \xi_R \cdot h$ để tính thép

$$A_s = A'_s \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

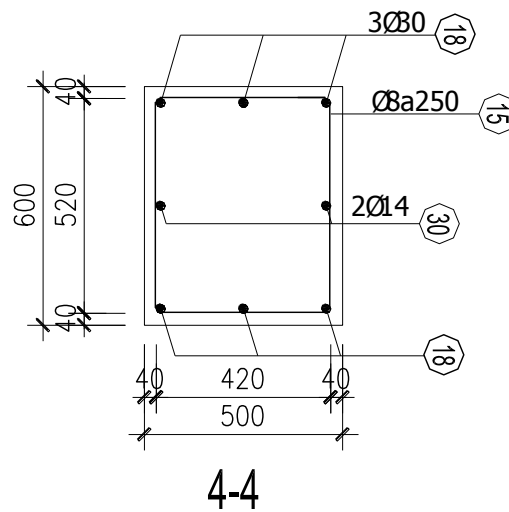
$$\frac{660.748 \times 0,344 - 1700 \times 0,6 \times 0,37818 \times (0,66 - 0,5 \times 0,37818)}{28.10^3 \times 0,62} = \frac{0,0002629 \text{ (m}^2\text{)}}{= 26,29 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{26,29}{60 \times 66} \cdot 100\% = 0,663\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

Vậy ta bố trí thép đối xứng 4Φ30 (chọn thép theo TH2)



Từ tầng 3 – 8 ta bố thép đối xứng 3Φ30



c. tính toán cốt thép cho các cột trục D1 (b x h = 60 x 70 cm)

- Số liệu tính toán

Ta lấy số liệu nội lực ở phần tử cột số 19 để tính thép cho các phần tử còn lại trên trục D1

STT	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (m)
1	N_{Max}	20.70	630.55	0.032
2	$ M_{Max} $	31.35	533.79	0.058
3	e_{Max}			0.058

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0.7 \times 2.7 = 1.89$ (m)

Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_o = h - a = 0.7 - 0.04 = 0.66$ (m)

$$Z_a = h_o - a = 0.66 - 0.04 = 0.62$$
 (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 1.89 / 0.7 = 2.7 < 8$.

$\rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 2.7; \frac{1}{30} 0.7\right) = 0.023$$
 (m)

TH1 : e_{Max}

$$M = 31.35 \text{ T.m;}$$

$$N_{tr} = 533.79 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0.058 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.058$$
 (m)

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \times 0.058 + 0.7/2 - 0.04 = 0.368$$
 (m)

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{533.79}{1700 \times 0.6} = 0.523$$
 (m)

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 2.7 = 1.54$$
 (m)

$$+ 2a' < x < \xi_R \cdot h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm lớn thông thường :

$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x (h_o - 0,5x)}{R_{sc}Z_a}$$

$$\frac{533.79 \times 0.368 - 1700 \times 0.6 \times 0.523 \times (0.66 - 0,5 \times 0.523)}{28.10^3 \times 0.62} = \begin{matrix} -0.000937(m^2) \\ -9.37 (cm^2) \end{matrix}$$

ta bố trí theo $\mu_{min} = 0,1\%$

TH2 : N_{Max}

$$M_{Tu} = 20.70 \text{ T.m;}$$

$$N_{Max} = 630.55 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0.032 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.032 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta.e_o + h/2 - a = 1 \times 0.032 + 0.7/2 - 0.04 = 0.342 \text{ (m)}$$

$$+ \text{Sử dụng bê tông cấp độ bền B30, thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,573$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{630.55}{1700 \times 0.6} = 0.618 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R.h_o = 0,573 \times 0.66 = 0.378 \text{ (m)}$$

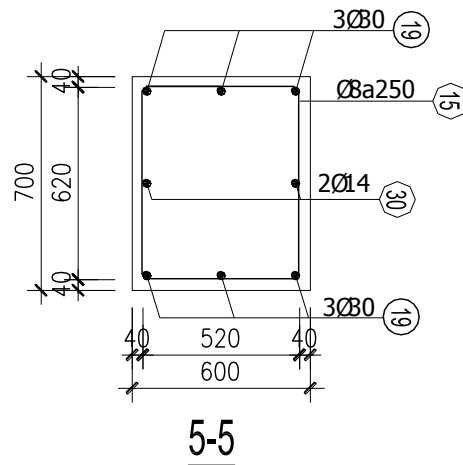
$$+ x > \xi_R.h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm bé, lấy $x = \xi_R.h$ để tính thép

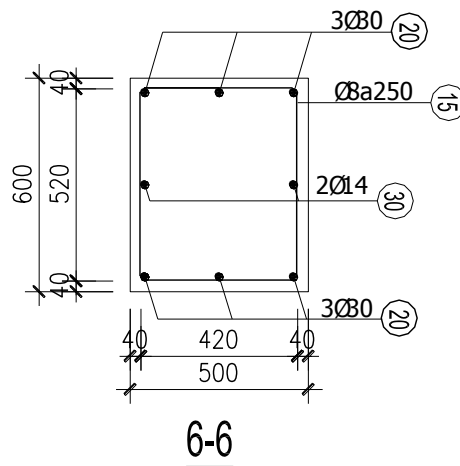
$$A_s = A'_s = \frac{N.e - R_b.b.x (h_o - 0,5x)}{R_{sc}Z_a} =$$

$$\frac{630.55 \times 0.342 - 1700 \times 0.6 \times 0.37818 \times (0.66 - 0,5 \times 0.37818)}{28.10^3 \times 0.62} = \begin{matrix} 0.001958(m^2) \\ = 19.58 (cm^2) \end{matrix}$$

Vậy ta bố trí thép đối xứng $3\Phi 30$ (chọn thép theo TH2)



Từ tầng 3 – 8 vẫn giữ nguyên bố trí thép đối xứng 3Ø30



d. tính toán cốt thép cho các cột trục E (b x h = 30 x 40 cm)

- Số liệu tính toán

Ta lấy số liệu nội lực ở phần tử cột số 28 để tính thép cho các phần tử còn lại trên trục E

STT	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (m)
1	N_{Max}	4.28	547.39	0.0078
2	$ M_{Max} $	29.07	489.35	0.059
3	e_{Max}			0.059

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \times 2,7 = 1,89$ (m)

Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_o = h - a = 0,7 - 0,04 = 0,66$ (m)

$$Z_a = h_o - a = 0,66 - 0,04 = 0,62$$
 (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 1,89 / 0,7 = 2,7 < 8$.

$\rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 2,7; \frac{1}{30} 0,7\right) = 0,023$$
 (m)

TH1 : e_{Max}

$$M = 29,07 \text{ T.m;}$$

$$N_{\text{tr}} = 489,35 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0,059 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0,059 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \times 0,059 + 0,7/2 - 0,04 = 0,369 \text{ (m)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{489,35}{1700 \times 0,6} = 0,479 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 2,7 = 1,54 \text{ (m)}$$

$$+ 2a' < x < \xi_R \cdot h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm lớn thông thường :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a}$$

$$\frac{489,35 \times 0,059 - 1700 \times 0,6 \times 0,479 \times (0,66 - 0,5 \times 0,479)}{28,10^3 \times 0,62} = -0,0101 \text{ (m}^2\text{)}$$

ta bố trí theo $\mu_{\text{min}} = 0,1\%$

TH2 : N_{Max}

$$M_{\text{Tr}} = 4,28 \text{ T.m;}$$

$$N_{\text{Max}} = 547,39 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0,0078 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.032(\text{m})$$

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \times 0.032 + 0.7/2 - 0.04 = 0.342 (\text{m})$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{547.39}{1700 \times 0.6} = 0.536 (\text{m})$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 0.66 = 0.378 (\text{m})$$

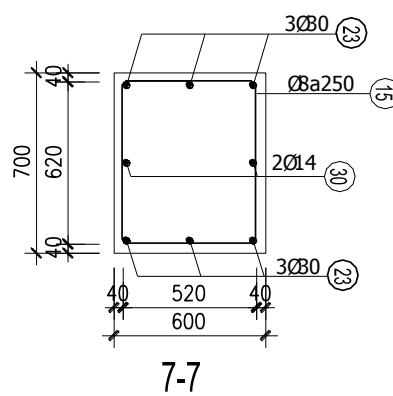
$$+ x > \xi_R \cdot h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm bé, lấy $x = \xi_R \cdot h_o$ để tính thép

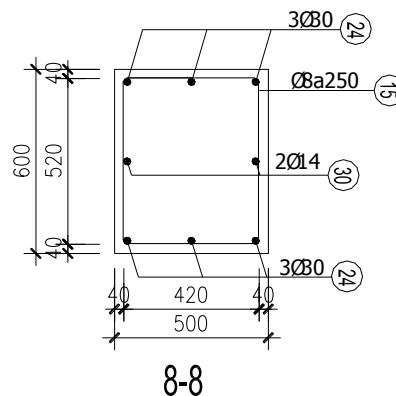
$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

$$\frac{547.39 \times 0.032 - 1700 \times 0.6 \times 0.536 \times (0.66 - 0,5 \times 0.536)}{28.10^3 \times 0.62} = 0.011336 (\text{m}^2)$$

Vậy ta bố trí thép đối xứng 3Φ30 (chọn thép theo TH2)



Từ tầng 3 – 8 vẫn giữ nguyên bố trí thép đối xứng 3Φ30



e. tính toán cốt thép cho các cột trục F (b x h = 30x40 cm)

- Số liệu tính toán

Ta lấy số liệu nội lực ở phần tử cột số 37 để tính thép cho các phần tử còn lại trên trục F

STT	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (m)
1	N_{Max}	0.368	196.11	0.0018
2	$ M_{Max} $	4.48	110.77	0.04
3	e_{Max}			0.04

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0.7 \times 2.7 = 1.89$ (m)

Giả thiết $a = a' = 4$ cm $\rightarrow h_o = h - a = 0.4 - 0.04 = 0.36$ (m)

$$Z_a = h_o - a = 0.36 - 0.04 = 0.32$$
 (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 1.89 / 0.4 = 4.72 < 8$.

$\rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 2.7; \frac{1}{30} 0.4\right) = 0.013$$
 (m)

TH1 : e_{Max}

$$M = 4.48 \text{ T.m;}$$

$$N_{tr} = 110.77 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0.04 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.04 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \times 0.04 + 0.4/2 - 0.04 = 0.2 \text{ (m)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII $\rightarrow \xi_R = 0,573$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{110.77}{1700 \times 0.3} = 0.217 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 2.7 = 1.54 \text{ (m)}$$

$$+ 2a' < x < \xi_R \cdot h_o$$

Xảy ra nén lệch tâm lớn thông thường :

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a}$$

$$\frac{110.17 \times 0.02 - 1700 \times 0.3 \times 0.217 \times (0.66 - 0,5 \times 0.217)}{28.10^3 \times 0.32} = -0.0065 \text{ (m}^2\text{)}$$

ta bố trí theo $\mu_{min} = 0,1\%$

TH2 : N_{Max}

$$M_{Tur} = 0.368 \text{ T.m;}$$

$$N_{Max} = 196.11 \text{ T}$$

$$e_1 = M/N = 0.0018 \text{ (m)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 0.013 \text{ (m)}$$

- Tính cốt thép cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \times 0.013 + 0.4/2 - 0.04 = 0.173 \text{ (m)}$$

$$+ \text{Sử dụng bê tông cấp độ bền B30 ,thép CII} \rightarrow \xi_R = 0,573$$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{196.11}{1700 \times 0.3} = 0.384 \text{ (m)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,573 \times 0.36 = 1.59 \text{ (m)}$$

$$+ x < \xi_R \cdot h_o$$

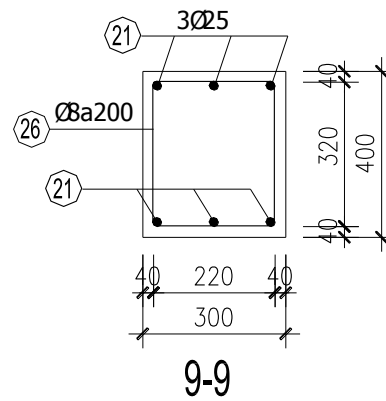
$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_o - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} =$$

$$\frac{196.11 \times 0.173 - 1700 \times 0.3 \times 0.384 \times (0.66 - 0,5 \times 0.384)}{28.10^3 \times 0.32} = -0.0064 \text{ (m}^2\text{)}$$

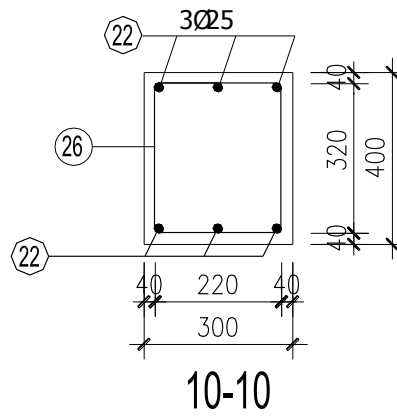
ta bố trí cốt thép theo hàm lượng cốt thép tối thiểu :

$$A_s = A'_s = \frac{\mu_{min} \times b \times h_o}{100} = \frac{0.2 \times 30 \times 36}{100} = 2.16 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Nhưng vì cột có $b > 20$ cm và nếu tầng hầm và tầng 1,2 bố trí như vậy là nguy hiểm nên ta bố trí thép cột trục F giống với bố trí ở cột trục C, thiên về an toàn.



Từ tầng 3 – 8 vẫn giữ nguyên bố trí thép đối xứng 3Ø25



4. Tính toán và bố trí cốt thép đai cho các cột :

+ Đ- ờng kính cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\Phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{18}{4}; 5mm \right) = 5(mm).$$

Ta chọn cốt đai $\Phi 8$ nhóm AI

+ Khoảng cách cốt đai “s”

-Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

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

Chọn $s = 100 (mm)$

-Các đoạn còn lại

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

Chọn $s = 200 (mm)$

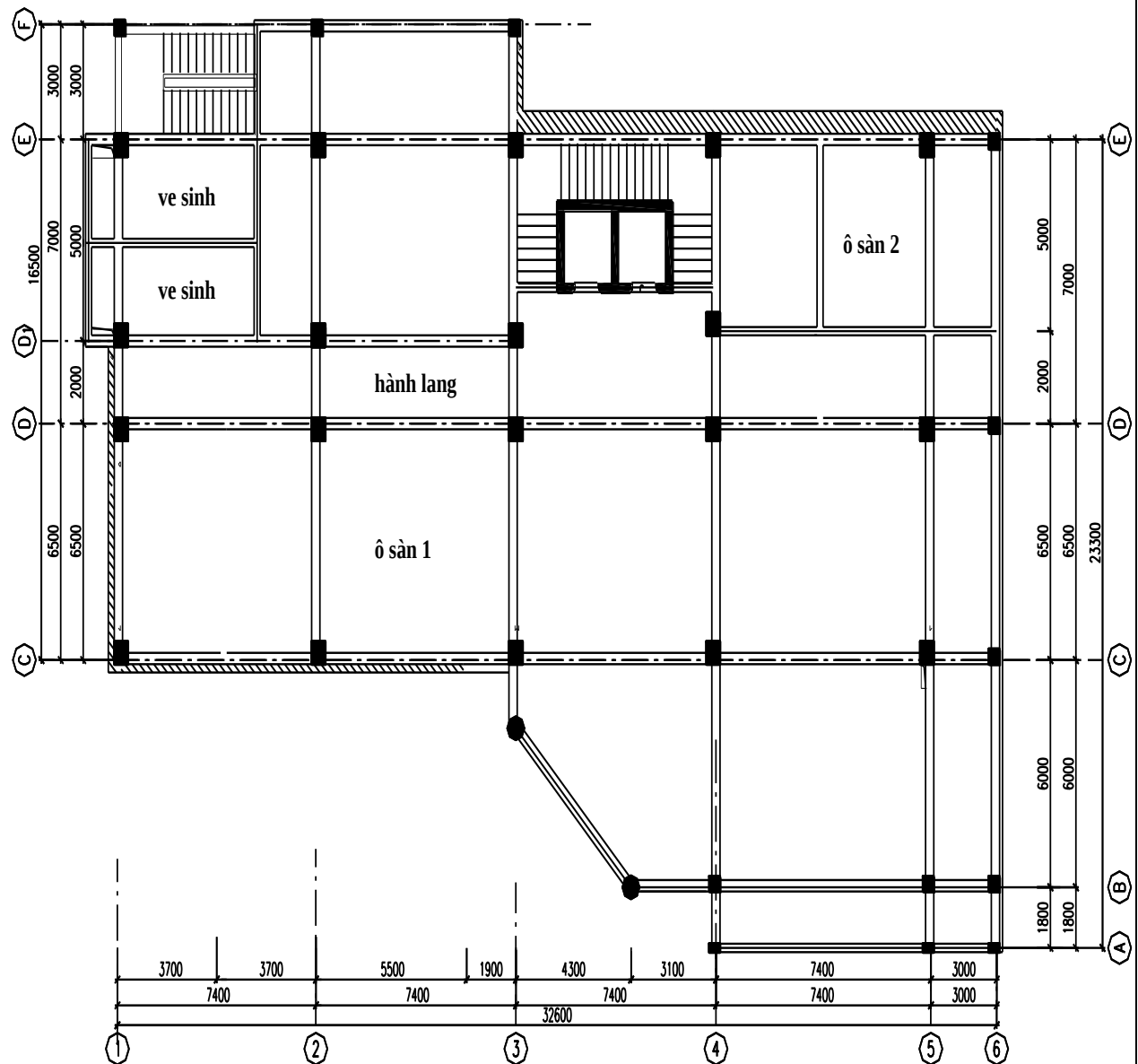
Để đảm bảo cốt đai bao quanh toàn bộ cốt thép dọc và giữ cho cốt thép dọc chịu nén không bị phình ra theo bất kỳ h- ớng nào, cần đặt thêm cốt đai sao

cho các cốt thép dọc (tối thiểu là cách 1 thanh) đặt vào chỗ uốn của thép đai và các chỗ uốn này cách nhau không quá 400mm theo cạnh của tiết diện. Khi chiều rộng tiết diện không lớn hơn 400mm và trên mỗi cạnh có không quá 4 thanh cốt thép dọc thì được phép dùng một cốt đai bao quanh toàn bộ cốt thép dọc.

PHẦN 2 : TÍNH TOÁN SÀN TẦNG 2

I. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

Mặt bằng sàn tầng 2



Hình 1: Mặt bằng kết cấu sàn tầng 2

1. Tĩnh tải

Trọng lượng riêng vật liệu lấy theo thực tế hoặc các sổ tay kết cấu

Hệ số vượt tải lấy theo TCVN 2737-1995

Bảng 1

STT	Lớp vật liệu	h_i (m)	γ (KN/m ³)	P^{tc} (KN/m ²)	n	P^{tt} (KN/m ²)
1	Lớp gạch lát nền	0.020	20	0.40	1.20	0.48

2	Vữa xi măng lát nền	0.020	18	0.36	1.30	0.46
3	Sàn bê tông cốt thép	0.150	25	3.75	1.10	4.12
4	Vữa trát trần	0.015	18	0.27	1.30	0.35
5	Tổng			5.08		5.42

2. Hoạt Tải

Hoạt tải sử dụng trong tính toán lấy theo TCVN 2737-1995

Bảng 2. Hoạt tải sàn

STT	Tên ô bản	Tải trọng tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số n	Tải trọng TT (Kg/m ²)
1	Ô sàn phòng làm việc	2	1,2	2.4
2	Sảnh, hành lang, cầu thang	3	1,2	3.6
3	Ô sàn khu vệ sinh	2	1,2	2.4

- Vật liệu dùng : Bê tông cấp độ bền B30 :

$$R_b = 17 \text{ MPa}$$

$$R_{bt} = 1.2 \text{ MPa}$$

Cốt thép: $d < 10$ nhóm CI: $R_s = 225 \text{ MPa}$.

$$R_{sw} = 175 \text{ MPa}.$$

$d > 10$ nhóm CII: $R_s = 280 \text{ MPa}$.

$$R_{sw} = 225 \text{ MPa}.$$

Công thức tính thép cho các ô bản sàn:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} < \alpha_r$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m})$$

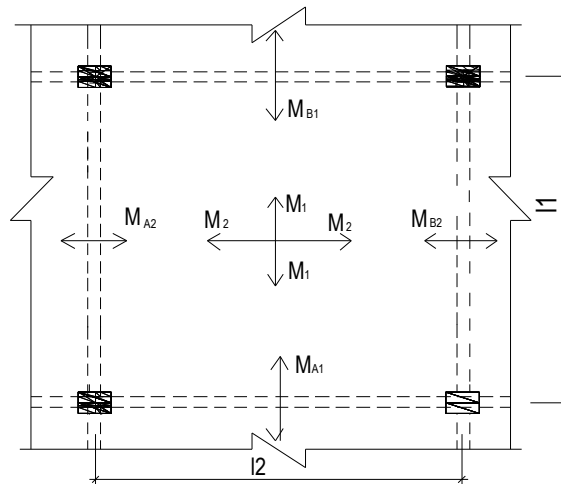
$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s}$$

$$\mu_{\min} = 0,1\% < \mu = \frac{A_s}{b.h_0} \cdot 100\%$$

II. TÍNH TOÁN CÁC Ô SÀN

1. Tính ô sàn 1

Sơ đồ tính toán:



Sơ đồ tính toán bản sàn 1 điển hình

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{7.5}{6.5} = 1.15 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh (theo sơ đồ khớp dẻo)

+Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{11} = 6500 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 6240 \text{ mm} = 6.24 \text{ m}$$

$$l_{12} = 7500 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 7240 \text{ mm} = 7.24 \text{ m}$$

Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: $g = 5.9 \text{ KN/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^u = 2.40 \text{ KN/m}^2$

Tải trọng toàn phần là: $q_b = 5.42 + 2.40 = 7.82 \text{ KN/m}^2$

Xác định nội lực tính toán

Với nhịp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho thi công

Dùng ph- ơng trình :

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

- Ta lấy M_1 là ẩn số chính và qui định tỉ số $\theta = M_2/M_1$; $A_1 = M_{A1}/M_1$;

$$B_1 = M_{B1}/M_1; \quad A_2 = M_{A2}/M_2; \quad B_2 = M_{B2}/M_2$$

- Với $r = 1$ ta tra các hệ số $\theta = 1$; $A_1 = B_1 = 1,4$; $A_2 = B_2 = 1,4$ thay vào vế phải của ph- ơng trình đ- ợc

$$\frac{7.82 \times 6.24^2 \cdot (3 \times 7.24 - 6.24)}{12} = (2M_1 + 1,4 \cdot M_1 + 1,4 \cdot M_1) \times 7.24 + (2M_1 + 1,4 \cdot M_1 + 1,4 \cdot M_1) \times 6.24$$

$$\Rightarrow 392.79 = 64.704 M_1$$

$$M_1 = \frac{392.79}{64.704} = 6.07 \text{ KN.m}$$

$$M_2 = 1 \times 6.07 = 6.07 \text{ KN.m}$$

$$M_{A1} = 1,4 \times 6.07 = 8.498 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

$$M_{A2} = 1,4 \times 6.07 = 8.498 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B1} = 1,4 \times 6.07 = 8.498 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B2} = 1,4 \times 6.07 = 8.498 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

Tính toán cốt thép

- Cốt thép chịu mô men d- ơng :

Cắt 1 dải bản rộng 1m để tính ($b = 1\text{m}$)

Lớp bảo vệ $a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 0.15 - 0.015 = 0.135 \text{ (m)}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{607}{1.7 \times 100 \times 13.5^2} = 0,019 < \alpha_r = 0,419$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,019}) = 0,02$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,02 \times 1.7 \times 100 \times 13.5}{22.5} = 2.04 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 5\Phi 8 \text{ a200 } A_s = 2.513 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2.513}{100 \times 13.5} \times 100 = 0.186 \% > \mu_{\min} = 0,1 \%$$

- Cốt thép chịu mô men âm :

Lớp bảo vệ $a = 1,5$ (cm) $\Rightarrow h_0 = h - a = 15 - 1,5 = 13,5$ (cm).

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{849.8}{1.7 \times 100 \times 13,5^2} = 0,027 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,027$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,027 \times 1.7 \times 100 \times 13.5}{22.5} = 2.75 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn 6 Φ 8 a200 $A_s = 3.01 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{3.01}{100 \times 13.5} \times 100\% = 0,22\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

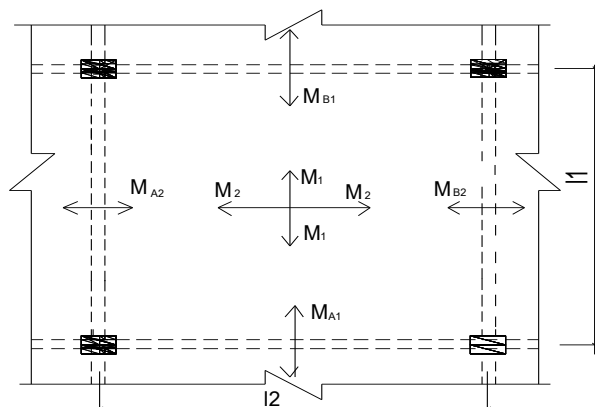
dùng cốt mũ để chịu mô men âm .

Có $p_b = 2.4 < g_b = 5.42$ nên lấy đoạn từ mút cốt mũ đến mép dầm

$$l_{u1}/4 = \frac{6.25}{4} = 1.56 \text{ m lấy tròn là } 1.8 \text{ m.}$$

2. Tính ô sàn 2

Sơ đồ tính toán



Sơ đồ tính toán bản sàn 2

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5}{4,2} = 1,19 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh (theo sơ đồ khớp dẻo)

+Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = 4200 - \frac{220}{2} - \frac{110}{2} = 2550 \text{ mm} = 2.55 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 5000 - \frac{220}{2} - \frac{110}{2} = 3350 \text{ mm} = 3.35 \text{ m}$$

Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: $g = 5.42 \text{ KN/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^u = 2.4 \text{ KN/m}^2$

Tải trọng toàn phần là: $q_b = 5.42 + 2.4 = 7.82 \text{ Kg/m}^2$

Xác định nội lực tính toán

Với nhịp tính toán nhỏ ta bố trí cốt thép đều nhau để tiện cho thi công

Dùng ph- ơng trình .

$$\frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_{t1}$$

- Ta lấy M_1 là ẩn số chính và qui định tỉ số $\theta = M_2/M_1$; $A_1 = M_{A1}/M_1$;

$$B_1 = M_{B1}/M_1; \quad A_2 = M_{A2}/M_2; \quad B_2 = M_{B2}/M_2$$

- Với $r = 1,2$ ta tra các hệ số $\theta = 0,8$; $A_1 = B_1 = 1,2$; $A_2 = B_2 = 1$ thay vào vế phải của ph- ơng trình đ- ợc

$$\frac{7.82 \times 2.55^2 \times (3 \times 3.35 - 2.55)}{12} = (2M_1 + 1,2 \cdot M_1 + 1,2 \cdot M_1)3,35 + (2M_1 + 1M_1 + 1 \cdot M_1)2,55$$

$$\Rightarrow 31.78 = 24.94 M_1$$

$$M_1 = 1.27 \text{ KN.m}$$

$$M_2 = 0,8 \times 1.27 = 1.016 \text{ KN.m}$$

$$M_{A1} = 1,2 \times 1.27 = 1.524 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

$$M_{A2} = 1 \times 1.016 = 1.016 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B1} = 1,2 \times 1,27 = 1,524 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

$$M_{B2} = 1 \times 1,016 = 1,016 \text{ KN.m (Mômen âm)}$$

Tính toán cốt thép

- Cốt thép chịu mô men d- ơng :

$$\text{Lớp bảo vệ } a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ (cm)}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{127}{1,7 \times 100 \times 13,5^2} = 0,004 < \alpha_r = 0,419$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,004}) = 0,005$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,005 \times 1,7 \times 100 \times 13,5}{22,5} = 0,51 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 5\Phi 8 \text{ a200 } A_s = 2,51 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2,51}{100 \times 13,5} \times 100\% = 0,185\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

- Cốt thép chịu mô men âm :

$$\text{Lớp bảo vệ } a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 15 - 1,5 = 13,5 \text{ (cm)}.$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{152,4}{1,7 \times 100 \times 13,5^2} = 0,005 < \alpha_r = 0,419$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,005}) = 0,006$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,006 \times 1,7 \times 100 \times 13,5}{22,5} = 0,61 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 5\Phi 8 \text{ a200 } A_s = 2,51 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 5\Phi 8 \text{ a200 } A_s = 2,51 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2,51}{100 \times 8,5} \times 100\% = 0,295\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

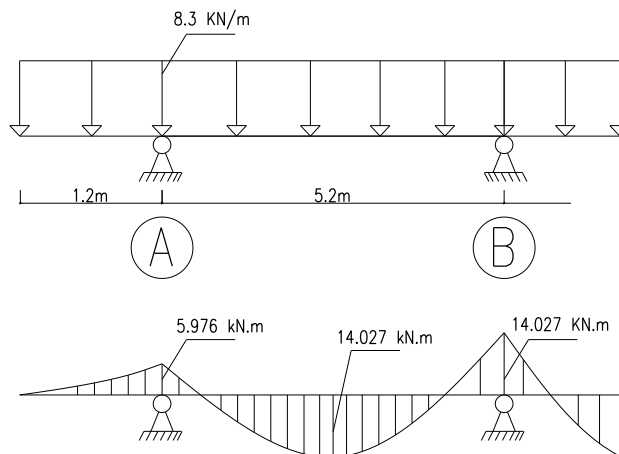
dùng cốt mũ để chịu mô men âm .

Có $p_b=2.4 < g_b=5.42$ nên lấy đoạn từ mút cốt mũ đến mép dầm

$$l_{t1}/4 = \frac{4.2}{4} = 1.05 \text{ m lấy tròn là } 1.5 \text{ m.}$$

3. Tính ô sàn vệ sinh

Đối với sàn nhà WC thì để tránh nứt, tránh rò rỉ khi công trình đem vào sử dụng, đồng thời đảm bảo bản sàn không bị võng xuống gây đọng nước vì vậy đối với sàn khu WC thì ta tính toán theo trạng thái 1 tức là tính toán bản sàn theo sơ đồ đàn hồi.. Nhiệm vụ tính toán là khoảng cách trong giữa hai mép dầm.



Sơ đồ tính sàn vệ sinh

a) Nhiệm vụ tính toán

$$\text{Xét tỉ số hai cạnh ô bản : } r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{5.2}{2.5} = 2.08 > 2$$

Xem bản chịu uốn theo 1 phương, (theo sơ đồ đàn hồi)

+Nhiệm vụ tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = 2500 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 2240 \text{ mm} = 2.24 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 5000 - \frac{300}{2} - \frac{220}{2} = 4740 \text{ mm} = 4.74 \text{ m}.$$

b) Tính toán tải trọng :

$$\text{Tĩnh Tải: } g = 5.90 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Hoạt tải tính toán: } p^u = 2.40 \text{ KN/m}^2$$

$$\text{Tải trọng toàn phần là: } q_b = 5.90 + 2.4 = 8.3 \text{ KN/m}^2$$

Tính toán momen :

$$M_A (\text{âm}) = \frac{qa^2}{2} = \frac{8.3 \times 1.2^2}{2} = 5.976 \text{ KN.m}$$

$$M \text{ giữa nhịp (dương)} : = \frac{ql^2}{16} = \frac{8.3 \times 5.2^2}{16} = 14.027 \text{ KN.m}$$

$$M_B (\text{âm}) = \frac{ql^2}{16} = \frac{8.3 \times 5.2^2}{16} = 14.027 \text{ KN.m}$$

Tính toán cốt thép

- Cốt thép chịu mô men d- ơng :

$$\text{Lớp bảo vệ } a = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = h - a = 15 - 1,5 = 13.5 \text{ (cm)}.$$

***Thép chịu mômen d- ơng ở giữa ô bản :**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1402.7}{1.7 \times 100 \times 13.5^2} = 0,04 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2.0,04}) = 0,041$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,041 \times 1,7 \times 100 \times 13.5}{22.5} = 4.182 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 6\Phi 10 \text{ a200 } A_s = 4.712 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{4.712}{100 \times 13.5} \times 100\% = 0,349\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

***Thép chịu mômen âm ở gối A**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{597.6}{1.7 \times 100 \times 13.5^2} = 0,019 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2.0,019}) = 0,019$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,019 \times 1.7 \times 100 \times 13.5}{22.5} = 1.938 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } 5\Phi 8 \text{ a200 } A_s = 2,51 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu \% = \frac{2.51}{100 \times 13.5} \times 100\% = 0,185\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

***Thép chịu mômen âm ở gối B**

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1402.7}{1.7 \times 100 \times 13.5^2} = 0,04 < \alpha_r = 0,473$$

$$\Rightarrow \xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,04}) = 0,041$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0,041 \times 1,7 \times 100 \times 13.5}{22.5} = 4.182 \text{ cm}^2$$

$\Rightarrow$ Chọn 6Φ10 a200 $A_s = 4.712 \text{ cm}^2$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{4.712}{100 \times 13.5} \times 100\% = 0,349\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

dùng cốt mũ để chịu mô men âm .

Có $p_b = 2.4 < g_b = 5.42$ nên lấy đoạn từ mút cốt mũ đến mép dầm

$$l_{tl}/4 = \frac{5.2}{4} = 1.3 \text{ m lấy tròn là } 1.5 \text{ m.}$$

PHẦN 3 : TÍNH TOÁN MÓNG

I. THIẾT KẾ ĐÀI CỌC DC1

1. Số liệu tính toán

- 8 tầng + 1 hầm
- Cột giữa : 0.6x0.7 m
- Cột biên : 0.3x0.4 m

Cao trình mặt đất tự nhiên : -1.8m.

Lớp đất	chiều dày(m)	Loại đất
1	0.7	Đất lấp

2	8.6	Sét
3	9.4	Cát Pha
4	7.6	Cát Hạt Nhỏ
5	∞	Cát Hạt Trung

Đài DC 1 : gồm phần tử cột số 1. 10 và 37. Lấy nội lực ở phần tử Cột 1 tính cho cả C10, C37

Nội lực lấy ở phần tử cột C1 (từ bảng Tổ Hợp Nội Lực)

1	I/I							4,5	4,6	4,8	4,5,7	4,6,8	4,6,8
		M(T.m)	-2.98194	3.70406	-3.68898	0.06567	-0.74152	0.72212	-6.67092	-3.72346	0.410817	-6.96939	-6.96939
		N(T)	-409.6105	20.4145	-20.4222	-49.3529	-49.6203	-389.196	-430.033	-459.231	-435.655	-472.649	-472.649
		Q(T)	-3.0904	2.1782	-2.1641	0.1152	-0.7769	-0.9122	-5.2545	-3.8673	-1.02634	-5.7373	-5.7373
	II/II							4,6	4,5	4,8	4,6,8	4,5,7	4,6,8
		M(T.m)	5.67108	-2.03828	2.10401	-0.25693	1.43371	7.77509	-	7.10479	8.855028	-	8.855028
		N(T)	-409.6105	20.4145	-20.4222	-49.3529	-49.6203	-389.196	-	-459.231	-472.649	-	-472.649

$$+ N_o^{tt} = 472.649 \text{ (T)}$$

$$+ M_o^{tt} = 8.85 \text{ (T.m)}$$

$$+ Q_o^{tt} = -1.02 \text{ (T)}$$

(n : hệ số vượt tải gần đúng có thể chọn chung $n = 1,1 - 1,2$ ở đây chọn $n = 1,2$).

Tải trọng tiêu chuẩn tại cốt 0,0:

$$+ N_o^{tc} = 393.68T$$

$$+ M_o^{tc} = 5.807T.m$$

$$+ Q_o^{tc} = 0.85T$$

Nhận xét độ lệch tâm: $e_y = \frac{M_o^y}{N} = \frac{5.807}{393.68} = 0,014m$

Độ lệch tâm nhỏ.

- Phương pháp khảo sát: Khoan, kết hợp xuyên tĩnh (CPT) và xuyên tiêu chuẩn(SPT).

- Khu vực xây dựng, nền đất gồm 5 lớp có chiều dày hầu như không đổi.

Lớp 1: Sét, dày trung bình 8,6(m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{39 - 25}{44 - 25} = 0,736.$$

Đất ở trạng thái dẻo mềm, có mô đun biến dạng $E = 55600$ (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times w)}{\gamma} - 1 = \frac{26,1 \times (1 + 0,01 \times 39)}{19,7} - 1 = 0,84.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,1 - 10}{1 + 0,84} = 8,75 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ **Lớp 2:** Cát pha dày trung bình 9,4 (m).

$$\text{Độ sệt : } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{27 - 24}{29,5 - 24} = 0,545.$$

Đất ở trạng thái dẻo , có mô đun biến dạng $E = 6320$ (KPa), đất trung bình.

$$\text{Hệ số rỗng : } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,3 \times (1 + 0,01 \times 27)}{18,2} - 1 = 0,835.$$

Một phần lớp đất này nằm d-ới mực n-ớc ngầm nên phải kể đến đẩy nổi :

$$\text{Dung trọng đẩy nổi : } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,3 - 10}{1 + 0,835} = 8,89 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ **Lớp 3:** Cát hạt nhỏ, dày trung bình 7,6 (m).

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,6 \times (1 + 0,01 \times 20,4)}{18,5} - 1 = 0,73.$$

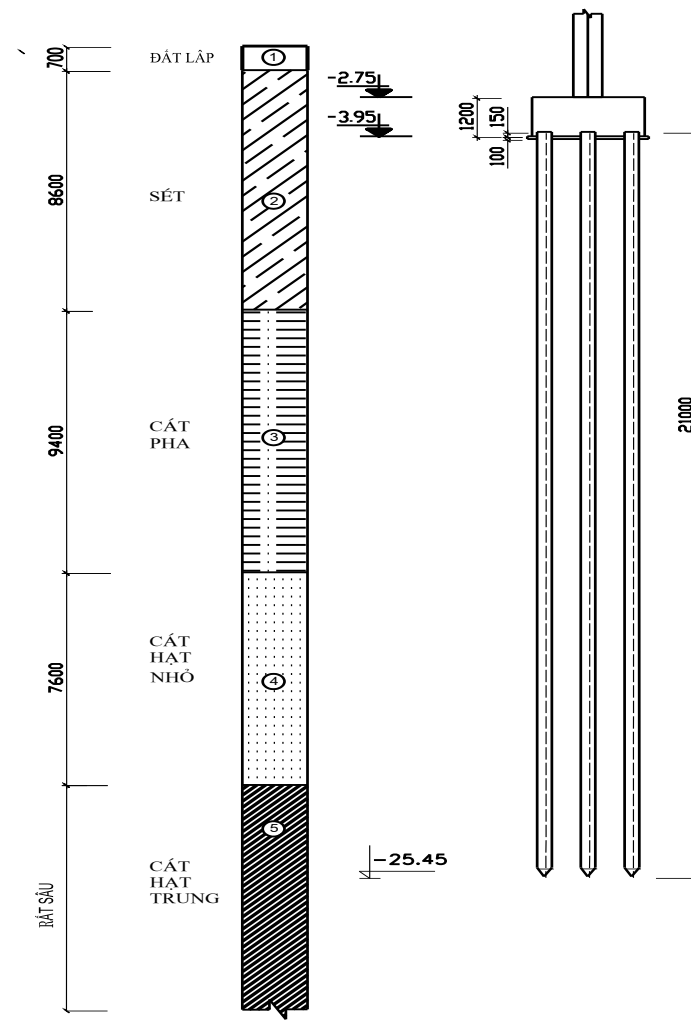
Đất ở trạng thái chặt vừa có $E = 10600$ (KPa), đất t-ơng đối tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,6 - 10}{1 + 0,73} = 9,6 \text{ (KN/m}^3\text{)}.$$

+ **Lớp 4 :** Cát hạt trung rất dày

$$e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,7 \times (1 + 0,01 \times 19,1)}{18,8} - 1 = 0,691.$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,7 - 10}{1 + 0,7} = 9,823 (\text{KN/m}^3).$$



- **Nhận xét chung:**

Lớp sét đất thứ nhất thuộc lại mềm, không có khả năng chịu lực. lớp cát pha thứ 2 khả năng chịu tải trung bình

➔ ta nên đặt mũi cọc vào lớp cát hạt trung, khả năng chịu lực tốt

2. Đề xuất phương án móng

Độ lún cho phép $S_{gh} = 8 \text{ cm}$. Chênh lún tương đối cho phép $\frac{\Delta S}{L} gh = 0,3 \%$

- Chọn giải pháp móng cọc dài thấp.

- + **Phương án 1:** dùng cọc BTCT 25 x 25 cm, dài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 3 khoảng $2 \div 4m$.
- + **Phương án 2:** dùng cọc BTCT 30 x 30 cm, dài đặt vào lớp 1, mũi cọc hạ sâu xuống lớp 3 khoảng $4 \div 5m$.

Ở đây chọn phương án 2

+ Bê tông : B30 có $R_b = 1700 \text{ T/m}^2$, $R_{bt} = 1.2 \text{ T/m}^2$

+ Cốt thép: $\varnothing < 10$ - AI; $\varnothing \geq 10$ - AII

+ Bê tông lót: Mác 100[#] dày 10 cm

+ Đài liên kết ngầm với cột và cọc (xem bản vẽ). Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40 cm) và đầu cọc trong đài 10 cm

Cọc đúc sẵn:

+ Bê tông : B30 $R_b = 1700 \text{ T/m}^2$

+ Cốt thép: AII, AI

+ Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.

3. Tính toán móng

a. chọn độ chôn sâu đáy đài

Trong thiết kế: giả thiết tải trọng ngang do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận nên muốn tính toán theo móng cọc đài thấp phải thỏa mãn điều kiện sau:

$$h \geq 0,7h_{\min}$$

h - độ chôn sâu của đáy đài

$$h_{\min} = tg(45^\circ - \frac{\phi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \times b}} = tg(45^\circ - \frac{10^\circ}{2}) \sqrt{\frac{1.2}{1,79 \times 1,5}} = 0.601m$$

Q : Tổng lực ngang theo phương vuông góc với cạnh b của đài: $Q_x = 1.938 \text{ T}$

ϕ ; γ : góc nội ma sát và trọng lượng thể tích đơn vị của đất từ đáy đài trở lên:

$$\phi = 10^\circ ; \gamma = 1,79 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 2.5 \text{ m}$

$$0,7h_{\min} = 0,7 \cdot 0,6 = 0,42\text{m} ; \text{ ở đây chọn } h = 1,2\text{ m} > 0,42\text{m}$$

Chọn cọc:

- Tiết diện cọc $0,3 \times 0,3$ (m) . Thép dọc $4\phi 16$ AII
- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 5 khoảng 4m $\rightarrow$ chiều dài cọc

$$l_c = (0,7 + 8,6 + 9,4 + 7,6 + 4,2) - 2,5 = 28\text{ m}$$

Cọc được chia thành 4 đoạn mỗi đoạn dài 7 m. Được Nối bằng hàn bản mã.

b. Sức chịu tải của cọc:**+ Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:**

Bê tông B30 $\rightarrow R_b = 1700T / m^2$

Cốt thép AII: $R_s = 28.000T / m^2$

$$P_{VL} = m \cdot (R_b F_b + R_a F_a)$$

Trong đó: m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại móng và số lượng cọc trong
chọn $m = 1$.

Thép $\varnothing 16$ F_a : diện tích cốt thép, $F_a = 8,04\text{ cm}^2$.

F_b : diện tích phần bê tông

$$F_b = F_c - F_a = 0,3 \times 0,3 - 8,04 \cdot 10^{-4} = 0,089196\text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{VL} = 1 \cdot (1700 \times 0,089196 + 28000 \times 0,000804) = 174,14\text{ T} \approx 174\text{ T}$$

+ Sức chịu tải của cọc theo đất nền:***Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê):***

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức: $P_{gh} = Q_s + Q_c$

sức chịu tải tính toán: $P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$

Q_s : ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc: $Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n u_i \tau_i h_i$

h_i - Chiều dày lớp đất mà cọc đi qua

Q_c : lực kháng mũi cọc:

$$Q_c = \alpha_2 \cdot R \cdot F$$

Trong đó:

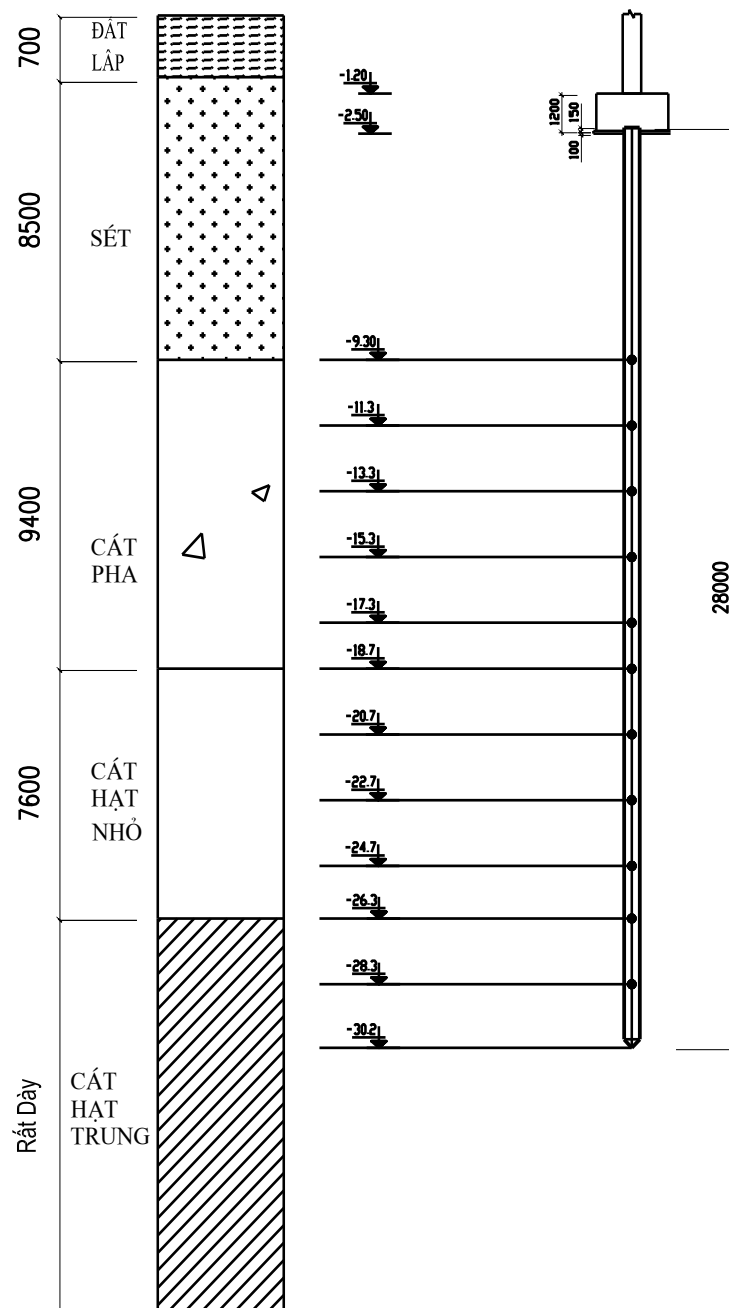
$\alpha_1; \alpha_2$ - hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F = 0,3 \times 0,3 = 0,09 m^2$$

u_i - chu vi cọc: $u_i = 4 \times 0,3 m = 1.2 m$

R: sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Với độ sâu mũi cọc là 30.5m, mũi cọc đặt ở lớp cát hạt trung tra bảng được $R \approx 7400 kPa = 740 T / m^2$

τ_i - lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp $\leq 2m$ như hình vẽ. Ta lập bảng tra được τ_i theo l_i (l_i - khoảng cách từ mặt đất đến điểm giữa của mỗi lớp chia).



Lớp đất	Loại đất	l_i m	h_i m	τ_i T/m ²
1,2	Đất lấp và sét	Đất yếu bỏ qua		
3	cát pha	11.3	2	23.8
		13.3	2	24.2
		15.3	2	24.6
		17.3	2	25
		18.7	1.4	25.4

4	Cát nhỏ, chặt vừa	20	2	56
		22.7	2	58.7
		24.7	2	60.7
		26.3	1.6	62.3
5	Cát Hạt Trung	28.3	2	77.4
		30.2	1.9	79.72

$$P_{gh} = \alpha_1 \sum u_i r_i h_i + \alpha_2 RF = [1. 23.8 \times 2 + 24.2 \times 2 + 24.6 \times 2 + 25 \times 2 + 25.4 \times 1.4 + 56 \times 2 + 58.7 \times 2 + 60.7 \times 2 + 62.3 \times 1.6 + 77.4 \times 2 + 79.72 \times 1.9 + 740 \times 0.3 \times 0.3] =$$

$$= 987.508 + 66.6 = 1054.108 Kpa$$

$$\rightarrow \quad \mathbf{p} = \frac{P_{gh}}{F_s} \quad \text{Theo TCXD 205: } F_s = 1,4 \rightarrow$$

$$P = \frac{1054.108}{1,4} = 752.93 Kpa \approx 75.2T$$

- Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT: theo công thức Meyerhof

$$P_{gh} = Q_s + Q_c; \quad \mathbf{p} = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

+ $Q_c = m.N_m.F_c$ sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc

(N_m - số SPT của lớp đất tại mũi cọc).

+ $Q_s = n \sum_{i=1}^n U.N_i.l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

N_i - số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua (bỏ qua lớp 1)

(Với cọc ép: $m = 40 T/m^2$, $n = 0.2 T/m^2$)

$$\rightarrow Q_c = m.N_m.F_c = 40 \times 32.5 \times 0.09 = 117T$$

$$\rightarrow Q_s = n \sum_{i=1}^n U.N_i.l_i = 0.2 \times 1 \times 25 \times 3.94 = 19.7T$$

$$P \leq \frac{P_{gh}}{F_s} \quad \text{Theo TCXD 205: } F_s = 2,5 \div 3$$

Ta chọn $F_s = 2.5$

$$P = \frac{Q_c + Q_s}{F_s} = \frac{117 + 19.7}{2.5} = 54.68T$$

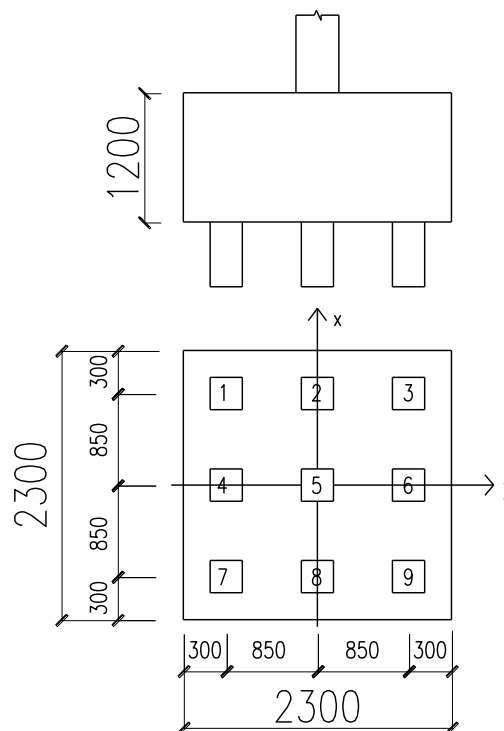
→ Sức chịu tải của cọc $[P] = 54.68 T$

4. Xác định số lượng cọc và bố trí

Số lượng cọc sơ bộ xác định như sau: $n = \beta \frac{N}{P}$

Do độ lệch tâm lớn nên ở đây chọn: $\beta = 1,2$

$$n = 1,2 \times \frac{393.68}{54.68} = 8.63; \quad \text{chọn } n=9 \text{ cọc và bố trí như sau:}$$



(đảm bảo khoảng cách các cọc 3d - 6d)

- Từ việc bố trí cọc như trên $\rightarrow$ kích thước đài:

$$B_d \times L_d = 2.3 \times 2.3 \text{ m}$$

+ Tải trọng phân phối lên cọc.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân đài cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: $N^{tc} = N_o^{tc} + G_d \rightarrow$ tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 393.68 + 2.3 \times 2.3 \times 2.5 = 406.905T$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow$ mô men M_x tiêu chuẩn tại đáy đài.

$$M_x^{tc} = 5.807 + 1.938 \times 1,2 = 8.13(Tm)$$

$$+ \sum_{i=1}^6 y_i^2 = 6 \times 0.85^2 = 4.335m^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	$y_i(m)$	$\sum_{i=1}^6 y_i^2$	$P_i(T)$
1	-0.85	4.335	43.62
2	0	4.335	45.21
3	0.85	4.335	46.8
4	-0.85	4.335	43.62
5	0	4.335	45.21
6	0.85	4.335	46.8
7	-0.85	4.335	43.62
8	0	4.335	45.21
9	0.85	4.335	46.8

$$P_{\max} = 46.8(T); P_{\min} = 43.62(T) . \rightarrow \text{Tất cả các cọc đều chịu nén và đều } < P = 54.68T$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên cọc không kể trọng lượng bản thân đài và lớp đất phủ được tính theo công thức:

$$P_{oi} = \frac{N_o^{tt}}{n} \pm \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2}$$

Trong đó: $N_o^{tt} \rightarrow$ tải trọng tính toán tại cốt 0,0

$$N_o^{tt} = 472.69T$$

$$M_x^{tt} = M_{ox}^{tt} + Q_{oy}^{tt} \times h_d \rightarrow \text{mô men } M_x \text{ tính toán tại đáy đài}$$

$$M_x^{tt} = 6.969 + 1.938 \times 1,2 = 9.29Tm$$

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = 6 \times 0.85^2 = 4.335m^2$$

Lập bảng tính:

Cọc	$y_i(m)$	$\sum_{i=1}^6 y_i^2$	$P_i(T)$
1	-0.85	4.335	50.7
2	0	4.335	52.52
3	0.85	4.335	54.34
4	-0.85	4.335	50.7
5	0	4.335	52.52
6	0.85	4.335	54.34
7	-0.85	4.335	50.7
8	0	4.335	52.52
9	0.85	4.335	54.34

Tất cả cọc đều chịu $< P = 54.68T$

5. Xác định số lượng cọc và bố trí

- kiểm tra áp lực đáy móng khối quy ước

- **Điều kiện kiểm tra:**

$$p_{qu} \leq R_d$$

$$p_{maxqu} \leq 1,2.R_d$$

- **Xác định khối móng quy ước:**

+ Chiều cao khối móng quy ước tính $H_M = 30.2$ m.

+ Dùng sơ đồ 1° đối với nền nhiều lớp:

Diện tích đáy móng khối quy - ước xác định theo công thức sau đây:

$$F_{dq} = L_{qu} \times B_{qu} = (L_1 + 2Ltg\alpha)(B_1 + 2Ltg\alpha)$$

$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$ (trong đó φ_{tb} - góc ma sát trung bình của các lớp đất từ mũi cọc trở lên)

$L_1 = 2m$ khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo ph- ơng x

$B_1 = 2m$ khoảng cách giữa hai mép ngoài cùng của cọc theo ph- ơng y

$$\phi_{tb} = \frac{8.6 \times 10^\circ + 9.4 \times 14^\circ + 7,6 \times 22.5^\circ + 3,94 \times 34^\circ}{8.6 + 9.4 + 7,6 + 3,94} = 18^\circ 08'$$

Vậy kích th- ớc đáy móng khối quy - ước nh- sau:

$$\begin{aligned} F_{dq} &= (2 + 2 \times 30,2 \times tg18^\circ 08')(2 + 2 \times 30,2 \times tg18^\circ 08') = \\ &= (2 + 2 \times 30,2 \times 0,32)(2 + 2 \times 30,2 \times 0,32) = 454.88 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- **Xác định tải trọng tiêu chuẩn dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):**

$$F_{qu} = L_{qu} \times B_{qu} = 21.32 \times 21.32(m)$$

Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{21.32 \times 21.32^2}{6} = 1615.14 \text{ m}^3$$

+ Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ước:

$$N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 393.68 + 2 \times (454.88 \times 30.2) = 27868.43T$$

+ Mô men M_x tiêu chuẩn tại đáy đài :

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 5.807 + 1.938 \times 1.2 = 8.13 Tm$$

Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy - ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{27868.43}{454.88} + \frac{8.13}{1615.14} = 61.27 T / m^2$$

$$\sigma_{\min} = \frac{27868.43}{454.88} - \frac{8.13}{1615.14} = 61.26 T / m^2$$

$$\sigma_{tb} = 61,26 T / m^2$$

+ **C- ờng độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):**

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu}$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{1,68 \times 0.7 + 1,79 \times 8.6 + 1,82 \times 9.4 + 1.88 \times 3.94}{0.7 + 8.6 + 9.4 + 3.94} = 1,81 T / m^3$$

$$P_{gh} = 0,5.S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{21.32}{21.32} = 1 - 0,2 = 0,8$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \frac{21.32}{21.32} = 1 + 0,2 = 1,2$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5.S_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} \cdot N_\gamma + S_q \cdot q \cdot N_q + S_c \cdot c \cdot N_c}{F_s} =$$

Lớp 3 có $\phi = 34^\circ$ tra bảng ta có: $N_\gamma = 40.9$; $N_q = 29.4$; $N_c = 42.2$

$$R_d = \frac{0,5 \times 0,8 \times 1,81 \times 21,32 \times 40,9 + 1 \times 1,81 \times 30,2 \times 29,4}{3} = \frac{631.31 + 1607.06}{3} = 746.12 T / m^2$$

Ta có: $\sigma_{tb} = 61,26 T / m^2 < R_d = 746,12 T / m^2$

→ Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy - ước đủ khả năng chịu lực.

Chú ý:

Nếu d-ới mũi cọc có lớp đất yếu thì phải kiểm tra khả năng chịu lực của lớp đất này.

6. Xác định số lượng cọc và bố trí

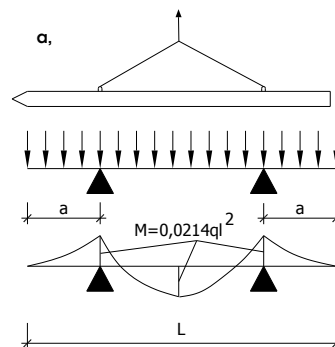
Khi vận chuyển cọc: tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó: n là hệ số động, $n = 1,5$

$$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 1,5 = 0,225 \text{ T/m.}$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^-$

$$\rightarrow a = 0,207 \cdot l_c = 0,207 \cdot 7 \approx 1,4 \text{ m}$$

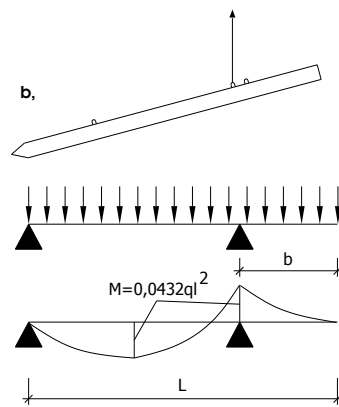


Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,225 \cdot 1,4^2 / 2 \approx 0,22 \text{ Tm;}$$

- **Tr-ờng hợp treo cọc lên giá búa:** để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b \approx 0,294 l_c = 2,058 \text{ m}$

+ Trị số mô men d-ơng lớn nhất:
$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = 0,234 \cdot 2,058^2 / 2 = 0,495 \text{ Tm.}$$



Biểu đồ mômen cọc khi dựng lên để đóng hoặc ép

Ta thấy Mô men tr-ờng hợp a, nhỏ hơn Mô men tr-ờng hợp b, nên ta dùng mô men tr-ờng hợp b để tính toán.

+ lấy lớp bảo vệ cốt thép cọc là $a' = 3\text{cm}$ → chiều cao làm việc của cốt thép là:

$$h_0 = 30 - 3 = 27\text{cm}$$

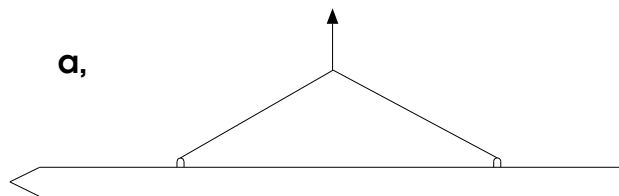
$$F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,4495}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 0,00053\text{m}^2 = 0,53\text{cm}_2$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 16 (F_a = 4\text{cm}^2)$

→ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- Tính toán cốt thép làm móc cầu:

+ Lực kéo móc cầu trong tr-ờng hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$



$$\rightarrow \text{lực kéo ở một nhánh, gần đúng: } F'_k = \frac{F_k}{2} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{0,234 \cdot 7}{2} = 0,702\text{T}$$

Thép móc cầu chọn loại A-I (thép A-I có độ dẻo cao, tránh gãy khi cầu lắp)

$$\text{Diện tích cốt thép của móc cầu: } F_a = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{0,702}{23000} = 0,305\text{cm}^2$$

Chọn thép móc cầu $\phi 16$

7. Tính toán đài nhóm cọc

Tính toán đâm thủng của cột

Tính toán c-ờng độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.

Tính toán đài chịu uốn.

a. Tính toán đâm thủng cột

Gần đúng tính kích th-ớc tiết diện cột nh- sau: $(b_c \times l_c)$

$$F_c = \frac{N_{tt} \times n}{R_n} \quad N_{tt} - \text{lực dọc tính toán ở chân cột.}$$

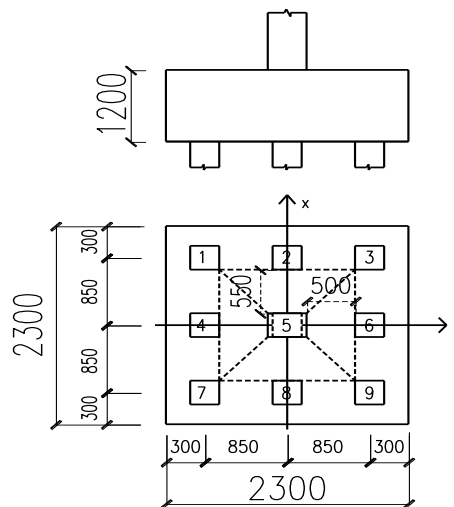
($n = 1, 2$ - hệ số xét đến ảnh h-ởng của mô men)

tiết diện cột là $(30 \times 40) \text{ cm}^2$;

tiết diện cổ móng tiết diện $(40 \times 50) \text{ cm}^2$

(Giả thiết bỏ qua ảnh h-ởng của cốt thép ngang)

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp:



$$P_{dt} \leq P_{cdt}$$

Trong đó:

P_{dt} - lực đâm thủng, bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{03} + P_{04} + P_{06} + P_{07} + P_{09} = 3 \cdot (50.7 + 54.34) = 315.12T$$

P_{cdt} - lực chống đâm thủng.

$$P_{cdt} = \left[\alpha_1 (b_c + C_2) + \alpha_2 (h_c + C_1) \right] \bar{h}_0 R_k \quad (\text{theo bê tông II})$$

α_1, α_2 các hệ số đ- ợc xác định nh- sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,2}{0,5}\right)^2} = 3,9$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,55}\right)^2} = 2,42$$

$b_c \times h_c$ - kích th- ớc tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,3 \times 0,4$ m

h_0 - Chiều cao làm việc của đài $h_0 = 1.2$ m

C_1, C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp

đâm thủng: $C_1 = 0,5$, $C_2 = 0,55$

$$P_{cdt} = 3,9 \times (0,3 + 0,55) + 2,55 \times (0,4 + 0,5) \cdot 1,2 \times 120 = 807.84T$$

Vậy: $P_{dt} = 315.12T < P_{cdt} = 807.84T$

→ **Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.**

b. Tính toán cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt

điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Q- tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = P_{03} + P_{06} + P_{09} = 54.34 + 54.34 + 54.34 = 163,02T$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$$C = C_1 = 0,55m$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1,2}{0,55}\right)^2} = 1.68$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,68 \times 0,3 \times 1,2 \times 120 = 556.41T$$

$$Q = 163.02T < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 556.41T$$

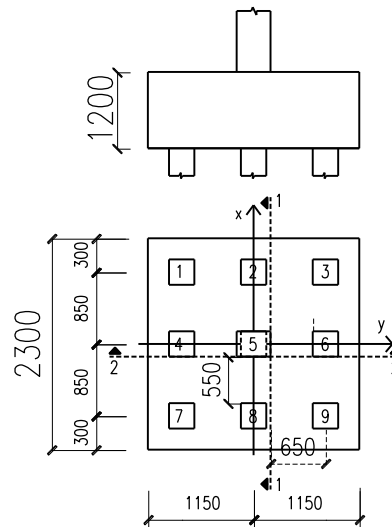
→ **thỏa mãn điều kiện phá hỏng trên tiết diện nghiêng theo lực cắt.**

Kết luận: chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đảm bảo của cột và c-ờng độ trên tiết diện nghiêng.

c. Tính toán đài chịu uốn

(Tính toán c-ờng độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc nh- những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép t-ờng. Tính mômen tại ngàm (Mô men lớn nhất)



- Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I:

$$M_I = r_1(P_{03} + P_{06} + P_{09})$$

Trong đó: r_1 : khoảng cách từ trục cọc 3 và 6 . 9 đến mặt cắt I-I. $r_1 = 0,65m$

$$\rightarrow M_I = 0,65.(P_{03} + P_{06} + P_{09}) = 0,65 \times (54.34 + 54.34 + 54.34) = 105.96Tm$$

Cốt thép yêu cầu

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{105.96}{0,65 \times 1,2 \times 28000} = 0,0048m^2$$

$$= 48cm^2$$

Chọn 13 ϕ 22 a150 ;

Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_2 = r_2(P_{07} + P_{08} + P_{09})$$

Trong đó: $r_2 = 0,55m$

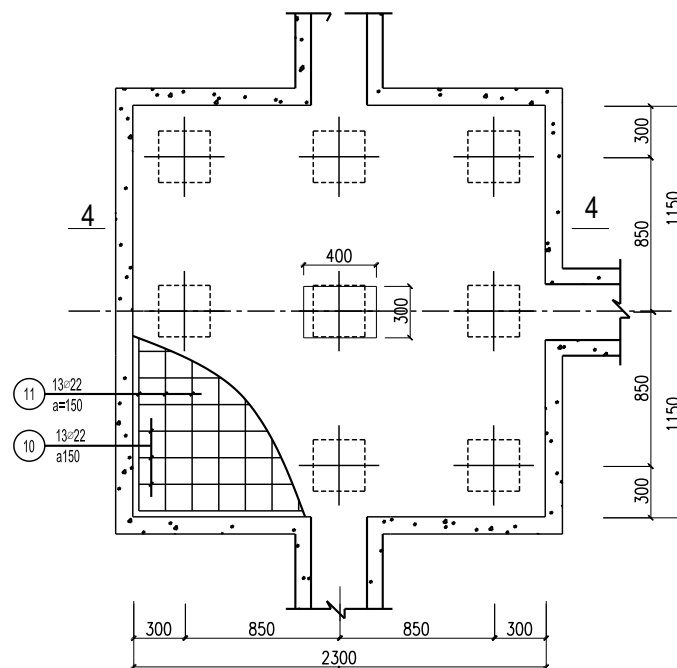
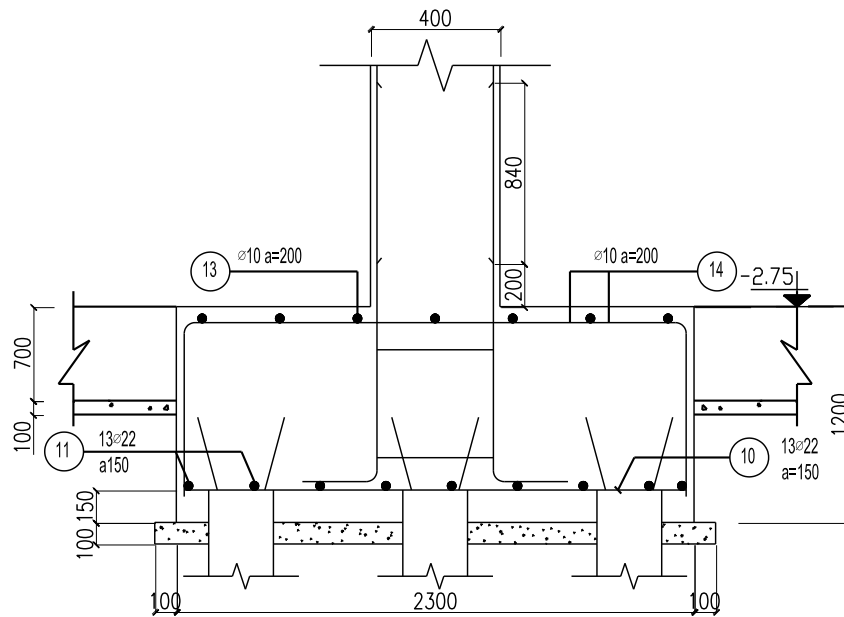
$$M_{II} = 0,55 \times (P_{07} + P_{08} + P_{09}) = 0,55 \times (54.34 + 52.52 + 54.34) = 88.66Tm$$

$$F_{a2} = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{52,52}{0,55 \times 1,2 \times 28000} = 0,0028 m^2$$

$$= 28 cm^2$$

Chọn 13 ϕ 22 a150

→ bố trí cốt thép với khoảng cách nh- trên có thể coi là hợp lý.



II. THIẾT KẾ ĐÀI CỌC ĐC3

1. Số liệu tính toán

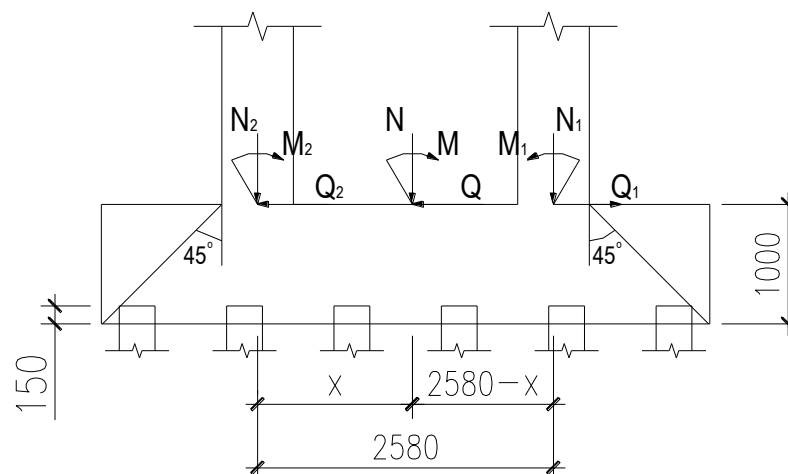
a. Nội Lực

19	I/I	M(T.m)	-4.71048	28.43987	-28.4387	-0.20356	-1.1608	4,5	4,6	4,7	4,5,7	4,6,8	4,5,7
		N(T)	-535.457	-51.6776	51.6942	-53.9826	-49.8492	-587.135	-483.763	-589.44	20.7022	-31.3501	-630.551
		Q(T)	-3.0521	-0.7992	0.1976	11.7192	-11.7169	-3.8513	-2.8545	8.6671	6.7759	-13.4195	6.7759
	II/II	M(T.m)	3.83554	-4.37397	4.36872	-0.75689	1.07705	4,6	4,5	4,7	4,6,8	4,5,7	4,5,7
		N(T)	-403.1959	-51.6776	51.6942	-53.9826	-49.8492	8.20426	-0.53843	3.07865	8.736733	-0.78223	-0.78223
								-351.502	-454.874	-457.179	-401.535	-498.29	-498.29

28	I/I	M(T.m)	-1.81432	27.19479	-27.2639	-0.50931	-0.26245	4,5	4,6	4,8	4,5,8	4,6,7	4,5,8
		N(T)	-494.2399	-4.9177	4.8871	-51.5051	-53.1559	25.38047	-29.0782	-2.07677	22.42479	-26.8102	-1.81432
		Q(T)	0.4835	0.3069	-0.1924	10.2353	-10.2762	-499.158	-489.353	-547.396	-494.24	-536.196	-546.506
	II/II	M(T.m)	-3.16821	-1.46408	1.50941	0.02939	-1.12164	0.7904	0.2911	-9.7927	-8.48887	9.52211	-8.48887
		N(T)	-494.2399	-4.9177	4.8871	-51.5051	-53.1559	4,6	4,5	4,8	4,6,7	4,5,8	4,5,8
								-	-4.63229	-4.28985	-	-5.49536	-3.16821

Tính toán	n	Tiêu chuẩn
$N^{tt} = 630.55 + 547.39 = 1177.94 \text{ T}$	1.2	$N^{tc} = 1413.528 \text{ T}$
$Q^{tt} = 6.77 + (-9.79) = -3.02 \text{ T}$	1.2	$Q^{tc} = -3.62 \text{ T}$

- Xác định độ lệch tâm giữa hai móng.



Ta có: $\sum M = N_1 \cdot (2,58 - x) - x \cdot N_2 - M_1 + M_2 = 0$

Giải ra đ-ợc: $x = 1,297(m) \Rightarrow$ độ lệch tâm: $e = 1,297 - 1,29 = 0,007(m)$

Vậy tải trọng tính toán tác dụng tại tâm móng

$N^{tt} = N_1 + N_2 = 630.55 + 547.39 = 1177.94 (T)$

$Q^{tt} = Q_1 + Q_2 = 6.77 + (-9.79) = -3.02 (T)$

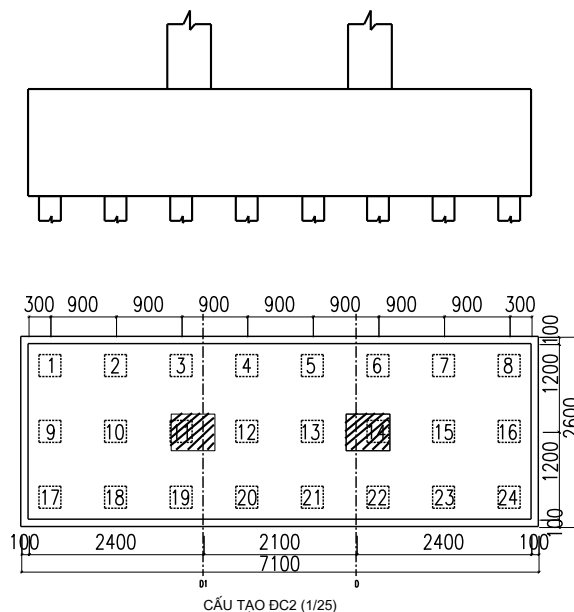
$M^{tt} = N^{tt} \cdot 0,007 = (20.70 - 2.07) \cdot 0.007 = 0.13 (Tm) \rightarrow M^{tc} = M^{tt} / 1,2 = 0.1 (Tm)$

b. Chọn số cọc

Số l-ợng cọc sơ bộ xác định nh- sau: $n = \beta \frac{N}{P}$

Do độ lệch tâm lớn nên ở đây chọn: $\beta = 1,2$

$n = 1,2 \frac{1177.94}{54.68} = 23.69$; chọn $n=24$ cọc và bố trí nh- sau:

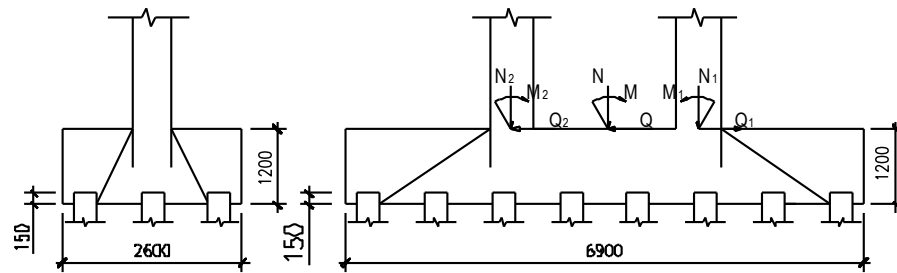


2. kiểm tra đài cọc

a. Tính toán chọc thủng đài móng.

Giả thiết lớp bảo vệ dày 5 cm, với chiều cao đài là 1,2m $\Rightarrow h_0 = 120 - 5 = 115cm$

+Kiểm tra chọc thủng cột đối đài



$$P < [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

c_1, c_2 là khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép đáy tháp chọc thủng

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{115}{55}\right)^2} = 3.4$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{115}{146}\right)^2} = 2.12$$

$$c_1 = 55 \text{ cm}$$

$$c_2 = 146 \text{ cm}$$

$$VP = [2,994 \cdot (0.6 + 1.46) + 2,12 \cdot (0.7 + 0.55)] \cdot 1.15 \cdot 120 = 1215.69 \text{ T}$$

$$P = 61.26 \text{ T} < 1215.69 \text{ T} \quad (\text{Thoả mãn điều kiện chọc thủng})$$

b. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

điều kiện cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Q- tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = 6 \times 54.34 = 326.04 \text{ T}$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2}$$

$$C = C_1 = 0,55 \text{ m}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{1.15}{0,55}\right)^2} = 1.62$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_{bt} = 1,62 \times 2,6 \times 1.15 \times 120 = 581.25 \text{ T}$$

$$Q = 326.04 \text{ T} < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 581.25 \text{ T}$$

c. Tính toán đài chịu uốn

+ Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm I-I:

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_9 + P_{17}) + r_2 \cdot (P_2 + P_{10} + P_{18})$$

$$P_1 = P_9 = P_{17} = P_{\max}^{\text{tt}} = 54.34(\text{T})$$

$$P_2 = P_{10} = P_{18} = P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 39,346(\text{T})$$

$$r_1 = 1,51(\text{m}) ; r_2 = 0,61(\text{m})$$

$$M_I = 1,51 \cdot 3 \cdot 54.34 + 0,61 \cdot 3 \cdot 39,346 = 259.4(\text{Tm})$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_I

$$F_{\text{al}} = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{259.4}{0,9 \times 1.15 \times 28000} = 0.0089(\text{mm}^2) = 89 \text{ cm}^2$$

Chọn 19 ϕ 28

Khoảng cách giữa các thanh cốt thép: $a = 137(\text{mm})$

Chiều dài thanh thép $l' = 6600(\text{mm})$

+ Mômen t-ơng ứng với mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = r_3 \cdot (P_1 + P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_6 + P_7 + P_8)$$

$$P_8 = P_{\min}^{\text{tt}} = 38,921(\text{T})$$

$$P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7 = 6 \cdot P_{\text{tb}}^{\text{tt}} = 6 \cdot 39,346(\text{T})$$

$$P_1 = P_{\max}^{\text{tt}} = 39,771(\text{T})$$

$$r_3 = 1 - 0,3 = 0,7(\text{m})$$

$$M_{II} = 0,7 \cdot (6 \cdot 39,346 + 39,771 + 38,921) = 220,338(\text{Tm})$$

Diện tích diện tiết ngang cốt thép chịu M_{II}

$$F_{\text{all}} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_a} = \frac{220.3}{0,9 \times 1.15 \times 28000} = 0.0076(\text{cm}^2) = 76 \text{ cm}^2$$

Chọn 35 ϕ 20

Khoảng cách giữa 2 cốt thép $a = 197(\text{mm})$

Chiều dài thanh thép $b' = 2330(\text{mm})$

Cấu tạo chi tiết đài móng ĐC2 xem bản vẽ kết cấu móng.

THI CÔNG

(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : THẦY TRẦN TRỌNG BÌNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN : HOÀNG MINH TÂN

MSV : 1351040044

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ :

1. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM
2. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN
3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH
4. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

BẢN VẼ KÈM THEO

1. THI CÔNG PHẦN NGẦM
2. THI CÔNG PHẦN THÂN
3. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG
4. LẬP TỔNG MẶT BẰNG

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1. Đặc điểm công trình khi thi công

Công trình: “trụ sở cơ điện HN” có diện tích xây dựng :

495 m²,. Công trình nằm ở khu đất có giao thông thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu tới.

Công trình gồm 8 tầng, 1 hầm. 2.7m, tầng 1,2 cao 4.5 m, tầng 3 – 8 cao 3.6 m; Kích th-ớc cột biên 300x400 và cột giữa 600x700 đối với các tầng hầm, 1 và 2. 500x600 đối với các tầng 3-8. Chiều dày sàn 15cm; kích th-ớc dầm 300x600, 300x500; Giao thông giữa các tầng gồm 1 cầu thang bộ, 2 cầu thang máy.

Cốt ± 000 của công trình cao hơn +1.5 m so với mặt đất thiên nhiên, độ sâu chôn móng là -2.7m so với mặt đất thiên nhiên, đài móng cao 1.2m; móng có các cọc cắm sâu vào lòng đất với độ sâu là -30.5m so với mặt đất thiên nhiên, cọc dài 21 m đ-ợc chia làm 3 đoạn. Kích th-ớc cọc là 30x30cm.

Móng của công trình là móng cọc ép nên không phải xử lý đất.

Mực n-ớc ngầm so với mặt đất thiên nhiên sâu hơn đáy đài nên việc thi công móng không cần có giải pháp tiêu n-ớc do đào móng.

2. Điều kiện thi công công trình

a. điều kiện địa chất thủy văn

- Công trình xây dựng trên nền khu đất khá bằng phẳng ,phía d-ới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn d-ới lòng đất khi đào hố móng

Qua cấu tạo địa tầng và khảo sát thực địa cho thấy trong phạm vi chiều sâu khảo sát cho thấy các lớp đất đều kém chứa n-ớc.

Mực n-ớc ngầm khá sâu.Nhìn chung n-ớc ngầm ở đây không gây ảnh h-ởng tới quá trình thi công cũng nh- sự ổn định của công trình.

b. điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu

- Vốn đầu t- đ-ợc cấp theo từng giai đoạn thi công công trình.
- Nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình đ-ợc đơn vị thi công kí kết hợp đồng cung cấp với các nhà cung cấp lớn, năng lực đảm bảo sẽ cung cấp liên tục và đầy đủ phụ thuộc vào từng giai đoạn thi công công trình.

- Nguyên vật liệu đều đ- ợc chở tới tận chân công trình bằng các ph- ơng tiện vận chuyển

c. điều kiện cung cấp máy móc và nhân lực

- Đơn vị thi công có lực l- ợng cán bộ kĩ thuật có trình độ chuyên môn tốt, tay nghề cao, có kinh nghiệm thi công các công trình nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề đ- ợc tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực luôn đáp ứng đủ với yêu cầu tiến độ. Ngoài ra có thể sử dụng nguồn nhân lực là lao động từ các địa ph- ơng để làm các công việc phù hợp, không yêu cầu kĩ thuật cao.

- Năng lực máy móc, ph- ơng tiện thi công của đơn vị thi công đủ để đáp ứng yêu cầu và tiến độ thi công công trình.

d. điều kiện cung cấp điện nước

- Điện dùng cho công trình đ- ợc lấy từ mạng l- ới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố mất điện. Điện đ- ợc sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.

- N- ớc dùng cho sản xuất và sinh hoạt đ- ợc lấy từ mạng l- ới cấp n- ớc thành phố.

e. điều kiện giao thông đi lại

- Hệ thống giao thông đảm bảo đ- ợc thuận tiện cho các ph- ơng tiện đi lại và vận chuyển nguyên vật liệu cho việc thi công trên công tr- ờng .

- Mạng l- ới giao thông nội bộ trong công tr- ờng cũng đ- ợc thiết kế thuận tiện cho việc di chuyển của các ph- ơng tiện thi công

II. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Thi công ép cọc

Do đặc điểm, tính chất qui mô của công trình có tải trọng không lớn, địa điểm xây dựng là nằm ở ngoại thành Hà Nội nên ta dùng ph- ơng pháp thi công cọc ép. Có 2 ph- ơng pháp ép cọc là ép tr- ớc và ép sau.

Ph- ơng pháp ép tr- ớc là ép cọc xong mới làm đài móng và thi công phần thân. - u điểm của ph- ơng pháp này là không gian thi công thoáng, dễ điều khiển thiết bị thi công nh- ng phải có đối trọng hoặc thiết bị neo giữ giá máy; thời gian thi công kéo dài. Còn ph- ơng pháp ép sau là đổ bê tông đài móng, trừ các lỗ để ép cọc, thi công phần thân, sau đó lợi dụng tải trọng bản thân của công trình để làm đối trọng; ph- ơng pháp này không cần neo giữ giá máy hay sử dụng đối trọng, thời gian thi công rút ngắn nh- ng không gian thi công chật hẹp, khó điều khiển thiết bị thi công, chỉ thích hợp với những công trình có b- ớc cột lớn.

Ở đây với đặc điểm công trình nh- đã nêu ở trên, ta chọn ph- ơng pháp ép tr- ớc là thích hợp nhất. Với ph- ơng pháp ép tr- ớc ta có thể chọn 1 trong 2 ph- ơng án:

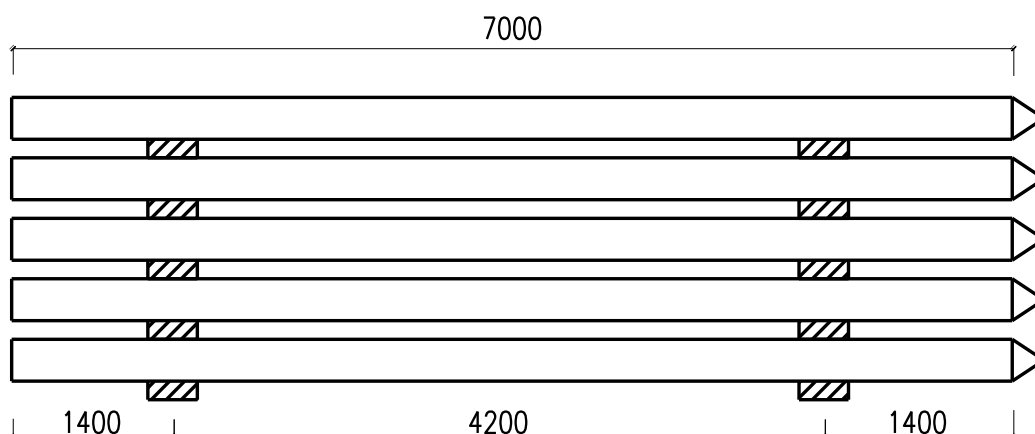
+ Ph- ơng án 1: Đào hố móng đến độ sâu thiết kế, tiến hành ép cọc và đổ bê tông đài móng. Ph- ơng án này có - u điểm là đào hố móng dễ dàng bằng máy cơ giới nh- ng di chuyển máy thi công khó khăn do bị cản bởi các hố móng.

+ Ph- ơng án 2: ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Ph- ơng pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nh- ng phải tiến hành ép âm và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép tr- ớc.

Ta chọn ph- ơng án 2 là ph- ơng án ép âm, với ph- ơng án này ta phải dùng 1 đoạn cọc để ép âm. Cọc ép âm phải đảm bảo sao cho khi ép cọc tới độ sâu thiết kế thì đầu cọc ép âm phải nhô lên khỏi mặt đất 1 đoạn $> 60\text{cm}$. ở đây đầu cọc thiết kế ở độ sâu $-1,7\text{m}$ so với mặt đất thiên nhiên, nên ta chọn chiều dài cọc ép âm là $2,4\text{m}$ $\Rightarrow$ cọc ép âm nhô lên khỏi mặt đất $0,7\text{m}$. Kích th- ớc tiết diện cọc ép âm là $30 \times 30\text{cm}$.

a. Công tác chuẩn bị

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình.
 - Nghiên cứu tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
 - Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
 - Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh, tiêu thoát nước mặt.
 - Xây dựng các nhà tạm : bao gồm x-ông và kho gia công, lán trại tạm, nhà vệ sinh . . . Lắp các hệ thống điện nước.
 - Để đảm bảo yêu cầu tiến độ, nhà thầu đặt hàng với nhà máy chế tạo và vận chuyển cọc tới tận công trình theo tiến độ thi công. Toàn bộ công tác nghiệm thu cốt thép, bê tông cọc được quản lý chặt chẽ, có chứng chỉ xuất x-ông và được kiểm tra trước khi vận chuyển tập kết đến công trình.
 - Cọc được bốc xếp xuống đặt ra phía bên công trình bằng cần trục tự hành, bố trí cọc đặt dọc theo công trình thành từng chồng, nhóm để đảm bảo việc di chuyển máy móc phía trong được dễ dàng.
- Khi xếp cọc cần kê đệm gỗ tại hai vị trí đặt móng cầu theo đúng quy định. Chiều cao chồng cọc không quá $\frac{2}{3}$ chiều rộng chồng cọc và $\leq 2\text{m}$.
- Cọc được kê bằng hai thanh gỗ dài, các điểm kê phải thẳng đứng.

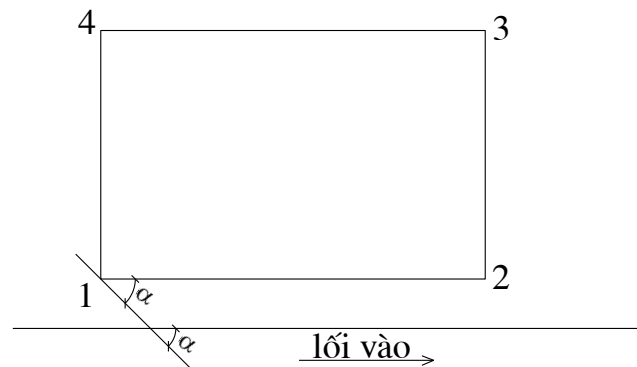


- Chú ý đánh dấu điểm treo buộc cọc khi cẩu cọc vào vị trí ép.

- Vạch các đường tìm lên trên cọc để kiểm tra trong quá trình ép.

b. Giác móng công trình

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



Sơ đồ giác móng

Sau khi có tọa độ các góc công trình, dùng 2 máy kinh vĩ để xác định vị trí các tim cột. Công việc giác móng đến đâu, cần lấy các cọc có bôi sơn đỏ đánh dấu. Tất cả các vị trí cần xác định cần được kiểm tra theo hai phương ngang và dọc nhà. Sau khi kiểm tra, đánh dấu mới tiến hành thi công ép cọc.

c. Chọn máy ép cọc

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

- Lý lịch máy, có cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật.
- Lưu lượng dầu của máy bơm (l/ph).
- áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm^2).
- Hành trình pittông của kích (cm).
- Diện tích đáy pittông của kích (cm^2).
- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ áp lực dầu và van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).

+ Thiết bị được lựa chọn để ép cọc phải thỏa mãn các yêu cầu:

- Lực nén (định danh) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1,4 lần lực nén lớn nhất $P_{\max}$ theo yêu cầu của thiết kế.
- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép đỉnh hoặc tác dụng đều trên mặt bên

cọc ép khi ép ôm, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pittông kích phải đều và khống chế được tốc độ ép.
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải bảo đảm điều kiện vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị áp lực đo lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy

động khoảng 0,7 đến 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

Chọn kích ép.

$P_{vl} \geq P_{\text{ép}} \geq K P_d$; P_d (sức chịu tải của cọc theo đất nền), K : 1,4-1,8 tùy thuộc vào điều kiện đất nền, ở đây lấy $k = 1.5$

$$P_{\text{ép}} \geq K.P_d \geq 1.5 \times 54.68 = 82.02 \text{ T}$$

Ta có $P_{vl} = 174 \text{ T} > P_{\text{ép}}$ (T/m)

$$\Rightarrow D \geq \sqrt{\frac{4P_e^{yc}}{\pi \cdot q_d}} \text{ (Cho 2 kích)}$$

$$\text{Hay } D \geq \sqrt{\frac{2P_e^{yc}}{\pi \cdot q_d}} \text{ (Cho 1 kích)}$$

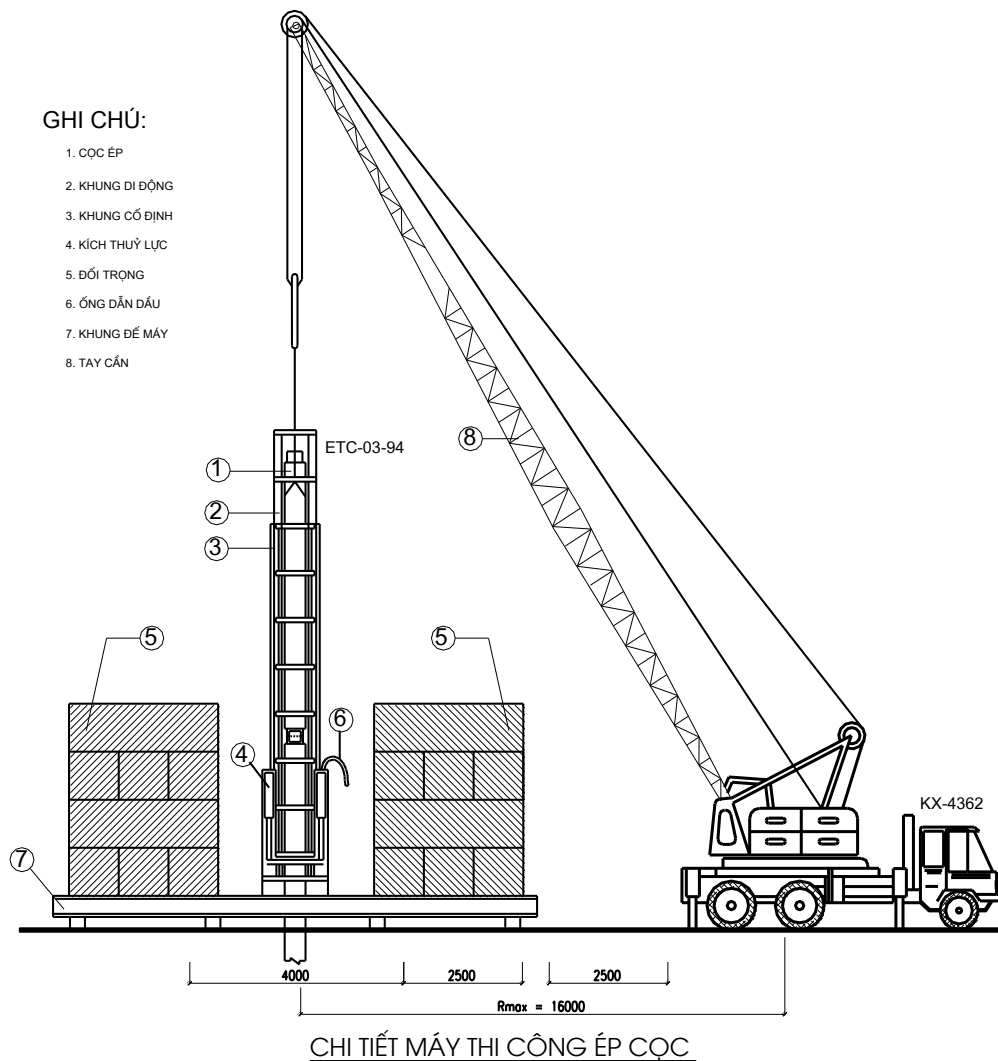
Với: q_d - áp lực dầu của thiết bị cung cấp ($150 \div 250 \text{ kg/cm}^2$)

ở đây chọn $q_d = 200 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{Chọn đường kính xi lanh : } D \geq \sqrt{\frac{4P_{ep}}{\pi \cdot q_d}} = \sqrt{\frac{4 \times 82.04}{3.14 \times 200}} = 23 \text{ cm}$$

Chọn $D = 23 \text{ cm}$

- Chọn hành trình kích 1,5 m, năng xuất ép cọc là 100m/1ca .
- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 9m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 202mm, diện tích 2 xy lanh là $628,3 \text{ cm}^2$.
- Lộ trình của xy lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 100T.
- Năng suất máy ép là 100m/ca.



sử dụng 1 máy ép có điểm xuất phát và h-ớng di chuyển đ-ợc thể hiện trên bản vẽ.

Theo định mức máy ép (trong dự toán XDCB 1242): 100m cọc/1ca, máy ép làm việc 2 ca/ngày

Tổng số cọc ép: 269 cọc

Tổng số đoạn cọc: $269 \times 3 = 807$ đoạn

Tổng chiều dài cọc cần ép: $807 \times 6 = 4842$ m

Thời gian ép cọc là: $T = 4842 / 100 = 48$ (ngày)

Chon giá ép và tính toán đối trọng:

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

Trên mặt bằng móng ta thấy các đài cọc có kích th-ớc giống nhau nên ta chỉ cần thiết kế giá ép cho 1 đài cọc

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

Theo ph- ơng ngang khoảng cách giữa các trục cọc là 100cm. Theo ph- ơng dọc khoảng cách giữa các trục cọc là 100cm

Giá ép đ- ọc cấu tạo từ thép hình I , cao 50cm, cánh rộng 30cm.

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

Từ các giả thiết trên ta thiết kế giá ép có các kích th- ớc sau.

- Bề rộng giá ép: $2 \times (0.5 + 0.9) = 2,8(m)$.
- Bề dài giá ép: $3.2 + 2 \times (1,2 + 0.3) = 9(m)$.

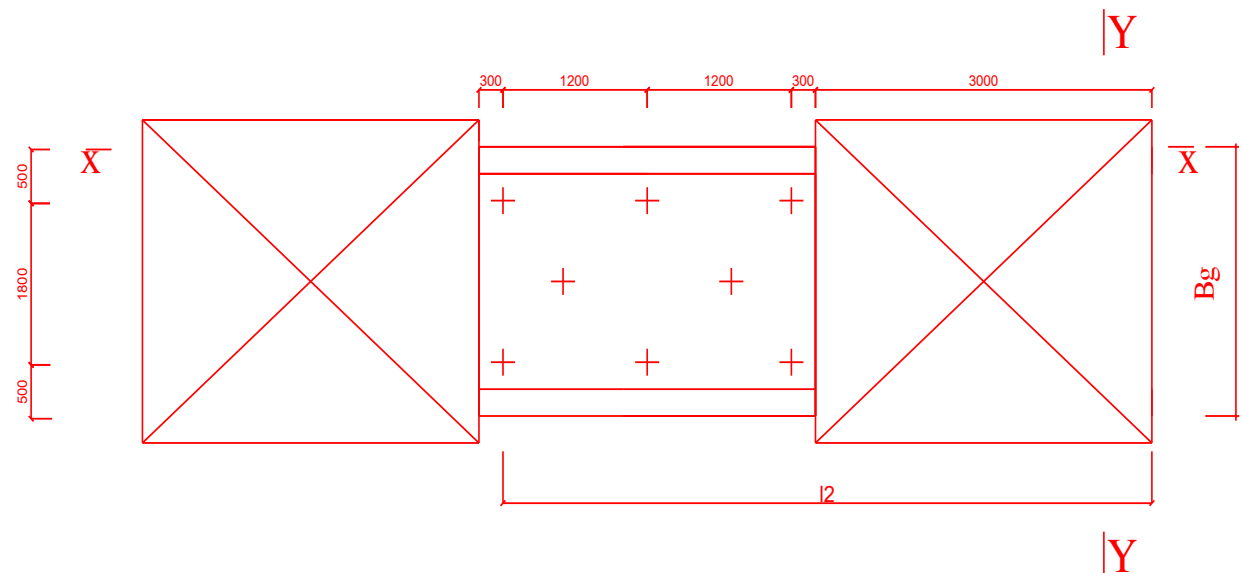
Tính toán kiểm tra chống lật cho giá ép cọc

Để giữ giá cố định khi ép cọc và đảm bảo điều kiện ổn định của giá ép.

Chọn đối trọng thoả mãn 2 điều kiện sau :

- Phù hợp kích th- ớc chiều rộng giá ép $L_d > B_g$ (L_d chiều dài đối trọng, B_g bề rộng giá ép).
- Thoả mãn điều kiện chống lật khi ép cọc ở vị trí bất lợi nhất.

Sơ đồ kiểm tra chống lật.



Theo ph- ơng x-x :

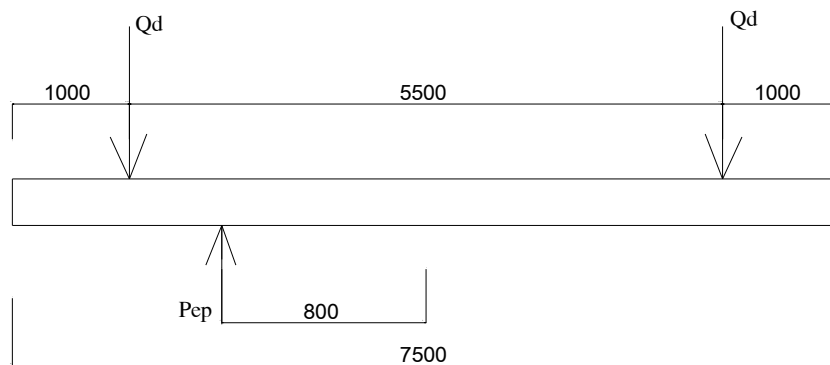
Theo điều kiện:

$$Q \geq k \cdot P_{\text{ép}} \quad (k = (1,7 \div 2,2) \text{ Chọn } k = 2,1 \Rightarrow Q = 2,1 \times 82.02 = 172.242 \text{ (T)})$$

Chọn đối trọng là những khối bê tông có kích thước 1x1x3m nặng 1.1.3.2,5 = 7,5T

$$\Rightarrow \text{Số đối trọng là } n \geq \frac{Q}{7,5} = \frac{172.242}{7,5} = 22.96$$

Vậy bố trí mỗi bên 12 cục đối trọng chia thành 4 lớp mỗi lớp 3 cục, do đó chiều cao toàn bộ đối trọng là 4 m.



$$M_l^x = P_{ep}^{yc} \cdot l_2$$

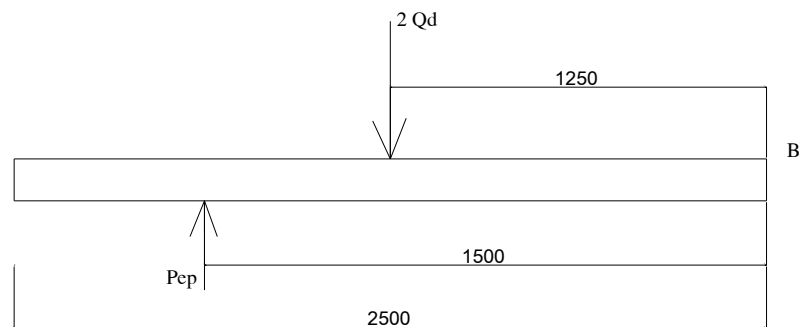
$$M_g^x = Q_d \frac{B_g}{2} + Q_d \frac{B_g}{2} = Q_d \cdot B_g \Rightarrow M_g^x \geq M_l^x \Rightarrow Q_d \cdot B_g \geq P_{ep}^{yc} \cdot l_2$$

$$\Rightarrow Q_d \geq P_{ep}^{yc} \cdot l_2 / B_g = \frac{82.02 \times 5,7}{2,8} = 166.96 \text{ T}$$

Theo ph-ong-y :

$$M_l^y = P_{ep}^{yc} \cdot l_1$$

$$M_g^x = Q_d \cdot B_g$$



$$\Rightarrow M_g^y \geq M_l^y \Rightarrow Q_d \cdot B_g \geq P_{ep}^{yc} \cdot l_1$$

$$\Rightarrow Q_d \geq P_{ep}^{yc} \cdot l_1 / B_g = \frac{82.02 \times 1,9}{2,8} = 55.65 \text{ T}$$

d. chọn cần trục phục vụ công tác ép

Cần trục dùng trong thi công ép cọc phải đảm bảo có thể phục vụ cho các công việc, cầu cọc, cầu đối

tải cầu giá ép di chuyển trong phạm vi mặt bằng móng.

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

Ta tiến hành xác định các thông số cần thiết cho việc cầu đối tải và cầu cọc

Tr-ờng hợp 1: khi cầu đối tải:

tính toán với tr-ờng hợp có vật án ngữ phía tr-ớc.

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

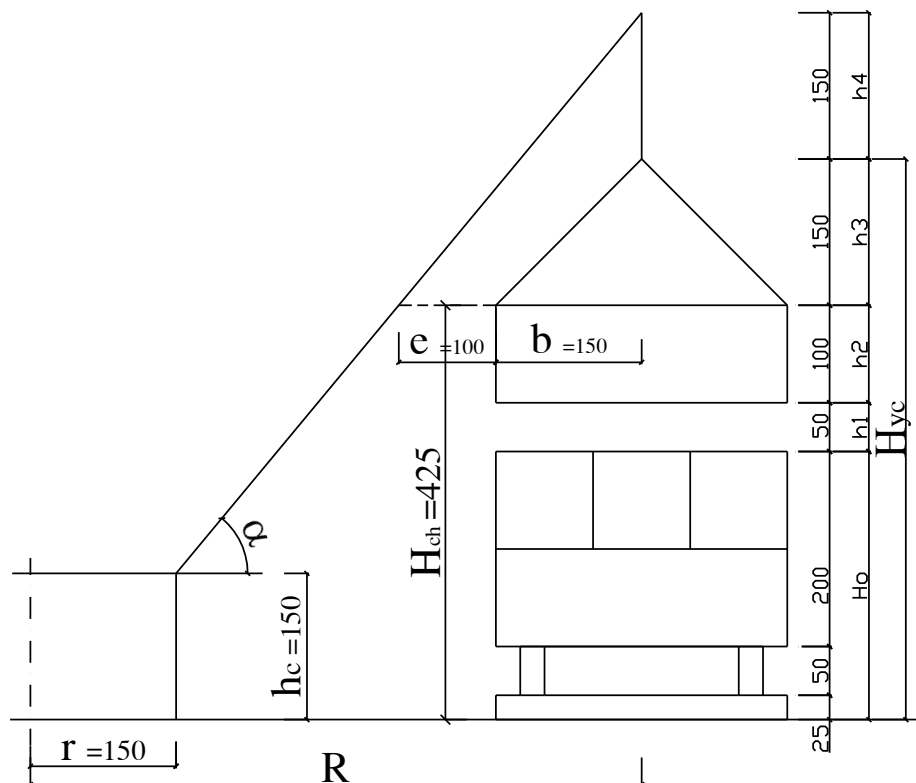
Trong đó:

Q_{dt} là tải trọng đối tải, $Q_{dt} = 7.5t$

Q_{tb} là tải trọng treo buộc

$Q_{tb} = 0.1T$

$\Rightarrow Q_{yc} = 7.5 + 0.1 = 7.6T$



+ Chiều cao nâng móc yêu cầu H_{yc}

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

- H₀= 2.75m, là chiều cao 2 đối tải và dầm kê.
- h₁=0.5m, là chiều cao nâng cấu kiện cao hơn vị trí lắp.
- h₂=1m, là chiều cao cấu kiện.
- h₃=1.5m, là chiều cao thiết bị treo buộc.

$$\Rightarrow H_{yc} = 2.75 + 0.5 + 1 + 1.5 = 5.75m$$

+ Chiều dài yêu cầu của tay cần L_{yc}:

$$\Rightarrow \alpha = 45.9^\circ \quad \alpha = \arctg^3 \sqrt{\frac{H_{ch} - h_c}{e + b}} = \arctg^3 \sqrt{\frac{425 - 150}{100 + 150}}$$

$$L_{\min} = \frac{H_{ch} - h_c}{\sin 45.9^\circ} + \frac{e + b}{\cos 45.9^\circ} = 7.42m$$

$$+ \text{Tầm với yêu cầu: } R_{yc} = L_{\min} \cos 45.9^\circ + r = 7.42 \times 0.696 + 1.5 = 6.66m$$

Tr- ờng hợp 2: khi cấu cộc vào giá ép, tính với tr- ờng hợp không có vật án ngữ:

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

Trong đó:

$$Q_c = 0.9375t, \text{ là trọng l- ợng 1 đoạn cộc}$$

$$Q_{tb} = 0.1Q_c = 0.09375 T, \text{ là trọng l- ợng của thiết bị treo buộc.}$$

$$\Rightarrow Q_{yc} = 0.9375 + 0.09375 = 1.03125 t$$

+ Chiều cao nâng móc yêu cầu:

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

H₀: chiều cao đặt cộc

$$H_0 = 7.5m$$

h₁: chiều cao nâng cấu kiện an toàn, lấy h₁=0.5m

h₂: chiều dài đoạn cộc, h₂=6m

h₃: chiều dài đoạn dây treo buộc, h₃ =1.5m

$$\Rightarrow H_{yc} = 7.5 + 0.5 + 6 + 1.5 = 15.5m$$

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

$$H = H_{yc} + H_{\text{móc cầu}} = 15.5 + 1.5 = 17m$$

$$L_{\min} = \frac{H_{yc} - h_c}{\sin 75^\circ} = \frac{17 - 1.5}{0.966} = 16m$$

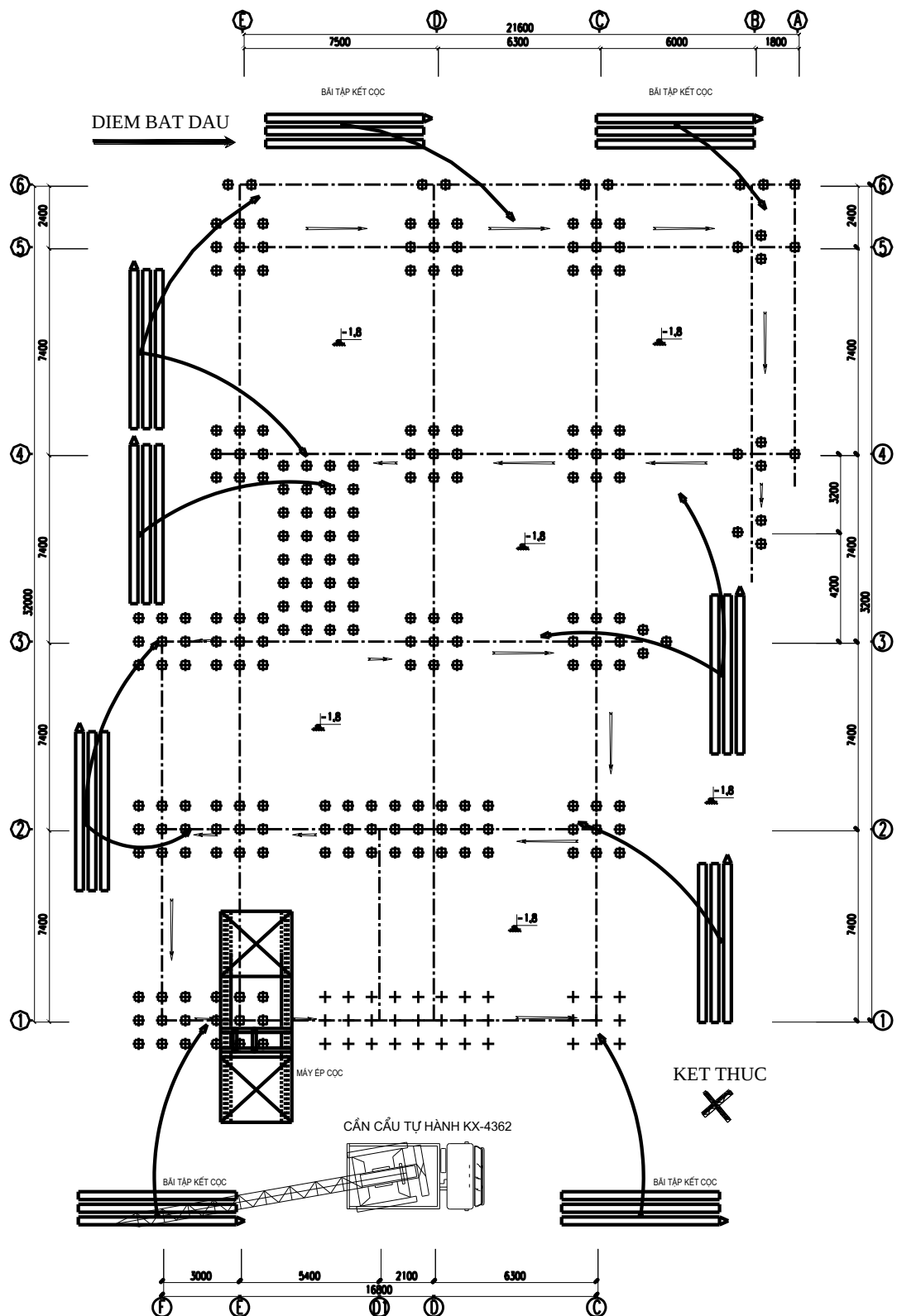
+ Tầm với gần nhất của cần trục là $R_{\min} = L_{\min} \cdot \cos \alpha + r = 16 \times 0.259 + 1.5 = 5.6m$

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

Có $L = 18m$, $R_{\min} = 5.5m$, $Q_{\max} = 9t$, $H = 18.5m$

e. Tiến hành ép cọc

Sơ đồ ép cọc



- + Vận chuyển và lắp ráp thiết bị ép vào vị trí đảm bảo an toàn.
- + Chỉnh máy cho các đ-ờng trục của cọc cùng vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc, sai số không quá 0,5%.
- + Cầu cọc lên giá.

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

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

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

• ép đoạn cọc Đ1 có mũi nhọn:

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

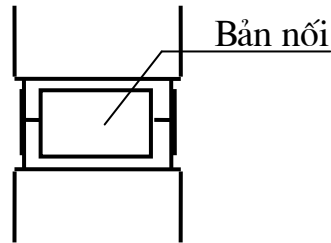
- Dùng cần trục móc vào đầu cọc và từ từ nâng cần trục đến khi cọc ở vị trí thẳng đứng, quay cần trục đi cọc đến vị trí ép. Căn chỉnh chính xác để trục của Đ1 trùng với trục của kích và đi qua điểm tim cọc đã đánh dấu, sai số không vượt quá 1cm; hạ cọc từ từ để cọc vào khung dẫn động.

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

- Khi thanh chốt đã ép chặt vào đỉnh cọc Đ1 thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên nên tăng áp lực 1 cách từ từ để cọc cắm sâu vào đất nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/giây. Với đất trơn trượt thì có những vật nhỏ, cọc có thể xuyên qua dễ dàng nên có thể gây ra nghiêng cọc nên phải theo dõi cẩn thận. Nếu phát hiện nghiêng cọc thì phải dừng lại và căn chỉnh ngay. Khi đoạn cọc Đ1 còn nhô lên khỏi mặt đất 1 khoảng 30cm thì tiến hành nối đoạn cọc Đ2.

• ép đoạn cọc Đ2:

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



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

- Khi lực ép tăng độ ngót tức là mũi cọc đã gặp lớp đất cứng hơn (hoặc dị vật cục bộ) cần giảm tốc độ nén để cọc đủ khả năng xuyên vào lớp đất cứng hơn (hoặc kiểm tra dị vật để xử lý). Phải chú ý để lực ép không vượt quá trị số tối đa cho phép.

• ép đoạn cọc Đ3:

- Tiến hành tương tự đối với đoạn cọc Đ2 cho tới khi kết thúc công việc.

• Kết thúc công việc khi thoả mãn 2 điều kiện:

- Chiều dài cọc ép vào đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

- Lực ép tại thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3d (60cm). Trong khoảng thời gian đó, vận tốc xuyên không quá 1cm/s.

• Ghi chép quá trình ép cọc:

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

- Khi cọc cắm sâu vào đất 30 đến 50cm tiến hành ghi giá trị lực ép đầu tiên.

- Ghi lại giá trị lực ép của từng mét cọc ép vào đất.

- Nếu thấy đồng hồ áp lực tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi lại độ sâu và giá trị lực ép thay đổi.

- Ghi chép lực ép cho tới độ sâu mà lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng 0,8 giá trị lực ép giới hạn tối thiểu thì ghi ngay lại độ sâu và lực ép đó. Bắt đầu từ đây ghi chép lực ép từng khoảng 20cm cọc vào nhật ký cho đến khi kết thúc.

f. Một số sự cố xảy ra khi ép và biện pháp

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.

Nguyên nhân: Cọc gặp ch- ống ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.

Xử lý: Dừng ép cọc , phá bỏ ch- ống ngại vật hoặc đào hố dẫn h- ống cho cọc xuống đúng h- ống. Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.

- Cọc xuống đ- ợc 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.

Nguyên nhân: Cọc gặp ch- ống ngại vật gây lực ép lớn.

Xử lý: Dừng việc ép , nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân , thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.

- Cọc xuống đ- ợc gần độ sâu thiết kế, cách độ 1-2 m thì đã bị chối bênh đối trọng do nghiêng lệch

hoặc gãy cọc.

Xử lý: Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

- Đầu cọc bị toét

Xử lý: tẩy phẳng đầu cọc, lắp mũ cọc và ép tiếp.

2. Đào hố móng

Sau khi ép cọc xong ta tiến hành đào đất hố móng để thi công đài móng. Do cao trình mực n- ớc ngầm là -3m nên không cần có biện pháp hạ mực n- ớc ngầm.

Móng nằm trong lớp đất sét nên ta đào móng với hệ số mái dốc là $m=0.67$.

a. Lựa chọn phương án đào

+ Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất thủ công là ph- ơng pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền nh- : xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất ng- ời ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo ph- ơng án này ta sẽ phải huy động một số l- ợng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là ph- ơng án thích hợp với công trình này.

+ Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao.

Khối l- ợng đất đào đ- ợc rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta

không thể đào đ-ợc tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, ph-ơng án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

+ Ph-ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là ph-ơng án tối - u để thi công...

- Giai đoạn 1: Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đỉnh cọc 20cm, ở cốt -- 4.7 m
- Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công từ cốt -4.7m đến cốt -5.1m

Theo ph-ơng án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho ph-ơng tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Chiều cao đào bằng cơ giới H_d cơ giới = 2.9m

Chiều cao đào bằng thủ công H_d thủ công = 0.4m

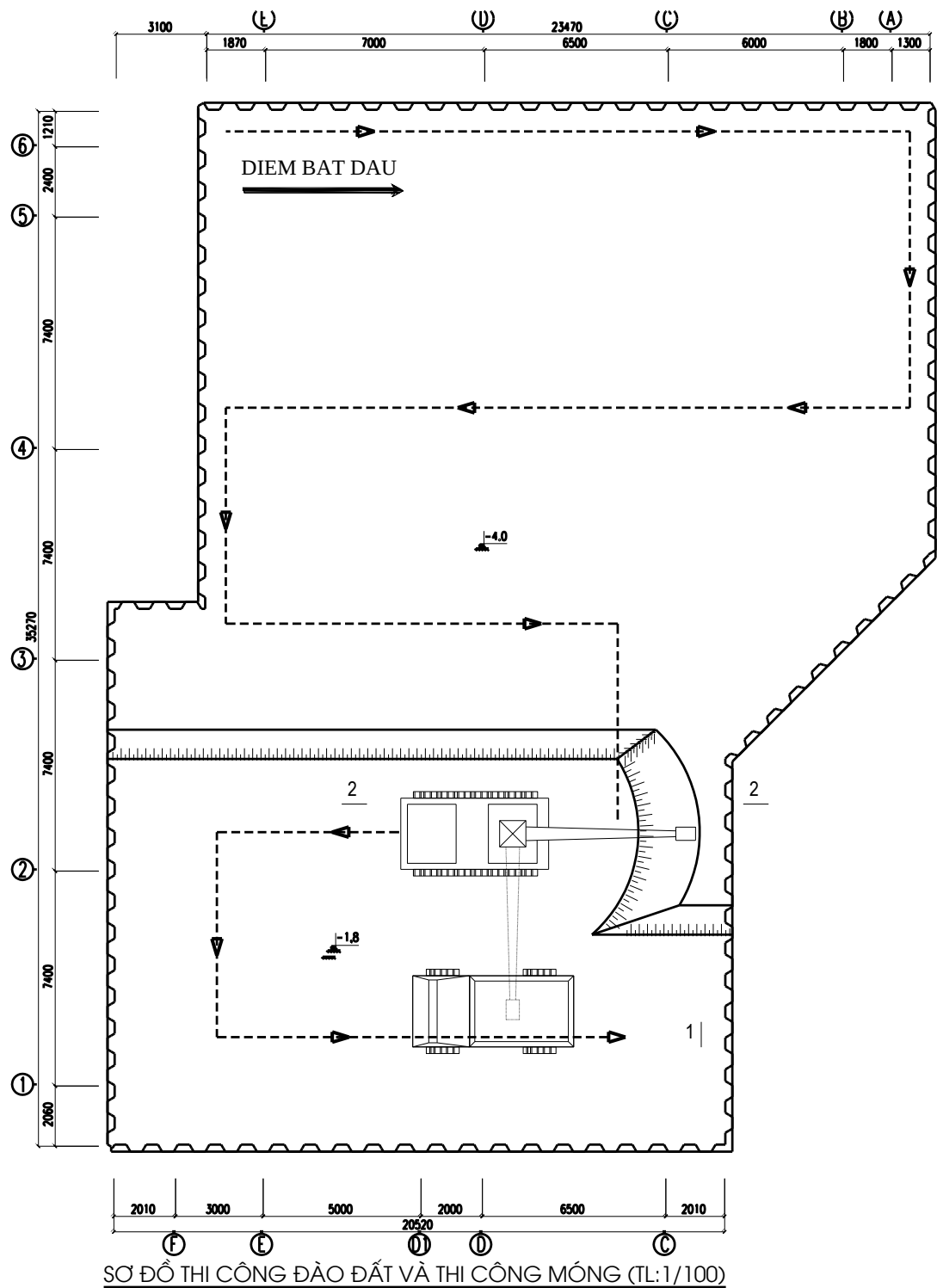
Đất đào đ-ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công đ-ợc sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. H-ớng đào đất và h-ớng vận chuyển vuông góc với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

b. Tính toán khối lượng đất đào máy

- **Khối l-ợng đất đào bằng máy:**

Đào hố móng dạng ao đến cốt -4.0m.



$$B'_1 = m.H = 0.67 \times 1 = 0.67m$$

$$B'_2 = m.H = 0.67 \times 0.7 = 0.47m$$

Kích thước đáy hố đào:

$$A_1 = 33.6 + 2 \times 1.2 + 2 \times 0.1 + 2B'_2 = 37.04m$$

$$A_2 = 16.2 + 2 \times 1.2 + 2 \times 0.1 + 2B'_2 = 19.74m$$

$$A_3 = 25.2 + 2 \times 1.2 + 2 \times 0.1 + 2B'_2 = 28.74m$$

Các ký hiệu A_1 , A_2 , A_3 được thể hiện trên hình vẽ ở trang bên

Giải thích các giá trị tính toán

- 1.2: 1/2 bề rộng đài
 - 0.1 là khoảng cách từ đài đến mép hố móng
- do phần đáy đài đ- ợc đào thủ công
- các giá trị 37.04; 19.74, 28.74 là kích th- ớc công trình nh- hình bên

$$B_1 = A_1 + 2B'_1 = 37.04 + 2 \times 0.67 = 38.38 \text{ m}$$

$$B_2 = A_2 + 2B'_1 = 19.74 + 2 \times 0.67 = 21.08 \text{ m}$$

$$B_3 = A_3 + 2B'_1 = 28.74 + 2 \times 0.67 = 30.08 \text{ m}$$

Do công trình có hình dạng phức tạp nên ta chia hố đào của công trình thành 2 ô
 Thể tích đất đào đ- ợc tính theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (c + a)(d + b) + dc]$$

Với V2: H=1m, a=28.74 m, b=4,5, c=30.08 m, d=4.5m

$$\Rightarrow V_1 = \frac{1}{6} [28.74 \times 4.5 + (30.08 + 28.74)(4.5 + 4.5) + 30.08 \times 4.5] = 132.285 \text{ m}^3$$

Với V1: H=1m, a=37.04 m, b=19.74 m, c=38.38 m, d= 21.08 m

$$V_1 = \frac{1}{6} [37.04 \times 19.74 + (38.38 + 37.04)(21.08 + 19.74) + 21.08 \times 38.38] = 769.81 \text{ m}^3$$

Vậy tổng khối l- ợng đất đào bằng máy: $V = V_1 + V_2 = 132.285 + 769.81 = 902.1 \text{ m}^3$

c. Biện pháp thi công cừ larsen

- **Chuẩn bị:** Hoàn thiện lắp đặt nguồn điện 380V - 125KW và đường tạm để máy, cầu thi công.

- **Dự kiến thời gian thi công:**

- Đối với phương pháp ép cừ bằng máy tính thời gian làm việc từ 6h đến 23h.
- Đối với phương pháp ép cừ bằng búa rung thời gian làm việc từ 7h đến 19h.

+ **Biện pháp ép và rút cừ Larsen-4 bằng biện pháp ép tĩnh:**

- **Chuẩn bị:**

- Tập kết máy ép, cầu và vật liệu cừ Larsen về vị trí thi công.

- Thiết bị thi công bao gồm :

+ Cầu lốp chuyên dụng :

* Nhãn hiệu: hoặc Kato 25 tấn

* Sức Nâng: 25 tấn.

* Nước sản xuất: Nhật bản

+ Máy ép cừ tĩnh

* Nhãn hiệu: GIKEN KGK 130 - C4 Silent Pile.Giken 70 và Giken 80

* Lực ép đầu cọc: 70 tấn 130 tấn

* Nước sản xuất: Nhật bản.

* Nguồn điện: 380V - 50KW.

- **Thi công:**

- sử dụng từ 1 đến 2 máy ép cừ thủy lực (Có thông số trên) để thi công công trình bản vẽ biện pháp thi công và phân cấu phục vụ ép cừ di chuyển trên đường tạm.

- Do công tác thi công xây dựng xen kẽ nên phải bố trí nhịp nhàng để tránh việc thi công ảnh hưởng đến nhau dẫn đến chậm tiến độ công trình.

- Độ thẳng đứng của cây cừ larsen có sai số trong khoảng từ 0-1% và đầu cừ nghiêng ra phía ngoài công trình. Độ thẳng đứng của cây cừ trong quá trình ép được căn chỉnh bằng máy và chúng tôi sẽ sử dụng quả rọi để xác định độ thẳng đứng của cừ.

-Quy trình thi công được chúng tôi thể hiện tại bản vẽ quy trình biện pháp thi công tường cừ: (cú bản vẽ chi tiết kèm theo)

Bước 1: Máy ép thanh cọc cừ đầu tiên đến chiều sâu quy định.

Bước 2: Máy ép thanh cọc cừ thứ 2 và xác định mức chịu tải của cọc.

Bước 3: Nâng thân máy lên và dừng lại ở vị trí cái kẹp cọc thấp hơn đầu cọc.

Bước 4: Sau khi ổn định nâng máy ép cọc cừ lên.

Bước 5: Đẩy bàn kẹp cọc đầu búa về phía trước xoay bàn kẹp từ phải sang trái.

Bước 6: Điều chỉnh đầu búa vào cọc cừ để đưa cọc xuống từ từ.

- Lưu ý của phần ép là phải căn chỉnh cẩn thận để cọc không bị xiên.

Trong trường hợp rút cọc:

- Khi rút cọc làm phần ép , khi đó vị trí đứng cầu để phục vụ rút bên thi công sẽ kết hợp cùng chủ đầu bàn bạc, nếu không thể đứng được ở phần đường nội bộ và đường vành đai 2 chủ đầu tư phải cho phép bên thi công cho cần trục xuống sàn tầng hầm để phục vụ công tác rút cọc.

- Đơn vị thi công đề xuất: Để có thể rút cừ được thuận lợi đề nghị bên Chủ đầu tư sẽ đào, thi công phần tường hầm sẽ tiến hành rút cọc rồi mới thi công tiếp phần sàn đáy tầng hầm. (Để tránh trường hợp cần trục phải di chuyển vào sàn tầng hầm gây hỏng sàn)

+ Biện pháp thi công cọc lasren bằng biện pháp búa rung. Chuẩn bị:

- Tập kết máy ép, cầu và vật liệu cừ Larsen về vị trí thi công.

- Thiết bị thi công bao gồm:

+ Cần trục bành xích KH100:

* Nhón hiệu: HITACHI KH 100

* Sức Nâng: 30 tấn.

* Nước sản xuất: Nhật Bản

+ Cần trục bánh xích DH350:

* Nhón hiệu: DH350

* Sức Nâng: 35 tấn.

* Nước sản xuất: Nhật Bản

+ Búa rung điện: TOMEN

* Công suất 75KW-90KW.

* Nước sản xuất: Nhật Bản.

+ Búa rung điện: NI 50K

* Công suất 50KW

* Nước sản xuất: Nhật Bản.

+ Búa rung thủy lực PALSONIC – DRIVER

* Công suất: 17 tấn

* Nước sản xuất: Nhật Bản.

+ Máy phát điện: HINO

* Công suất: 300KVA

* Nước sản xuất: Nhật bản

+ Máy phát điện: MISUBISHI

* Công suất: 300KVA,

* Nước sản xuất: Nhật bản

+ Thi công:

- sử dụng 01 bộ rung cọc cừ larsen (Có thông số trên) để thi công cùng bản vẽ biện pháp thi công và phần cấu phục vụ ép cừ di chuyển trên đường tạm.

- Quy trình thi công cọc cừ larsen bằng búa rung:

+ Tập kết cọc thiết bị: Cần trục, búa rung, máy phát về vị trí thi công.

+ Dùng móc cầu phụ của cần trục đa cọc vào vị trí thi công

+ Dùng móc cầu chính của cần trục cầu búa rung và mở kẹp búa đa vào vị trí đầu cọc để kẹp cọc.

+ Nhấc cọc đặt vào vị trí cần đóng

+ Dùng quả rơi để căn chỉnh cho cọc thẳng đứng theo 2 phương

+ Rung cọc: Dùng cầu giữ cho cọc xuống từ từ đến chiều sâu thiết kế.

+ Rung xong cọc thứ nhất chuyển sang lấy cọc thứ 2 vào thao tác như cọc số 1.

+ Dùng sơn đánh dấu số thứ tự của cọc đã thi công.

Trường hợp rút cọc :

+ Khi rút quy định vị trí đứng cầu để phục vụ rút bên thi công sẽ kết hợp cùng chủ đầu tư bàn bạc, nếu không thể đứng được ở phần đường nội bộ và đường vành đai 2 được chủ đầu tư phải cho phép bên thi công cho cần trục xuống sàn tầng hầm để phục vụ công tác rút cọc.

- Đơn vị thi công đề xuất: Vì thi công cọc larsen bằng búa rung nên cần trục phục vụ sẽ là cần trục xích có tải trọng lớn khó có thể đứng trên sàn của tầng hầm. Vậy để có thể rút cừ được thuận lợi đề nghị bên Chủ đầu tư sẽ đào, thi công phần tường hầm sẽ tiến hành rút cọc rồi mới thi công tiếp phần sàn đáy tầng hầm. (Để tránh trường hợp cần trục phải di chuyển vào sàn tầng hầm gây hư hỏng sàn)

+ Biện pháp an toàn:

Trong quá trình thi công đặc biệt quan tâm tới vấn đề an toàn tại công trường, để đạt được điều đó, triển khai các công việc sau:

- Trước khi thi công, sẽ kiểm tra, kiểm định tất cả các máy móc thiết bị đủ và đạt tiêu chuẩn.
- Phối hợp với chủ đầu tư và đơn vị phục trách Chuẩn bị đường để đảm bảo cho máy móc di chuyển trong quá trình thi công được an toàn.
- Phải thường xuyên kiểm tra các mối hàn liên kết, các bulông, xích truyền lực, pully cáp, mô tơ và hệ thống điện...
- Chỉ được dùng khi búa đã ổn định trên cọc. Cáp treo búa thả hơi chùng.
- Lúc đầu chỉ được phép rung với tần số thấp để khi cọc xuống ổn định rồi mới được tăng dần lực rung của búa.
- Đóng xong một cọc khi di chuyển máy đến vị trí cọc mới phải chú ý đến nền đất tránh hiện tượng nền đất bị sụt, lún làm nghiêng máy, lật máy.
- Tuyệt đối không được đứng dưới đường dây điện cao thế.
- Trang bị đầy đủ bảo hộ lao động cho công nhân vận hành trên công trường (Giày, quần áo, mũ bảo hộ....)
- Tập huấn quy trình an toàn lao động cho công nhân vận hành và thường xuyên yêu cầu cán bộ tại công trình kiểm tra, giám sát, nhắc nhở.
- Đặt các biển báo nguy hiểm tại các vị trí cần thiết.
- Cử người hướng dẫn, xi nhan máy, phân luồng (Nếu cần)
- Những người không có nhiệm vụ tuyệt đối không được vận hành những máy móc thiết bị thi công trên Công trường.
- Công nhân lao động chỉ được làm việc dưới sự chỉ đạo của Cán bộ kỹ thuật và thợ máy.
- Tuyệt đối cấm những người không có nhiệm vụ đi vào khu vực thi công.

d. Khối lượng đất đào thủ công

Đào thủ công được đào từ cốt -4.7m đến cốt -5.1m $\Rightarrow H=0.4m$

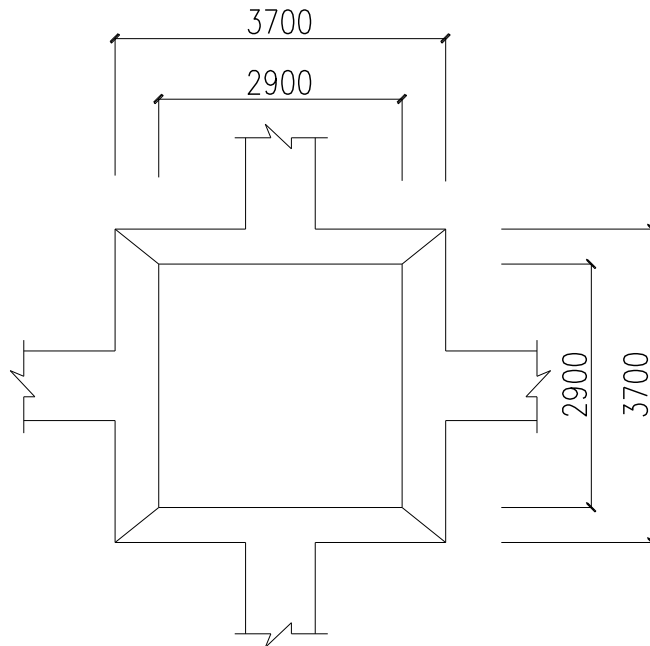
+ Khối lượng đất đào hố móng:

DC1

Kích thước đáy hố:

$$a_1 = 2.3 + 2 \times 0.3 = 2.9 \text{ m.}$$

$$b_1 = 2.3 + 2 \times 0.3 = 2.9 \text{ m}$$



Kích thước miệng hố:

$$a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 2.9 + 2 \times 1 \times 0.4 = 3.7 \text{ m.}$$

$$b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 2.9 + 2 \times 1 \times 0.4 = 3.7 \text{ m.}$$

Vậy khối lượng đất đào bằng thủ công là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2)(b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{0.4}{6} [2.9 \times 2.9 + (2.9 + 3.7)(2.9 + 3.7) + 3.7 \times 3.7]$$

$$= 4.3 \text{ m}^3.$$

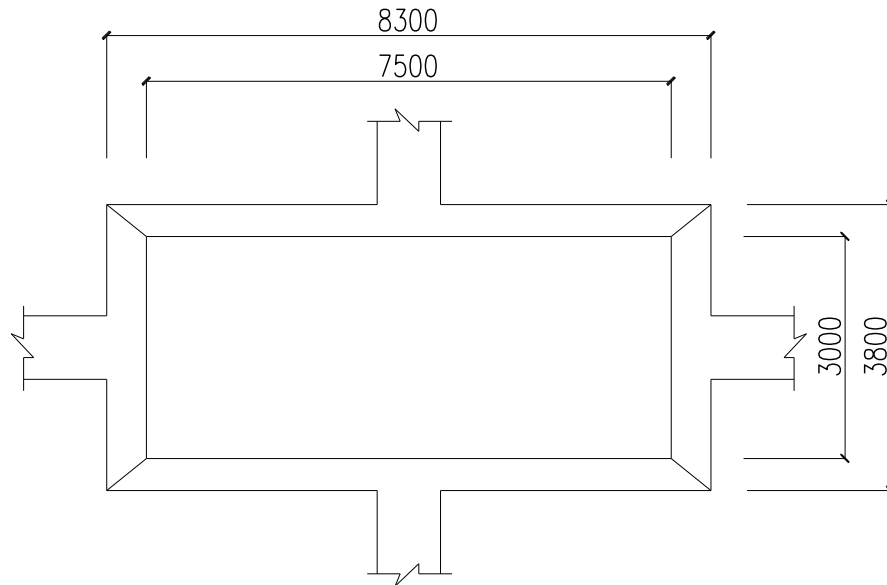
DC3

Kích thước đáy hố:

$$a_1 = 6.9 + 2 \times 0.3 = 7.5 \text{ m.}$$

$$b_1 = 2.4 + 2 \times 0.3 = 3.0 \text{ m}$$

Kích thước miệng hố:



$$a_2 = a_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 7.5 + 2 \times 1 \times 0.4 = 8.3 \text{ m.}$$

$$b_2 = b_1 + 2 \times 1 \times H_2 = 3.0 + 2 \times 1 \times 0.4 = 3.8 \text{ m.}$$

Vậy khối lượng đất đào bằng thủ công là:

$$V_1 = \frac{H_2}{6} \cdot [a_1 \cdot b_1 + (a_1 + a_2) \cdot (b_1 + b_2) + a_2 \cdot b_2]$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{0.4}{6} [7.5 \times 3 + (7.5 + 8.3)(3.0 + 3.8) + 8.3 \times 3.8]$$

$$= 10.76 \text{ m}^3.$$

+ Khối lượng đất đào giếng:

Kích thước giếng là 0.33x0.7m, ta phải đào sâu thêm một đoạn

80cm (đã bao gồm phần đào để đổ bê tông lót giếng).

Do đó diện tích mặt cắt giếng phải đào là: 0.43x0.9. Dựa vào mặt bằng kết cấu móng ta tính được tổng chiều dài giếng toàn nhà là: 181.8m

$$\Rightarrow \text{tổng khối lượng đào giếng: } V = 0.5 \times 0.4 \times 181.8 = 36.36 \text{ m}^3$$

+ khối lượng đất đào móng thang máy: với giả thiết móng thang máy có kích thước là: 3x4.5m.

Kích thước đáy hố:

$$a = 3 + 2 \times 0.3 = 3.6 \text{ m}$$

$$b = 4.5 + 2 \times 0.3 = 5.1 \text{ m}$$

$$c = a + 2 \times B'_2 = 3.6 + 2 \times 0.47 = 4.54 \text{ m}$$

$$d = b + 2 \times B'_2 = 5.1 + 2 \times 0.47 = 6.04 \text{m}$$

$$V = \frac{H}{6} [ab + (c + a)(d + b) + dc]$$

$$V = \frac{0.7}{6} [3.6 \times 5.1 + (4.54 + 3.6)(6.04 + 5.1) + 6.04 \times 4.54]$$

$$= 59.5 \text{m}^3$$

Tổng khối lượng đất đào bằng tay là:

$$V = 442.8 + 36.36 + 59.5 = 538.66 \text{m}^3$$

e. Sự cố và biện pháp xử lý khi đào đất:

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi thấy mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

f. Chọn máy đào :

Khối lượng đào bằng máy: $V = 902.1 \text{ m}^3$, $H = 1 \text{ m}$

+ Phương án 1: Đào đất bằng máy đào đất gầu thuận

Máy đào gầu thuận có cánh tay gầu ngắn và xúc thuận nên đào có sức mạnh. Địa điểm làm việc của máy đào gầu thuận cần khô ráo.

Năng suất của máy đào gầu thuận cao nên tốc độ di chuyển của máy tiến nhanh, do đó tốc độ ô tô tải đất cũng phải di chuyển, mất công tạo tốc độ. Cần thông xuyên bảo đảm việc thoát nước cho khoang đào. Máy đào gầu thuận rất thích hợp khi chiều cao hố đào khá lớn

+ Phương án 2: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp hơn máy

đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới $4 \div 5$ m. Do máy đứng trên cao và th-ờng cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị v-ớng.

Ta thấy ph-ơng án 2 dùng máy đào gầu nghịch có nhiều - u điểm hơn, ta không phải mất công làm đ-ờng cho xe ô tô, không bị ảnh h-ởng của n-ớc xuất hiện ở hố đào (nếu có)

Vậy ta chọn máy đào máy xúc một gầu nghịch EO - 3322 B1.

- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,5$ (m³)

- Bán kính đào lớn nhất : $R_{\max} = 7,5$ (m)

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8$ (m)

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2$ (m)

- Chiều cao máy : $c = 1,5$ (m)

- Trọng l-ợng máy: 14,5 T

* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot k_{xt} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó : q: Dung tích gầu ; $q = 0,25$ (m³)

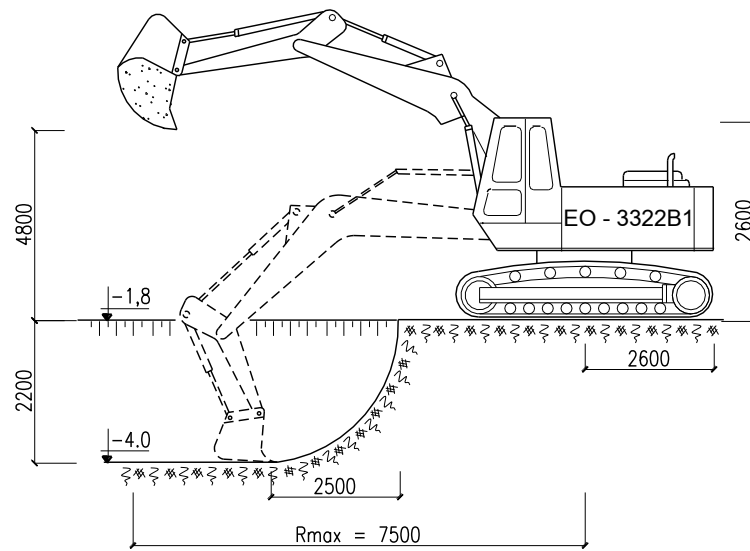
k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 0,9$

k_t : Hệ số tơi của đất ; $k_t = 1,3$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7 \quad (\text{phút})$$



MẶT CẮT 2-2 (TL: 1/50)

$$\Rightarrow n = 60/187 = 3,21 \text{ (s-1)}$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 0,9 \times 1/1,3 \times 0,7 = 46,67 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

$$\Rightarrow N = 8 \times 46,67 = 373 \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Số ca máy cần thiết: $n = 3$ ca

Việc đào đất thủ công thì sử dụng các dụng cụ đào: quốc, xẻng, mai, kéo cắt đất.

Ph- ơng tiện vận chuyển: sử dụng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng gòng.

3. Thi công bê tông móng

Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo d- ỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

a. Công tác đập đầu cọc

- Sau khi đào xong hố móng thì tiến hành đập đầu cọc để lộ đoạn thép liên kết với đài cọc theo chỉ dẫn của bản vẽ thiết kế.

- Có 2 ph- ơng án phá đ- ợc sử dụng song song:

+ Sử dụng máy phá (súng bắn bê tông).

+ Chòng đục đầu nhọn

- Đầu cọc sau khi đập phải đ- ợc ghép khuôn và đổ bê tông.

- Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 0,1m, phần bê tông đập bỏ theo thiết kế là 0,4 m.

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

Khối l- ượng bê tông cần đập bỏ của một cọc

$$V_1 = h \cdot \pi \cdot D^2/4 = 0,4 \cdot 3,14 \cdot 0,3^2/4 = 0,03 \text{ m}^3.$$

Tổng khối l- ượng bê tông cần đập bỏ là:

$$V = n \cdot V_1 = 269 \cdot 0,03 = 7,6 \text{ m}^3.$$

b. Công tác đổ bê tông lót

Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót đ- ợc đổ bằng thủ công và đ- ợc đầm phẳng.

- Bê tông lót móng là bê tông mác 100 đ- ợc đổ d- ới đáy đài và lót d- ới giằng móng với chiều dày

10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

-Tận dụng lớp bê tông đầu cọc vụn đã đập ở trên dải lên bề mặt đáy móng.

Tính toán khối lượng bê tông lót:

+ Bê tông lót móng:

Các đài móng đều có cùng kích thước $3 \times 2.4 \text{m} \Rightarrow$ kích thước phần bê tông lót: $1.7 \times 1.7 \times 0.1 \text{m}$

Lượng bê tông lót cho 1 móng:

$$V = V_{\text{lót}} - V_{\text{đầu cọc}} = 1.7 \times 1.7 \times 0.1 - 4 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.1 = 0.253 \text{m}^3$$

Tổng lượng bê tông lót cho các móng: $V_1 = nV = 41 \times 0.253 = 10.373 \text{m}^3$

+ Bê tông lót móng thang máy: với giả thiết móng thang máy là $3 \times 4.5 \text{m}$

Lượng bê tông lót là:

$$V_2 = 3.2 \times 4.7 \times 0.1 - 15 \times 0.2 \times 0.2 \times 0.1 = 1.41 \text{m}^3$$

+ Bê tông lót giằng móng:

kích thước giằng móng: $0.3 \times 0.5 \text{m}$, tổng chiều dài giằng: 181.8m

$$V_3 = 0.3 \times 181.8 \times 0.5 = 27.27 \text{m}^3$$

$\Rightarrow$ Tổng khối lượng bê tông lót cho toàn công trình là :

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = 10.373 + 1.41 + 27.27 = 39.053 \text{m}^3$$

c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng.

+ Những yêu cầu chung đối với cốt thép móng:

- Cốt thép được dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép được cắt, uốn theo thiết kế và được buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép được cắt uốn trong xưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Trước khi lắp đặt

cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tim đài cọc, trục giằng móng.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.
- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.
- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.
- Cốt thép đài cọc được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình. Sử dụng vạm để uốn sắt. Sử dụng sấn hoặc ca để cắt sắt. Các thanh thép sau khi

chặt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ồng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

+ Những yêu cầu đối với việc lắp dựng cốt thép:

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống tr- ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ- ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ- ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác M100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th- ớc 50×50, dày bằng lớp bảo vệ đ- ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ- ợc lớn hơn 1/5 đ- ồng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ- ồng kính của chính thanh ấy.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ- ợc lắp vào tr- ớc và tính toán độ dài chờ phải > 25d. ở đây ta để cao hơn mặt đài 0,8m.

- Cốt thép đài cọc đ- ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép đ- ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L- ới thép đáy đài là l- ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn.

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

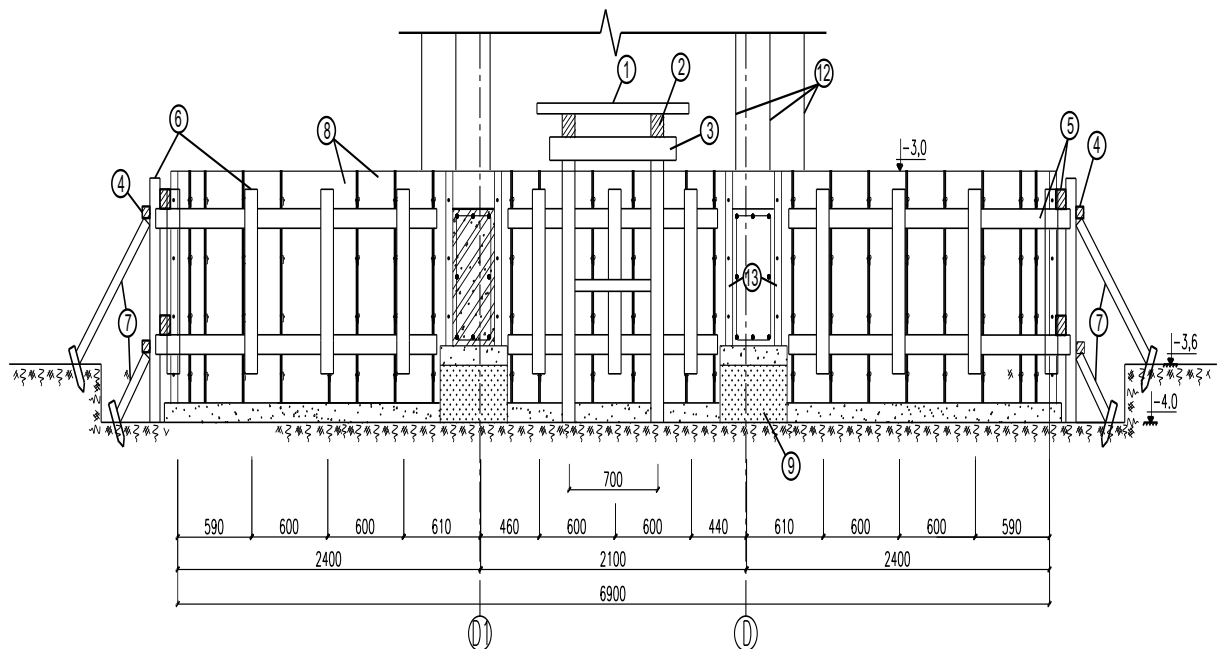
+ Đảm bảo sự ổn định của lõi thép khi đổ bê tông.

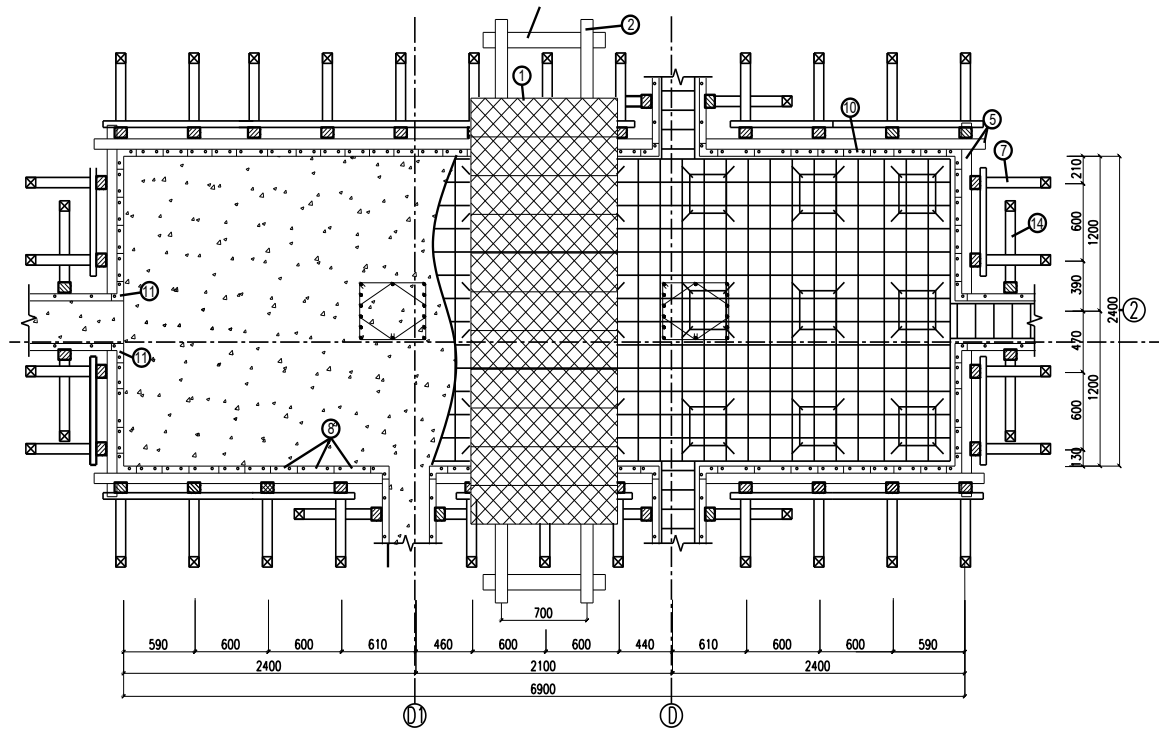
+ Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần: Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép, cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

+ Lắp cốt thép đài móng:

GHI CHÚ VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG ĐC2:

1. VÁN SÀN CÔNG TÁC RỘNG 1,2m.
2. XÀ GỖ ĐỖ SÀN CÔNG TÁC, XÀ GỖ LOẠI 2: 10X12cm.
3. GIÁO CHỮ A LÀM TỪ CÁC THANH XÀ GỖ.
4. CON BỌ CHẶN, KÍCH THƯỚC TIẾT DIỆN 6X8 cm.
5. THANH NẸP NGANG, TIẾT DIỆN 8X10cm.
6. THANH NẸP ĐỨNG, TIẾT DIỆN 8X10cm.
7. THANH CHỐNG XIÊN, TIẾT DIỆN 6X8cm.
8. TẤM VÁN KHUÔN KIM LOẠI CÓ CHIỀU DÀI 1,2m.
9. LỚP CÁT ĐỆM, Ở PHÍA GIẢNG TIẾP GIÁP VỚI ĐÀI.
10. TẤM VÁN KHUÔN GÓC NGOÀI 10X10X120cm.
11. TẤM VÁN KHUÔN GÓC TRONG 10X15X90cm.
12. CỐT THÉP CHỜ CỦA CỘT.
13. VÁN KHUÔN THÀNH GIẢNG MÓNG.
14. THANH CHỐNG XIÊN CỦA GIẢNG MÓNG.

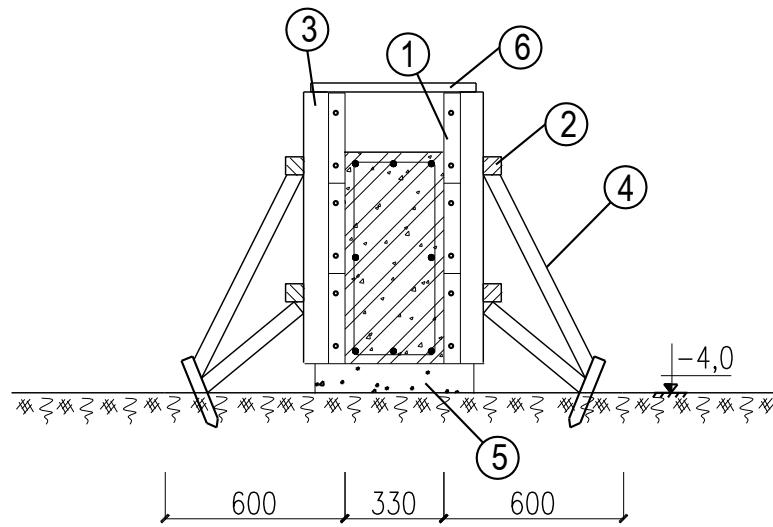




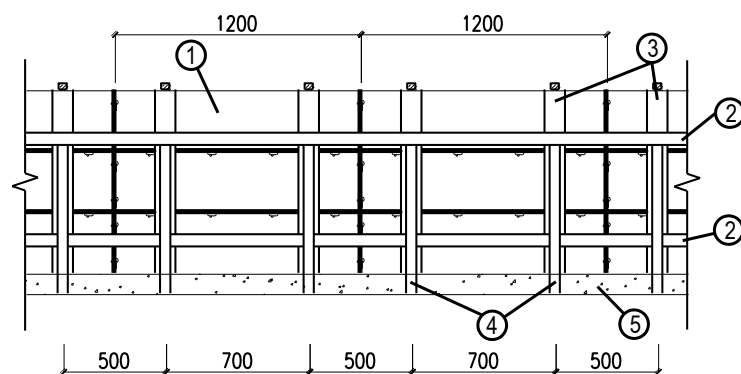
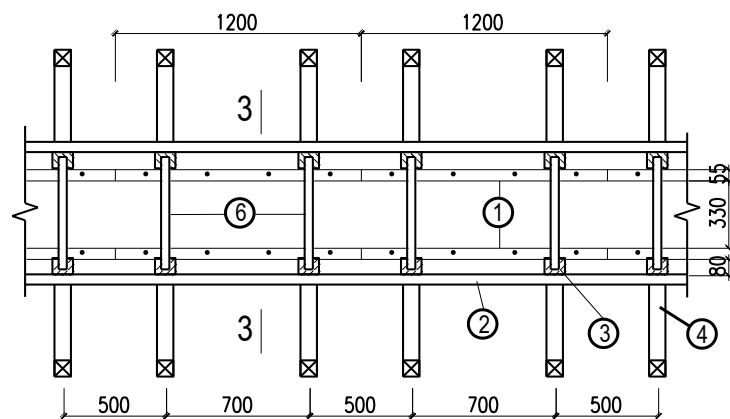
CẤU TẠO VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG ĐC2 (TL: 1/25)

GHI CHÚ VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG:

1. VÁN KHUÔN KIM LOẠI 30X120 cm.
2. CON BỌ CHẶN, TIẾT DIỆN 6X8 cm.
3. THANH NẾP ĐÚNG, TIẾT DIỆN 8X10cm.
4. THANH CHỐNG XIÊN TIẾT DIỆN 6X8 cm.
5. BÊ TÔNG LÓT GIẢNG 100# DÀY 10cm.
6. THANH VĂNG NGANG, TIẾT DIỆN 4X3cm.



MC 3-3 (TL: 1/10)



CẤU TẠO VK GIẰNG MÓNG (TL: 1/25)

- Xác định trục móng, tâm móng và cao độ đặt l- ới thép ở móng.

- Đặt 1- ới thép ở đế móng. 1- ới này có thể đ- ọc gia công sẵn hay lắp đặt tại hố móng, 1- ới thép

đ- ọc đặt tại trên những miếng kê bằng bê tông để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ.

Xác định cao

độ bê tông móng.

+ Lắp đặt cốt thép cổ móng:

- Cốt thép chờ cổ móng đ- ọc đ- ọc bẻ chân và đ- ọc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao

cho khoảng cách thép chủ đ- ọc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai.

- Lồng cốt đai vào các thanh thép đứng, dùng thép mềm $\phi = 1 \text{ mm}$ buộc chặt cốt đai vào thép

chủ, các mối nối của cốt đai phải so le không nằm trên một thanh thép đứng.

- Sau khi buộc xong dọn sạch hố móng, kiểm tra vị trí đặt 1- ới thép đế móng và buộc chặt 1- ới

thép với cốt thép đứng, cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

+ Lắp dựng cốt thép giằng móng:

Dùng th- ớc vạch vị trí cốt đai của giằng, sau đó lồng cốt đai vào cốt thép chịu lực, nâng 2 thanh thép chịu lực lên cho chạm vào góc của cốt đai rồi buộc cốt đai vào cốt thép chịu lực, buộc 2 đầu tr- ớc, buộc dần vào giữa, 2 thanh thép d- ới tiếp tục đ- ọc buộc vào thép đai theo trình tự trên. Tiếp tục buộc các thanh thép ở 2 mặt bên với cốt đai.

d. Công tác ván khuôn

– Thi công ghép ván khuôn cho đài và giằng móng đồng thời sau khi đã tiến hành xong công tác đổ BT lót và đặt cốt thép .

– Giằng móng có thể cần ghép ván khuôn đáy hoặc không cần ghép . Với những đoạn giằng ghép ván khuôn đáy thì có thể dùng hệ cột chống ván đáy hoặc xếp gạch bên d- ới .

– Với những ván khuôn đài sát nhau thì có thể dùng cây chống chung cho 2 mặt bên đài.

- Các ván khuôn đ- ọc giữ bởi các thanh nẹp đứng.

- Các thanh nẹp đứng đ- ợc cố định bởi nẹp ngang và các thanh chống xiên.

+ Các yêu cầu kỹ thuật :

- Lắp dựng:

+ Coffa, đà giáo phải đ- ợc thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm bê tông.

+ Coffa phải đ- ợc ghép kín, khít để không làm mất n- ớc xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ d- ới tác động của thời tiết.

+ Bề mặt coffa khi tiếp xúc với bê tông cần đ- ợc chống dính.

+ Coffa thành bên của các kết cấu t- ờng, sàn, dầm cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm.

+ Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị tr- ợt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+ Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía d- ới khi cọ rửa mặt nền n- ớc và rác bẩn thoát ra ngoài.

+ Khi lắp dựng coffa đà giáo đ- ợc sai số cho phép theo quy phạm.

- Tháo dỡ:

+ Coffa đà giáo chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết để kết cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác.

+ Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đông cứng thì có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50 daN/cm^2 .

+ Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ quy định theo quy phạm.

+ Khi tháo dỡ coffa đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn nằm kề d- ới tầng sàn sắp đổ bê tông.

+ Tính toán ván khuôn đài móng:

+ Tính toán ván thành:

đài móng DC1 có kích th- ớc là $2.3 \times 2.3 \times 1.2 \text{ m}$.

đài móng DC3 có kích th- ớc là $6.9 \times 2.4 \times 1.2 \text{ m}$.

Do tính ván thành đài móng, là ván khuôn của khối bê tông lớn,

theo bảng 5.4/122 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”,

tải trọng ngang tác dụng vào ván thành gồm:

- + Áp lực hông của bê tông mới đổ
- + Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- Áp lực hông của bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 1.2 = 3000 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = n P_1^{tc} = 1.3 \times 3000 = 3900 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đầm bê tông:

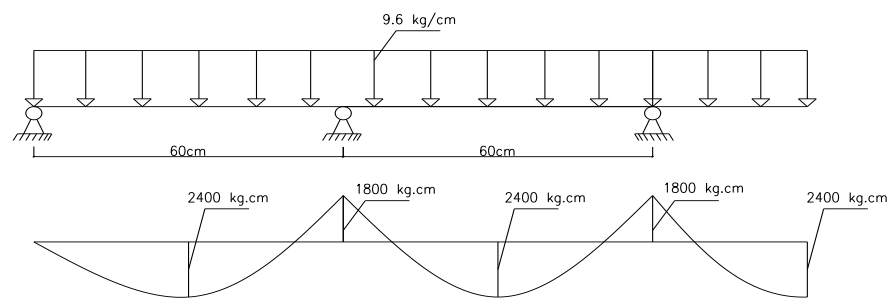
$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = n P_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 3000 + 200 = 3200 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 3900 + 260 = 4160 \text{ kg/m}^2$$



- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có

gối tựa là các thanh nẹp đứng

Chọn ván thành rộng 30 cm, dày 2.5cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q^{tc} = 0.3 \times P^{tc} = 0.3 \times 3200 = 960 \text{ kg/m} = 9.6 \text{ kg/cm}$

$q^{tt} = 0.3 \times P^{tt} = 0.3 \times 4160 = 1248 \text{ kg/m} = 12.48 \text{ kg/cm}$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{30 \times 2.5^3}{12} = 39.0625 \text{ cm}^4 \quad J = \frac{b \cdot h^3}{6} = \frac{30 \times 2.5^3}{6} = 31.25 \text{ cm}^3$$

C- ờng độ chịu uốn của thép $[\sigma_u] = 2100 \text{ kg/cm}^2$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma_u]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 31.25 \times 2100}{9.6}} = 261.4 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh là 60 cm, vậy cạnh dài cần 5 thanh nẹp, cạnh ngắn cần 4 thanh nẹp.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

Trong đó : E là môđun đàn hồi của thép, lấy E = 10^5 kg/cm^2

$$f_{\max} = \frac{6.6 \times 50^4}{128 \times 10^5 \times 39.0625} = 0.0825 \text{ cm}$$

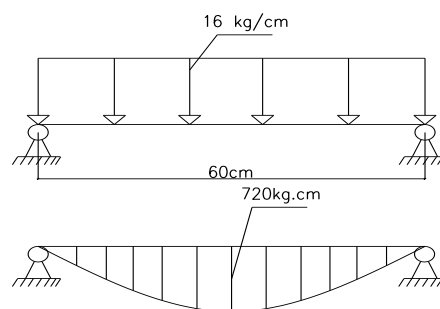
$$[f] = \frac{50}{400} = 0.125 \text{ cm}$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 50 cm là hợp lý.

b2- Tính toán nẹp đứng:

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản

gối tựa là các thanh chống xiên.



$l_{nhíp} = 70 \text{ cm}$, chọn nẹp 8x10 cm

cắt dải bản rộng 50 cm.

Tải trọng tiêu chuẩn $q^{tc} = P^{tc} \times 0.5 = 3200 \times 0.5 = 1600 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^{tc} = 16 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: $q^t = P^t \times 0.5 = 4160 \times 0.5 = 2080 \text{ kg/m}$

$\Rightarrow q^t = 20.8 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 2100 \text{ kg/cm}^2$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{10 \times 8^3}{12} = 426.67 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{10 \times 8^2}{6} = 106.67 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q^t \times l^2}{10W} = \frac{20.8 \times 70^2}{10 \times 106.67} = 95.54 < [\sigma_u] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

điều kiện kiểm tra:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{11 \times 70^4}{128 \times 10^5 \times 426.67} = 0.048 \text{ cm} < [f] = \frac{70}{400} = 0.175 \text{ cm}$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.

+ Tính toán ván khuôn giằng móng:

Giằng móng có kích thước 0.33x0.7m.

Chọn ván thành có bề dày 2.5 cm, rộng 33 cm

Tải trọng tác dụng vào ván thành (theo bảng 5.4/122-“Ván Khuôn Và Giàn Giáo”)

bao gồm: áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ và tải trọng do đầm vữa bê tông.

+ áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.7 = 1750 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^t = n P_1^{tc} = 1.3 \times 1750 = 2275 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đầm vữa bê tông:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

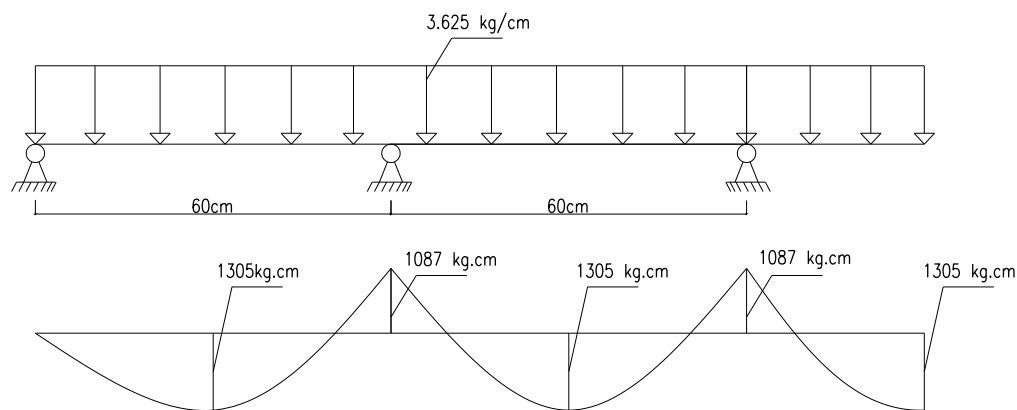
$$P_2^{tt} = nP_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

+ Tổng tải trọng tác dụng vào ván thành:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1750 + 200 = 1950 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2275 + 260 = 2535 \text{ kg/m}^2$$

Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục gối tựa là các thanh nẹp đứng.



Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có chiều rộng 25 cm:

$$q^{tc} = 0.25 \times 1450 = 362.5 \text{ kg/m} = 3.625 \text{ kg/cm}$$

$$q^{tt} = 0.25 \times 1885 = 471.25 \text{ kg/m} = 4.7125 \text{ kg/cm}$$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{25 \times 2.5^3}{12} = 32.55 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{25 \times 2.5^2}{6} = 26.04 \text{ cm}^3$$

Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u] = 2100 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{q^{tt} \times l^2}{10W} \leq \sigma_u$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma_u]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 26.04 \times 2100}{4.7125}} = 66.45 \text{ cm}$$

Chọn $l = 60 \text{ cm}$

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{tc} l^4}{128EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{3.625 \times 60^4}{128 \times 10^5 \times 32.55} = 0.112 \text{ cm} < [f] = \frac{70}{400} = 0.175 \text{ cm}$$

điều kiện kiểm tra đ-ợc thoả mãn, vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp là 50cm.
chọn thanh nẹp có tiết diện 4x6cm.

e. Công tác đổ bê tông

+ Tính toán khối l- ợng bê tông:

Bê tông đài:

+ với đài kích th- ớc 2.4x3x0.8m , 5cọc

$$V_1 = V_{\text{đài}} - V_{\text{đầu cọc}} = 2.4 \times 3 \times 0.8 - 5 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.1 = 5.715 \text{ m}^3$$

+ Với móng thang máy có kích th- ớc 3x4.5x0.8, 12 cọc

$$V_2 = V_{\text{đài}} - V_{\text{đầu cọc}} = 3 \times 4.5 \times 0.8 - 12 \times 0.3 \times 0.3 \times 0.1 = 10.692 \text{ m}^3$$

Bê tông giằng:

tổng chiều dài giằng của toàn nhà là 181.8m, giằng có kích th- ớc 30x50 cm.

$$V_{\text{giằng}} = 0.3 \times 0.5 \times 181.8 = 27.27 \text{ m}^3$$

Tổng khối l- ợng bê tông đài và giằng là:

$$V = 40V_1 + V_2 + V_{\text{giằng}} = 40 \times 5.715 + 10.692 + 27.27 = 266.562 \text{ m}^3$$

+ Lựa chọn ph- ơng án thi công và chọn máy thi công:

Do khối l- ợng bê tông móng khá lớn, công trình lại có yêu cầu cao về chất l- ợng nên tiến hành đổ bê tông bằng máy bơm bê tông. Sử dụng bê tông th- ơng phẩm.

Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l- ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ- ờng sá vận chuyển,...
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr- ờng.

Khối l- ợng bê tông đài móng và giằng móng là 108.976 m³.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

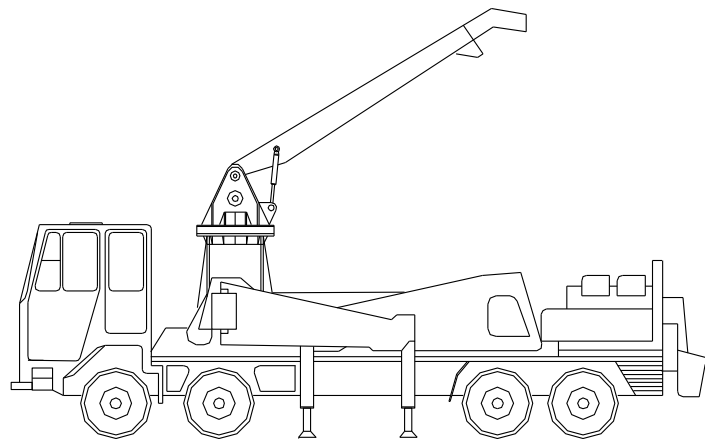
Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, l- u l- ợng 90m³/h, áp suất bơm 150 bar,
Chiều dài xylanh 140cm, đ- ờng kính xy lanh 20cm.

Chọn xe vận chuyển bê tông:

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chộn q= 6 m³
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng n- ớc q= 0,75m³
- + Công xuất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG

- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng l- ợng xe có bê tông = 21,85T
- Số giờ bơm cần thiết: $T = \frac{266,562}{90 \times 0.5} = 5,9$ giờ

0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Giả thiết trạm trộn cách công trình 6 km,

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

t_l : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_l=0.25$ giờ

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d = 0.2$ giờ

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch}=0$ giờ.

L : cự ly vận chuyển, $L=6$ km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb}=40$ km/h

$$m = \frac{T - T_o}{t}$$

$$t = 0.25 + \frac{6}{40} + 0.2 + \frac{6}{40} + 0 = 0.75$$

số chuyến cần thiết của mỗi xe:

T : thời gian dự kiến đổ bê tông, $T=5.9$ giờ

T_o : thời gian tổn thất, $T_o=0.2$ giờ.

do đó: $m = \frac{5.9 - 0.2}{0.75} = 7.6$ chuyến, lấy $m = 8$ chuyến.

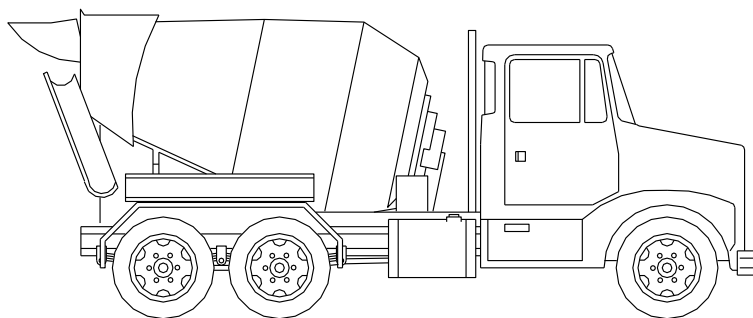
Số xe cần thiết:

$$n = \frac{Q}{q.m}$$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, $Q=266.562 \text{ m}^3$

q là dung tích thùng trộn, $q=6 \text{ m}^3$

$$\text{xe } n = \frac{266.562}{6 \times 8} = 5,5 \text{ xe}$$



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

6 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

+ Công tác chuẩn bị trước khi đổ bê tông

- + Giám sát kỹ thuật bên B phải tiến hành nghiệm thu ván khuôn cốt thép, ký kết văn bản
- + Dọn dẹp các vị trí đổ, tạo mặt bằng cho xe ô tô.
- + Chuẩn bị máy móc, dụng cụ, nếu thi công vào trời tối phải chuẩn bị hệ thống chiếu sáng toàn công trường và tại các vị trí đổ.
- + Các xe ô tô chở bê tông được tập kết sẵn ngoài công trường đúng thời gian quy định (thời gian đổ bê tông được tiến hành vào buổi tối để thuận lợi cho công tác vận chuyển)
- + Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác300 của công ty Bê tông Thành Hưng
- + Công nghệ thi công: sử dụng máy bơm bê tông có cần điều khiển từ xa.
- + Khi bê tông được xe trở đến trước khi đổ phải đo độ sụt của hình chóp cắt, độ sụt phải đảm bảo theo yêu cầu thiết kế và theo tiêu chuẩn TCVN4453-95, sau đó lấy mẫu bê tông vào các hình hộp có kích thước 20x20x15(cm) để đem đi thử cường độ.

Tiến hành đổ bê tông móng:

- + Xe bê tông được sắp xếp vào vị trí để trút bê tông vào máy bơm, trong suốt quá trình bơm thùng trộn bê tông được quay liên tục để đảm bảo độ dẻo của bê tông.
- + Bê tông được đổ từ vị trí xa cho đến vị trí gần để tránh hiện tượng đi lại trên mặt bê tông, cần ít nhất 2 công nhân để giữ ống vòi rồng, vòi rồng được đưa xuống cách đáy đài khoảng 0,8-1m. Bê tông được trút liên tục theo từng lớp ngang, mỗi lớp từ 20-30cm, đầm dùi được đưa vào ngay sau mỗi lần trút bê tông, thời gian đầm tối thiểu là (15÷20) s. Điều kiện để chuyển sang vị trí đầm khác:
 - . Thả tích vữa bê tông sụt xuống
 - . Nổi sữa xi măng
 - . Thời gian đầm tại một vị trí phải đủ
 - . Đầm rút lên một cách từ từ, không được tắt điện.
- + Lớp bê tông sau được đổ chồng lên lớp bê tông dưới trước khi lớp bê tông này bắt đầu liên kết. Đầm dùi đưa vào lớp sau phải ngập sâu vào lớp trước 5-10cm.

Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20	25
- Theo khối l- ượng bê tông	m ³ /giờ	6	5-7

Công tác bảo d- ỡng bê tông:

- Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải đ- ợc t- ới n- ớc bảo d- ỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ t- ới n- ớc một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ t- ới n- ớc một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.
- Trong quá trình bảo d- ỡng bê tông nếu có khuyết tật phải đ- ợc xử lý ngay.

Chú ý:

Khi bê tông ch- a đạt c- ờng độ thiết kế, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mức thiết kế

f. Công tác tháo dỡ ván khuôn

Ván khuôn móng đ- ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c- ờng độ 25 kG/cm² (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đ- ợc thực hiện ng- ợc lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

- Với bê tông móng là khối lớn, ván khuôn móng là loại ván khuôn không chịu lực nên có thể tháo ván khuôn sau khi đổ bê tông 2 ngày.
- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau 1-3

ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

g. Công tác lấp hố móng

+Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ- ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ- ợc dùng máy bởi lẽ v- ớng vùi trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.
- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ- ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.
- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l- ợng.
- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.
- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

+ Tính toán khối l- ợng đất đắp:

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giằng và thể tích bê tông cổ móng,

$$V_{\text{đất đào}} = 1440.76 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{tôn nền}} = 7.92 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT Lót}} = 39.053 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT đài và giằng}} = 266.562 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{BT cổ móng}} = 6.6 \text{ m}^3$$

$$\text{vậy thể tích đất đắp là: } V_{\text{đất đắp}} = 1440.76 + 7.92 - 39.053 - 266.562 - 6.6 = 1144.385 \text{ m}^3$$

+ Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.

- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày.

III. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG BÊ TÔNG TOÀN KHỐI KHUNG SÀN.

1. Lựa chọn phương án thi công

- Giai đoạn thi công phần thân chiếm thời gian dài nhất trong các giai đoạn thi công công trình. Nó đòi hỏi khối l- ượng lớn về nguyên vật liệu, nhân công và công tác quản lý chặt chẽ. Việc lập biện pháp thi công phần thân cũng căn cứ vào tính chất công việc, căn cứ vào khả năng cung ứng máy móc, thiết bị, nhân công; căn cứ mặt bằng của khu đất thi công và tình hình thực tế của công tr- ờng. Yêu cầu đặt ra khi lập biện pháp thi công là phải đ- a ra ph- ơng án hợp lý, đảm bảo các yêu cầu về kỹ thuật, yêu cầu về kinh tế và quan tâm đến lợi ích xã hội, an toàn lao động và bảo vệ môi tr- ờng.

- Để đ- a ra một ph- ơng án tối - u, cần lập ra nhiều ph- ơng án thi công khác nhau, sau đó chọn lựa và so sánh ph- ơng án. Tuy nhiên, do điều kiện thời gian có hạn nên em chỉ lập ra một ph- ơng án thi công công trình dựa trên những yêu cầu đặt ra.

- Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý sẽ mang lại hiệu quả cao về thời gian thi công và chất l- ượng công trình; hơn nữa nó còn có ý nghĩa rất lớn về mặt kinh tế. Hiện nay với các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến vì rất tiện lợi, hệ số luân chuyển ván khuôn lớn; tuy nhiên cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Với những đặc điểm của công trình em chọn ph- ơng án thi công ván khuôn cho công trình nh- sau:

+ Ván khuôn cột và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.

+ Xà gồ sử dụng gồ nhóm V.

+ Cột chống cho dầm và sàn là cột chống thép, hệ giáo PAL; hoặc kết hợp cột chống và giáo PAL tùy theo kích th- ớc thực tế mà ta chọn bố trí hệ ván khuôn cho phù hợp.

- Đối với công trình thi công, do chiều cao nhà lớn, sử dụng bê tông mác cao nên việc sử dụng bê tông trộn và đổ tại chỗ là một vấn đề khó khăn khi mà khối l- ượng bê tông lớn. Chất l- ượng của loại bê tông trộn tại chỗ rất khó đạt đ- ợc đúng mác thiết kế .

- Bê tông th- ơng phẩm hiện đang đ- ợc sử dụng nhiều cho các công trình cao tầng do có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ượng và thi công thuận lợi. Xét về

giá cả theo m³ bê tông thì giá bê tông thương phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn khoảng 50%. Nhưng về mặt chất lượng thì việc sử dụng bê tông thương phẩm hoàn toàn yên tâm, đảm bảo đúng yêu cầu thiết kế.

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, ta lựa chọn phương án:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

+ Đổ bê tông cột và dầm, sàn bằng cơ giới, dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lấp đất móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo kỹ thuật an toàn.

Quá trình thi công phần thân bao gồm các công tác sau:

- + Lắp đặt cốt thép cột, lõi.
- + Lắp dựng, ghép cốt pha cột, lõi.
- + Đổ bê tông cột, lõi.
- + Lắp dựng ván khuôn dầm sàn.
- + Cốt thép dầm sàn.
- + Đổ bê tông dầm sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn và hoàn thiện.

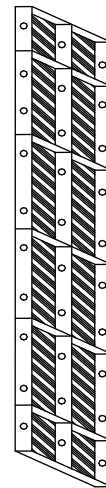
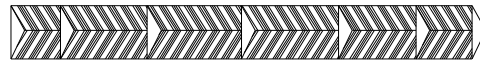
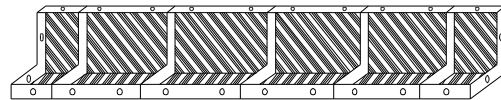
Bảng đặc tính ván khuôn phẳng:

Rộng (mm)	Tiết diện (cm ²)	Vị trí trục trung hoà (cm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)
300	11.44	1.07	28.59	6.45
250	10.19	1.19	27.33	6.34
220	9.86	1.15	22.58	4.57
200	7.63	1.07	19.06	4.3

150	6.38	1.26	17.71	4.18
100	5.13	1.53	15.25	3.96

Bảng đặc tính ván khuôn góc:

Tấm góc trong	Tấm góc ngoài
150x150x1500x55	100x100x1500x55
150x150x1200x55	100x100x1200x55
150x150x900x55	100x100x900x55
150x150x600x55	100x100x600x55



2. Thiết kế ván khuôn cột dầm sàn thang máy

a. Thiết kế ván khuôn cột

+ Yêu cầu kỹ thuật:

Ván khuôn, cột chống đ- ợc thiết kế sử dụng phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu:

+ Ván khuôn phải đ- ợc chế tạo, tổ hợp đúng theo kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

+ Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.

+ Phải dùng đ- ợc nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

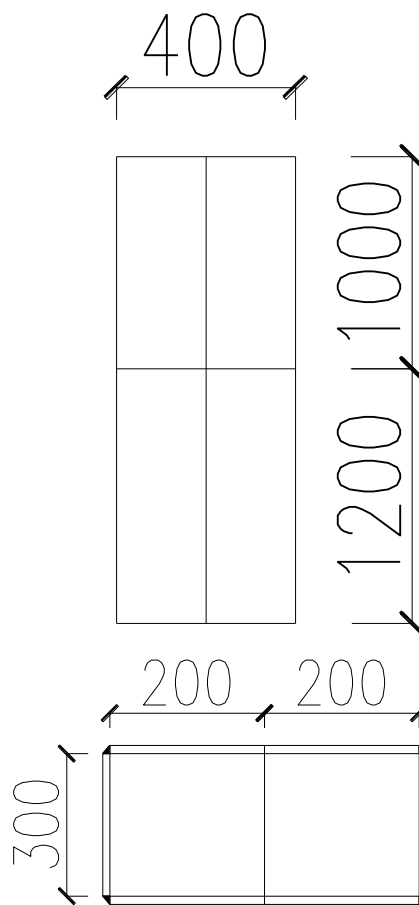
+ Lắp dựng tháo dỡ nhanh chóng, đơn giản bằng thủ công.

+ Số liệu về công trình và tổ hợp cột:

Công trình gồm 8 tầng, mỗi tầng hầm cao 2.7m, tầng 1 và tầng 2 cao 4.5 m; Kích thước cột biên 300x400 và cột giữa 600x700 đối với tầng 1- 3, cột giữa 500x600 đối với tầng 3-8 , Chiều dày sàn 15cm; kích thước dầm 300x600, 300x500;

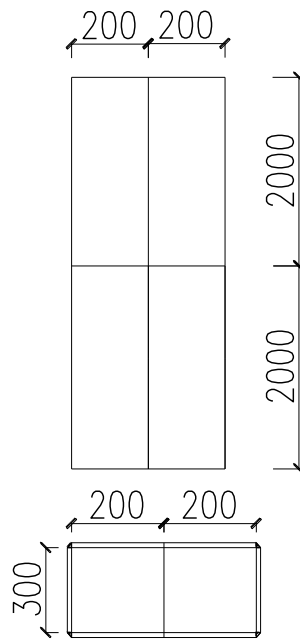
(*) Cột Biên:

+ Cột tầng hầm, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 2.7 - 0.5 = 2,2$ m, tiết diện cột 30x40. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 30 cm, cạnh dài dùng 2 tấm 20cm, theo chiều cao dùng 1 tấm 1m và 1 tấm 1,2m

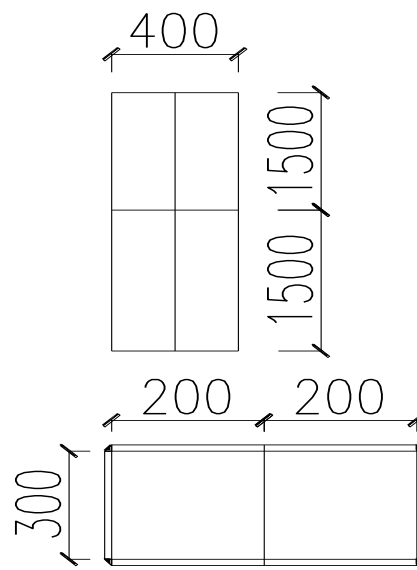


Tổ hợp VK cột tầng hầm

+ Cột tầng 1-2, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 4.5 - 0.5 = 4$ m, tiết diện cột 30x40. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 30 cm, cạnh dài dùng 2 tấm 20cm, theo chiều cao dùng 2 tấm 2m



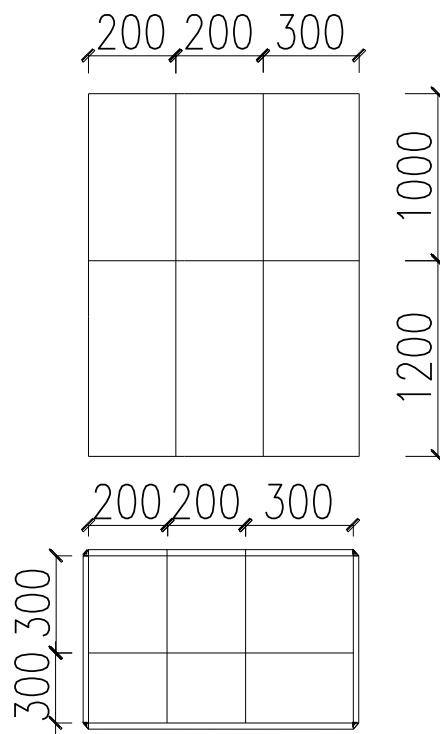
+ Cột tầng 3-8, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H=3.6-0.5 = 3.1$ m, tiết diện cột 30x40. Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 30 cm, cạnh dài dùng 2 tấm 20cm, theo chiều cao dùng 2 tấm 1.5m., còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



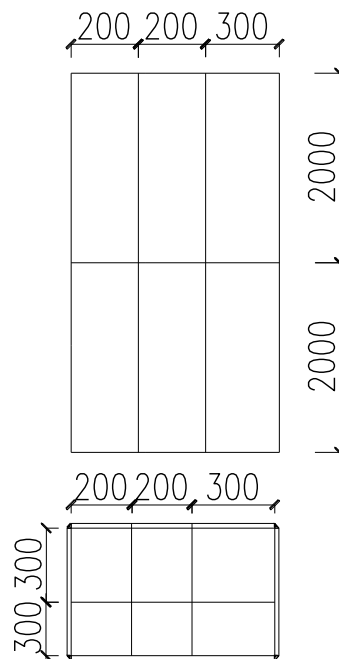
Tổ hợp VK cột T3-8

(*) CỘT GIỮA:

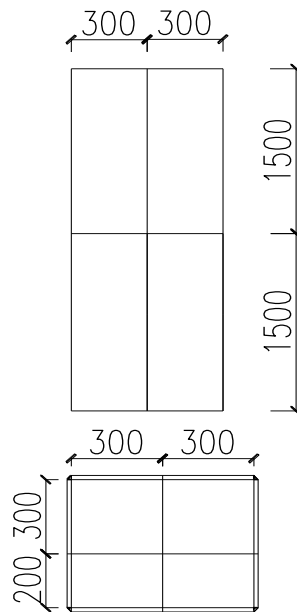
+ xét tầng hầm chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 2.7-0.5= 2,2$ m, tiết diện cột 60x70. Cạnh ngắn dùng 2 tấm rộng 30 cm. cạnh dài dùng 2 tấm 20cm, và 1 tấm 30 theo chiều cao dùng 1 tấm 1m và 1 tấm 1,2m



+ xét tầng 1 và tầng 2, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 4.5 - 0.5 = 4 \text{ m}$, tiết diện cột 60×70 . Cạnh ngắn dùng 2 tấm rộng 30 cm, cạnh dài dùng 2 tấm 20cm, 1 tấm 30 cm .theo chiều cao dùng 2 tấm 2m



+ Cột tầng 3-8, chiều cao tính toán của ván khuôn là $H = 3.6 - 0.5 = 3.1 \text{ m}$, tiết diện cột 50×60 . Cạnh ngắn dùng 1 tấm rộng 30 cm, 1 tấm rộng 20cm cạnh dài dùng 2 tấm 30cm, theo chiều cao dùng 2 tấm 1.5m, còn thiếu 10 cm thì bù bằng gỗ.



bảng 1 : tính ván khuôn cột biên

Tầng	Loại cột		Số l- ợng ván khuôn 1 cột	Số l- ợng cấu kiện	Tổng số ván khuôn 1 tầng
Hầm	b h	300 400	2 tấm 300x1000x55 2 tấm 300x1200x55 8 tấm 200x1000x55 8 tấm 200x1200x55	20	20 tấm 300x1000x55 20 tấm 300x1200x55 80 tấm 200x1000x55 80 tấm 200x1200x55
1-2	b h	300 400	2 tấm 300x2000x55 2 tấm 300x2000x55 8 tấm 200x2000x55 8 tấm 200x2000x55	20	2x20 tấm 300x2000x55 2x20 tấm 300x2000x55 2x80 tấm 200x2000x55 2x80 tấm 200x2000x55
3-8	b h	300 400	2 tấm 300x1500x55 2 tấm 300x1500x55	20	6x20 tấm 300x1500x55 6x20 tấm 300x1500x55

			8 tấm 200x1500x55 8 tấm 200x1500x55		6x80 tấm 200x1500x55 6x80 tấm 200x1500x55
--	--	--	--	--	--

bảng 2 : tính ván khuôn cột giữa

Tầng	Loại cột		Số l- ợng ván khuôn 1 cột	Số l- ợng cấu kiện	Tổng số ván khuôn 1 tầng
Hầm	b h	600 700	4 tấm 300x1000x55 4 tấm 300x1200x55 4 tấm 200x1000x55 4 tấm 200x1200x55 2 tấm 300x1000x55 2 tấm 300x1200x55	20	4 tấm 300x1000x55 4 tấm 300x1200x55 4 tấm 200x1000x55 4 tấm 200x1200x55 2 tấm 300x1000x55 2 tấm 300x1200x55
1-2	b h	600 700	8 tấm 300x2000x55 8 tấm 200x2000x55 4 tấm 300x2000x55	20	2x8 tấm 300x2000x55 2x8 tấm 200x2000x55 2x4 tấm 300x2000x55
3-8	b h	500 600	4 tấm 300x1500x55 4 tấm 200x1500x55 8 tấm 200x1500x55	16	6x4 tấm 300x1500x55 6x4 tấm 200x1500x55 6x8 tấm 200x1500x55

Độ ổn định của ván khuôn định hình rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông

-Tính toán khoảng cách gông cột:

Coi ván khuôn nh- dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các gông, chịu tải phân bố (gần đúng coi là đều).

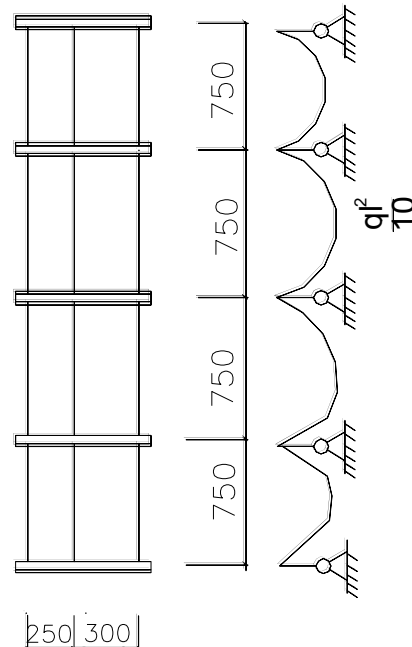
`Tải trọng tác dụng lên ván khuôn: **Theo bảng 5.4/212 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”**, tải trọng tác dụng vào ván khuôn gồm 2 thành phần: tải trọng tác dụng do bê tông t- ơ và tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

+ Tải trọng tác dụng do bê tông tươi:

$$q_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = n \cdot q_1^{tc} = 1.3 \times 1875 = 2438 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng tác dụng do đổ bê tông:



$q_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$ (do đổ bằng đường ống từ máy bơm bê tông)

$$q_2^{tt} = n \cdot q_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có bề rộng 0.3m:

$$q^{tc} = 0.3 \times (q_1^{tc} + q_2^{tc}) = 0.3 \times (1875 + 200) = 519 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.3 \times (q_1^{tt} + q_2^{tt}) = 0.3 \times (2438 + 260) = 674.5 \text{ kg/m}$$

-Coi ván khuôn cột nh- dầm liên có các gối

là gông, chịu tải trọng phân bố đều $q^{tt} = 674.5 \text{ kg/m}$

Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,25m có: $W = 6,34 \text{ cm}^3$;

$$J = 27,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Giả sử chọn khoảng cách các gông là 75cm

Kiểm tra khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{thép}}$$

Mô men trên dầm liên tục là:

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10}$$

$$W = 6,34 \text{ cm}^3, J = 27,33 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq R \cdot W$$

$$\Rightarrow \frac{6.745 \times 75^2}{10 \times 6.34} = 598.432 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

chọn khoảng cách gông là 75 cm là thoả mãn

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{q'' l^4}{128 E J} \leq [f] = \frac{l}{400}$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{5.19 \times 100^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 27.33} = 0.0706 \text{ (cm)} < [f] = \frac{75}{400} = 0.1875 \text{ (cm)}$$

♦ Tính gông:

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc tr- ng sau:

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$; Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

-*Sơ đồ tính*: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều. -*Tải trọng* tác dụng lên gông cột là:

$$q'' = (2438 + 260) \cdot 0,75 = 2218,13 \text{ kg/m}; \quad q'' = (1875 + 200) \cdot 0,75 = 1706,25 \text{ kg/m}$$

-*Theo điều kiện bền*: $\sigma = \frac{M}{W} = \gamma \cdot R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản:

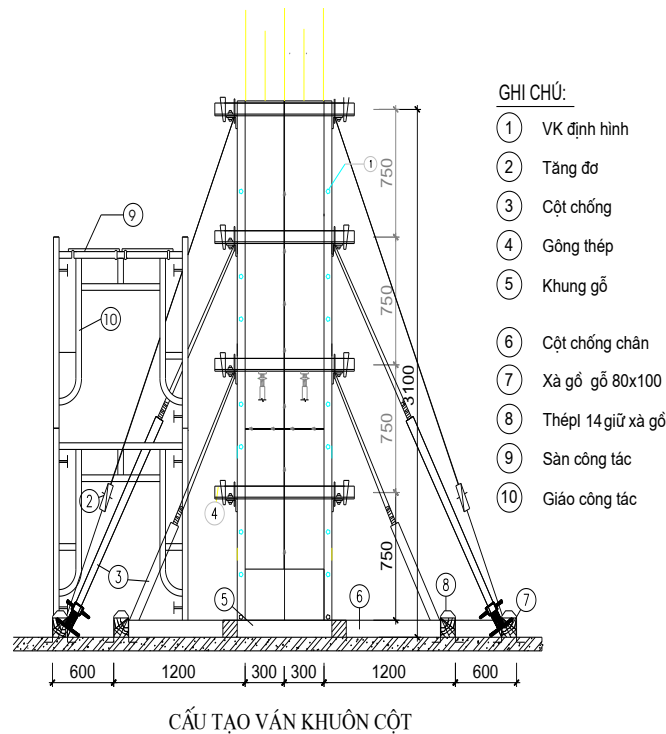
$$M = \frac{q \cdot l^2}{8}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{8 \cdot W} = \frac{22.1813 \cdot 80^2}{8 \cdot 20,8} = 853,1 \leq \gamma \cdot R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

-*Theo điều kiện biến dạng*:

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q'' \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{5}{384} \cdot \frac{17.0625 \cdot 80^4}{2.1 \cdot 10^6 \cdot 52,4} = 0,083 \text{ (cm)} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 750 \text{ cm}$, tuy nhiên tùy tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí gông cho hợp lý.

b. Cấu tạo ván khuôn cột**b. Thiết kế ván khuôn sàn**

Hệ dầm sử dụng trong kết cấu của công trình gồm nhiều loại tiết diện, ở đây ta chỉ tính toán ván khuôn cho dầm chính tiết diện 30x600cm, các dầm khác có tiết diện nhỏ hơn được tính toán và cấu tạo tương tự.

Ván khuôn dầm cũng sử dụng ván khuôn thép, các tấm ván dầm được tựa lên các thanh xà ngang, xà dọc, dùng giáo PAL để đỡ xà gỗ.

Tổ hợp ván khuôn

Ta sử dụng tấm ván góc kích thước tiết diện 150x150 tại góc liên kết giữa dầm và sàn.

+Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_o = h_d - h_s - h_{v.góc} = 60 - 12 - 5 = 43\text{cm}$. Ta sử dụng 2 tấm ván phẳng bề rộng 20cm và thiếu 3cm ta bù gỗ

+Với chiều rộng đáy dầm là 30cm, ta sử dụng tấm ván bề rộng 30cm

+Dầm có chiều dài dầm là 6m nên sử dụng 4 tấm chiều dài 1,5m

vậy một dầm cần: 8 tấm 200x1500x55, 4 tấm 300x1500x55, 6 tấm thép góc dài 1500

Tính toán hệ thống xà gỗ:

Đặc trưng tiết diện của ván đáy bề rộng 300 là: $J = 28,59\text{ cm}^4$; $W = 6.45\text{ cm}^3$

- Xác định tải trọng tác dụng lên ván đáy đầm: Theo phụ lục 1 trang 210 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng tác dụng lên ván đáy đầm bao gồm: tải trọng do trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng bê tông mới đổ, trọng lượng cốt thép và tải trọng do người và các phương tiện vận chuyển.

Tính toán ván đáy đầm D1

+ Tải trọng do bê tông và cốt thép:

$$q_1^{tc} = 0.3 \times 0.6 \times 2500 = 450 \text{ (kG/m)} .$$

$$q_1^{tt} = n.g_1^{tc} = 1.2 \times 450 = 540 \text{ (kG/m)} .$$

+ Tải trọng do trọng lượng ván khuôn:

$$q_2^{tc} = 0.3 \times 20 = 6 \text{ (kG/m)}$$

$$q_2^{tt} = n.g_2^{tc} = 1.1 \times 6 = 6.6 \text{ (kG/m)} .$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$p_3^{tc} = 200 \text{ Kg/m}^2 .$$

$$q_3^{tc} = b \times p_3^{tc} = 0.3 \times 200 = 60 \text{ kG/m} .$$

$$q_3^{tt} = b \times n_4 \times p_3^{tc} = 0.3 \times 1.3 \times 200 = 78 \text{ kG/m} .$$

+ Tải trọng do đầm bê tông:

$$p_3^{tc} = 400 \text{ Kg/m}^2 .$$

$$q_3^{tc} = b \times p_3^{tc} = 0.3 \times 400 = 120 \text{ kG/m} .$$

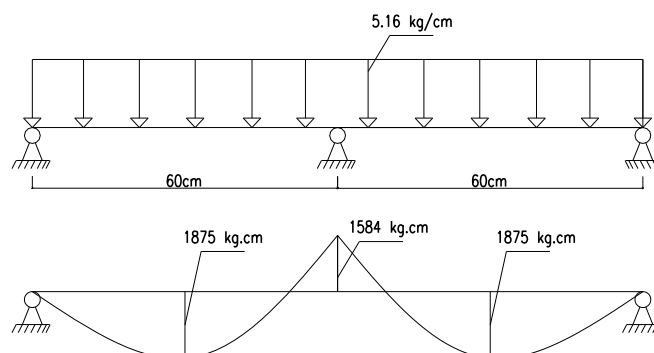
$$q_3^{tt} = b \times n_4 \times p_3^{tc} = 0.3 \times 1.3 \times 400 = 126 \text{ kG/m}$$

Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy là:

$$q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} + q_3^{tc} + q_4^{tc} = 450 + 6 + 60 = 516 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} + q_3^{tt} + q_4^{tt} = 540 + 6.6 + 78 = 624.6 \text{ (kg/m)}$$

+ Chọn khoảng cách giữa các cột chống là $l = 60\text{cm}$ nên sơ đồ tính là dầm liên tục:



-Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{\text{tt}} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{6.25 \times 60^2}{10 \times 6.45} = 348.8 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} \cdot l^4}{128 \cdot EI} \leq \left[\frac{l}{400} \right]$$

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ Kg/cm}^2, J = 28.59 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow \frac{5.16 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28.59} = 0,0087 \text{ cm} < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

Vậy với khoảng cách giữa các cột chống $l=60\text{cm}$ ván đáy đầm thỏa mãn điều kiện độ võng.

Tính ván khuôn thành đầm D1:

Tải trọng tác dụng lên ván thành:

+ áp lực ngang lớn nhất do trọng lượng bê tông:

$$q_1^{\text{tc}} = \gamma_{\text{bt}} \cdot x \cdot h^2 = 2500 \times 0,43 = 875 \text{ kG/m}.$$

$$q_1^{\text{tt}} = n_1 \times q_1^{\text{tc}} = 1,2 \times 875 = 1050 \text{ kG/m}.$$

+ áp lực ngang lớn nhất khi đổ bê tông:

$$q_2^{\text{tc}} = P^{\text{tc}} \cdot x \cdot h = 200 \times 0,43 = 86 \text{ kG/m}.$$

$$q_2^{\text{tt}} = n_2 \times q_2^{\text{tc}} = 1,3 \times 86 = 111.8 \text{ kG/m}.$$

+ Tải trọng do đầm bằng đầm rung:

→ Tổng áp lực tác dụng vào ván thành(bỏ qua trọng lượng ván khuôn do tác dụng thẳng đứng).

$$q^{\text{tt}} = 1050 + 111.8 = 1161.8 \text{ kG/m}.$$

$$q^{\text{tc}} = 875 + 86 = 961 \text{ kG/m}.$$

- Coi ván khuôn thành đầm nh- đầm liên tục kê lên các thanh nẹp đứng và các thanh nẹp đứng tựa lên các thanh chống xiên. Gọi khoảng cách giữa 2 thanh nẹp đứng là: l_n

Chọn khoảng cách giữa hai nẹp đứng là $l_n = 60 \text{ cm}$. Sơ đồ tính là đầm liên tục.

- Kiểm tra theo điều kiện bền:
- Với $W=4,3\text{cm}^3, J=19,06\text{cm}^4$

$$M_{\max} = \frac{q \times l^2}{10W} \leq R \times \gamma,$$

$$\Rightarrow \frac{11,41 \times 60^2}{10 \times 4,3} = 1107,6 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2} < R = 2100 \frac{\text{Kg}}{\text{cm}^2}$$

Để thuận lợi khi chống thanh xiên, ta cho thanh xiên tựa vào thanh ngang của VK đáy dầm. Vậy ta chọn $l_n = l_x = 60 \text{ (cm)}$

Kiểm tra độ võng ván thành dầm:

$$f \leq \frac{q^{\text{tc}} \times l^4}{128 \times EI} = \frac{9,45 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 19,06} = 0,026 < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

→ Khoảng cách giữa các thanh chống là hợp lý.

Ta cần $9 \times 2 = 18$ nẹp đứng cho 1 dầm

- Ván khuôn sàn

Cấu tạo

- Ván khuôn sàn đ- ợc ghép từ các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.
- Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc kê trực tiếp lên đỉnh giáo PAL. Để đơn giản trong khi thi công ta chọn khoảng cách gi- ac các xà gồ lớp d- ới là 1.2m
- Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích th- ớc sàn để tổ hợp ván khuôn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ. Ta chỉ tính toán cụ thể cho 1 ô sàn, các ô sàn khác đ- ợc cấu tạo t- ơng tự.

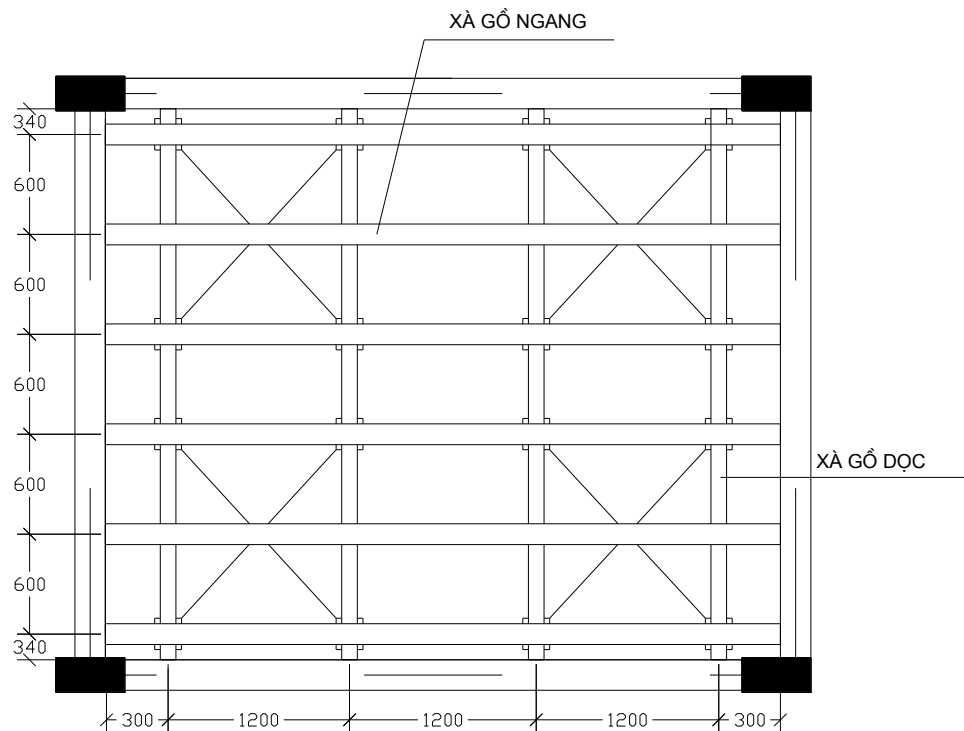
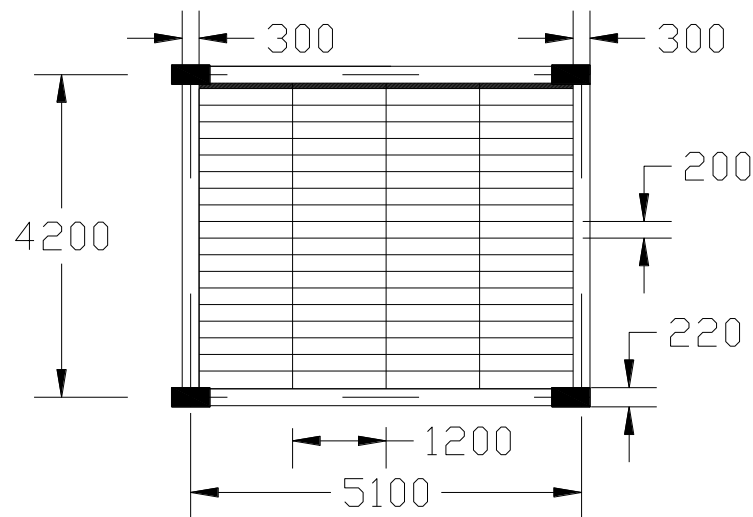
Tính toán với ô sàn có kích th- ớc $3.9 \times 5.1\text{m}$

$$+ \text{Ô1 mép trong của sàn có kích th- ớc } l_1 = 5100 - 300 = 4800$$

$$l_2 = 3900 - 220 = 3680$$

- Theo ph- ơng l_1 sử dụng 4 tấm có chiều dài 1200
- Theo ph- ơng l_2 sử dụng 21 tấm có bề rộng là 200

$$\text{Tổng chiều dài lắp ghép ván khuôn là } 21 \times 200 = 4200$$



Tính khoảng cách giữa các đà ngang, đà dọc đỡ ván khuôn sàn:

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 60$ cm, khoảng cách giữa các thanh đà dọc $l = 120$ cm (bằng kích thước của giáo PAL). Từ khoảng cách chọn trước ta sẽ chọn kích thước phù hợp của các thanh đà.

Tính toán kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn và chọn tiết diện các thanh đà

Kiểm tra độ bền độ võng cho 1 tấm ván khuôn sàn:

+ Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm: Trọng lượng bản thân ván khuôn, trọng lượng đơn vị của bê tông mới đổ, trọng lượng đơn vị cốt thép

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^{tc} = 20 \text{ kg/m}^2$$

$$q_1^{tt} = 1.1 \times 20 = 22 \text{ kg/m}^2$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm:

$$q_2^{tc} = (2500 + 100) \times 0.1 = 260 \text{ kg/m}^2$$

$$q_2^{tt} = 1.2 \times 260 = 312 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ vữa bê tông:

$$q_3^{tc} = 150 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_3^{tt} = n_4 \times p_3^{tc} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ kG/m}^2.$$

+ Tải trọng do người và các phương tiện thi công:

$$q_4^{tc} = 250 \text{ Kg/m}^2.$$

$$q_4^{tt} = n_4 \times p_3^{tc} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ kG/m}^2.$$

- Quy tải trọng tác dụng lên 0.6m dài ván khuôn là:

$$q^{tc} = 0.2 \times (20 + 260 + 250 + 150) = 378 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 0.2 \times (22 + 312 + 260 + 195) = 473.4 \text{ kg/m}$$

* Sơ đồ tính:

Chọn khoảng cách $l = 60 \text{ cm}$ (khoảng cách giữa 2 đà ngang), nên sơ đồ tính là dầm liên tục

$$M = q \cdot l^2 / 10$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$\Rightarrow \sigma_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10 \cdot W} = \frac{4,734 \times 60^2}{10 \times 4,42} = 422.6 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma^{\text{thép}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$f_{\max} = \frac{q^{\text{tc}} l^4}{128 EI} \leq \left[\right] \frac{1}{400}$$

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

$$\Rightarrow \frac{3,78 \times 60^4}{128 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 20,02} = 0,015 \text{ cm} < \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.}$$

- Kiểm tra theo điều kiện võng:

Tính tiết diện thanh đà ngang mang ván khuôn sàn:

Ván khuôn sàn sử dụng VK kim loại, các tấm VK có: $b = 20 \text{ cm}$.

Chọn tiết diện đà ngang là: $b \times h = 6 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm V có $R = 150$

Kg/cm^2 ; $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Khoảng cách giữa các đà ngang đã chọn là 60 cm . Nên tải trọng tác dụng nên đà ngang bằng $0,6$ tải trọng tác dụng lên 1 m sàn:

Tải trọng tính toán trên 1 m đà ngang là:

$$q^{\text{tt}} = 0,6 \times (22 + 312 + 260 + 195) = 473,4 \text{ kg/m}$$

Coi đà ngang nh- dầm đơn giản kê lên 2 đà dọc. Khoảng cách giữa các đà dọc là: $l = 120 \text{ cm}$.

- Kiểm tra bền:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \times 12^2}{6} = 144 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{4,73 \times 120^2}{8 \cdot 144} = 59,1 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Tải trọng dùng để tính toán độ võng:

$$q^{\text{c}} = 0,6 \times (20 + 260 + 250 + 150) = 378 \text{ kg/m}$$

+ Độ võng đ- ợc tính theo công thức:

$$f = \frac{5q^{\text{c}} l^4}{384 EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \times 10^3}{12} = 500 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 3.78 \times 120^4}{384 \times 10^5 \times 500} = 0,22(\text{cm})$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 (\text{cm})$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn đà ngang $b \times h = 6 \times 10 \text{ cm}$ là đảm bảo.

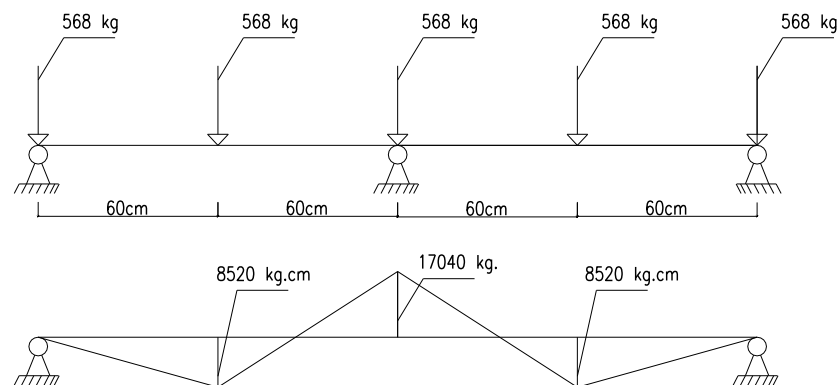
Tính tiết diện thanh đà dọc đỡ đà ngang:

Chọn đà dọc là gỗ nhóm V có $R = 150 \text{ Kg/cm}^2$; $E = 10^5 \text{ Kg/cm}^2$

Tiết diện đà dọc là: $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$

Đà dọc đỡ bởi giáo PAL, khoảng cách các vị trí đỡ đà dọc là 120 cm (bằng kích thước giáo PAL)

Sơ đồ làm việc thực tế của đà dọc là dầm liên tục tựa trên các vị trí giáo đỡ.



Tải trọng tập trung đặt tại giữa thanh đà dọc do đà ngang truyền xuống là:

$$P^u = q^u \times l = 473.4 \times 1.2 = 568,08 (\text{Kg}).$$

- Kiểm tra độ bền của đà ngang

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 (\text{cm}^3)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{P^u l}{4W} = \frac{568,08 \times 120}{4 \times 192} = 109,5 (\text{Kg/cm}^2) < R = 150 (\text{Kg/cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn

- Kiểm tra võng:

+ Ta có: $P^{lc} = q^{lc} \times l = 378 \times 1.2 = 453,6 (\text{Kg})$

+ Độ võng đỡ tính theo công thức:

$$f_1 = \frac{P^{tc} l^3}{48EJ}$$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$\rightarrow f_1 = \frac{453,6 \times 120^3}{48 \times 10^5 \times 1152} = 0,12 \text{ (cm)}$$

+ Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \times 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

Ta thấy $f < [f]$; do đó chọn đà dọc $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ là đảm bảo. *Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)*

Giáo PAL đủ khả năng chịu lực do xà gồ truyền vào vì vậy không cần kiểm tra khả năng chịu tải của giáo PAL

c. Thiết kế ván khuôn thang máy

- Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 2 cm. Cắt một dải ván khuôn có bề rộng 1 m theo ph- ơng đứng để tính toán.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Theo phụ lục 1 trang 210 giáo trình “ Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng tác dụng vào ván khuôn bao gồm: áp lực đẩy bên của bê tông mới đổ, áp lực sinh ra do chấn động khi đổ bê tông.

+Áp lực đẩy bên của bê tông:

$$P_1^{tc} = \gamma H = 2500 \times 0.75 = 1875 \text{ kg/m}^2$$

$$P_1^{tt} = n P_1^{tc} = 1.3 \times 1875 = 2438 \text{ kg/m}^2$$

+ Tải trọng do đổ bê tông bằng ống vòi voi:

$$P_2^{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2^{tt} = n P_2^{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

=> Tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn:

$$P^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 \text{ kg/m}^2$$

$$P^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt} = 2438 + 260 = 2698 \text{ kg/m}^2$$

Tải trọng tác dụng vào ván khuôn có bề rộng $b=100\text{cm}$ là:

$$q^{lc} = 1 \times P^{lc} = 1 \times 2075 = 2075 \text{ kg/m}$$

$$q^{tt} = 1 \times P^{tt} = 1 \times 2698 = 2698 \text{ kg/m}$$

Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ngang.

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục: $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn. $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.2^2}{6} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}.$

J : Mô men quán tính tiết diện. $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.2^3}{12} = 66,7 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 66,7 \times 120}{26,98}} = 51,25 \text{ (cm)}.$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh nẹp là 50cm

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$f = \frac{20.75.50^4}{128.2,1 \times 10^6.66,67} = 0,07 \text{ cm} \leq [f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các s-ờn ngang ván thành lõi là: $l = 50 \text{ cm}.$

Tính toán khoảng cách s-ờn đứng ván thành lõi

Sử dụng xà gồ gỗ 100x100mm. Nẹp đứng chịu lực tập trung do nẹp ngang truyền vào, để đơn giản trong thi công ta chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là 50cm

c. Thiết kế ván khuôn thang bộ:

Cầu thang bộ đ-ợc thi công đồng thời với lõi cầu thang máy. Bê tông cầu thang bộ dùng loại bê tông th-ơng phẩm Mác 300 nh- lõi thang máy. Biện pháp kỹ thuật thi công các công tác giống nh- các phần tr-ớc.

Ván sàn cầu thang bộ dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 3 cm; xà gồ đỡ ván tiết diện 10x10 cm; cột chống gỗ tiết diện 10x10 cm.

Biện pháp kỹ thuật thi công của các công tác giống nh- các phần tr-ớc. ở đây ta chỉ tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván sàn và khoảng cách giữa các cột chống đỡ xà gồ, tính toán xà gồ.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Cắt một dải sàn có bề rộng $b = 1$ m. Tính toán ván khuôn sàn nh- đầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh xà gỗ đỡ ván khuôn sàn.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm:

- Trọng l- ượng bê tông cốt thép: $q_1 = \gamma \cdot \delta \cdot b = 2500 \cdot 0,1 \cdot 1 = 250$ (kG/m)
- Trọng l- ượng bản thân ván khuôn : $q_2 = 600 \cdot 0,03 \cdot 1 = 18,0$ (kG/m).
- Hoạt tải ng- ời và ph- ơng tiện sử dụng: $P_1 = 250 \cdot 1 = 250$ (kG/m).
- Hoạt tải do đổ và đầm bê tông: $P_2 = 400 \cdot 1 = 400$ kG/m.

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1$ m là:

$$q^c = q_1^u + q_2^u + P_1^u + P_2^u = 250 + 18 + 250 + 400 = 918 \text{ (kg/m)}$$

$$q^u = g_1^u + g_2^u + P_1^u + P_2^u = 250 \cdot 1,1 + 18 \cdot 1,2 + 250 \cdot 1,3 + 400 \cdot 1,3 = 1141,6 \text{ (kg/m)}$$

Tính khoảng cách giữa các xà gỗ.

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{đầm liên tục. } M = \frac{q \cdot l^2}{10}$$

$$W : \text{Mô men chống uốn của ván khuôn. } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

$$J : \text{Mô men quán tính của tiết diện ván khuôn: } J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 110}{11,42}} = 95 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 255}{400 \cdot 9,18}} = 89,4 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ là: $l = 60$ cm.

Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ:

Dùng xà gỗ gỗ đỡ ván khuôn sàn tiết diện 10x10 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ đã xác định :

$$q = 1141,6.0,5 = 570,8 \text{ (kG/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gỗ gỗ:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục. } M = \frac{q.l^2}{10.\cos\alpha}$$

W : Mô men chống uốn của xà gỗ.

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{10.10^2}{6} = 166,7 \text{ (cm}^3\text{)}.$$

J : Mô men quán tính của tiết diện xà

$$\text{gỗ : } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{10.10^3}{12} = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}.$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.166,7.110}{5,71}} = 169 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.833,3}{400.4,59}} = 173 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ dầm là: $l = 110\text{cm}$.

Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống xà:

- Sơ đồ tính toán cột chống là thanh hai đầu khớp chịu nén đúng tâm.

- Chiều dài tính toán của cột chống :

$$l_0 = h_{\tan g} - \delta_{\text{san}} - \delta_{\text{vansan}} - h_{\text{xago}} - h_{\text{nem}} = 350 - 10 - 3 - 10 - 10 = 297\text{cm}$$

- Tải trọng tác dụng lên cột chống : $P = 570,8.0,9 = 513,72 \text{ (Kg)}$.

- Kiểm tra khả năng làm việc của cột chống.

+ Theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leq [\sigma]_n$.

kiện bền : $\sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} \leq [\sigma]_n$.

Trong đó : $[\sigma]_n$: Khả năng chịu uốn cho phép của gỗ. $[\sigma]_n = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

A : Diện tích tiết diện cột chống. $A = 10 \cdot 10 = 100 \text{ (cm}^2\text{)}$.

φ : Hệ số uốn dọc, xác định bằng cách tra bảng phụ thuộc độ mảnh λ

J : Mô men chống uốn của tiết diện. $J = 833,3 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\lambda = \frac{l}{\sqrt{\frac{J}{A}}} = \frac{297}{\sqrt{\frac{833,3}{100}}} = 102,9$$

Với $\lambda = 102,9$, tra bảng với gỗ ta có : $\varphi = 0,28$.

$$\Rightarrow \sigma = \frac{N}{\varphi \cdot A} = \frac{513,72}{0,28 \cdot 100} = 18,35 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_n = 110$$

(kG/cm²).

+ Theo điều kiện ổn định : $\lambda = 102,9 < [\lambda] = 150$.

Vậy cột chống đảm bảo khả năng chịu lực.

3. Kỹ thuật thi công

a. Công tác cốt thép

Nắn thẳng cốt thép, đánh gở nếu cần. Với cốt thép có đường kính nhỏ ($< \Phi 10$)

Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– *Cắt cốt thép*: cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép*: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện. Lấy $\Delta = 0,5d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90° .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột*:

+ Thép cột đ-ợc gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép đ-ợc dựng buộc thành khung.

+ Vệ sinh cốt thép chờ.

+ Dựng lắp thép cột tr-ớc khi ghép ván khuôn, mối nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.

+ Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai, các con kê cách nhau $0,8 - 1\text{ m}$.

– *Cốt thép dầm, sàn*:

+ Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép đ-ợc ghép tr-ớc ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.

+ Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l-ợng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

b. Công tác ván khuôn

– *Chuẩn bị*:

+ Ván khuôn phải đ-ợc xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.

+ Bề mặt ván khuôn phải đ-ợc cạo sạch bê tông và đất bám.

– *Yêu cầu* :

+ Đảm bảo đúng hình dạng, kích th-ớc kết cấu.

+ Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.

+ Phải phẳng, khít nhằm tránh mất n-ớc xi măng.

+ Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.

+ Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

– *Lắp ván khuôn cột* :

- + Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.
- + Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.
- + Lắp hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.
- + Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh ngắn có lỗ luôn hai bulông. Gông đ- ợc bố trí so le.
- + Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.
- + Giàng chống cột: dùng hai loại giàng cột.
 - Phía d- ới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên gông, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép d- ới sàn.
 - Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mấu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột.
 - Lắp ván khuôn dầm, sàn:
- + Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m
- + Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 ph- ơng dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.
- + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tim cốt và định vị ván đáy.
- + Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.
- + Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gổ lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.
 - Lắp ván khuôn cầu thang máy:
- + Ván khuôn cầu thang máy đ- ợc dựng lắp cùng ván khuôn cột, thi công từng tầng.
- + Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi, tiến hành buộc các con kê vào thép dọc.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr- ớc, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện, đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.
- + Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng. Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp, một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn.

+ Để chống phình cho lõi, dùng các bulông giằng giữ hai mặt ván. Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn.

+ Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn bằng máy kinh vĩ, điều chỉnh và cố định tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Công tác Bê tông

Vì điều kiện mặt bằng chật hẹp, không có chỗ làm bãi để nguyên vật liệu, nên mua bê tông th- ơng phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy trên ô tô chuyên dụng.

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp nhằm hạ giá thành.

Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông th- ơng phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.

+ Thời gian vận chuyển và đổ, đầm bê tông không v- ợt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất l- ượng thấy tốt thì cho đổ ngay.

+ Tr- ớc khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích th- ớc, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ tr- ớc đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cầu tháp, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, h- ớng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph- ơng tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph- ơng pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.

+ Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của ph-ong tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5\text{m}$

+ Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, ph-ong pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.

Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: 3/4l của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa ($20 \div 30\text{cm}$)

+ Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông tr-ớc sao cho lớp bê tông tr-ớc ch- a đ- ợc ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

Đổ bê tông cột, vách:

Dùng vữa bê tông th- ơng phẩm, đổ bằng cần trục.

Tr- ớc khi đổ phải tiến hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.

T- ới n- ớc ván khuôn, đổ lớp vữa, xi măng nguyên chất, tránh rỗ chân cột

Bê tông cột đ- ợc đổ thông qua ống vòi voi.

Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm ($20 \div 40\text{cm}$), đầm lớp sau ăn xuống lớp tr- ớc $5 \div 10\text{cm}$. Thời gian đầm tại 1 vị trí 50s, khi trong bê tông có n- ớc nổi lên là đ- ợc.

Trong khi đổ bê tông có thể có 1 ÷ 2 ng- ời dùng búa gõ nhẹ vào ván khuôn tăng độ nén chặt của bê tông.

Đổ bê tông dầm sàn:

Tr- ớc khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (và thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với dầm chính theo các phân đoạn đã chia.

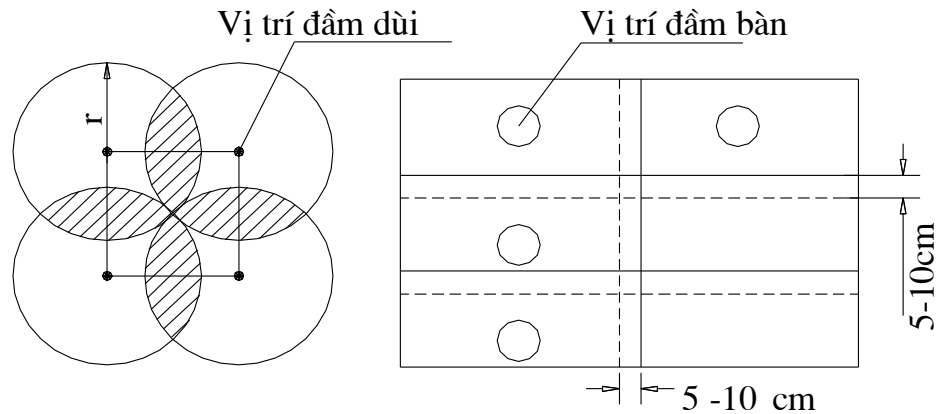
Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên dầm chính, khi cần thiết phải dừng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn

r: bán kính tác dụng

của đầm



Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng nh- ảnh h- ưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa th- ờng đ- ợc tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

* Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đ- ờng tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên đ- ợc căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn đ- ợc giác xung quanh công trình. Thông qua 2 toạ độ đ- ợc xác định thông qua hệ l- ới trắc địa chuẩn ng- ời ta sẽ xác định đ- ợc tim và trục cột.

Từ một cột đã đ- ợc xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc th- ớc thép xác định các tim và trục cột còn lại.

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đ- ờng trục từ đó xác định đ- ợc tim cột.
- Chiều cao cột đ- ợc xác định thông qua cốt mặt sàn

** Trắc địa cốt sàn:

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy ng-ời ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch đ-ợc cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông
- Sau khi có đ-ợc cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các mốc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các mốc chuẩn thật cẩn thận không đ-ợc phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao
- Ng-ời thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

d. Công tác tháo dỡ ván khuôn

Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: Lắp sau, tháo tr-ớc. Lắp tr-ớc, tháo sau.

- Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối l-ợng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh h-ởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.
- Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

e. Công tác bảo dưỡng bê tông

- Mục đích của việc bảo d-ỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho n-ớc bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất n-ớc bề mặt.
- Bảo d-ỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần t-ới cho bê tông 2giờ /1 lần, các ngày sau th- a hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ đ-ợc phép khi bê tông đạt c-ờng độ 24kg/cm^2 , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

f. Công tác xây

Tuyến công tác xây.

Công tác xây t-ờng đ-ợc tiến hành thi công theo ph-ơng ngang trong 1 tầng và theo ph-ơng đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, như khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Do chiều cao tầng cần xây là 2,5m nên trong mỗi phân đoạn ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo cường độ khối xây.

Biện pháp kỹ thuật.

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.
- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.
- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.
- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.
- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$. Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ướt gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.
- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vữa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.
- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.
- Bảo đảm giàn giáo trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.
- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tầng thì phải chú ý để mở giằng.
- Phải che mưa nắng cho các bức tầng mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây tầng cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.

- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong t- thể với ng- ời về phía tr- ớc.
- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

4. Khối lượng các công tác

a. Khối lượng công tác ván khuôn

Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước			diện tích	SLCK trong 1 tầng	Tổng DTVK của mỗi tầng m ²
			dài	rộng	cao			
			(m)	(m)	(m)	(m ²)		
	2		3	4	5	6	7	8
Hầm	Cột 300x400		0.4	0.3	2.7	0.324	20	6.48
	Cột 600x700		0.7	0.6	2.7	1.134	20	22.68
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
	dầm	dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	614
		30x60	3.9	0.3	0.6	239.4	48	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
	sàn	Ô2	3.9	3		11.71	16	
		Cột 300x400		0.4	0.3	4.5	5.32	21
	Cột 600x700		0.7	0.6	4.5	6.48	19	
	1	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1

	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
	dầm	300x600	3.9	0.3	0.6	239.4	48	635
		300x500	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 300x400		0.4	0.3	4.5	5.32	21	136.8
	Cột 600x700		0.7	0.6	4.5	6.48	19	
3	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
	dầm	300x600	3.9	0.3	0.6	239.4	48	619
		300x500	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 300x400		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 500x600		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
4	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
	dầm	30x60	3.9	0.3	0.6	239.4	48	619
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	Cột 300x400		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 500x600		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012

Đại Học Dân Lập Hải Phòng Page 238

8	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
	dầm	30x60	3.9	0.3	0.6	239.4	48	529
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	Cột 300x400		0.4	0.3	3.6	5.06	21	100.8
	Cột 500x600		0.6	0.5	3.6	6.07	19	
	Lối thang máy		12.86	2.2	3.3	54.012	1	54.012
	Thang	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		bản C.Nghỉ	3.2	1.48		4.736	1	4.736
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	5.5341
		dầm C.Nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	3.328
	dầm	30x60	3.9	0.3	0.6	239.4	48	529
		30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
	sàn	Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	
	sàn	30x50	5.1	0.3	0.5	245.6	24	
		30x60	6	0.3	0.6	268.3	8	
		Ô1	5.1	3.9		20.61	20	
		Ô2	3.9	3		11.71	16	

b. Khối lượng công tác bê tông

tầng	tên cấu kiện		kích th- ớc cấu kiện			Thể tích 1 cấu kiện	SL cấu kiện trong 1 tầng	Σ thể tích BT 1tầng
			dài	rộng	cao			
			(m)	(m)	(m)	(m ³)		(m ³)
1	2		3	4	5	6	7	8
Hầm	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.5742	21	22.43
	cột 60x70		2.7	0.6	0.7	0.68	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	30x60	3.9	0.3	0.6	0.31	48	53.64
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
1	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.5742	21	14.64
	cột 60x70		2.7	0.6	0.7	0.68	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	dầm	30x60	3.9	0.3	0.6	0.31	48	21.8
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
2	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.5742	21	14.04
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.68	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	

		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
3	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.52	21	11.88
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.59	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
		30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
4	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.52	21	11.88
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.59	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	Dầm	30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	21.83
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
5	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.52	21	11.88
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.59	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	Dầm	30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	20.17
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
6	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.43	21	8.64
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.55	19	

	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	Dầm	30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	23.56
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
7	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.43	21	8.64
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.55	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	Dầm	30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	21.83
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
8	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	
	cột 30x40		2.8	0.3	0.4	0.43	21	8.64
	cột 50x60		2.7	0.5	0.6	0.55	19	
	lối thang máy		12.86	0.22	3.3	11.8826	1	11.8826
	cầu thang bộ		8.05	1.45	0.1	1.16725	1	1.16725
	Dầm	30x50	5.1	0.3	0.5	0.45	24	53.87
		30x60	6	0.3	0.6	0.78	8	
	sàn	S1	5.1	3.9	0.12	2.06164	20	
		S2	3.9	3	0.12	1.70344	16	

c. Khối lượng công tác cốt thép

tầng	tên cấu kiện		Thể tích 1 cấu kiện (m ³)	H.L- ượng cốt thép %	SL cấu kiện trong 1 tầng	KL cốt thép 1 tầng (kg)
1	2		3	4	5	6
Hầm	cột 30x40		0.57	2.5	21	1682
	cột 60x70		0.68	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	3080
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
1	cột 30x40		0.57	2.5	21	1098
	cột 50x60		0.68	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	3080
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
2	cột 30x40		0.57	2.5	21	1050
	cột 60x70		0.68	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	3080
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	

		S2	1.70	1	16	
3	cột 30x40		0.52	2.5	21	891
	cột 50x60		0.59	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	76.8
		30x60	0.78	1.5	8	68.7
	sàn	S1	2.06	1	20	1294.68
		S2	1.70	1	16	1069.74
4	cột 30x40		0.52	2.5	21	891
	cột 50x60		0.59	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	1201
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
5	cột 35x50		0.52	2.5	21	891
	cột 40x70		0.59	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	2970
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
6	cột 30x40		0.43	2.5	21	648
	cột 50x60		0.55	2.5	19	
	lõi thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	2970

		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
7	cột 30x40		0.43	2.5	21	648
	cột 50x60		0.55	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	2970
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	
8	cột 30x40		0.43	2.5	21	648
	cột 50x60		0.55	2.5	19	
	lối thang máy		11.88	2.5	1	2331.97
	cầu thang bộ		1.17	1	1	91.63
	Dầm	30x50	0.45	1.5	24	2970
		30x60	0.78	1.5	8	
	sàn	S1	2.06	1	20	
		S2	1.70	1	16	

d. Khối lượng công tác xây tường

Tầng	Tên cấu kiện	Chiều dày (m)	Diện tích (m ²)	Thể tích (m ³)
1	2	3	4	6
1	T-ờng Bao	0.22	232.08	57.35
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
2	T-ờng Bao	0.22	312.84	58.87
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
3	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
4	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
5	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
6	T-ờng Bao	0.22	232.08	66.1
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
7	T-ờng Bao	0.22	232.08	66.1
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
8	T-ờng Bao	0.22	312.84	66.1
	T-ờng ngăn	0.11	97.68	
9	T-ờng Bao	0.22	232.08	66.1
	T-ờng ngăn	0.22	210.6	
Mái	T-ờng chắn mái	0.11	138.4	20.98
	T-ờng tum mái	0.22	125.6	

e. Khối lượng công tác trát tường

tầng	tên cấu kiện		kích th- ớc			diện tích (m ²)	SLC K trong 1 tầng	Tổng diện tích trát mỗi tầng (m ²)	
			dài (m)	rộng (m)	cao (m)				
1	2		3	4	5	6	7	8	
Hầm	Cột 300x400		0.4	0.3	2.7	5.32	21	221.1	
	Cột 600x700		0.7	0.6	2.7	6.48	19		
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	310	
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1		
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1		
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1		
		dầm C.ngỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1		
	T- ờng bao		52.46		3.2	166.8	2		
	T- ờng ngăn		33.6		3.2	101.2	2		
	T- ờng bao		52.46		3.2	166.8	2		
	Dầm	30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	321.0	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8		
		sàn	S1	5.1	3.9		20.616		20
			S2	3.9	3		11.7		16
1	Cột 300x400		0.4	0.3	4.5	5.32	21	144.3	
	Cột 600x700		0.7	0.6	4.5	6.48	19		
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	337	

	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm							362.2
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
2	Cột 300x400		0.4	0.3	2.8	5.32	21	136.8
	Cột 600x700		0.7	0.6	2.7	6.48	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341		
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096		
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341		
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328		
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02		
	T-ờng ngăn dầm		135.2		3.5	473.2		
	Dầm							321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08		
		30x60	0.6	0.3	6	5.4		
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616		

3	Cột 300x400		0.4	0.3	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm							321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	

4	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm							321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	

	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
5	Cột 350x500		0.5	0.35	2.8	5.13	21	122.4
	Cột 400x700		0.7	0.4	2.7	6.24	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.ngỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	389.5
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm							
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	321.4
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
6	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.ngỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	389.5
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm							321.4

		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
7	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng ngăn		135.2		3.5	473.2	2	
	dầm							321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	
8	Cột 350x400		0.4	0.35	2.8	5.06	21	100.8
	Cột 400x600		0.6	0.4	2.7	6.07	19	
	Lối thang máy		3.81	2.62	3.3	54.012	1	389.5
	Thang bộ	Bản thang1	3.354	1.65		5.5341	1	
		bản C.Nghỉ	3.2	1.28		4.096	1	
		bản thang2	3.354	1.65		5.5341	1	
		dầm C.nghỉ	3.2	0.22	0.3	3.328	1	
	T-ờng bao		87.72		3.5	307.02	2	
	T-ờng		135.2		3.5	473.2	2	

	ngăn							
	dâm							321.4
		30x50	0.5	0.3	5.1	4.08	24	
		30x60	0.6	0.3	6	5.4	8	
	sàn	S1	5.1	3.9		20.616	20	
		S2	3.9	3		11.7	16	

f. Khối lượng công tác lát nền tầng điển hình

ô sàn	kích thước		diện tích	số l- ợng	tổng D.Tích
	dài (m)	rộng (m)			
S1	7.4	6.5	19.85	20	321.4
S2	7.4	7.0	11.7	16	

g. Khối lượng công tác lắp cửa

Diện tích lắp cửa lấy bằng 30% tổng diện tích xây t- ờng. Theo tính toán ở trên thì tổng diện tích xây t- ờng của một tầng điển hình là: $\sum S_{tuongxay} = 587.7 \text{ (m}^2\text{)}$.

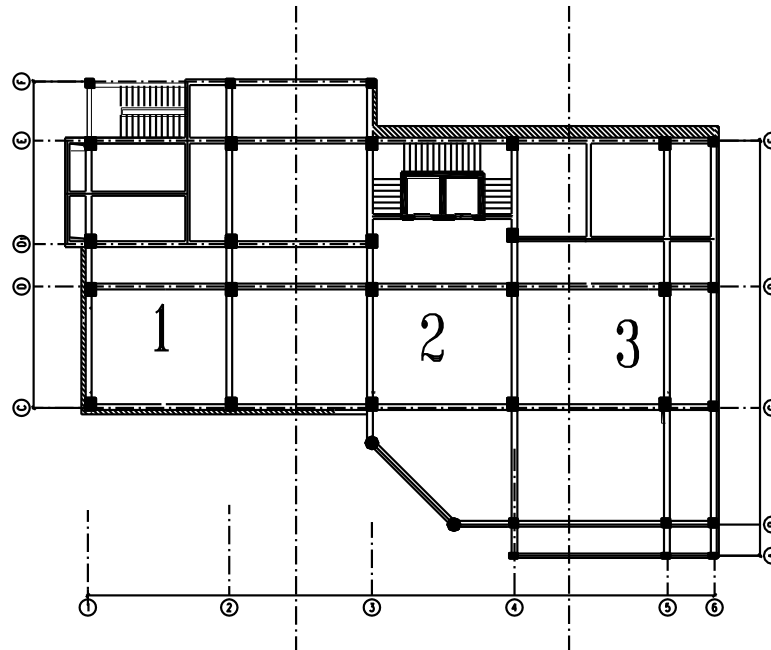
Vậy diện tích lắp cửa - ớc tính của mỗi tầng là: $S_{lắp cửa} = 30\% \cdot \sum S_{tuongxay} = 166.9 \text{ (m}^2\text{)}$.

5. Phân đoạn, phân đợt thi công**a. Nguyên tắc**

- + Căn cứ vào khả năng cung cấp vật t- , thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.
- + Khối l- ợng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.
- + Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ bê tông; khối l- ợng bê tông một phân đoạn phải phù hợp với năng suất máy (thiết bị đổ bê tông). Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.
- + Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với mạch ngừng thi công.
- + Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh h- ớng đến chất l- ợng.

b. phân đoạn thi công

Căn cứ vào mặt bằng công trình và khối l- ượng công tác, em chia mặt bằng thi công thành 3 phân đoạn nh- hình vẽ.



Khối l- ượng công tác bê tông của mỗi phân đoạn:

Khối l- ượng công tác bê tông của phân đoạn 1

Cấu kiện		Kích th- ớc			số lượng	thể tích	Σ thể tích
		a (m)	b (m)	l (m)			
cột 30x40		0.3	0.4	2.7	8	4.7	10.1
cột 60x70		0.6	0.7	2.7	6	5.1	
dầm	30x50	0.3	0.5	5.1	8	6.1	14.06
	30x60	0.3	0.6	6	2	2.16	
Sàn	Ô1	7.4	6.5	0.12	8	19.09	27.49
	Ô2	7.4	7.0	0.12	6	8.4	
Tổng khối lượng bê tông của phân khu 1							51.65

Khối lượng công tác bê tông của phân đoạn 2:

Cấu kiện		Kích thước			số lượng	thể tích	Σ thể tích
		a (m)	b (m)	l (m)			
cột 30x40		0.3	0.4	4.5	5	3.6	19.3
cột 60x70		0.6	0.7	4.5	7	5.8	
Lối thang máy		12.86	0.22	3.3	1	9.9	
dầm	30x50	0.3	0.5	5.1	7	5.48	11.3
	30x60	0.3	0.6	6	3	2.84	
Sàn	Ô1	3.9	5.1	0.12	4	9.98	16.56
	Ô2	3	3.9	0.12	4	6.58	
Tổng khối lượng bê tông của phân khu 2							47.16

Khối lượng công tác bê tông của phân đoạn 3 bằng khối lượng công tác bê tông của phân đoạn 1 (do sự phân chia phân khu trên mặt bằng và tính đối xứng của mặt bằng)

Như vậy chênh lệch về khối lượng bê tông giữa phân khu lớn nhất và phân khu nhỏ

$$\text{nhất là: } \Delta V\% = \frac{V_{PK2} - V_{PK1}}{V_{PK1}} \times 100\% = \frac{36.4276 - 33.6725}{33672} \times 100\% = 7.5\% < 20\%.$$

Nhận xét:

Tuy có sự chênh lệch về khối lượng công tác giữa các phân đoạn nhưng nằm trong giới hạn cho phép nên có thể chấp nhận được. Khi tính toán chọn máy ta dùng

khối lượng bê tông cần cung cấp cho phân đoạn lớn nhất, còn các công việc khác thì lấy giá trị trung bình.

Khối lượng cầu lắp trong 1 ca:

Loại công tác		Khối lượng	đơn vị	Trọng lượng
Bê tông	cột, lõi	15.136	m ³	37.84T
	dầm, sàn	28.03	m ³	70.07T
Cốt thép	cột, lõi	1.54	T	1.54T
	dầm, sàn	1.66	T	1.66T
Ván khuôn	cột, lõi	82.7	m ²	3.31T
	dầm, sàn	238.1	m ²	9.52T
Cột chống+Giáo		20	Bộ	3.T
Tổng				126.94 T

- Chọn máy thi công công trình gồm:

+ Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.

+ Máy trộn vữa xây, trát

+ Đầm dùi, đầm bàn.

+ Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm

- Chọn cần trục tháp

Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật tư phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp. Mặt khác do khối lượng bê tông trong các phân đoạn không lớn nên ta cũng sử dụng cần trục tháp để vận chuyển bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông dầm, sàn, cột, lõi, vách. Bê tông được vận chuyển bằng cần trục, đổ theo phương pháp thủ công, để tránh bê tông bị phân tầng do trút vữa từ trong thùng chứa ta dùng ống mềm, ống vòi voi để dẫn bê tông tới vị trí đổ.

Cần trục tháp được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình: thi công được toàn bộ công trình, an toàn cho người và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:

- Tải trọng cần nâng: Q_{yc}

- Chiều cao nâng vật: H_{yc}

- Bán kính phục vụ lớn nhất: R_{yc}

Sức nâng yêu cầu:

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích

$$Q_{yc} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông, chọn thùng có dung tích $1m^3$

Σq_t : trọng lượng các phụ kiện treo buộc, lấy là 0.1T

$$\text{Vậy } Q_{yc} = 1 \times 2.5 + 0.1 = 2.6T$$

Tính chiều cao nâng hạ vật: $H_{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t$ (m)

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct} = 27.5m$

H_{at} : Khoảng an toàn; $H_{at} = 1m$

H_{ck} : Chiều cao cấu kiện cầu lắp; $H_{ck} = 2m$

H_t : Chiều cao thiết bị treo buộc; $H_t = 1.5m$

Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là : $H_{yc} = 27.5 + 1 + 2 + 1.5 = 32$ (m)

c/ Bán kính nâng vật:

$$R_{yc} = \sqrt{B^2 + S^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Trong đó:

$L = 33,6$ m: Chiều dài của nhà.

$B = 19,8$ m: Bề rộng của nhà.

$S = r/2 + b_0 + b_g + a = 0,6 + 0,3 + 1,2 + 2 = 4,1$ m.

S là khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

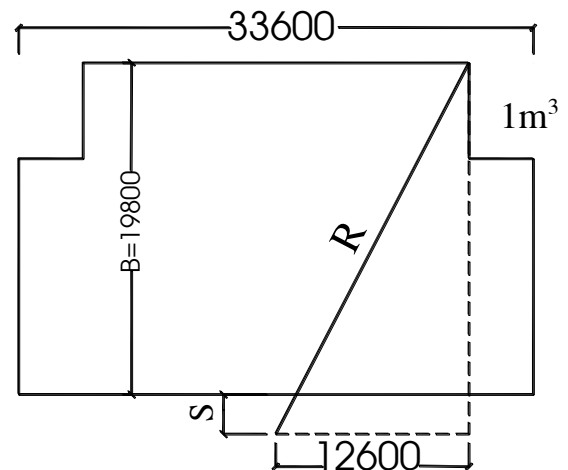
$r = 1,2m$: bề rộng cần trục.

$b_g = 1,2m$: Chiều rộng của dàn giáo.

$b_0 = 0,3m$: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$a = 2m$: Khoảng cách an toàn, đã bao gồm cả bề rộng lối đi an toàn.

$$\text{Vậy: } R_{yc} = \sqrt{(19.8 + 4.2)^2 + \left(\frac{33.6}{2} - 4.2\right)^2} = 25.9m$$



Dựa vào các thông số tính toán trên, ta chọn cần trục tháp

Ta chọn cần trục POTAIN-P16A1:

Các thông số kỹ thuật của cần trục:

Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 50 \text{ m}$

Tầm với lớn nhất: $R_{\max} = 32.5 \text{ m}$

Trọng lượng nâng: $Q_{\min} = 3.65 \text{ T}$, $Q_{\max} = 6 \text{ T}$

Vận tốc nâng: $V_n = 25 \text{ m/phút}$

Vận tốc quay: $V_q = 0,6 \text{ vòng/phút}$.

Vận tốc di chuyển xe con: $V_{dcx} = 90 \text{ m/phút}$.

d/ Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8 \cdot Q \cdot n_{ck} \cdot K_{tt} \cdot K_{tg} \text{ (m}^3/\text{ca)}$$

Trong đó:

$$Q = 3.65 \text{ T}$$

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}}$$

$$t_{ck} = E \cdot (T_1 + T_2)$$

$E = 0.8$ là hệ số kết hợp đồng thời các động tác

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}} = 66 \text{ giây}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{H}{V_{\text{nâng}}} = \frac{27.5}{25} = 1.1$$

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 66 \text{ giây} = 100 \text{ giây}$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \times \frac{180}{360} \times \frac{1}{0.6} = 1.67$$

$$\Rightarrow T_1 = 66 + 66 + 100 = 232 \text{ giây}$$

T_2 : thời gian thao tác thủ công gồm móc, tháo, cầu, trút vữa bê tông, lấy $T_2 = 180 \text{ s}$

$$\Rightarrow T_{ck} = 0.8(232 + 180) = 330 \text{ giây}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600/330 = 10.9$$

$K_{tt} = 0.7$ là hệ số sử dụng tải trọng

$K_{tg} = 0.75$ là hệ số sử dụng thời gian.

vậy năng suất cần trục trong 1 ca là: $N_s = 8 \times 3.65 \times 10.9 \times 0.7 \times 0.75 = 167 \text{ T/ca}$

với năng suất của cần trục đã chọn thoả mãn nhu cầu cầu lắp của cần trục trong 1 ca.

- Chọn máy vận thăng vật liệu

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát, gạch...

- Vữa xây: $V = 25\%$ khối l- ượng xây của tầng điển hình

$$V = 0,25 \times 34,29 = 8,57 \text{ m}^3 \Rightarrow g_1 = 15,4 \text{ T}$$

- Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây, lát trong 1 ca :

$$g = 15,4 + 10,4 + 28,7 + 6,7 = 56,56 \text{ T/ca}$$

Vậy chọn loại vận thăng TP5(X935)

có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500
tầm với	m	± 3.5
Chiều dài sàn vận tải	m	0.9
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng l- ượng	kG	5700

- Năng suất thăng tải : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5 \text{ T}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$$n_{ck} = 3600.8/t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2.S/v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ s}$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 0,85 = 36,6 \text{ T/ca.}$$

Nh- vậy: chọn 2 máy vận thăng thoả mãn yêu cầu về năng suất.

- Chọn máy trộn vữa xây trát

- Khối l- ượng vữa xây, trát của 1 phân khu ở tầng lớn nhất:

+ Vữa trát: $V_1 = 5,8\text{m}^3$

+ Vữa xây: $V_2 = 8,57\text{m}^3$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 14,37 \text{ m}^3$

Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4,0
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,12×0,66×1,0
Trọng l- ợng	T	0,18

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 100 = 60$ lít

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 120 + 10 = 145 \text{ s} \Rightarrow n_{ck} = 25$

$k_{tg} = 0,8$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N = 0,06 \times 0,85 \times 25 \times 0,8 = 1,02 \text{ m}^3 / \text{h}$

$\Rightarrow$ 1 ca máy trộn đ- ợc $N = 8 \times 1,02 = 8,16 \text{ m}^3$ vữa/ca

Vậy chọn 2 máy trộn vữa SB – 133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

- Chọn máy đầm dùi cho cột

– Khối l- ợng BT trong cột, lõi, dầm ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 35,02\text{m}^3/\text{ca}$.

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M^3/h	3,15

– Năng suất đầm đ-ợc xác định theo công thức:

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh h-ởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30s$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6s$

k: Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

$$\text{Vậy: } N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \cdot 3,15 \cdot 0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca} \Rightarrow \text{chọn 2 cái .}$$

$$N = 42,84 > 35,02 \text{ m}^3/\text{ca}. \text{ Vậy chọn đầm dài thỏa mãn.}$$

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 4 đầm dài.

- Chọn máy đầm bàn cho bê tông sàn

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là: $S = 124,94 \text{ m}^2/\text{ca}$.

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50s

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 \text{ cm}$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 \text{ cm}$

+Năng suất: $25 \text{ m}^2/\text{h}$

Năng suất xác định theo công thức:

$$N = F \cdot k \cdot \delta \cdot \frac{3600}{t_1 + t_2}$$

Trong đó: F: Diện tích đầm bê tông tính bằng m^2

k: Hệ số hữu ích $= 0,6 \div 0,85$. Ta lấy $= 0,8$

δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm: 0,12 m

t_1 : Thời gian đầm $= 50s$

t_2 : Thời gian di chuyển từ vị trí này sang vị trí khác $= 7s$

$$\text{Vậy: } N = F \times 0,8 \times 0,12 \times 3600 / 57 = 6,06F \text{ (m}^3/\text{s)}$$

Do không có F nên ta không xác định theo công thức này đ-ợc.

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là $25\text{m}^2/\text{h}$.

Nếu ta lấy $k=0,8$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,8.25.8=160\text{ m}^2/\text{ca} > 124,94\text{m}^2/\text{ca}$.

Chọn máy đầm bàn U7 có năng suất $25\text{ m}^2/\text{h}$.

Chọn hai máy để phòng hỏng hóc khi thi công.

- Chọn máy đầm dùi cho bê tông sàn

Ôtô chở bê tông loại KAMAZ-SB-92B dung tích 6m^3 .

Các thông số nh- đã tính toán ở phần ngầm. Ta có:

Số chuyến xe trong một ca: $N= T.0,85/ t_{ck} = 8 . 0,85 .60 / 70 = 5,8$.

Số xe chở bê tông: $n= 41,23/6.5,8 = 1,18$.chọn 2 xe, chạy 4 chuyến/ngày

IV . LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

1. Mục đích và ý nghĩa của công tác thiết kế và tổ chức thi công

a. Mục đích

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta nắm đ- ợc một số kiến thức cơ bản về việc lập kế hoạch sản xuất (tiến độ) và mặt bằng sản xuất phục vụ cho công tác thi công, đồng thời nó giúp cho chúng ta nắm đ- ợc lý luận và nâng cao dần về hiểu biết thực tế để có đủ trình độ chỉ đạo thi công trên công tr- ờng.

Mục đích cuối cùng nhằm :

- Nâng cao đ- ợc năng suất lao động và hiệu suất của các loại máy móc ,thiết bị phục vụ cho thi công.
- Đảm bảo đ- ợc chất l- ợng công trình.
- Đảm bảo đ- ợc an toàn lao động cho công nhân và độ bền cho công trình.
- Đảm bảo đ- ợc thời hạn thi công.
- Hạ đ- ợc giá thành cho công trình xây dựng.

1.2. ý nghĩa :

Công tác thiết kế tổ chức thi công giúp cho ta có thể đảm nhiệm thi công tự chủ trong các công việc sau :

- Chỉ đạo thi công ngoài công tr- ờng.
- Điều phối nhịp nhàng các khâu phục vụ cho thi công:
 - + Khai thác và chế biến vật liệu.
 - + Gia công cấu kiện và các bán thành phẩm.
 - + Vận chuyển, bốc dỡ các loại vật liệu, cấu kiện ...
 - + Xây hoặc lắp các bộ phận công trình.
 - + Trang trí và hoàn thiện công trình.
- Phối hợp công tác một cách khoa học giữa công tr- ờng với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.
- Điều động một cách hợp lý nhiều đơn vị sản xuất trong cùng một thời gian và trên cùng một địa điểm xây dựng.
- Huy động một cách cân đối và quản lý đ- ợc nhiều mặt nh- : Nhân lực, vật t-, dụng cụ , máy móc, thiết bị, ph- ơng tiện, tiền vốn, ...trong cả thời gian xây dựng.

2. Nội dung và những nguyên tắc chính

a. Nội dung:

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,... Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

a. Những nguyên tắc chính:

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.

- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,... đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

3. Lập tiến độ thi công

a. Lựa chọn phương án thi công

Dựa vào khối lượng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lên được kế hoạch tiến độ thi công, xác định được trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán được các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật tư, thời hạn cung cấp vật tư, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Trong xây dựng có 3 phương pháp tổ chức sản xuất:

- Ph- ơng pháp tuần tự: Là ph- ơng pháp tổ chức sản xuất các công việc đ- ợc hoàn thành ở vị trí này rồi mới chuyển sang vị trí tiếp theo. Hình thức này phù hợp với công trình tài nguyên khó huy động và thời gian thi công thoải mái.

- Ph- ơng pháp song song: Theo ph- ơng pháp này các công việc đ- ợc tiến hành cùng 1 lúc. Thời gian thi công ngắn, nh- ng gặp rất nhiều khó khăn để áp dụng, vì có 1 số công việc chỉ bắt đầu đ- ợc khi 1 số công việc đi tr- ớc nó đã đ- ợc hoàn thành.

- Ph- ơng pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là ph- ơng pháp tiên tiến hiện đại. Khắc phục đ- ợc những nh- ợc điểm của 2 ph- ơng pháp trên, phát huy đ- ợc tính chuyên môn hoá của các tổ thợ và tính liên tục trong thi công, đem lại hiệu quả kinh tế cao. Vậy ta chọn ph- ơng pháp tổ chức sản xuất dây chuyền để thi công công trình này.

b. Lập tiến độ thi công

Tiến độ có thể đ- ợc thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những - u nh- ợc điểm nh- sau:

❖ **Biểu đồ ngang:**

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.
- Nh- ợc điểm:
 - + Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.
 - + Không chỉ ra đ- ợc những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.
 - + Không cho phép bao quát đ- ợc quá trình thi công những công trình phức tạp.
 - + Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.
 - + Khó dự đoán đ- ợc sự ảnh h- ưởng của tiến độ thực hiện từng công việc đến tiến độ chung.
 - + Trong thời gian thi công nếu tiến độ có trục trặc khó tìm đ- ợc nguyên nhân và giải pháp khắc phục.

❖ **Biểu đồ xiên:** Dùng thể hiện tiến độ thi công đòi hỏi sự chặt chẽ về thời gian và không gian. Biểu đồ xiên thích hợp khi số l- ợng các công việc ít. Khi số l- ợng các công việc nhiều thì rất dễ bỏ sót công việc.

❖ **Sơ đồ mạng:** Dùng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Sơ đồ mạng có những - u điểm sau:

- + Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc.
- + Chỉ ra đ- ợc những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc gang). Do đó ng- ời quản lý biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.
- + Loại trừ đ- ợc những khuyết điểm của sơ đồ ngang.

Dựa vào đặc điểm công trình, và - u nh- ợc điểm của các biểu đồ thể hiện tiến độ trên em chọn sơ đồ mạng để lập và điều hành tiến độ. Sau đó, để dễ nhận biết qua trực giác, dễ đọc, dễ theo dõi và còn dễ thể hiện những thông số phụ mà sơ đồ khác không thể hiện đ- ợc em sẽ chuyển sang sơ đồ ngang.

Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.**Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.****a. Phần ngầm**

- Thi công cọc ép
- đào đất bằng máy
- đào đất thủ công
- Phá bê tông đầu cọc
- Bê tông lót đài giằng móng
- GCD CT đài giằng móng
- LDVK đài giằng móng
- BT đài giằng móng
- Tháo ván khuôn móng.
- Lấp đất lần 1.
- GCLD CT t-ờng,cột,lõi thang.
- GCLD VK t-ờng cột lõi thang.
- BT t-ờng,cột,lõi.
- Tháo ván khuôn t-ờng cột lõi thang.
- Rút t-ờng cừ.
- Lấp đất lần 2.

b. Phần thân.**+ Tầng điển hình**

- Cốt thép cột, lõi
- Ván khuôn cột lõi.
- Bê tông cột, lõi.
- Tháo ván khuôn cột, lõi.
- Ván khuôn dầm sàn.
- Cốt thép dầm sàn.
- Bê tông dầm sàn.
- Tháo ván khuôn dầm sàn.

c. Phần hoàn thiện.

- Xây t-ờng.
- Lấp khuôn cửa.
- Đục đ-ờng điện n-ớc .

- Trát trong.
- ốp, lát nền.
- Sơn trong.
- Lắp cửa.
- Lắp thiết bị điện n- ớc, vệ sinh.
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài.

d. Phần mái.

- Đổ bê tông chống thấm.
- Ngâm n- ớc xi măng chống thấm.
- Xây t- ờng chắn mái.
- Lát gạch lá nem.
- Trát t- ờng mái.
- Sơn t- ờng mái.

❖ **Mối ràng buộc giữa các công việc.**

Các công việc có sự ràng buộc vì lý do tổ chức, kĩ thuật công nghệ và an toàn:

a) **Ràng buộc về tổ chức:**

Các công việc chỉ đ- ợc tiến hành khi mặt bằng cho công việc đó đã mở, hay nói cách khác các công việc đi tr- ớc nó đã đ- ợc thực hiện và đã hoàn thành công việc đó ở các vị trí thi công tr- ớc. Theo đó các công việc đ- ợc nối tiếp nhau cho đến kết thúc dự án theo trình tự công việc đã nêu ở trên.

b) **Ràng buộc về kĩ thuật công nghệ.**

– Phần thân:

- + Khi bê tông sàn đổ đ- ợc tối thiểu 2 ngày mới đ- ợc lên thi công tầng trên.
- + Tháo ván khuôn không chịu lực (ván khuôn cột) sau 2 ngày có thể tháo.
- + Dỡ ván khuôn của các kết cấu chịu uốn (dầm, sàn), phụ thuộc vào nhịp dầm sàn, mùa, vùng miền đặt công trình. Với công trình này, thì sau 10 ngày thì tháo ván khuôn).

– Phần hoàn thiện:

- + Gián đoạn của các khối xây t- ờng, đục điện n- ớc: coi khối xây nh- bê tông ít nhất 5 - 7 ngày mới đ- ợc đục điện n- ớc.
- + Xây t- ờng xong 7 ngày mới trát, trát xong (để t- ờng khô cứng).
- + Trát xong t- ờng phải khô mới đ- ợc sơn vôi 7 ngày.
- + Các công tác hoàn thiện trong từng tầng đ- ợc thi công từ d- ới lên nh- : xây t- ờng, trát trong, sơn trong . . .

- + Các công tác hoàn thiện chung đ- ợc thi công từ trên xuống nh- : bả matít, trát ngoài, sơn ngoài . . .

c) **Ràng buộc về lý do an toàn:**

Để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tránh những tải trọng bất th- ờng gây nguy hại đến hệ chống đỡ dầm sàn thì phải đảm bảo ít nhất có hai tầng r- ỗi giáo chống cho dầm sàn đang đổ bê tông.

- **Trình tự lập tiến độ:**

Trình tự lập tiến độ thi công công trình bằng phần mềm Microsoft Project đ- ợc tiến hành nh- sau:

- + Định ra thời gian bắt đầu thi công công trình (Project Information).
- + Liệt kê tất cả các công việc trong quá trình thi công (task name). Trong đó phân ra cụ thể các công việc bao hàm, là tên của các công việc bao gồm một số công việc thành phần.
- + Xác định mối quan hệ giữa các công việc, bao gồm các loại cụ thể :
 - Kết thúc – Bắt đầu : Finish-Start
 - Bắt đầu – Bắt đầu : Start-Start.
 - Kết thúc – Kết thúc : Finish-Finish.
- + Xác định thời gian tiến hành thi công với mỗi công việc cụ thể (Duration)
- + Xác định tài nguyên với mỗi công việc cụ thể (Resource name)

Trong quá trình lập tiến độ, ta có một số nguyên tắc buộc phải tuân theo để đảm bảo an toàn và chất l- ợng cho công trình, giảm lãng phí về thời gian và tài nguyên thi công. Các nguyên tắc này bao gồm :

- + Đối với các cấu kiện mà ván khuôn chịu lực theo ph- ơng ngang thì thời gian duy trì ván khuôn để cấu kiện đảm bảo c- ờng độ ít nhất là 2 ngày.
- + Thời gian duy trì ván khuôn chịu lực theo ph- ơng đứng là 10 ngày.
- + Các công việc xây t- ờng ngăn trên các tầng chỉ tiến hành khi đảm bảo đủ không gian thi công. Nghĩa là khi toàn bộ ván khuôn, cột chống tại khu vực đó đã đ- ợc tháo dỡ.

Tiến độ thi công đ- ợc lập dựa vào các bảng thống kê bên trên và thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC -2.

- **Điều chỉnh tiến độ:**

- + Ng- ời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.
- + Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất th- ờng thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số l- ợng công nhân hoặc l- ợng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.
- + Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà đ- ợc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số l- ợng công nhân không đ- ợc thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- + Công trình đ- ợc hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không được thay đổi nhiều cũng như việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm được tiến hành một cách điều hoà.

Bảng lập số liệu tiến độ thi công.

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC, KL LAO ĐỘNG PHẦN THÂN						
Tên công việc	Đơn vị	Khối L- ượng	Định Mức	Số Công	Số Ngày	Số CN
1	2	3	4	6	7	8
PHẦN NGẦM						
Thi công cọc ép	100m				40	70
Đào đất bằng máy	m ³	5751.86	0.65		7	9
Đào đất thủ công	m ³	481.85	0.62	298.75	20	15
Phá bê tông đầu cọc	m ³	70.86	2.02	143.14	12	12
BT lót đài, giằng móng	m ³	44.35	1.18	52.33	35	1.5
G.C L.D CT đài, giằng móng	tấn	65.05	8.48	551.624	46	12
LdVK đài, giằng móng	100m ²	10.97	38.28	419.94	42	10
BT đài, giằng móng	m³	1121.66	1.58	1772.2	54	2
tháo ván khuôn móng	100m ²	10.97	38.28	419.94	42	10
Lấp đất lần 1	m ³	133.25	0.56	74.62	11	7
Cốt thép cột, lõi	T	4.98	8.48	42.23	4	11
Lắp ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.25	38.28	124.41	8	16
Bê tông cột, lõi	m ³	42.16	1.33	56.07	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.25	4.8	15.6	4	4
Ván khuôn dầm, sàn	100m ²	11.46	11.32	129.73	8	16
Cốt thép dầm sàn	T	13.74	9.1	125.03	8	16
Bê tông dầm sàn	m ³	146.32	2.56	374.58	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	11.46	5.66	64.86	4	16
PHẦN THÂN						
Tầng 1						
Cốt thép cột, lõi	T	7.29	8.48	61.82	4	15
Ván khuôn cột, lõi	100m ²	4.76	38.28	182.21	8	23
Bê tông cột, lõi	m ³	61.77	1.33	82.15	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	4.76	4.8	22.85	4	6
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19

sàn						
Tầng 2-3						
Cốt thép cột, lõi	T	5.16	8.48	43.76	4	11
Ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.38	38.28	129.39	8	16
Bê tông cột, lõi	m ³	43.79	1.33	58.24	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.38	4.8	16.22	4	4
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19
Tầng 4-5-6-7-8						
Cốt thép cột, lõi	T	4.73	8.48	40.11	4	10
Ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.17	38.28	121.35	8	15
Bê tông cột, lõi	m ³	40.27	1.33	53.56	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.17	4.8	15.22	4	4
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19
Phân Mái						
Đổ bê tông chống thấm	m ³	41.73	0.806	33.63	4	8
Ngâm nước XM chống thấm					4	10
Xây tòng chắn mái	m ³	51	2.23	113.73	8	14
Lát gạch lá nem	m ²	834.66	0.03	25.04	4	6
Trát tòng mái.	m ²	496.44	0.26	129.07	4	32
Sơn tòng mái.	m ²	496.44	0.046	22.84	4	6
Lợp tôn mái	m ²	698.6	0.045	31.44	4	8
Phân Hoàn Thiện (khối lượng cho 1 tầng)						
Xây tòng	m ³	113	2.37	267.81	16	17
Lắp khuôn cửa	m ²	634.56	0.25	158.64	8	20
Đục đồng điện nước					8	15
Trát trong	m ²	3400.75	0.2	680.15	24	28
ốp - Lát nền	m ²	847.3	0.17	144.04	8	18
Sơn trong	m ²	3400.75	0.042	142.83	8	18

Lắp cửa	m ²	634.56	0.25	158.64	8	20
Lắp thiết bị điện nóc, VS					8	10
Trát ngoài	m ²	399.22	0.26	103.8	4	26
Sơn ngoài	m ²	399.22	0.046	18.36	2	10

V. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

1. CƠ SỞ VÀ MỤC ĐÍCH TÍNH TOÁN:

a. Cơ sở tính toán:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật t-, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, trang thiết bị để phục vụ thi công.

b. Mục đích tính toán:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý, thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác phục vụ thi công, tránh tr- ờng hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị đ- ợc sử dụng một cách tiện lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất.
- Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

2. TÍNH TOÁN LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

Theo bảng tiến độ thi công và biểu đồ nhân lực thì ta có:

- Tổng số công: $S = 2336$ công
- Thời gian thi công: $T = 276$ ngày
- Số công nhân lớn nhất trên công tr- ờng: $A_{\max} = 109$ công nhân.

a. Diện tích kho bãi**Kho Xi măng**

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình. Bê tông cột lõi đ- ọc đổ bằng cần trục tháp, bê tông dầm sàn đ- ọc đổ bằng máy bơm.

Dựa vào công việc đ- ọc lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến xi măng là các ngày đổ bê tông cột lõi, xây và trát t- ờng (Vữa tam hợp 100#).

Do vậy việc tính diện tích kho xi măng dựa vào các ngày đổ bê tông cột lõi tầng 1, xây trát tầng 2 (các ngày cần nhiều xi măng nhất).

Vật liệu cho loại công tác	Khối l- ượng	Định mức vật t-	Xi măng cần thiết
Bê tông cột lõi tầng 1	28.28 m ³	401 kg/m ³	11.34 tấn
Xây t- ờng tầng 2	25.7 m ³	376	15.38 tấn
Trát t- ờng tầng 2	15.2m ³	376	

Khối l- ượng xi măng cần thiết cho một đợt xây trát là lớn nhất, vậy ta lấy khối l- ượng xi măng đó để tính toán kho dự trữ.

L- ượng xi măng (B30) cần dự trữ : $Q_{dt}=15.38$ tấn

Tính diện tích kho: $F = \alpha \cdot \frac{Q_{dt}}{d}$

Trong đó: $\alpha = 1,4 \div 1,6$: Kho kín, lấy bằng 1,5

F : Diện tích kho đã bao gồm cả đ- ờng đi.

d: Định mức sắp xếp vật liệu = 1,3 T/m² (Xi măng đóng bao)

Do đó: $F = 1,5 \cdot \frac{15,38}{1,3} = 12.63$ (m²)

Chọn F = 15 (m²)

Kho thép

L- ượng thép trên công tr- ờng dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: móng, dầm, lõi, sàn, cột, cầu thang. Trong đó khối l- ượng thép dùng thi công móng là nhiều nhất (l- ượng cốt thép là 11 T). Mặt khác công tác gia công, lắp dựng cốt thép móng tiến độ tiến hành trong 7 ngày nên cần thiết phải tập trung khối l- ượng thép sẵn trên công tr- ờng. Vậy l- ượng lớn nhất cần dự trữ là:

$$Q_{dt} = 11 \text{ T}$$

Định mức cát chứa thép tròn dạng thanh: $d = 4 \text{ T/m}^2$

Tính diện tích kho:
$$F = \alpha \frac{Q_{dt}}{d} = 1,5 \times \frac{11}{4} = 4,125 \text{ (m}^2\text{)}$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn:

$$F = 4 \times 12 = 48 \text{ (m}^2\text{)}$$

Kho chứa cốt pha + Ván khuôn

L- ợng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn ($714,24\text{m}^2$). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống. Thời gian dự trữ là 6 ngày, khối l- ợng của ván khuôn là 45kg/m^2 , hệ số $\alpha = 1.5$

Vậy diện tích kho bãi cần thiết là:

$$F = \alpha \frac{Q_{dt}}{d} = 1,5 \times \frac{714,24}{45} = 23,88\text{m}^2$$

Chọn kho chứa ván khuôn có diện tích: $F = 4 \times 6 = 24 \text{ (m}^2\text{)}$ để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài.

Diện tích bãi chứa cát (Lô thiên):

Bãi cát thiết kế phục vụ việc đổ bê tông lót móng, xây và trát t- ờng. Các ngày có khối l- ợng cao nhất là các ngày đổ bê tông lót móng.

Khối l- ợng Bê tông mác 100# là: $V = 21,6 \text{ m}^3$, đổ trong 2 ngày.

Theo Định mức ta có khối l- ợng cát vàng: $0,506 \times 21,6 = 10,93 \text{ (m}^3\text{)}$

Tính bãi chứa cát trong cả 2 ngày đổ bê tông. Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2\text{m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi:
$$F = 1,1 \times \frac{10,93}{2} = 6 \text{ (m}^2\text{)}$$

Nhưng theo thực tế thì 6 m^2 không đủ , ta chọn lại diện tích bãi là 35 m^2 :

Diện tích bãi chứa gạch vữa + đá dăm (Lô thiên):

Bãi đá thiết kế phục vụ việc đổ bê tông lót móng.

Khối lượng Bê tông mác 100# là: $V = 21,6 \text{ m}^3$, đổ trong 2 ngày.

Theo Định mức ta có khối lượng gạch vữa đá dăm: $0,902 \times 21,6 = 19,5 \text{ (m}^3\text{)}$

Tính bãi chứa trong cả 2 ngày đổ bê tông. Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công) : $2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng

Diện tích bãi: $F = 1,1 \times \frac{19,5}{2} = 10,7 \text{ (m}^2\text{)}$

Chọn diện tích bãi là 20 m^2

Nhận xét: Các bãi chứa cát và gạch chỉ tồn tại trên công trường khoảng 3 ngày (một ngày trước khi đổ bê tông và trong thời gian đổ). Do vậy trong suốt quá trình còn lại sử dụng diện tích đã tính toán để sử dụng làm bãi gia công cốt pha, gia công cốt thép cho công trường.

Diện tích bãi chứa gạch (Lô thiên):

Khối lượng xây lớn nhất là $V_{\text{xây}} = 102,87 \text{ m}^3$; Theo Định mức dự toán XDGB1999 (mã hiệu GD2220) ta có khối lượng gạch là:

$$550(\text{viên}) \times 103,28 = 56804 \text{ (viên)}$$

Do khối lượng gạch khá lớn, dự kiến cung cấp gạch làm 3 đợt cho công tác xây một tầng, một đợt cung cấp là:

$$Q_{\text{dt}} = 56804/3 = 18935 \text{ (viên)}$$

Định mức xếp: $D_{\text{max}} = 700 \text{ v/m}^2$

Diện tích kho: $F = 1,2 \times \frac{18935}{700} = 32,5 \text{ (m}^2\text{)}$

Chọn $F = 36 \text{ m}^2$, bố trí thành 2 bãi xung quanh cần trục tháp thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng từ hai phía.

Mỗi bãi có $F' = 3 \times 3,5 = 10,5 \text{ (m}^2\text{)}$. Chiều cao xếp $h = 1,5 \text{ m}$

b. Diện tích nán trại

Căn cứ tiêu chuẩn nhà tạm trên công trường:

- Nhà bảo vệ (2 người): $2 \times 10,5 = 21 \text{ m}^2$
- Nhà chỉ huy (1 người): 16 m^2
- Trạm y tế: 30 m^2
- Nhà ở cho công nhân: $35 \times 4 = 140 \text{ m}^2$
- Nhà tắm: $35 \times 2,5/25 = 3,5 \text{ m}^2$ làm 9 m^2 , gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

- Nhà Vệ sinh: $35 \times 2,5 / 25 = 3,5 \text{ m}^2$ làm 6 m^2 , gồm 1 phòng nam, 1 phòng nữ

d. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt

Điện thi công:

Ta tiến hành cung cấp điện cho các máy trên công trường:

- Cần trục tháp POTAİN - P16A1: $P = 32 \text{ KW}$
- Máy đầm dùi U21-75 (2 máy): $P = 1,5 \times 2 = 3 \text{ KW}$
- Máy đầm bàn U7 (1 máy) $P = 2,0 \text{ KW}$
- Máy c- a: $P = 3,0 \text{ KW}$
- Máy hàn điện 75 Kg: $P = 20 \text{ KW}$
- Máy bơm n- ốc: $P = 1,5 \text{ KW}$
- Máy trộn bê tông $P = 3 \text{ kw}$

+ Điện sinh hoạt:

Điện chiếu sáng cho các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà...

Điện trong nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Định mức	Diện tích	P
		(W/m ²)	(m ²)	(W)
1	Nhà chỉ huy - y tế	15	21	315
2	Nhà bảo vệ	15	9	135
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	42	630
4	X- ưởng gia công, chứa VK, cốt thép, Ximăng	5	48+13+36	485
5	Nhà vệ sinh+Nhà tắm	15	15	225
Tổng công suất				2790

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

TT	Nơi chiếu sáng	Công suất
1	Đồng chính	6 x 50 W = 300W
3	Các kho, lán trại	6 x 75 W = 450W
4	Bốn góc tổng mặt bằng	4 x 500 W = 2000W
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	8 x 75 W = 600W
Tổng công suất		3350

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: Hệ số 1,1 là hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

Hệ số $\cos \varphi$: 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.

Ta có:

Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất: (các máy hàn)

$$P^T_1 = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 \text{ KW}$$

Công suất điện phục vụ cho các máy chạy động cơ điện:

$$P^T_2 = \frac{0,7 \cdot (32 + 3 + 2 + 3 + 1,5)}{0,65} = 44,69 \text{ KW};$$

Công suất điện phục vụ sinh hoạt và chiếu sáng ở khu vực hiện tr- ờng:

$$P^T_3 = 5,1 + 3,35 = 8,45 \text{ KW};$$

Tổng công suất tiêu thụ: $P^T = 1,1 \cdot (21,54 + 44,69 + 8,45) = 79,73 \text{ (KW)}$

Công suất cần thiết của trạm biến thế:

$$S = \frac{P^T}{\cos \varphi} = \frac{79,73}{0,7} = 114 \text{ (KVA)}$$

Nguồn điện cung cấp cho công trình lấy từ nguồn điện đang tải trên lưới cho thành phố.

Tính dây dẫn:

Việc chọn và tính dây dẫn theo 2 điều kiện:

+ 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):

$$S = 100 \cdot \Sigma P \cdot l / (k \cdot V_d^2 \cdot [\Delta u])$$

Trong đó: $\Sigma P = 79,73 \text{ KW}$: Công suất truyền tải tổng cộng trên toàn mạng
 l : chiều dài đường dây, m.

$[\Delta u]$: tổn thất điện áp cho phép.

k : hệ số kể đến ảnh hưởng của dây dẫn

V_d : điện thế dây dẫn, V.

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm điện đến đầu nguồn công trình:

Chiều dài dây dẫn: $l = 100 \text{ m}$.

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 79,73 / 100 = 0,8 \text{ KW/m}.$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \cdot l = q \cdot l^2 / 2 = 0,8 \times 100^2 / 2 = 4000 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 4000 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 972 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 1000 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 36 \text{ mm}$

- Tính toán tiết diện dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến các máy thi công:

Chiều dài dây dẫn trung bình: $l = 80 \text{ m}$.

$$\text{Tổng công suất sử dụng: } \Sigma P = 1,1 \cdot (P_1^T + P_2^T) = 1,1 \times (21,54 + 44,69) = 72,85 \text{ KW}.$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 72,85 / 80 = 0,91 \text{ KW/m}.$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \cdot l = ql^2 / 2 = 0,91 \times 80^2 / 2 = 2912 \text{ KWm}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 2912 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 566 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn đồng có tiết diện $S = 615 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 28 \text{ mm}$.

- Tính toán dây dẫn từ trạm đầu nguồn đến mạng chiếu sáng: mạng chiếu sáng 1 pha (2 dây dẫn)

Chiều dài dây dẫn: $l = 100 \text{ m}$ (Tính cho thiết bị chiếu sáng xa nhất)

$$\text{Tổng công suất sử dụng } \Sigma P = P_4^T = 6,25 \text{ KW}$$

Tải trọng trên 1m đường dây (Coi các phụ tải phân bố đều trên đường dây):

$$q = 6,25 / 100 = 0,0625 \text{ KW/m}.$$

$$\text{Tổng mô men tải: } \Sigma P \cdot l = q \times l^2 / 2 = 0,0625 \times 100^2 / 2 = 312,5 \text{ KW.m}$$

Dùng loại dây dẫn đồng $\Rightarrow k = 57$

Tiết diện dây dẫn với $[\Delta u] = 5\%$

$$S = 100 \times 312,5 \times 10^3 / (57 \times 380^2 \times 0,05) = 76 \text{ mm}^2.$$

Chọn dây dẫn có tiết diện $S = 113 \text{ mm}^2$. Đường kính dây $d = 12 \text{ mm}$.

e. Nước thi công và sinh hoạt

Nguồn nước lấy từ mạng cấp nước cho thành phố, có đường ống chạy qua vị trí xây dựng của công trình.

Xác định nước dùng cho sản xuất:

Do quá trình thi công các bộ phận của công trình dùng bê tông thương phẩm nên hạn chế việc cung cấp nước.

N-ớc dùng cho sản xuất đ-ợc tính với ngày tiêu thụ nhiều nhất là ngày đổ bê tông lót móng.

$$Q_1 = \frac{1,2 \sum A_i}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó: A_i : đối t-ợng dùng n-ớc thứ i (l/ngày)..

$K_g = 2,25$: Hệ số sử dụng n-ớc không điều hoà trong giờ.

1,2: Hệ số xét tới một số loại điểm dùng n-ớc ch- a kể đến

TT	Các điểm dùng n-ớc	Đơn vị	K.l- ợng /ngày	Định mức	A_i (l/ngày)
1	Trộn Bê tông lót móng	m ³	53,4/2 = 26,7	300 l/m ³	8010
$\sum A_i = 8010$ l/ngày					

$$Q_1 = \frac{1,2 \times 8010}{8 \times 3600} \times 2,25 = 0,75 \quad (l/s)$$

Xác định n-ớc dùng cho sinh hoạt tại hiện tr- ờng:

Dùng ăn uống, tắm rửa, khu vệ sinh ...

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \quad (l/s)$$

Trong đó: $N_{\max}$: Số công nhân cao nhất trên công tr- ờng ($N_{\max} = 120$ ng- ời).

$B = 20$ l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n-ớc của 1 ng- ời trong 1 ngày ở CT

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 2$)

$$Q_2 = \frac{120 \times 20 \times 2}{8 \times 3600} = 0,17 \quad (l/s)$$

Xác định n-ớc dùng cho sinh hoạt khu nhà ở:

Dùng giữa lúc nghỉ ca, nhà chỉ huy, nhà nghỉ công nhân, khu vệ sinh ...

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \cdot K_g \cdot K_{ng} \quad (l/s)$$

Trong đó: N_c : Số công nhân ở khu nhà ở trên công tr- ờng ($N_c = 89,4$ ng- ời).

$C = 50$ l/ng- ời: tiêu chuẩn dùng n-ớc của 1 ng- ời trong 1 ngày - đêm ở CT.

K_g : Hệ số sử dụng không điều hoà giờ ($K_g = 1,8$)

K_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà ngày ($K_{ng} = 1,5$)

$$Q_3 = \frac{89,4 \times 50}{24 \times 3600} \times 1,8 \times 1,5 = 0,14 \text{ (l/s)}$$

Xác định lưu lượng nước dùng cho cứu hỏa: theo quy định: $Q_4 = 5 \text{ l/s}$

Lưu lượng nước tổng cộng:

$$Q_4 = 5 \text{ (l/s)} > (Q_1 + Q_2 + Q_3) = (0,75 + 0,17 + 0,14) = 1,06 \text{ (l/s)}$$

Nên tính: $Q_{\text{Tổng}} = 70\% \cdot [Q_1 + Q_2 + Q_3] + Q_4$

$$= 0,7 \times 1,06 + 5 = 5,74 \text{ (l/s)}$$

Đường kính ống dẫn nước vào nơi tiêu thụ:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \times 5,74 \times 1000}{3,14 \times 1,5}} = 70 \text{ (mm)}$$

Vận tốc nước trong ống có: $D = 75 \text{ mm}$ là: $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Chọn đường kính ống $D = 75 \text{ mm}$.

Bố trí tổng mặt bằng xem bản vẽ TC05.

VI. AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. An toàn lao động khi thi công cọc ép

Khi thi công cọc phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thủy lực, động cơ điện.

+ Cần cẩu, máy hàn điện.

+ Hệ tời cáp, ròng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

2. An toàn lao động khi thi công đào đất

+ Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ- ợc dùng dây cáp đã nối.
- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.
- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

+ Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.
- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr- ợt, ngã.
- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng- ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng- ời này và ng- ời kia đảm bảo an toàn.
- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng- ời làm việc ở bên d- ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời ở bên d- ới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông

a. Lắp dựng vào tháo dỡ đà giáo

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và t- ờng công trình $>0,05\text{ m}$ khi xây và $0,2\text{ m}$ khi trát.
- Các cột giằng giáo phải đ- ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b. Công tác gia công lắp dựng cốp- pha

- Cốp- pha dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.
- Cốp- pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr- ớc.
- Không đ- ợc để trên cốp- pha những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên cốp- pha.
- Cắm đặt và chất xếp các tấm cốp- pha các bộ phận của cốp- pha lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.
- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốp- pha, nên có h- ồng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c. Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

d. Đổ và đầm bê tông

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.
 - + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
 - + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
 - + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
 - + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e. tháo dỡ cốp-pha

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ quy định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp để phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

4. Công tác làm mái

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây dựng chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

5. Công tác hoàn thiện

a. Xây tường

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.

- + Đứng trên mái hắt để xây.
- + Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.
- + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.
- Khi xây nếu gặp m-a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn.
- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m-a bão phải che chắn ngay.

b. Công Tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ọt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

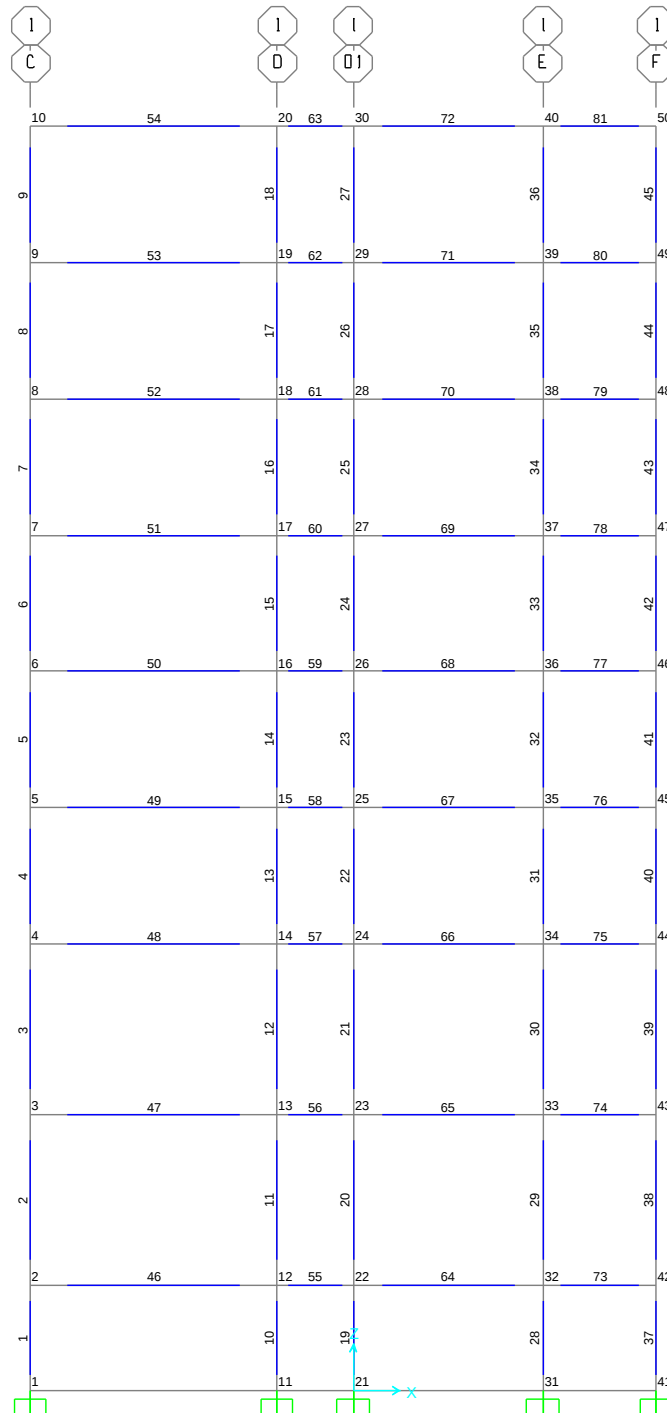
Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ- ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.
- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.
- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

VI I. PHỤ LỤC

1. SƠ ĐỒ PHẦN TỬ

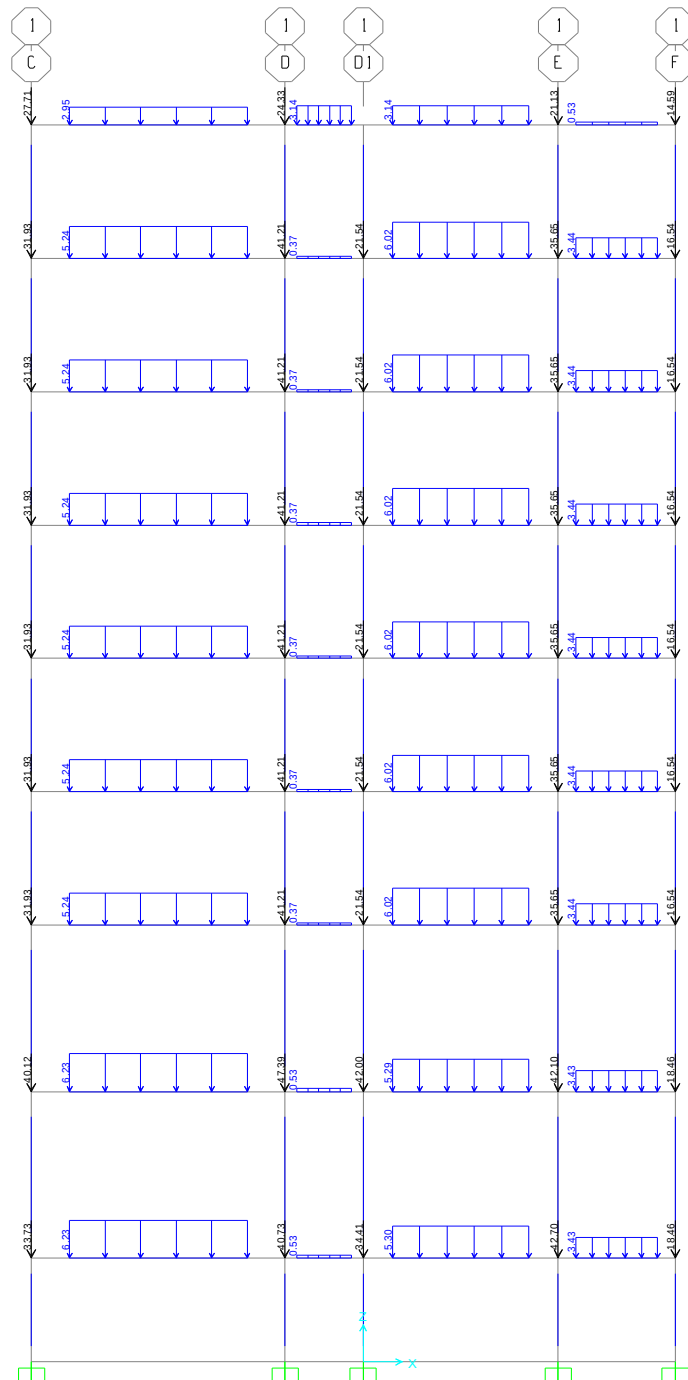


HÌNH 1 :SƠ ĐỒ PHẦN TỬ

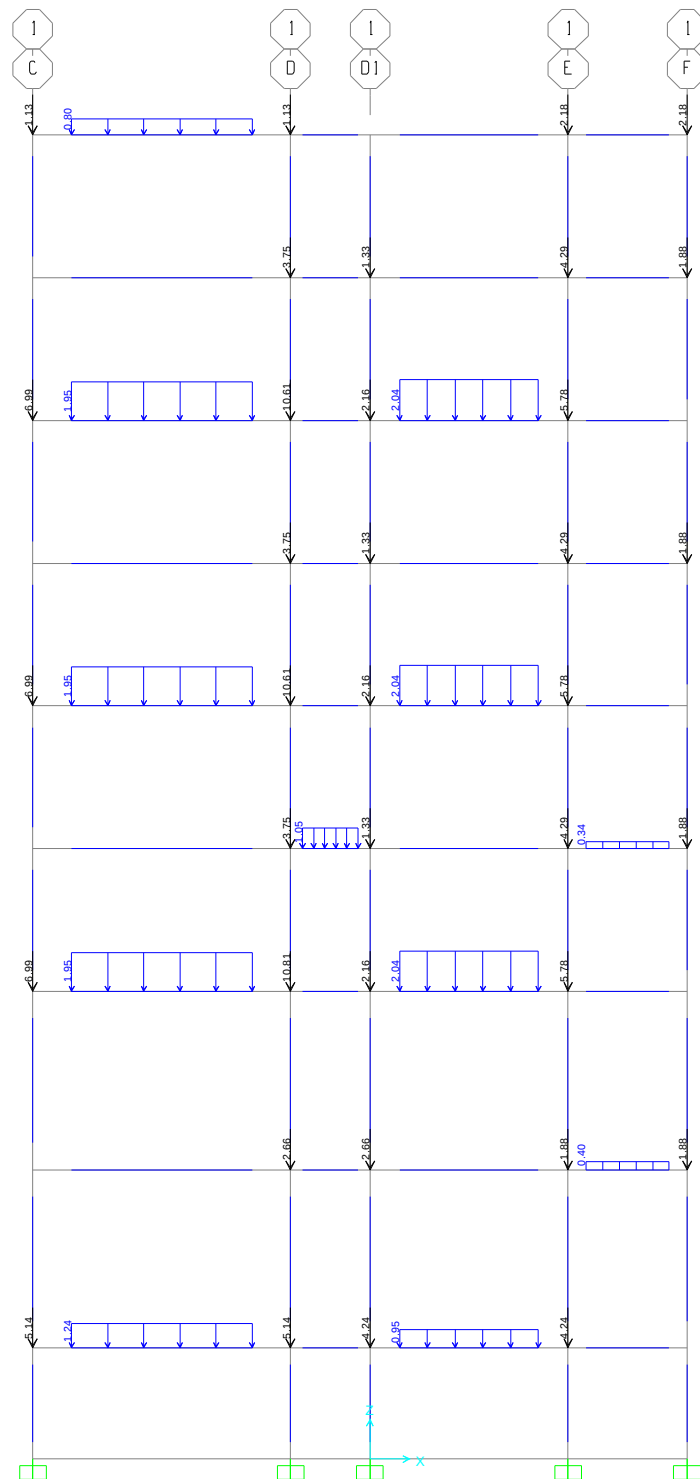


HÌNH 2 :KÍCH THƯỚC PHẦN TỬ

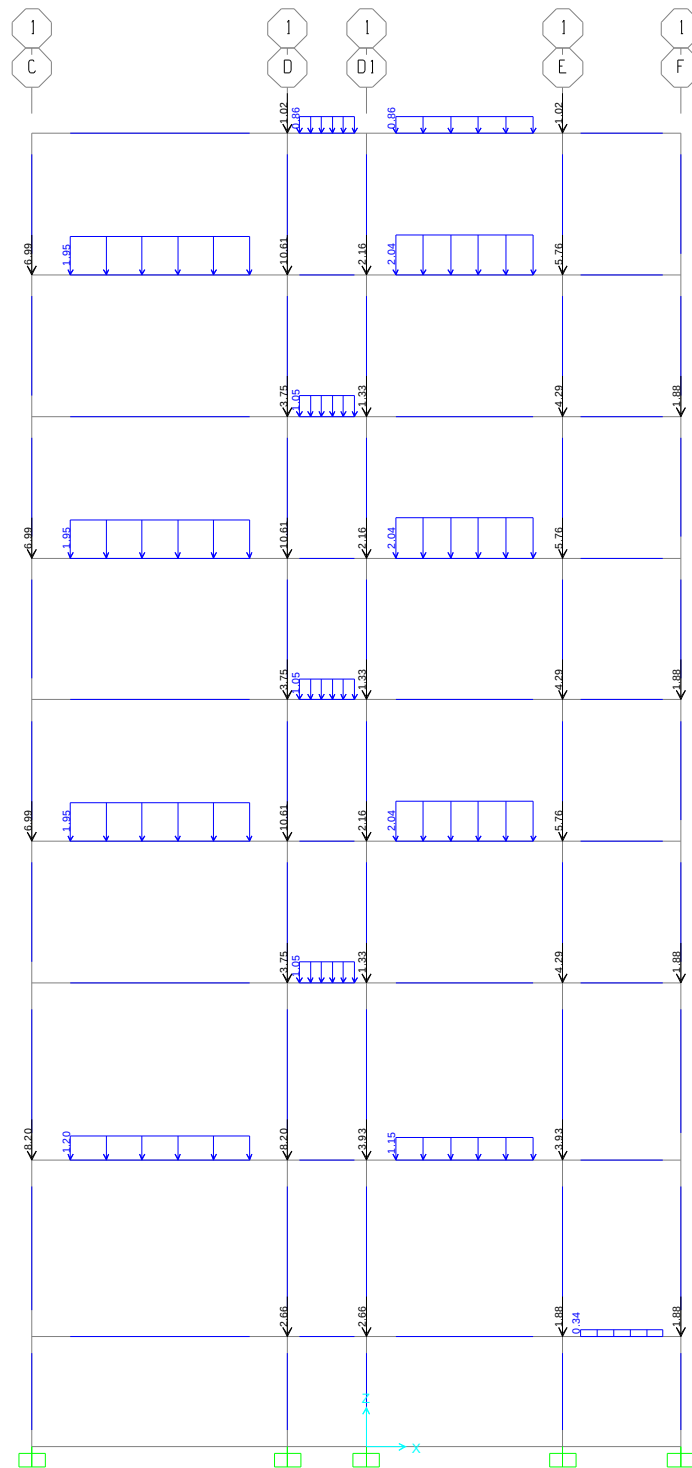
2. DỒN TẢI



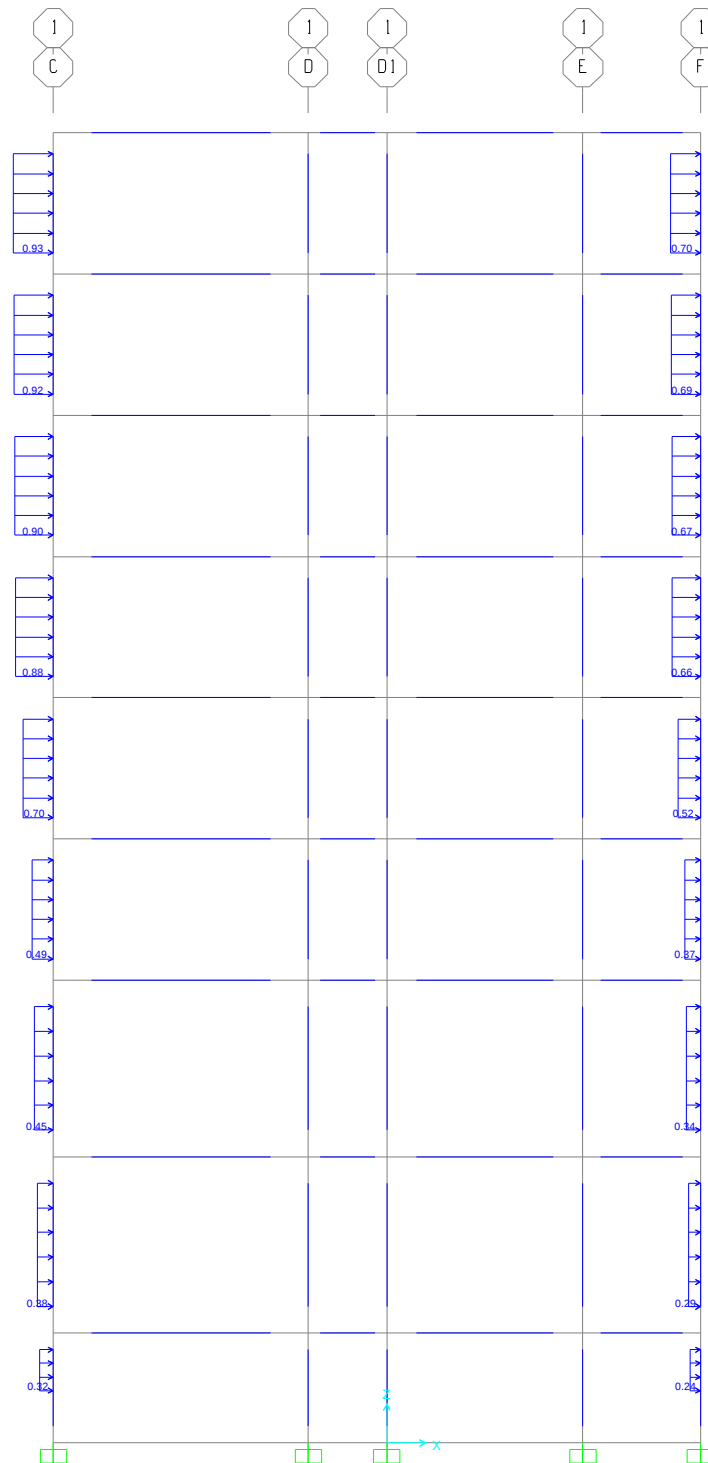
HÌNH 3 :TÌNH TẢI



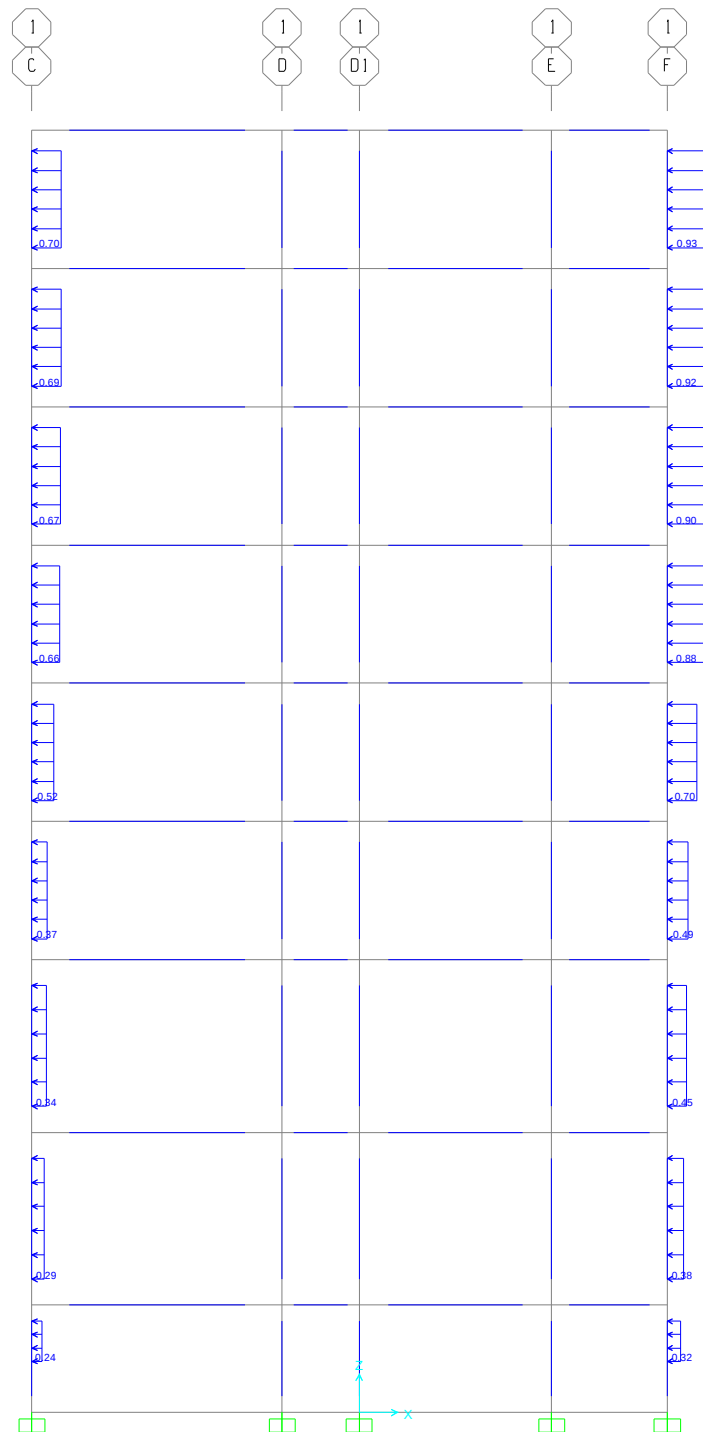
HÌNH 4 :HOẠT TẢI 1



HÌNH 5 : HÀNH TẢI 2

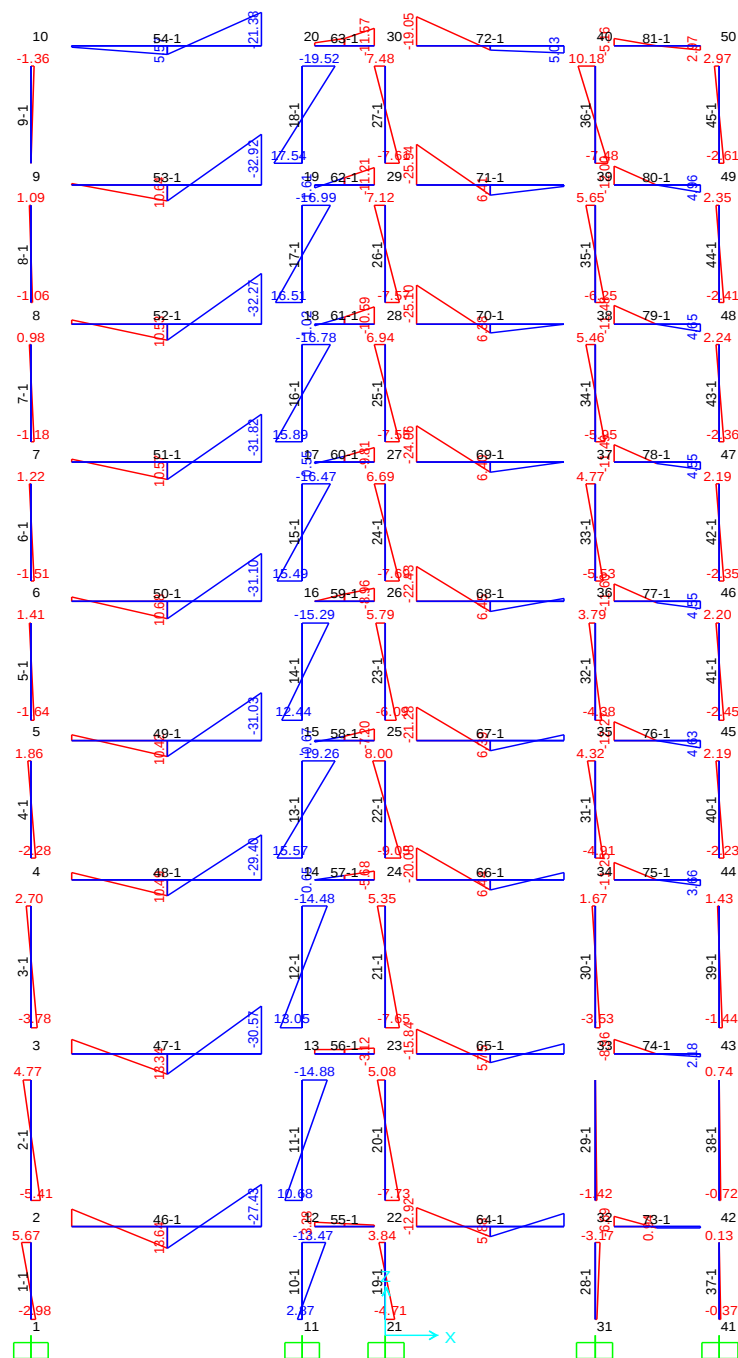


HÌNH 6 : GIÓ TRÁI

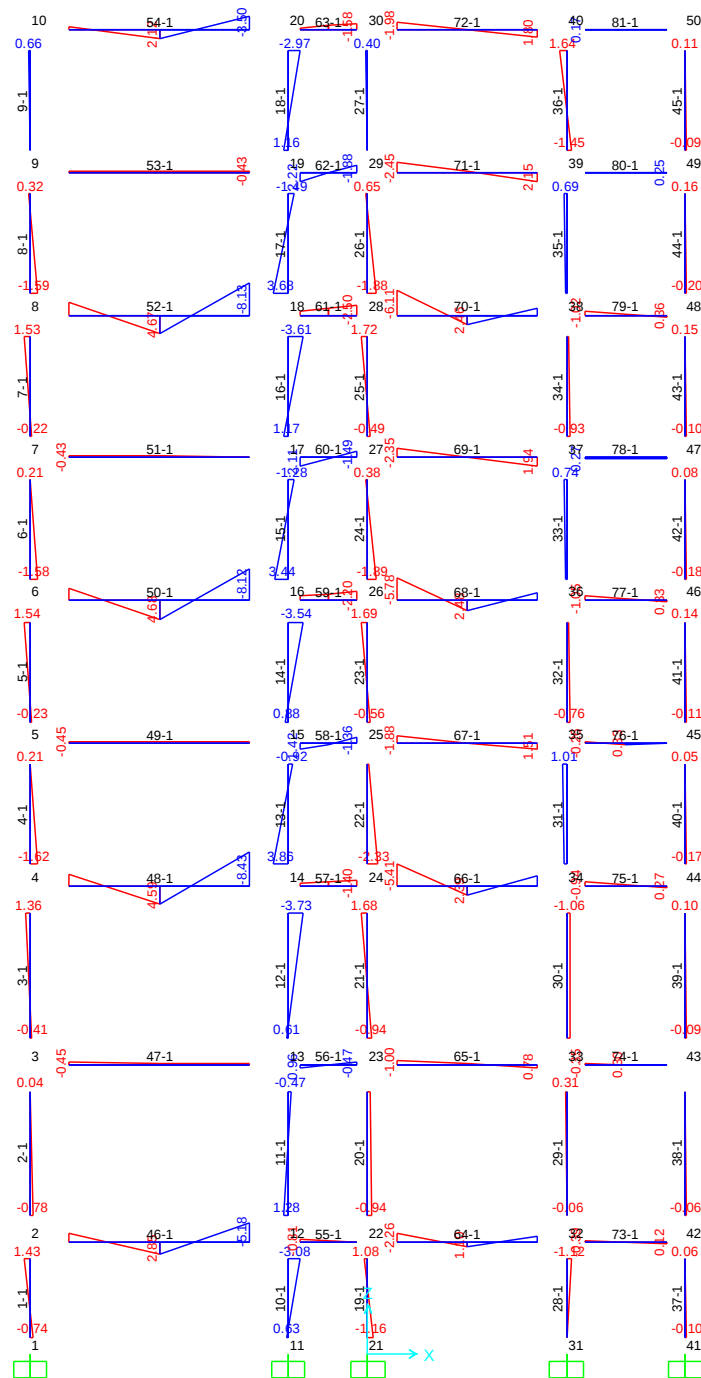


HÌNH 7 : GIÓ PHẢI

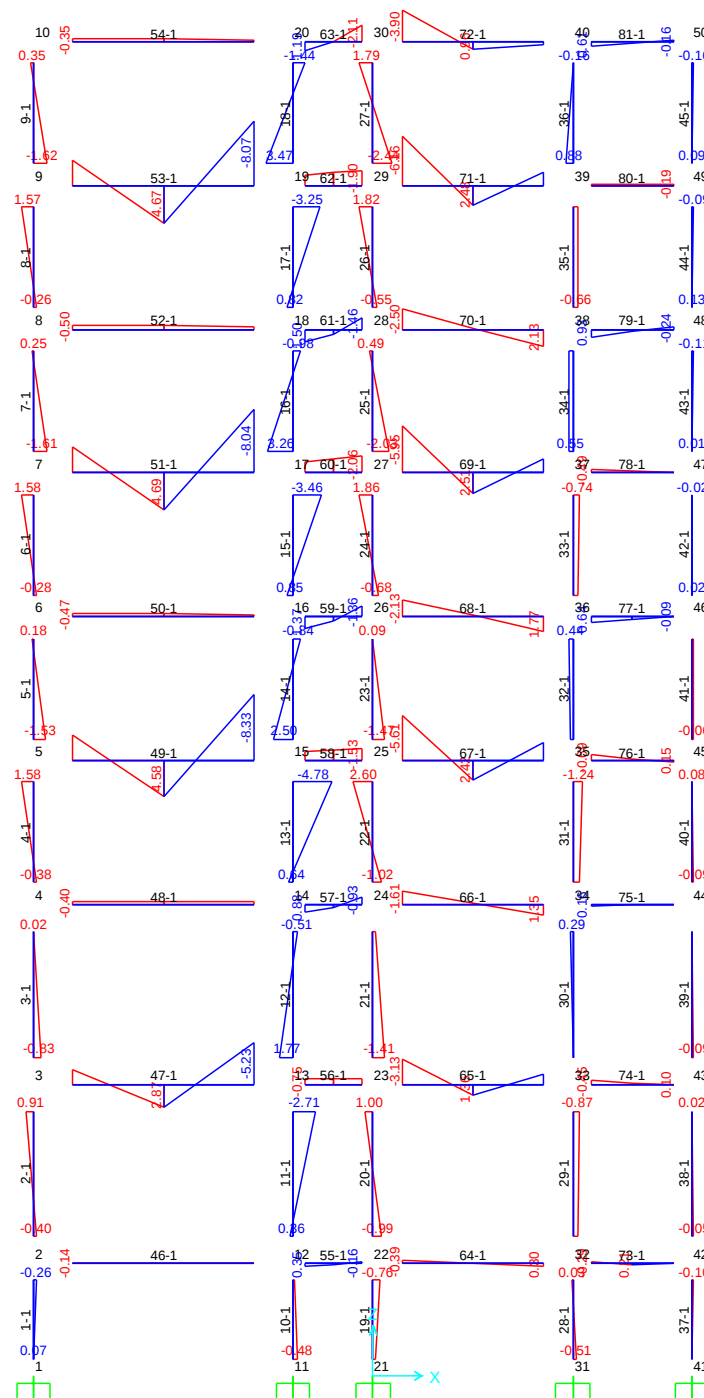
3. MOMEN



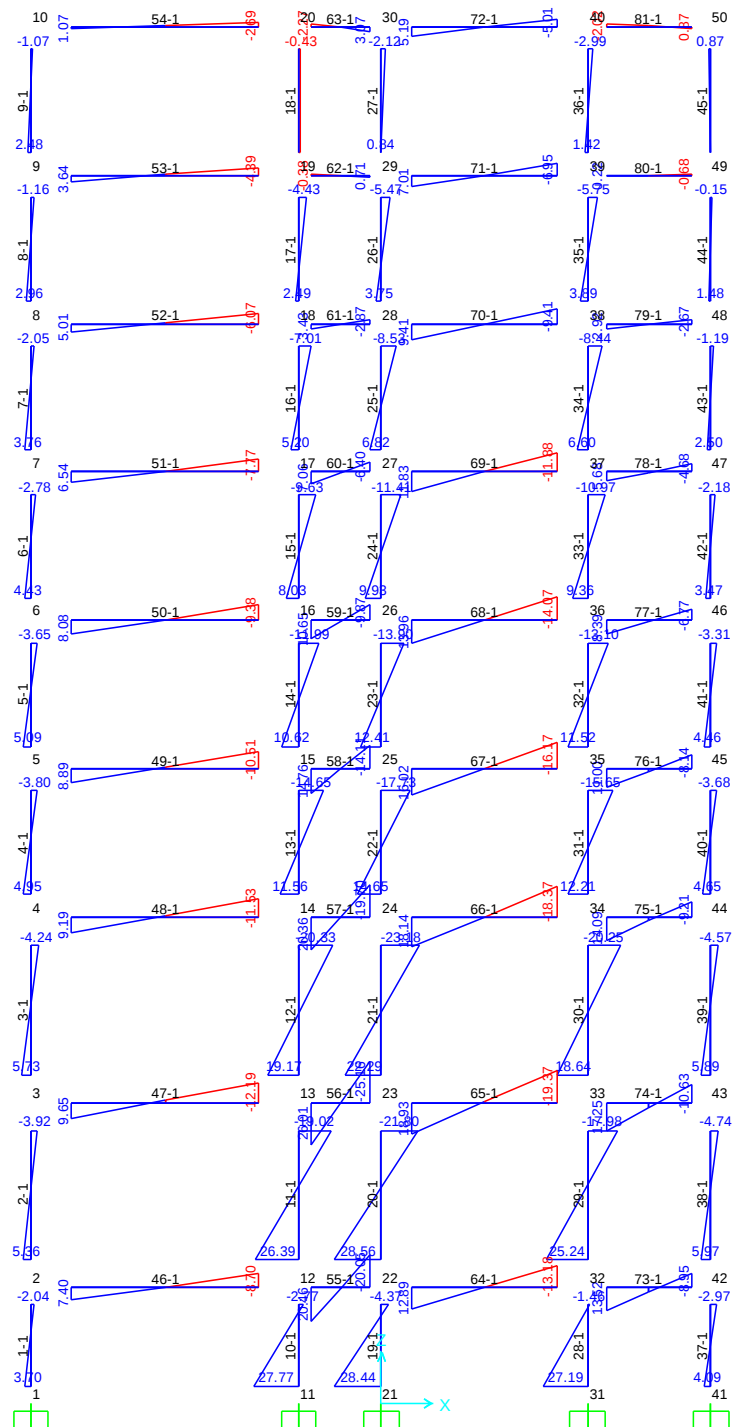
HÌNH 8: MOMEN TĨNH TẢI



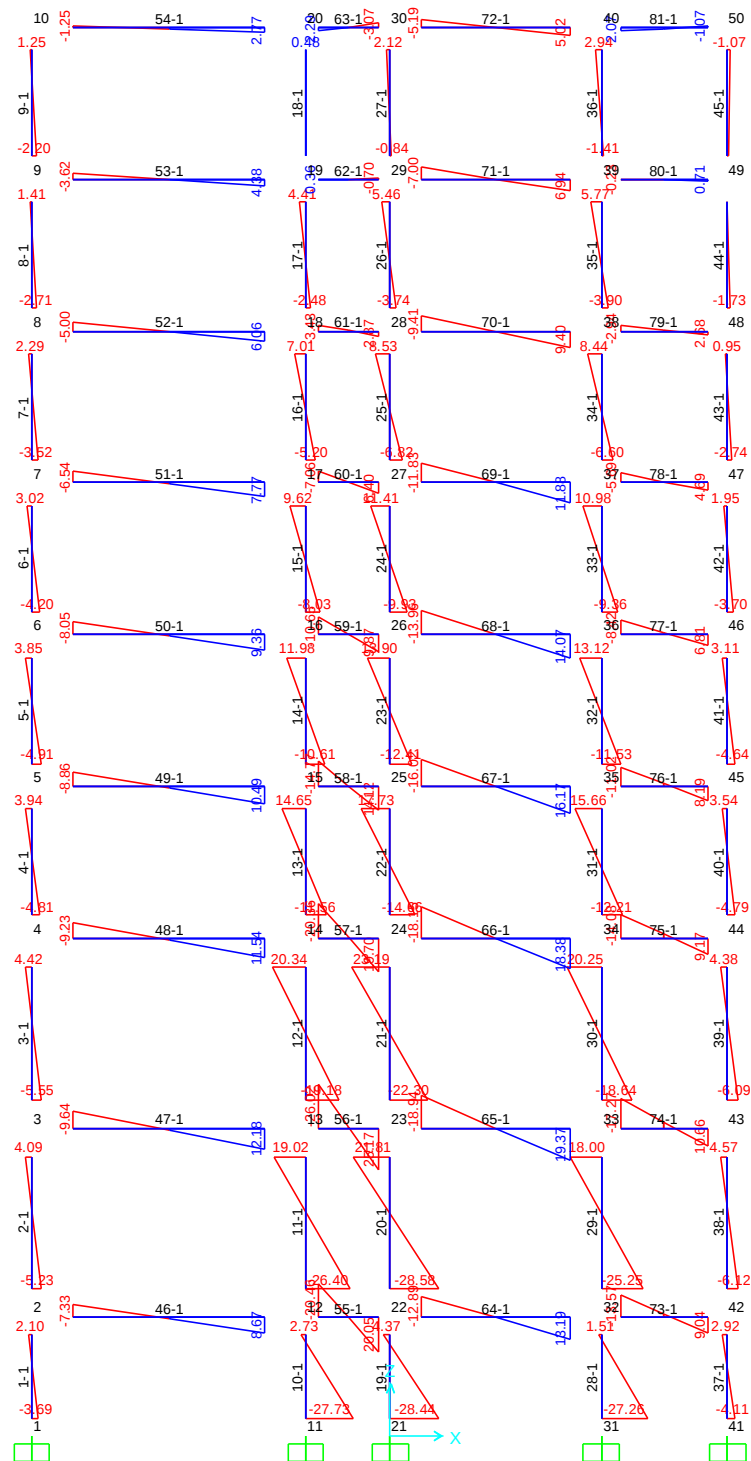
HÌNH 9 : MOMEN HOẠT TẢI 1



HÌNH 10 : MOMEN HOẠT TẢI 2

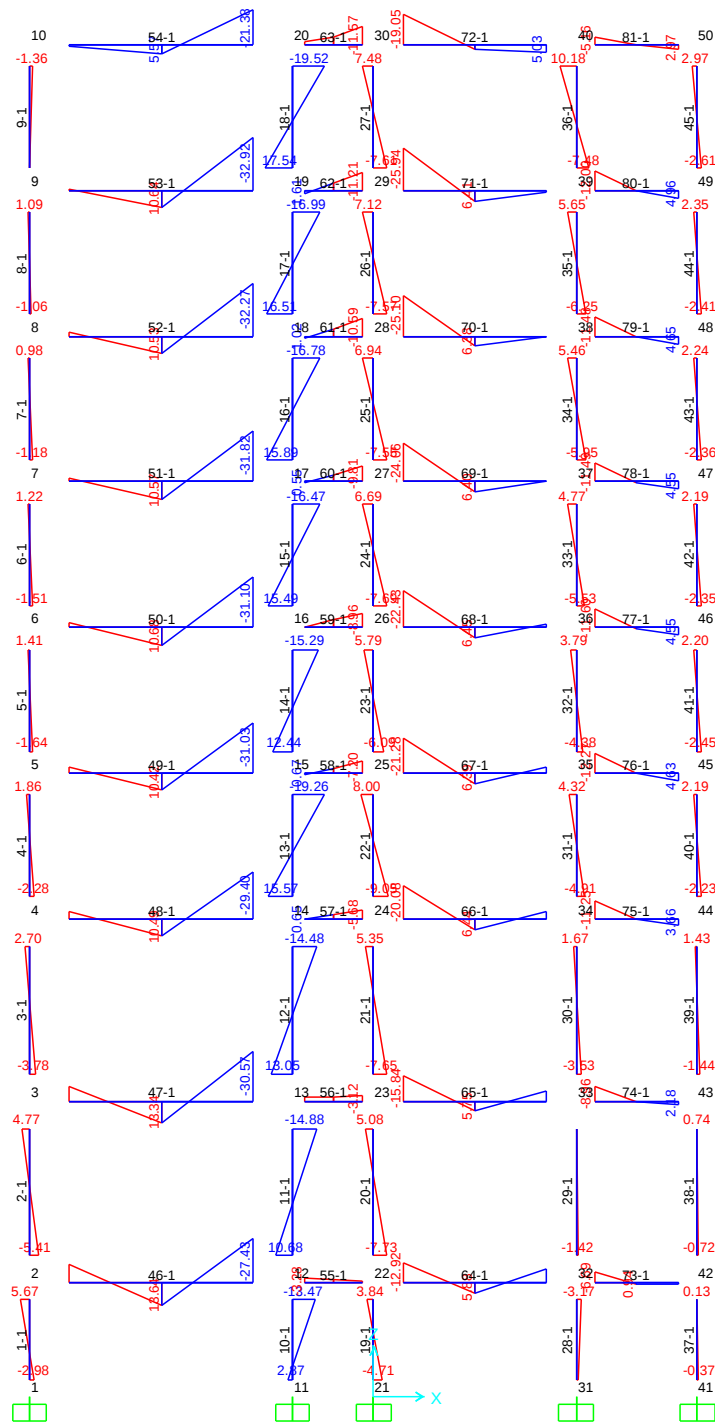


HÌNH 11 : MOMEN GIÓ TRÁI

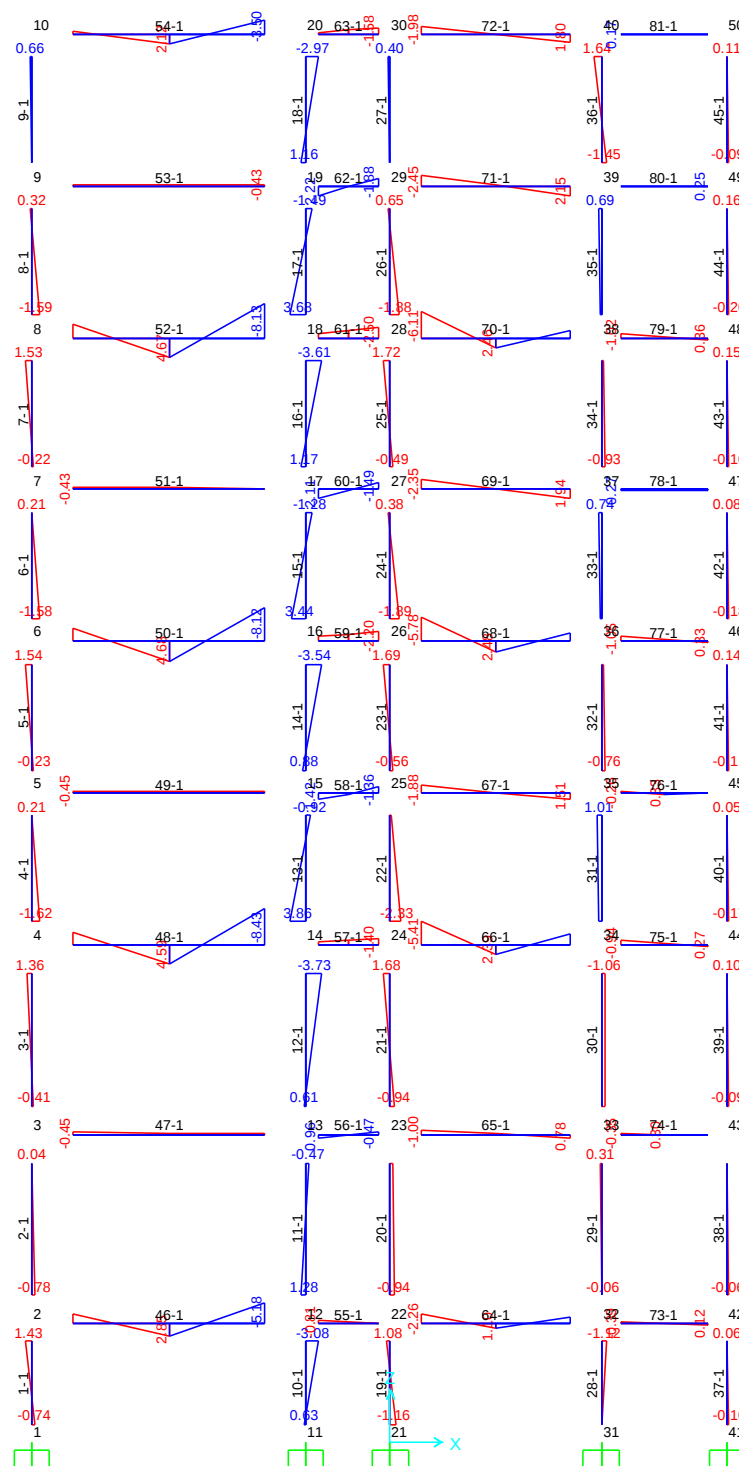


HÌNH 12 : MOMEN GIÓ PHẢI

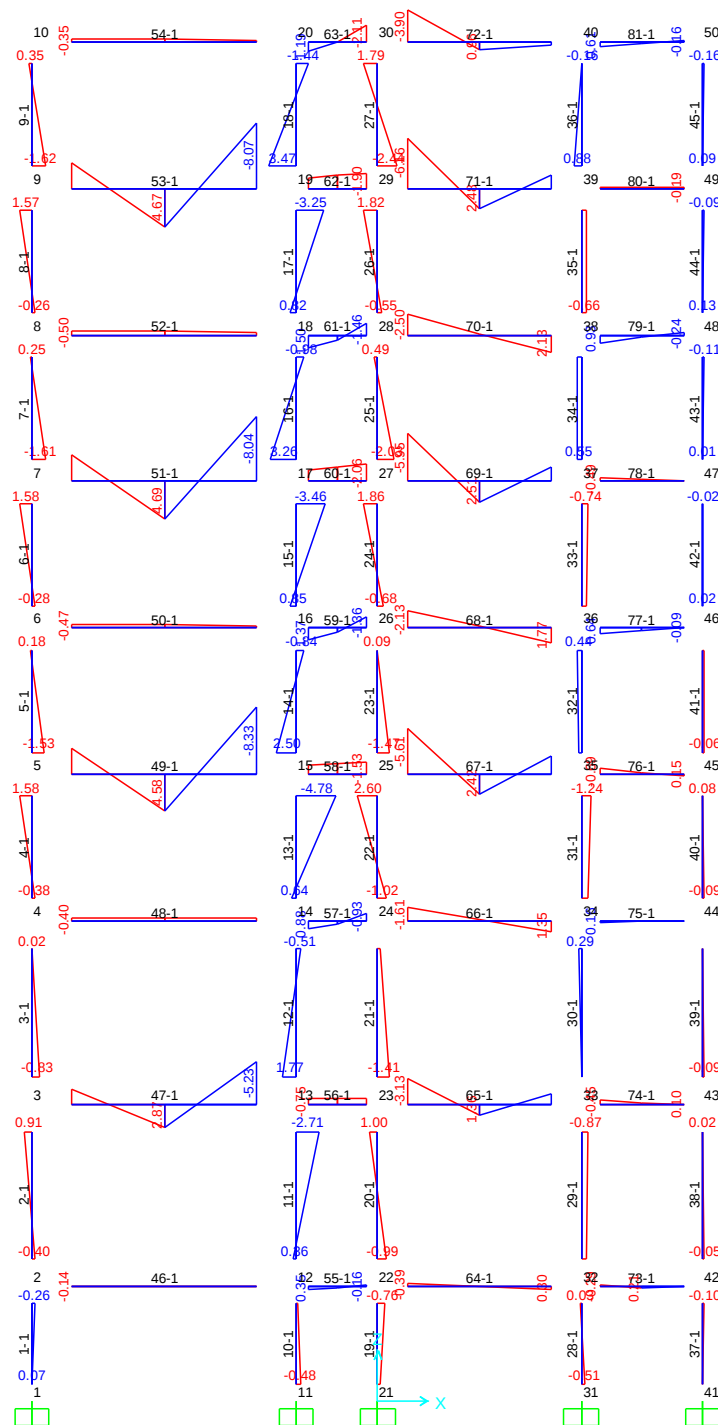
4. LỰC CẮT



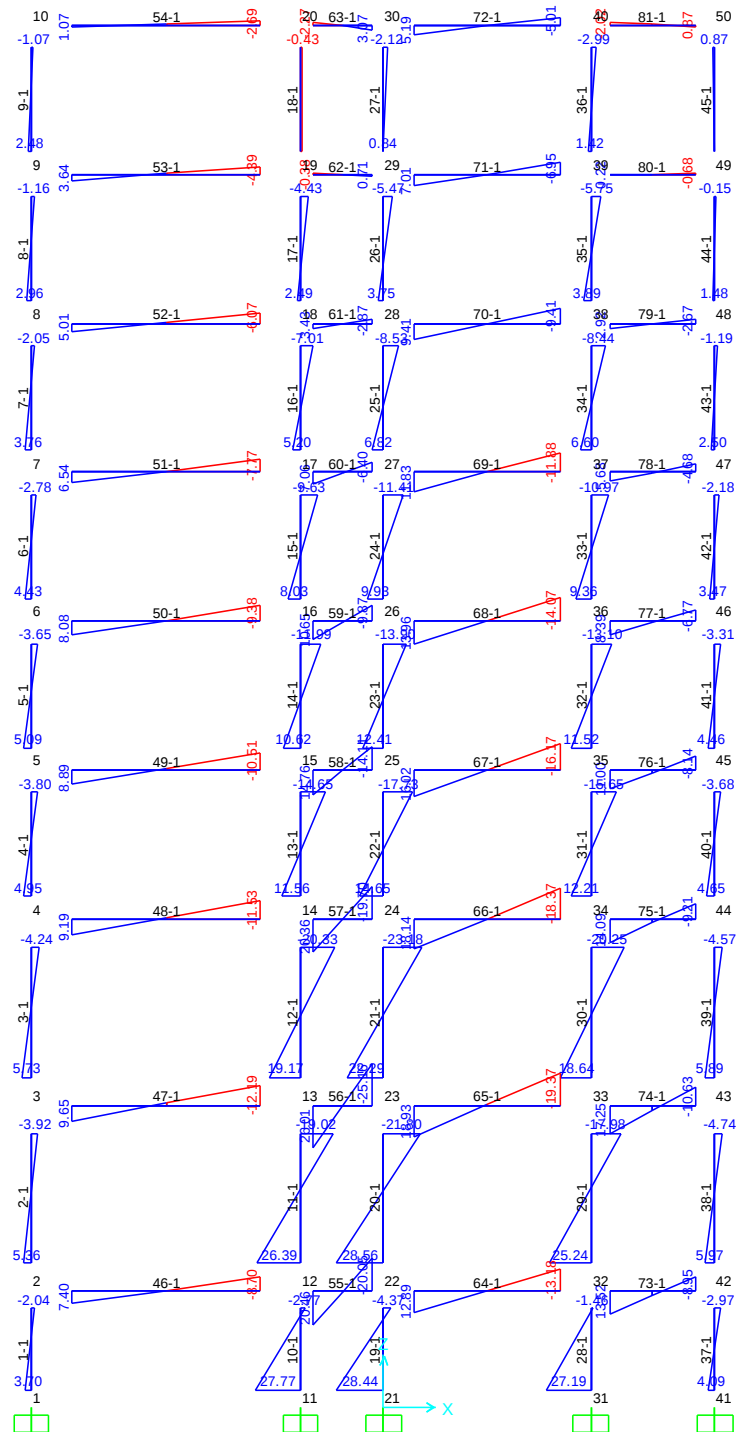
HÌNH 13 : LỰC CẮT TĨNH TẢI



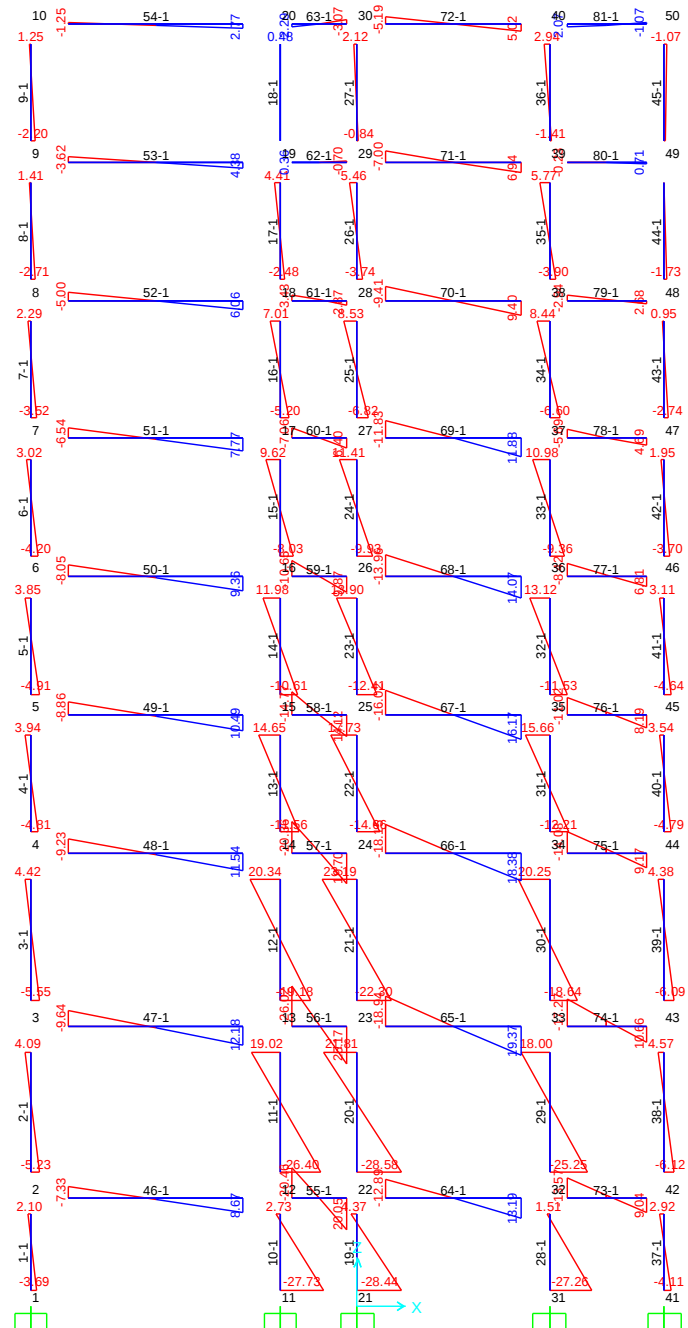
HÌNH 14 : LỰC CẮT HOẠT TẢI 1



HÌNH 15 : LỰC CẮT HOẠT TẢI 2

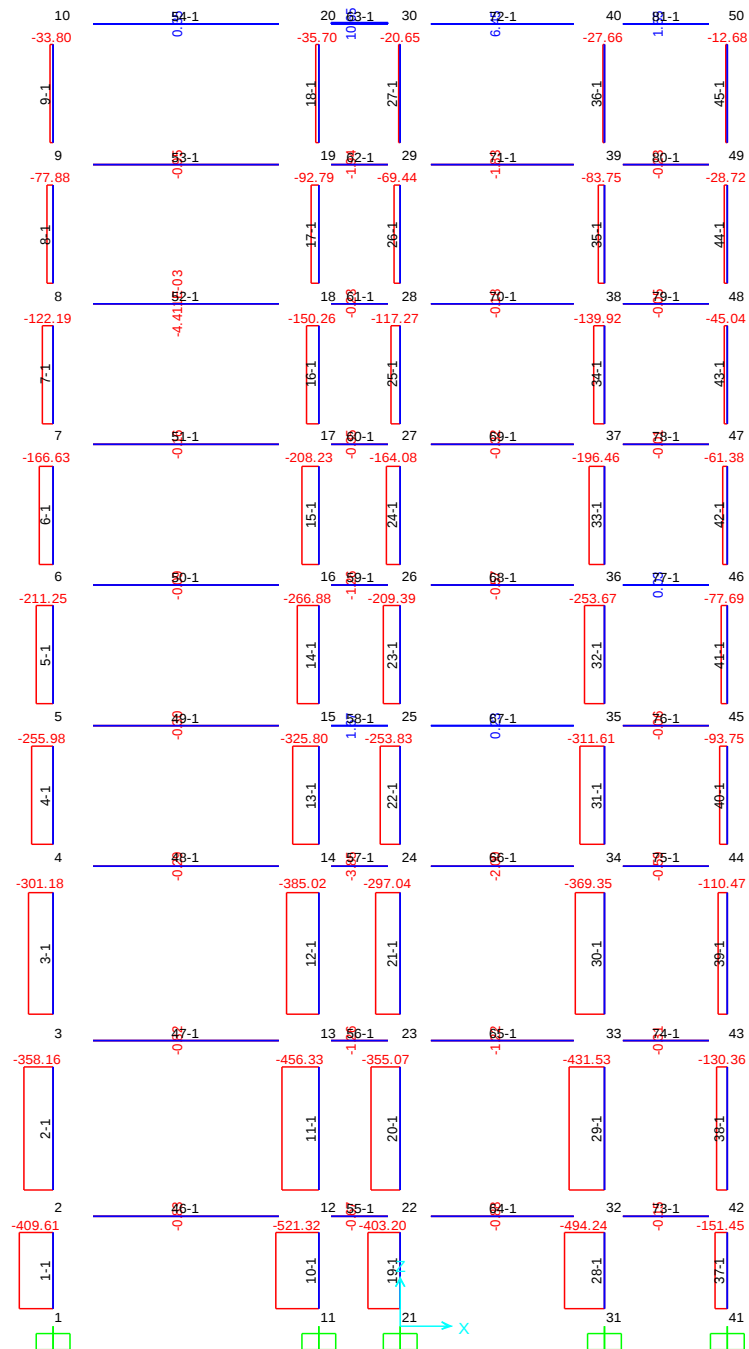


HÌNH 16 : LỰC CẮT GIÓ TRÁI

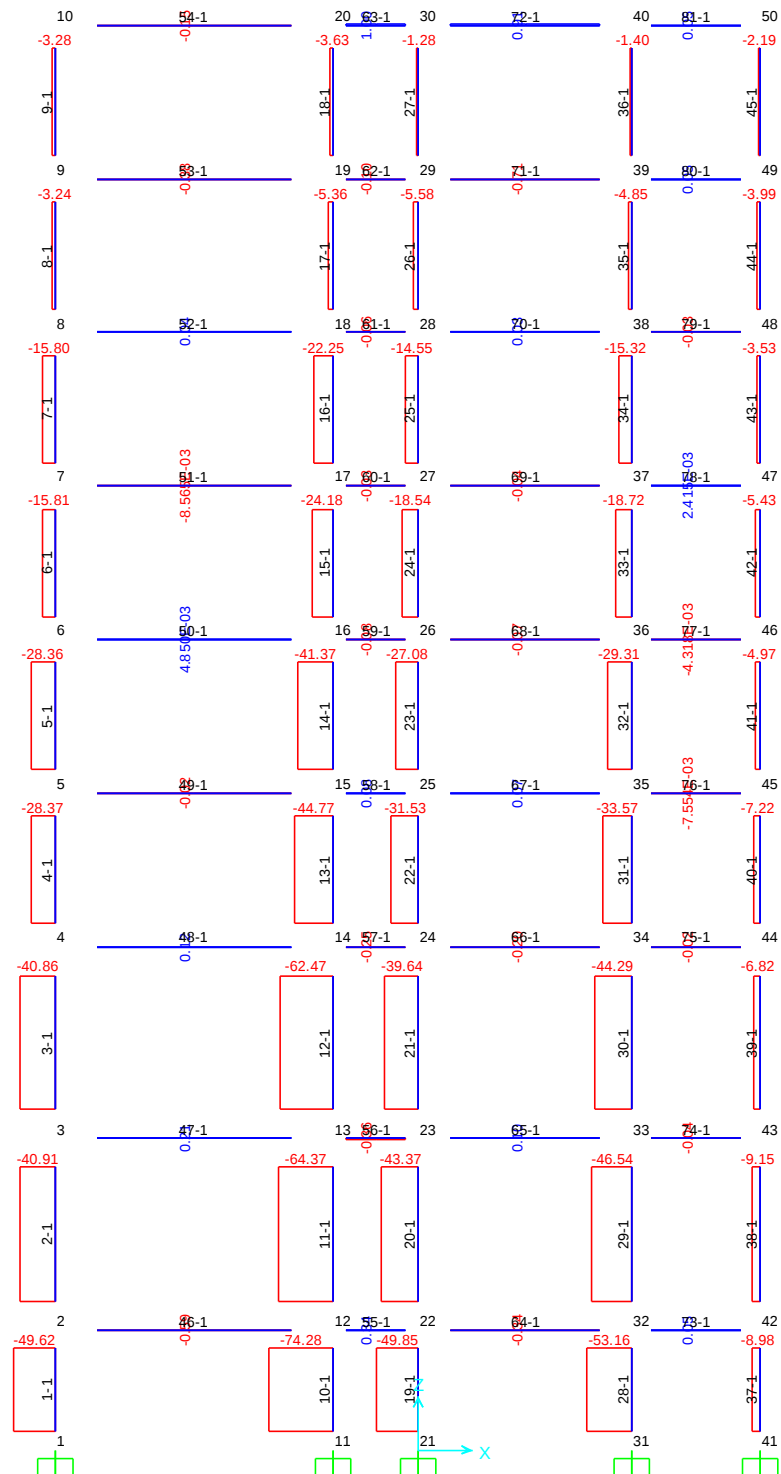


HÌNH 17 : LỰC CẮT GIÓ PHẢI

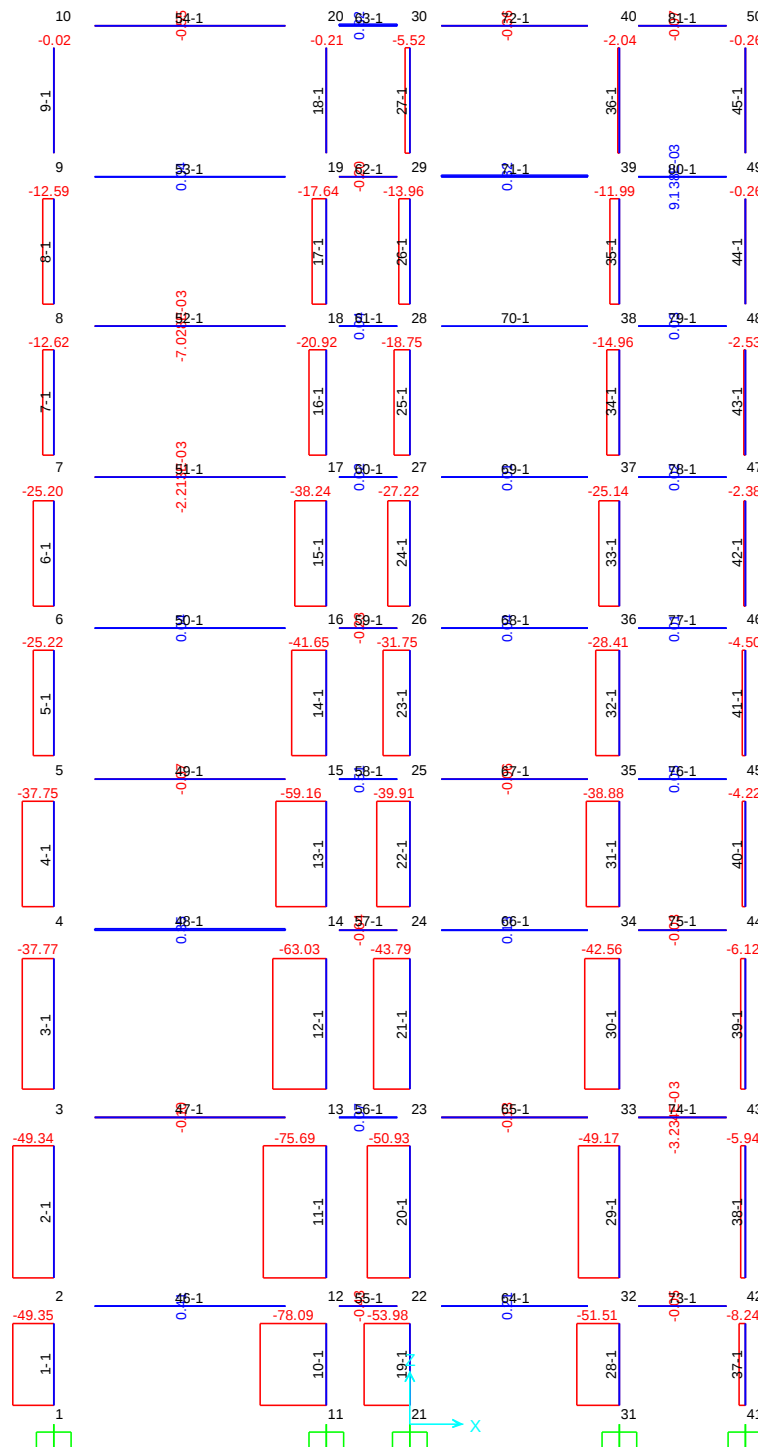
5. LỰC ĐỌC



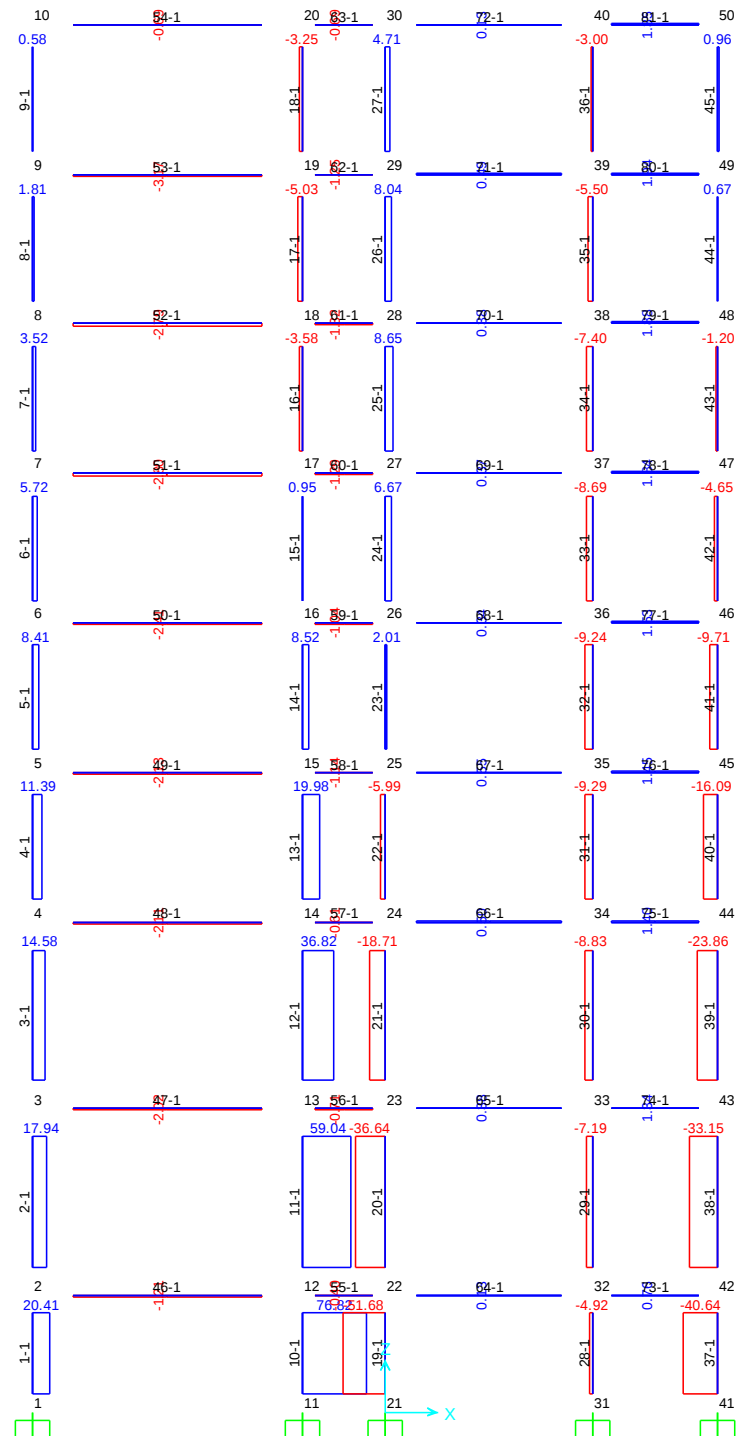
HÌNH 18 : LỰC DỤC TỈNH TẢI



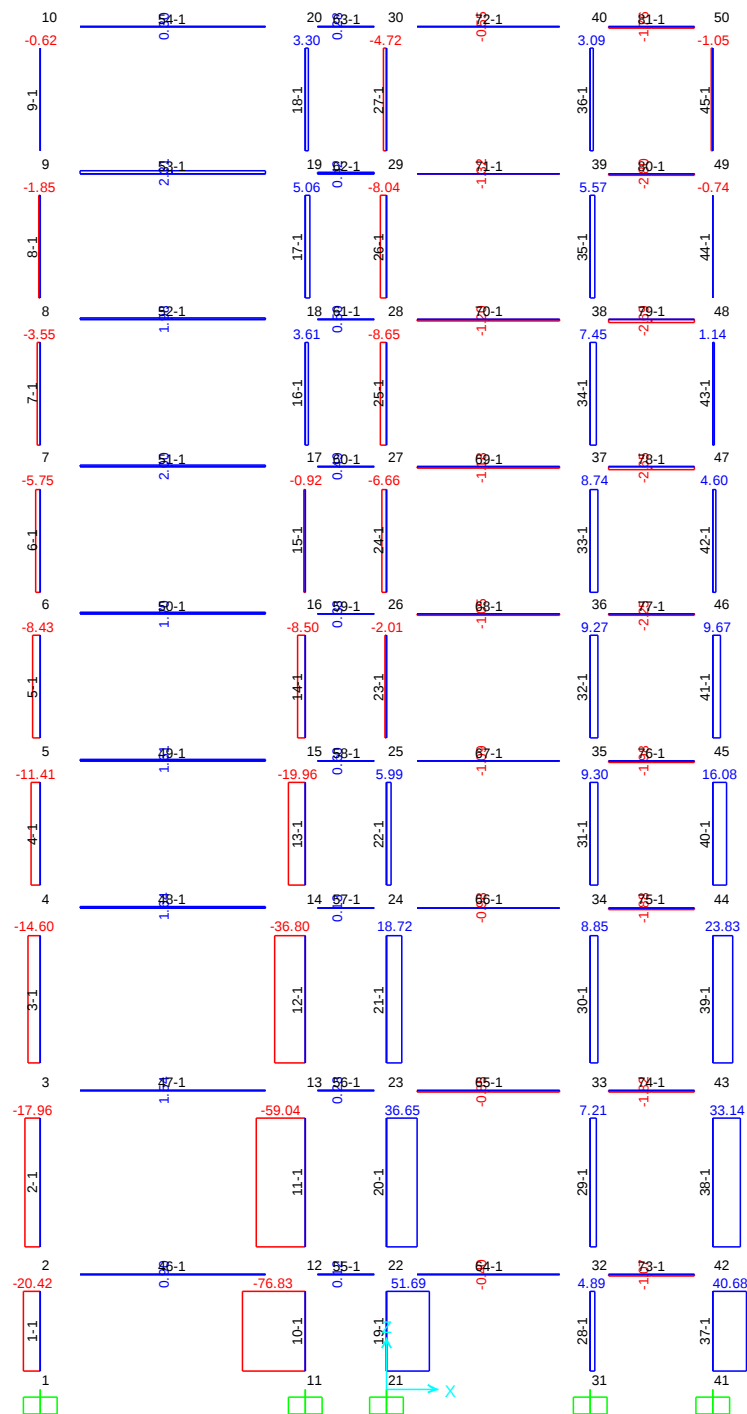
HÌNH 19 : LỰC DỌC HOẠT TẢI 1



HÌNH 20 : LỰC DỤC HOẠT TẢI 2



HÌNH 21 : LỰC DỌC GIÓ TRÁI



HÌNH 22 : LỰC DỤC GIÓ PHẢI