

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



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

SINH VIÊN : LƯƠNG CÔNG HÒA
MÃ SINH VIÊN : 110555
LỚP : XD1202D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẤN
KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG 2015

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

KHÁCH SẠN NAM ĐỊNH

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP**

SINH VIÊN : LƯƠNG CÔNG HÒA
MÃ SINH VIÊN : 110555
LỚP : XD1202D

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : TS. ĐOÀN VĂN DUẬN
KS. TRẦN TRỌNG BÌNH

HẢI PHÒNG 2015

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

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

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kết cấu:

Họ và tên:

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thi công:

Họ và tên:

Học hàm, học vị

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:.....

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 06 tháng 04 năm 2015

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 11 tháng 07 năm 2015.

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2015

HIỆU TRƯỞNG

LỜI NÓI ĐẦU

Song song với sự phát triển của tất cả các ngành khoa học kỹ thuật, ngành xây dựng cũng đóng góp một phần quan trọng trong quá trình Công Nghiệp Hóa-Hiện Đại Hóa ở nước ta hiện nay. Trong những năm gần đây, ngành xây dựng Dân Dụng và Công Nghiệp cũng đang trên đà phát triển mạnh mẽ và góp phần đưa đất nước ta ngày càng phồn vinh, vững mạnh sánh vai với các nước trong khu vực cũng như các nước trên thế giới.

Là sinh viên của ngành xây dựng DD&CN trường Đại Học Hàng Hải, để theo kịp nhịp độ phát triển đó đòi hỏi phải có sự nỗ lực lớn của bản thân cũng như nhờ sự giúp đỡ tận tình của tất cả thầy cô trong quá trình học tập.

Đồ án tốt nghiệp ngành xây dựng DD&CN là một trong số các chỉ tiêu nhằm đánh giá khả năng học tập, nghiên cứu và học hỏi của sinh viên trong suốt khoá học .

Qua đồ án tốt nghiệp này, em đã có dịp tổng hợp lại toàn bộ kiến thức của mình một cách hệ thống, cũng như bước đầu đi vào thiết kế một công trình thực sự. Đó là những công việc hết sức cần thiết và là hành trang chính yếu của sinh viên ngành xây dựng DD&CN trước khi ra trường.

Trong phạm vi đồ án tốt nghiệp của mình, em đã cố gắng để trình bày toàn bộ các phần việc thiết kế và thi công công trình: “ **Khách sạn Nam Định** ”. Nội dung của đồ án gồm 4 phần:

- Phần 1: Kiến trúc công trình.
- Phần 2: Kết cấu công trình.
- Phần 3: Công nghệ và tổ chức xây dựng.

Em hoàn thành đồ án tốt nghiệp này là nhờ sự giúp đỡ hết sức tận tình của các thầy, cô giáo trong khoa và đặc biệt sự hướng dẫn tận tình của các thầy:

TS. ĐOÀN VĂN DUẤN :Giáo viên hướng dẫn kiến trúc +kết cấu

KS. TRẦN TRỌNG BÌNH :Giáo viên Hướng dẫn thi công

Phần kiến trúc + kết cấu: 55%

Phần thi công: 45%

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, tuy nhiên trong quá trình thực hiện chắc chắn em không tránh khỏi những sai sót do kiến thức còn hạn chế. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp của các quý thầy, cô.

Cuối cùng em xin cảm ơn các thầy, cô giáo đã tận tình hướng dẫn và giúp đỡ em trong suốt quá trình em làm đồ án vừa qua. Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng năm 2015.

Sinh viên thực hiện :

Lương Công Hoà .

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
PHẦN I :KIẾN TRÚC.....	8
CHƯƠNG 1 :KIẾN TRÚC.....	
1.1. Đặt vấn đề.....	
1.2. Giới thiệu về công trình.....	
1.2.1.Địa điểm công trình.....	
1.2.2.Đặc điểm địa chất ,khí hậu Nam Định.....	
1.2.3. Giải pháp mặt bằng và phân khu chức năng.....	
1.3. Các giải pháp kiến trúc của công trình.....	
1.3.1. Giải pháp mặt bằng.....	
1.3.2. Giải pháp mặt đứng	
1.4. Các giải pháp kĩ thuật tương ứng của công trình	
1.4.1. Hệ thống giao thông	
1.4.2.Hệ thống chiếu sáng.....	
1.4.3. Hệ thống cấp điện.....	
1.4.4.Hệ thống cấp,thoát nước, xử lý rác thải.....	
1.4.5.Hệ thống điều hòa	
1.4.6. Hệ thống phòng hỏa và cứu hỏa.....	15
PHẦN II :KẾT CẤU	16
CHƯƠNG 2:TÍNH TOÁN SÀN.....	
2.1. Số liệu tính toán.....	
2.2. Cấu tạo sàn.....	
2.2.1.Cấu tạo sàn nhà ở.....	
2.2.2.Cấu tạo sàn nhà vệ sinh.....	
2.3. Xác định nội lực.....	
2.4.Tính toán cốt thép.....	
2.5.Áp dụng tính toán.....	
2.5.1.Tính 1 ô sàn phòng ở.....	
2.5.2.Tính 1 ô sàn phòng vệ sinh.....	22

CHƯƠNG 3 :LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....23

3.1. Tính toán khung trục 3.....	
3.1.1. Chọn vật liệu sử dụng.....	
3.1.2. Kết cấu móng.....	
3.1.3. Kết cấu thân.....	
3.1.4.Kết cấu mái.....	
3.2. Lựa chọn kích thước cấu kiện.....	
3.2.1.Chiều dày bản sàn.....	
3.2.2. Kích thước tiết diện dầm.....	
3.2.3.Kích thước tiết diện cột.....	
3.3. Sơ đồ tính toán khung phẳng.....	
3.4.Tính toán tải trọng đơn vị.....	
3.4.1. Tĩnh tải mái.....	
3.4.2. Tĩnh tải sàn tầng.....	
3.4.3. Tĩnh tải sàn hành lang.....	
3.4.4.Hoạt tải đơn vị.....	
3.4.5.Hệ số quy đổi tải trọng.....	
3.5.Xác định tĩnh tải.....	
3.5.1.Tĩnh tải tầng 2-12.....	
3.5.2.Tĩnh tải mái.....	
3.6.Xác định hoạt tải.....	
3.6.1.Trường hợp hoạt tải 1.....	
3.6.2.Trường hợp hoạt tải 2.....	
3.7.Xác định tải trọng gió.....	
3.8.Xác định nội lực.....	
3.8.1.Tổ hợp nội lực.....	
3.8.2.Kết quả chạy nội lực và tổ hợp.....	66
CHƯƠNG 4 :TÍNH TOÁN NỀN MÓNG.....67	
4.1. Số liệu địa chất.....	
4.1.1.Độ lún giới hạn.....	
4.1.2.Xác định tên đất và đánh giá trạng thái	

4.2. Lựa chọn phương án nền móng.....	
4.3. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc.....	
4.4. Xác định sức chịu tải của cọc.....	
4.4.1. Theo vật liệu làm cọc.....	
4.4.2. Theo điều kiện đất nền.....	
4.5. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng.....	
4.6. Kiểm tra móng cọc.....	
4.6.1. Kiểm tra sức chịu tải của cọc.....	
4.6.2. Kiểm tra cường độ nền đất.....	
4.6.3. Kiểm tra biến dạng (độ lún) của móng cọc.....	
4.7. Tính toán đài cọc.....	
4.7.1. Tính toán chọc thủng.....	
4.7.2. Tính toán và bố trí cốt thép cho đài.....	95
PHẦN III : THI CÔNG	96
CHƯƠNG 5 :THI CÔNG PHẦN NGÂM.....	
5.1. Thi công cọc.....	
5.1.1. Sơ lược về loại cọc thi công và công nghệ thi công cọc.....	
5.1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công cọc.....	
5.1.2.1. Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công.....	
5.1.2.2. Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc.....	
5.1.2.3. Qui trình công nghệ thi công cọc.....	
5.1.2.4. Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu cọc.....	
5.2. Thi công nền móng.....	
5.2.1. Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng.....	
8.2.1.1. Xác định khối lượng đào đất, lập bảng thống kê khối lượng.....	
8.2.1.2. Biện pháp đào đất.....	
5.2.2. Tổ chức thi công đào đất.....	
5.2.3. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng.....	
8.2.3.1. Công tác phá đầu cọc.....	
8.2.3.2. Công tác đổ bê tông lót	

5.2.3.3. Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng (lập bảng thống kê khối lượng).....	
5.3. An toàn lao động khi thi công phần ngầm.....	125

CHƯƠNG 6: THI CÔNG PHẦN THÂN126

6.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.....	
6.1.1. Lựa chọn ván khuôn, cây chống, đà giáo.....	
6.1.2. Chọn loại ván khuôn	
6.1.3. Chọn cây chống sàn, dầm, cột	
6.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống.....	
6.2.1. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn.....	
6.2.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm phụ.....	
6.2.3. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho dầm chính.....	
6.2.4. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột.....	
6.3. Lập bảng thống kê ván khuôn, cốt thép, BT phần thân.....	
6.4. Kỹ thuật thi công cốt thép, bê tông.....	
6.4.1. Thi công cột.....	
6.4.2. Thi công dầm sàn.....	
6.5. Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.....	
6.6. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng.....	
6.7. Kỹ thuật xây, trát, ốp lát hoàn thiện.....	
6.7.1. Công tác xây.....	
6.7.2. Công tác trát.....	
6.7.3. Công tác lát nền.....	
6.7.4. Công tác quét sơn.....	
6.8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện... ..	
6.8.1. Công tác cốt thép.....	
6.8.2. Công tác cốp pha	
6.8.3. Công tác bê tông	
6.8.4. Công tác xây, trát	155

CHƯƠNG 7:TỔ CHỨC THI CÔNG.....	156
7.1. Lập tiến độ thi công
7.2.Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.....
7.2.1. <i>Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng.....</i>
7.2.2. <i>Thiết kế đường tạm trên công trường.....</i>
7.2.3. <i>Thiết kế kho bãi công trường.....</i>
7.2.4. <i>Thiết kế nhà tạm.....</i>
7.2.5. <i>Tính toán điện cho công trường.....</i>
7.2.6. <i>Tính toán nước cho công trường.....</i>
7.3. An toàn lao động cho toàn công trường.....	176

PHẦN I:KIẾN TRÚC

CHƯƠNG 1: KIẾN TRÚC

Giáo viên hướng dẫn : TS.Đoàn Văn Duẩn

NỘI DUNG :

THUYẾT MINH:

- Các giải pháp kiến trúc cho công trình

BẢN VẼ:

KT01 - Mặt đứng công trình.

KT02 - Mặt cắt 1-1 ,2 - 2,3 - 3.

KT03 - Mặt bằng tầng trệt .

KT04 - Mặt bằng tầng điển hình.

KT05 – Tổng mặt bằng .

GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

1.1. Đặt vấn đề .

Trong những năm gần đây, nền kinh tế Việt Nam đang có những bước phát triển mạnh mẽ của thời kỳ công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước. Song song với những thành tựu vượt bậc về kinh tế, những sức ép của nó lên xã hội cũng ngày càng nặng nề. Đặc biệt ở những thành phố lớn như Hà Nội và TP Hồ Chí Minh, Hải Phòng, ... nhu cầu về lao động tăng đã dẫn đến sự bùng nổ dân số đô thị. Trong điều kiện đất đai còn hạn hẹp, việc đảm bảo điều kiện ăn ở sinh hoạt của công nhân viên chức làm việc trong các nhà máy, các khu công nghiệp là vấn đề cấp thiết đặt ra không chỉ cho các công ty mà còn là vấn đề của toàn xã hội. Để đáp ứng nhu cầu đó, giải pháp xây dựng các khách sạn, chung cư cao tầng dành cho người dân có thu nhập thấp và trung bình chắc chắn sẽ là giải pháp mang tính khả thi hơn cả. Cũng như hàng loạt các khu chung cư, khách sạn cao tầng khác đã, đang và sẽ được xây dựng, khách sạn Nam Định là một công trình kiến trúc nhằm phục vụ cho yêu cầu đó.

- *Yêu cầu cơ bản của công trình :*

+ Công trình thiết kế cao tầng, kiến trúc đẹp mang tính hiện đại, thanh thoát.

+ Đáp ứng phù hợp với yêu cầu sử dụng và các quy định chung của quy hoạch thành phố trong tương lai.

+ Đảm bảo phục vụ tốt cho quá trình làm việc, đi lại và sinh hoạt của người dân.

+ Bố trí sắp xếp các phòng ở thuận tiện cho sinh hoạt cũng như phù hợp với truyền thống và các nhu cầu riêng của từng hộ dân.

+ Có các khu vực riêng phục vụ cho nhu cầu giải trí, mua sắm, đi lại.

+ Bố trí thang máy, thang bộ đầy đủ đảm bảo giao thông thuận tiện và yêu cầu thoát hiểm.

+ Bố trí đầy đủ các thiết bị kỹ thuật có liên quan như điện, nước, cứu hoả, vệ sinh và an ninh.

1.2. Giới thiệu công trình .

Tên công trình : Khách Sạn Nam Định

1.2.1. Địa điểm công trình .

Sinh viên thực hiện : Lương Công Hòa
Lớp : XD1202D

Chủ đầu tư là công ty Quản lý và phát triển nhà TPND sở Tài nguyên môi trường và nhà đất được xây dựng trên khu đất dành cho dự án khu đô thị mới của công ty VNCC. Công trình được xây dựng trong trung tâm thành phố Nam Định. Được xây dựng trên một diện tích đất khoảng 2020 m², công trình là một toà nhà cao 12 tầng , toà nhà là một quần thể kiến trúc kang trang và thuận lợi cho nhu cầu sinh hoạt cũng như giải trí của người dân trong khu vực. Toà nhà cùng với các khu nhà cao tầng khác chắc chắn sẽ tạo nên một quần thể kiến trúc mới của thủ đô mang dáng vẻ công nghiệp, hiện đại, phù hợp với lối sống mới hiện nay ở nước ta. Công trình nằm trong quy hoạch tổng thể, phù hợp với cảnh quan đô thị và có mối liên hệ chặt chẽ với các công trình xung quanh, thuận lợi cho việc bố trí hệ thống giao thông, điện, nước, thông tin liên lạc và an ninh .

1.2.2.Đặc điểm địa chất , khí hậu TPND .

1.2.2.1.Đặc điểm địa chất.

Cung trỡnh được xây dựng trên một khu đất tương đối bằng phẳng .

Địa chất thủy văn tương đối thuận lợi cho việc xây dựng công trỡnh .

-Theo “Bảo cảo kết quả khảo sỏt địa chất công trỡnh Khách sạn Nam Định giai đoạn phục vụ thiết kế , khu đất xây dựng khá bằng phẳng cao độ trung bỡnh của khu đất +5,9m được khảo sát bằng phương pháp khoan từ trên xuống gồm các lớp đất .

Lưu ý : Lớp đất sét chiều dày chưa kết thúc ở độ sâu thăm dũ 40,5m .

- Mực nước ngầm ở độ sâu 5m kể từ mặt đất khi khảo sát .

1.2.2.2.Đặc điểm khí hậu:

Khớ hậuTP Nam Định cũng như các tỉnh Miền Bắc có khí hậu khắc nghiệt chia làm 4 mùa rừ rệt .

- **Mưa hỏ** : Từ tháng 4 đến tháng 11 có :

. Nhiệt độ cao nhất : 40⁰C

. Nhiệt độ trung bình : 32⁰C

. Lượng mưa thấp nhất : 0,1 mm

. Độ ẩm trung bình : 85,5%

- **Mưa xuân** : Từ tháng 1đến tháng 3 có :

. Nhiệt độ cao nhất : 20⁰C

- **Mưa thu**

. Nhiệt độ trung bình : 25⁰C

. Nhiệt độ thấp nhất : 18⁰C

- Mùa đông :

- Nhiệt độ cao nhất 20°C .
- Nhiệt độ thấp nhất 10°C .
- Mưa nhiều.

- Hướng gió :

Hướng gió chủ yếu là hướng Nam với vận tốc trung bình 2,5 m/s, thổi mạnh nhất vào mùa mưa. Ngoài ra cũn cú giú Đông Bắc thổi nhẹ (tháng 12-1).

TP. Nam Định nằm trong khu vực ớt chịu ảnh hưởng của gió bóo, chịu ảnh hưởng của gió mùa và áp thấp nhiệt đới .

1.2.3. Giải pháp mặt bằng và phân khu chức năng .

Tũ nhà gồm 12 tầng và tầng mỗi cú những đặc điểm sau :

- Mỗi tầng điển hình cao 3m, riêng tầng trệt cao 3,5m.
- Mặt bằng chữ nhật 52,4x 22 m, được thiết kế dạng hình khối, xung quanh công trình cú vườn hoa tạo cảnh quan .
- Tổng chiều cao cụng trình 42m.

Với đặc thù là một khách sạn cao tầng phục vụ chủ yếu cho nhu cầu sinh hoạt của tầng lớp công nhân viên chức cú thu nhập vào loại trung bình và tương đối khá của xã hội, công trình được phân chia thành các khu chức năng .

Chức năng của các tầng như sau :

- Tầng trệt :

Nơi sảnh đi lại, còc quầy giao dịch

Hạn chế xây các tường ngăn để tận dụng không gian cũng như tạo độ thông thoáng cho khu vực. Tầng trệt được bố trí rất nhiều lối đi theo nhiều hướng khác nhau nhằm đem lại sự thuận tiện tối đa cho đi lại cũng như những người dân tham gia kinh doanh.

- Tầng 2 -12 :

Bao gồm còc phũng ,căn hộ là nơi ở và sinh hoạt ,làm việc nghỉ ngơi .

+ Từ tầng 2 đến tầng 12 là khu nhà ở với diện tích 1288m^2 dành cho người dân cú thu nhập tương đối với diện tích trên 90m^2 mỗi tầng cú 12 căn hộ . Bố trí các phòng trong căn hộ cũng như bố trí các căn hộ trong 1 tầng vừa đảm bảo tính riêng tư của người sử dụng xong vẫn cú sự liên hệ cần thiết phù hợp với truyền thống của người Việt Nam.

+ Với đặc thù là một khách sạn cao tầng xen lẫn chung cư, toà nhà đã được thiết kế theo nguyên tắc đảm bảo tối đa nhu cầu của người sử dụng, mọi sự bố trí đều có tính toán kỹ nhằm đem lại sự thoải mái nhất trong mức có thể cho người dân.

- Tầng mỗi :

Gồm các phòng kĩ thuật (điện, nước ...) và nghỉ ngơi . Bố trí téc nước cung cấp cho toàn nhà đảm bảo cung cấp đầy đủ nước trong quá trình sử dụng .

1.3.Các giải pháp kiến trúc của công trình .

1.3.1. Giải pháp mặt bằng.

Công trình có tổng diện tích xây dựng khoảng 2020m², có kích thước 52,4×22 m. Mặt bằng được thiết kế khá đối xứng đơn giản và gọn, do đó khả năng chống xoắn và chịu tải trọng ngang rất lớn. Mặt khác, mặt bằng các tầng được bố trí không thay đổi nhiều do đó không làm thay đổi trọng tâm cũng như tâm cứng của nhà trên các tầng.

Tỉ số giữa chiều dài và chiều rộng của công trình: $L/B = 52,4/22 = 2,43$.

Hệ thống cầu thang máy gồm hai hệ thống thang máy và mỗi một hệ thống thang máy gồm có hai buồng được bố trí cùng với hệ thống thang bộ. Thang máy cùng với thang bộ được bố trí ngay ở giữa nhà thuận tiện cho việc giao thông liên hệ giữa các tầng. Có 2 thang thoát hiểm bố trí 2 góc nhà đảm bảo thoát hiểm an toàn khi có sự cố hoả hoạn xảy ra. Mỗi tầng đều có 1 cửa đổ rác được bố trí trong khu vực gần cầu thang bộ đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi trường.

Xét đến yêu cầu sử dụng của toà nhà, đây chuyên công năng của công trình, tính chất, mối quan hệ giữa các bộ phận trong công trình, bố trí:

Với khu vực dịch vụ, giải trí ở tầng 1, ta không phân nhỏ phòng thành các khu mà để không gian lớn phù hợp cho mục đích sử dụng. Để thuận tiện cho việc đi lại,phũng họp,ban quản lý khách sạn bố trí nhiều hướng đi khác nhau qua rất nhiều cửa khác nhau được bố trí ở mọi hướng của công trình. Các khu vệ sinh được tính toán đảm bảo nhu cầu sử dụng, bố trí thuận lợi, tiện nghi và lịch sự. Để lên các tầng trên, có 2 khu thang máy riêng biệt hoặc thang bộ , mỗi thang máy gồm 2 buồng, đã được tính toán phù hợp với lưu lượng người sử dụng.

Từ tầng 2-12 mỗi tầng có 12 căn hộ, căn hộ nhỏ nhất có diện tích khoảng 48m² bao gồm 1 phòng khách, 2 phòng ngủ, 1 khu vệ sinh riêng ở giữa để thuận tiên cho các phòng. Các căn hộ còn lại có diện tích từ 50m² đến 96m² bao gồm 1 phòng khách được bố trí cùng với 1 khu vệ sinh,2 phòng ngủ và 1 khu vệ sinh

riêng biệt. Cốc phũng đều được bố trí hợp lý để đảm bảo độ chiếu sáng và thông thoáng cho sinh hoạt trong nhà. Giữa các căn hộ có thể liồn lạc với nhau qua hệ thống sảnh hành lang từ cầu thang máy và thang bộ vào. Trên tầng mái bố trí phòng kỹ thuật thang máy, nước cung cấp cho quỏ trỡnh sử dụng(40m³).

Giải pháp liên hệ phân khu: Sử dụng giải pháp phân khu theo tầng và từng khu vực trong tầng. Do toà nhà có hai khu chức năng cơ bản như đã nêu ở trên, nên sử dụng giải pháp này tạo ra sự rõ ràng, quan hệ giữa các khu chức năng chặt chẽ, đồng thời thông thoáng tốt, kết cấu đơn giản.

1.3.2. Giải pháp mặt đứng.

Công trình gồm 12 tầng, cao 42m, hình dáng cân đối trong đó:

Tầng trệt : Cao 3,5 m được sử dụng làm phũng quản lý,quầy giao dịch và đặt 1 số phòng chức năng như phòng kỹ thuật nước, phòng thường trực, khu gom rác, phòng họp.

Tầng 2: Cao 3,5 m, bố trí làm khu dịch vụ và các văn phòng cho thuê.

Tầng 3-12: Cao 3,5 m, bố trí làm khu căn hộ.

Tỉ số giữa độ cao và bề rộng công trình: $H/B = 42/22 = 1,90$

Toàn bộ công trình bao gồm 1 khối nhà có mặt bằng gần vuông được bố trí tương đối đối xứng. Công trình vừa có dáng vẻ bề thế, hiện đại, vừa mang tính nhẹ nhàng, uyển chuyển, phù hợp với cảnh quan môi trường xung quanh.

Việc sử dụng các ô cửa, các mảng kính màu xanh, sơn tường màu vàng nâu và trắng phối hợp tạo ấn tượng hiện đại, bề thế, trang trọng đồng thời đảm bảo chiếu sáng tự nhiên cho các phần bên trong. Ngoài ra một phần tầng các tầng dưới cùng được ốp đá Granit làm tăng tính thẩm mỹ cho công trình.

Mặt chính và mặt bên của công trình giáp với đường quốc lộ, các mặt còn lại có các con đường liên khu bao quanh. Xung quanh công trình là vườn cây, thảm cỏ, ... tạo cảm giác tự nhiên, tạo điều kiện vi khí hậu tốt cho sức khỏe con người.

1.4.Các giải pháp kỹ thuật tương ứng của cụng trỡnh .

1.4.1. Hệ thống giao thông.

Giao thông theo phương đứng trong công trình được đảm bảo bằng hệ thống cầu thang gồm : 2 cầu thang máy và 02 cầu thang bộ được bố trí đảm bảo thuận tiện cho việc đi lại. Cầu thang máy được bố trí bên trong lõi thang máy, 1 cầu thang bộ chính rộng 2m gồm hai vế thang, 2 cầu thang bộ phụ rộng 2,7m gồm hai vế thang, được bố trí 2 góc nhà đối xứng nhau trên mặt bằng làm thang thoát hiểm.

Giao thông theo phương ngang được đảm bảo bởi các hành lang và sảnh.

1.4.2. Hệ thống chiếu sáng.

Công trình được xây dựng tại vị trí có bốn mặt thông thoáng, không có vật cản nên chọn giải pháp chiếu sáng tự nhiên, đó là sử dụng hệ thống cửa sổ vách kính. Ngoài ra, công trình còn bố trí hệ thống chiếu sáng nhân tạo để bổ xung ánh sáng tự nhiên vào ban ngày và đảm bảo chiếu sáng vào ban đêm. Do đó, mọi hoạt động của toà nhà có thể diễn ra bất cứ lúc nào.

1.4.3. Hệ thống cấp điện.

Nguồn điện của khu nhà lấy từ nguồn điện của mạng lưới điện thành phố. Toàn bộ mạng điện trong công trình được bố trí đi ngầm trong tường, cột và trần nhà. Gồm hai đường dây : Một đường chính nối từ lưới điện quốc gia, một đường dây phụ dự phòng nối từ máy phát điện có thể hoà vào mạng lưới chính khi đường dây chính mất điện.

Mỗi tầng, mỗi khu vực đều có các thiết bị kiểm soát điện như aptomat, cầu dao.

Các phụ tải gồm có:

Hệ thống điều hoà trung tâm, thang máy, hệ thống điều hoà cục bộ cho từng căn hộ.

Các thiết bị điện dân dụng dùng trong gia đình.

Tổng đài báo cháy, mạng lưới điện thoại.

Hệ thống chiếu sáng khu nhà.

1.4.4. Hệ thống cấp, thoát nước, xử lý rác thải.

1.4.4.1. Hệ thống cấp nước sinh hoạt.

Nước từ hệ thống cấp nước chính thành phố được chuyển qua đồng hồ tổng và qua hệ thống máy bơm đặt ở phòng kỹ thuật nước tại tầng trệt để gia tăng áp lực nước, đưa nước lên các tầng nước chứa trên mái.

Nước từ các tầng được đưa xuống các tầng theo nguyên tắc đảm bảo áp lực nước cho phép, điều hoà lưu lượng và phân phối nước sinh hoạt cho công trình theo sơ đồ phân vùng và điều áp.

1.4.4.2. Hệ thống thoát nước.

Nước thải sinh hoạt, nước mưa được thu vào sênô, các ống dẫn đưa qua hệ thống xử lý sơ bộ rồi mới đưa vào hệ thống thoát nước thành phố đảm bảo yêu cầu vệ sinh môi trường.

1.4.4.3. Hệ thống xử lý rác thải.

Rác thải sinh hoạt được thu ở mỗi tầng được xử lý ở 2 cửa đồ rác được bố trí ở gần cầu thang bộ vừa thuận tiện vừa đảm bảo vệ sinh môi trường. Rác thải

được đổ vào cửa đổ rác ở mỗi tầng xuống thẳng khu gom rác ở tầng trệt rồi được đưa tới khu xử lý rác của thành phố.

1.4.5. Hệ thống điều hoà không khí.

Khu nhà sử dụng hệ thống điều hoà trung tâm cho cốp phòng ở tầng trệt và sử dụng hệ thống điều hoà riêng cho từng căn hộ từ tầng 2 đến tầng 12, đảm bảo sự chủ động cao nhất cho người sử dụng. Sử dụng hệ thống thông gió nhân tạo nhằm tạo nhiệt độ và độ ẩm thích hợp cho sự hoạt động bình thường của con người. Các máy điều hoà không khí được đặt ở ban công phía mặt thoáng của công trình.

1.4.6. Hệ thống phòng hoả và cứu hoả.

1.4.6.1. Hệ thống báo cháy .

Thiết bị phát hiện báo cháy được bố trí ở mỗi tầng và mỗi phòng, ở hành lang hoặc sảnh của mỗi tầng. Mạng lưới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy. Khi phát hiện có cháy, phòng bảo vệ và quản lý sẽ nhận được tín hiệu và kịp thời kiểm soát khống chế hoả hoạn cho công trình.

1.4.6.2. Hệ thống cứu hoả.

Nước: được lấy từ bể ngầm và các họng cứu hoả của khu vực. Các đầu phun nước được bố trí ở từng tầng theo đúng tiêu chuẩn phòng cháy, chữa cháy. Đồng thời, ở từng phòng đều bố trí các bình cứu cháy khô.

Thang bộ: Được bố trí 2 góc nhà và có kích thước phù hợp với tiêu chuẩn kiến trúc và thoát hiểm khi có hoả hoạn hay các sự cố khác.

1.4.6.3. Hệ thống chống sét.

Công trình được thiết lập hệ thống chống sét bằng thu lôi chống sét trên mái đảm bảo an toàn cho công trình trong việc chống sét.

Thu lôi bao gồm :c ột thu sét ,dây dẫn ..

CHƯƠNG 2: TÍNH TOÁN SÀN.

2.1. Số liệu tính toán.

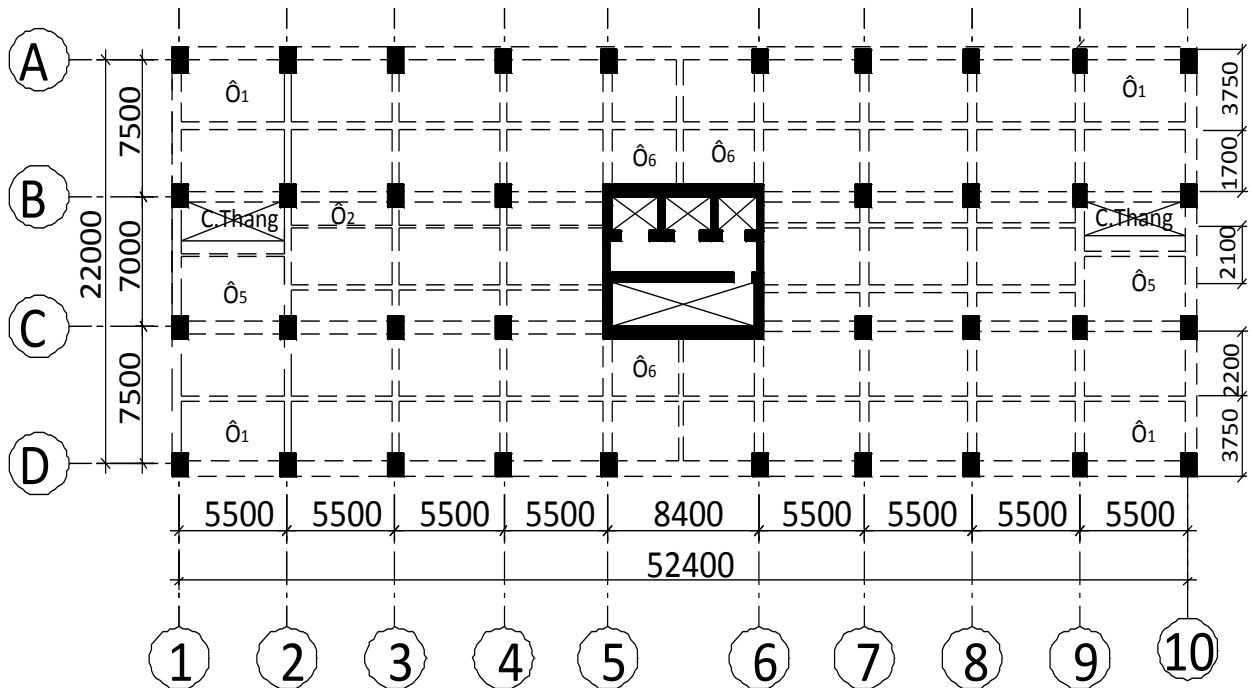
+ Bê tông sàn cấp độ bền : B 25 : $R_b = 14,5 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}$.

+ Thép bản sàn dùng thép:

- $\phi < 12\text{mm}$ dùng thép AI : $R_s = 225 \text{ MPa}$; $R_{sc} = 225 \text{ MPa}$
- $\phi > 12\text{mm}$ dùng thép AII : $R_s = 280\text{MPa}$; $R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$

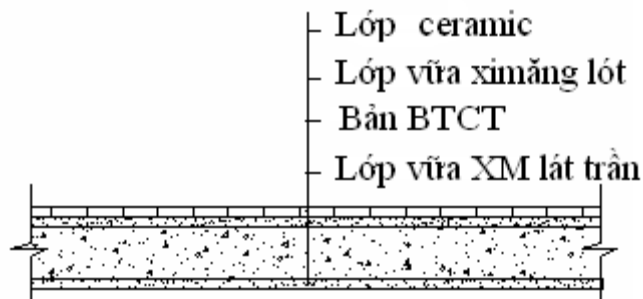
- *Nhiệm vụ được giao :*

+ Tính 1 ô sàn vệ sinh, 1 ô sàn phòng ở .



HÌNH 2.1.SƠ ĐỒ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH.

2.2.Cấu tạo sàn .



HÌNH 2.2.CẤU TẠO SÀN.

Đối với sàn thường xuyên tiếp xúc với nước (sàn vệ sinh ,mái...) thì cấu tạo sàn còn có thêm lớp chống thấm .

2.2.1. Cấu tạo sàn nhà ở.

BẢNG 2.1. CẤU TẠO SÀN NHÀ Ở

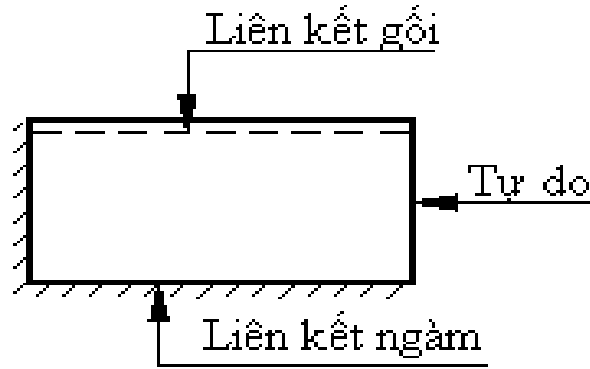
Loại tải trọng	Lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	Hệ số vượt tải	γ (Kg/m ²)	Tải trọng tính toán g ^{tt} (Kg/m ²)
Tĩnh tải	Gạch Ceramic	0.7	1.1	2800	21.6
	Vữa lút	2.5	1.2	1800	58.5
	Bản BTCT	8	1.1	2500	220
	Vữa trót trần	1.5	1.2	1800	25.1
	Đường ống, thiết bị				70
	Vách ngăn				196
	Cộng	21.7			601.2
Hoạt tải			1.2	200	240
	Tổng cộng			Kg/m²	841.2

2.2.2 Cấu tạo sàn nhà vệ sinh .

BẢNG 2.2. CẤU TẠO SÀN NHÀ VỆ SINH.

Loại tải trọng	Lớp cấu tạo	Chiều dày (cm)	Hệ số vượt tải	γ (Kg/m ²)	Tải trọng tính toán g ^{tt} (Kg/m ²)
Tĩnh tải	Gạch lót	1.5	1.1	1800	29.7
	Vữa lút tạo dốc	2.5	1.2	1800	54.0
	Lớp chống thấm	1.0	1.2	2000	26.0
	Bản BTCT	8.0	1.1	2500	220
	Vữa trót trần	1.5	1.2	1800	22.4
	Vách ngăn		1.2	200	240
	Đường ống , thiết bị				100
	Cộng				702.1
Hoạt tải			1.2	200	240
	Tổng cộng			Kg/m²	942.1

2.2. Xác định nội lực .



HÌNH 2.2. NỘI LỰC SÀN.

+ Nội lực trong sàn được tính toán theo sơ đồ đàn hồi .

+ Gọi l_1 : Kích thước cạnh ngắn của ụ sàn .

l_2 : Kích thước cạnh dài của ô sàn.

- Nếu $l_2/l_1 \leq 2 \Rightarrow$ Tính ụ sàn theo bản kê bốn cạnh.

- Nếu $l_2/l_1 > 2 \Rightarrow$ Tính ụ sàn theo bản loại dầm.

+ Khi tính toán ta quan niệm như sau :

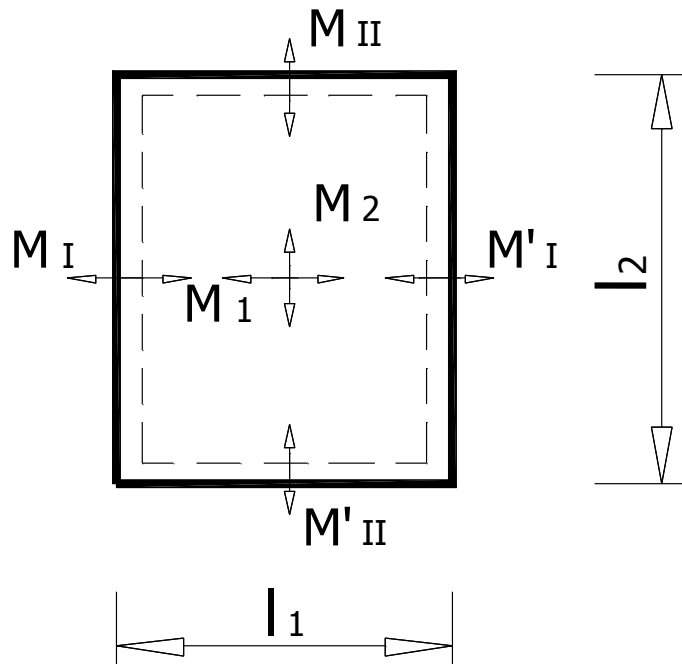
- Liên kết giữa sàn với dầm giữa là liên kết ngàm .

- Dưới sàn không có dầm đỡ xem là tự do .

- Sàn liên kết với dầm biên là liên kết khớp \rightarrow xác định nội lực.

Nhưng do thiên về an toàn nên ta lấy cốt thép ở biên ngàm đối diện để bố trí cho biên khớp .

***Đối với bản kê bốn cạnh ta tính như sau:**



+ Mômen dương lớn nhất ở giữa bản :

$$M_1 = a_{11} \cdot P$$

$$M_2 = a_{i2} \cdot P$$

+ Momen âm lớn nhất ở trên gối :

$$M_I = b_{i1} \cdot P$$

$$M_{II} = b_{i2} \cdot P$$

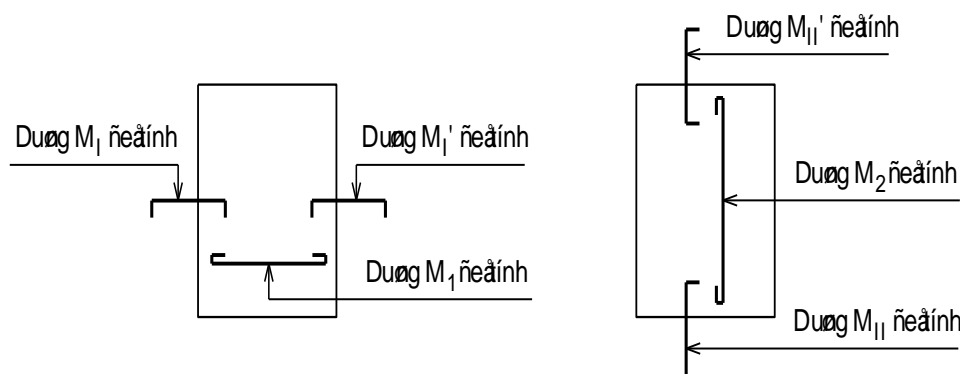
Trong đó: $i = 1, 2, 2, \dots$ là chỉ số sơ đồ bản;

1, 2 là chỉ số phương cạnh bản;

$$P = q \cdot l_1 \cdot l_2 \text{ (Với } q \text{ là tải trọng phân bố đều trên sàn); } q = g'' \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

M_I, M_I', M_I'' : Dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh ngắn.

M_2, M_{II}, M_{II}' : Dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh dài .



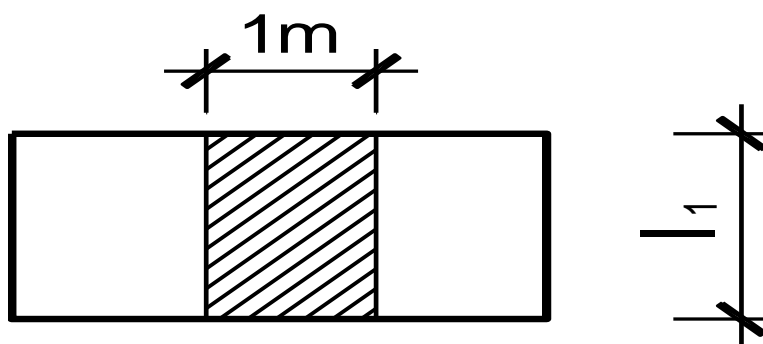
HÌNH 2.5. BỐ TRÍ THÉP TRONG BẢN KÊ 4 CẠNH.

(Các hệ số $a_{i1}, a_{i2}, b_{i1}, b_{i2}$ cho trong phụ lục 17 Sổ ch “ Kết cấu bê tông cốt thép phần cấu kiện cơ bản” tùy theo sơ đồ bản.)

*Đối với bản loại dầm:

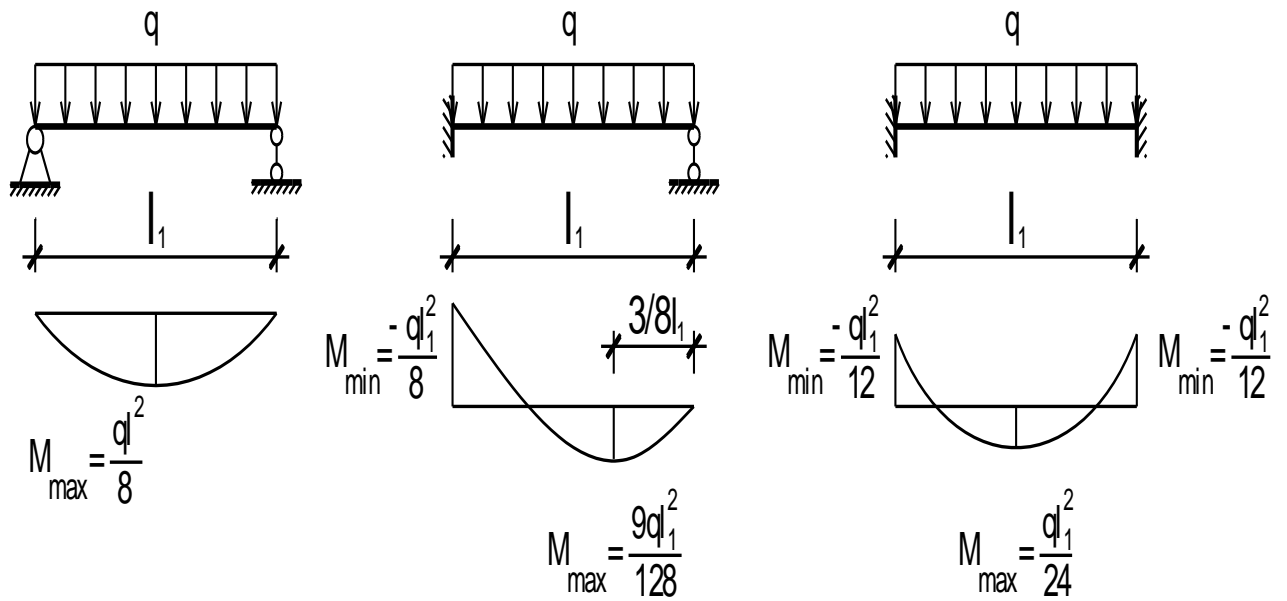
Cắt dải bản rộng 1m theo phương vuông góc với cạnh dài và xem như một dầm.

- Tải trọng phân bố đều tác dụng lên dầm : $q = (p+g) \cdot 1m \text{ (Kg/m)}$



HÌNH 2.6. SƠ ĐỒ TÍNH BẢN LOẠI DẦM.

- Tùy liên kết cạnh bản mà có 2 sơ đồ tính đối với dầm :



HÌNH 2.7. CÁC SƠ ĐỒ TÍNH ĐỐI VỚI DẪM .

2.4. Tính toán cốt thép.

Tính thép bản như cầu kiện chịu uốn có bề rộng $b = 1\text{ m} = 100\text{ cm}$,
chiều cao $h = h_b = 8\text{ cm}$

+ Xác định $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$ (điều kiện $\alpha_m \leq \alpha_R$) :

$$\Rightarrow \zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} \Rightarrow A_s^{tt} = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Chọn đường kính thép \Rightarrow khoảng cách giữa các thanh thép : $a^{tt} = \frac{f_s \cdot 100}{A_s^{tt}}$.

+ Bố trí thép với khoảng cách thực tế $a^{bt} \leq a^{tt}$ và tính lại F_a bố trí :

$$A_s^{bt} = \frac{f_s \cdot 100}{a}$$

+ Tính hàm lượng cốt thép : $\mu = \frac{A_s^{bt}}{100 \cdot h_0} \cdot 100\%$.

(Trong sàn $\mu = 0.2 \div 0.9\%$ là hợp lý và $\mu > \mu_{min} = 0.05\%$. thường lấy 0.1%).

2.5. Áp dụng tính toán .

2.5.1. Tính 1 ô sàn phòng ở. (Ô 1)

- Kích thước ô sàn : $l_1 = 2,75\text{ m}$ theo phương cạnh ngắn.

$l_2 = 5,5\text{ m}$ theo phương cạnh dài.

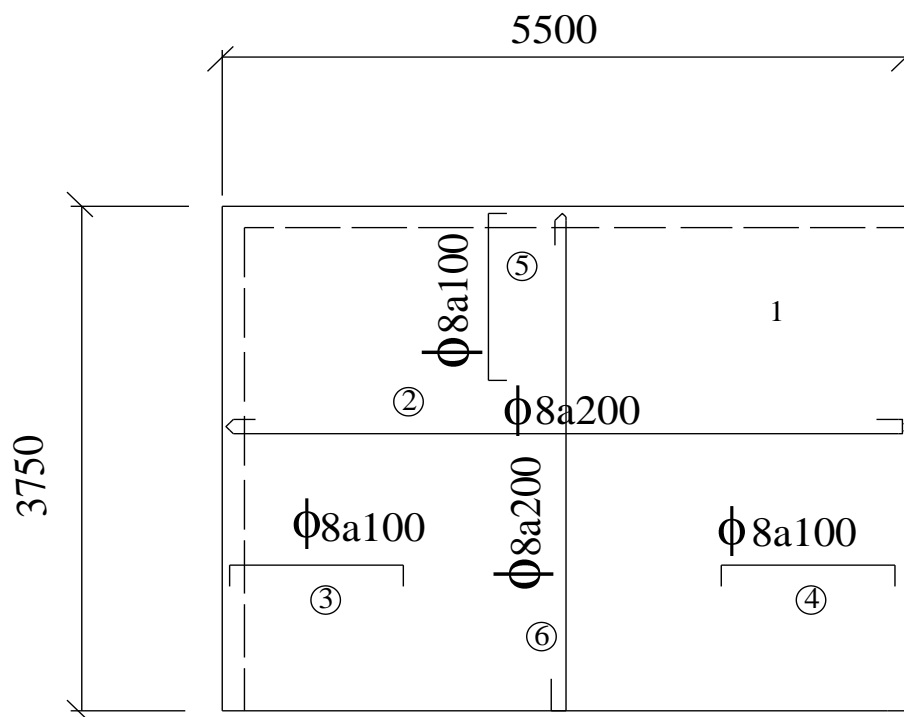
- Xét tỉ số: $l_2/l_1 = 1,96 < 2 \Rightarrow$ Tính ô sàn theo bản kê bốn cạnh.

Dùng phần mềm tính toán sàn của Ths.Nguyễn Văn An trường Đại học Kiến Trúc Đà Nẵng để tính toán .

Bảng 2.2. Tính toán và bố trí thép sàn phòng ở .

Ký hiệu sàn	Số đồ sàn	Kích thước			Tải trọng				Tỷ số l_2/l_1	Hệ số Mômen	Mômen (N.m/m)
		l_1	l_2	h	g	p	a	h_0			
		(m)	(m)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)			
S1	6	3,75	5,5	80	6012	2400	15	65	1.46	$\alpha_1 = 0.0224$	$M_1 = 6541$
							21	59		$\alpha_2 = 0.0144$	$M_2 = 2907$
							15	65		$\beta_1 = 0.0695$	$M_I = 14021$
							15	65		$\beta_2 = 0.021$	$M_{II} = 6259$

Tính toán cốt thép sàn				Bố trí cốt thép sàn			
α_m	ζ	A_s^{tt}	H.lượng	$\varnothing^{bố\ tri}$	a^{tt}	$a^{bố\ tri}$	$A_s^{bố\ tri}$
		(cm ² /m)	μ^{tt} (%)	(mm)	(mm)	(mm)	(cm ² /m)
0.107	0.9424	4.74	0.72%	8	106	100	2.17
0.058	0.9702	2.26	0.28%	8	215	200	1.41
0.229	0.8681	11.05	1.70%	8	95	100	4.19
0.102	0.946	4.52	0.70%	8	211	200	2.51



HÌNH 2.8 . BỐ TRÍ THÉP SÀN PHÒNG Ở

2.5.2. Tính 1 ô sàn vệ sinh .

- Kích thước ô sàn vệ sinh 2,8 m và 2,2 m .

+ $l_1 = 2,8$ m theo phương cạnh ngắn .

+ $l_2 = 2,2$ m theo phương cạnh dài .

Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,2}{2,8} = 1,14 < 2 \Rightarrow$ Tính ô sàn theo bản kê bốn cạnh .

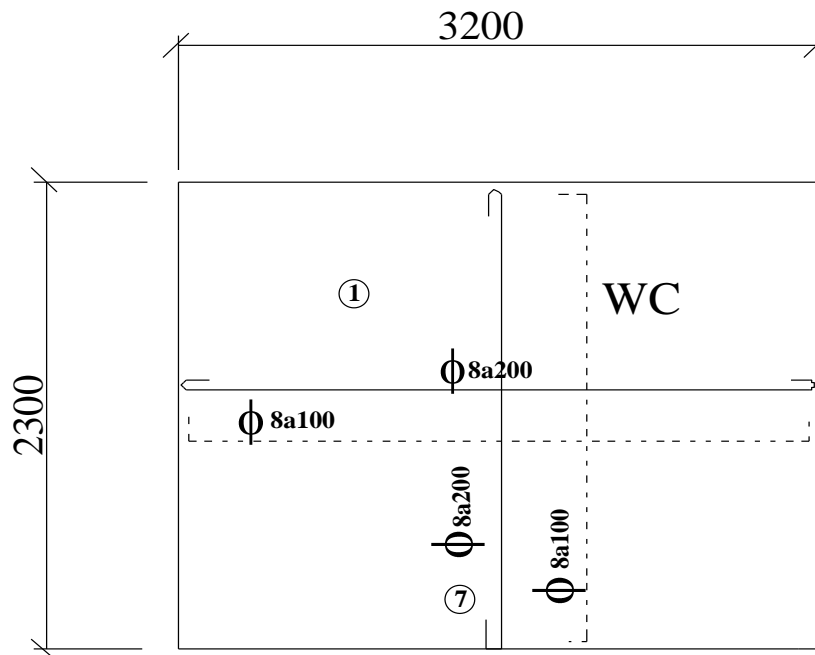
Kết quả tính toán, chọn thép + bố trí .

BẢNG 2.4. TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ THÉP SÀN PHÒNG WC .

Ký hiệu sàn	Số đồ sàn	Kích thước			Tải trọng				Tỷ số l_2/l_1	Hệ số Mômen	Mômen (N.m/m)
		l_1	l_2	h	g	p	a	h_0			
		(m)	(m)	(mm)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	(mm)	(mm)			
S1	9	2.3	3.2	80	7021	2400	15	65	1.14	$\alpha_1 = 0.01991$	$M_I = 1681$
							21	59		$\alpha_2 = 0.01516$	$M_{II} = 1279$
							15	65		$\beta_1 = 0.04594$	$M_I = 2878$
							15	65		$\beta_2 = 0.02522$	$M_{II} = 2974$

Tính toán cốt thép sàn				Bố trí cốt thép sàn			
α_m	ζ	A_s^{tt}	H.lượng	$\emptyset^{bố\ tri}$	a^{tt}	$a^{bố\ tri}$	$A_s^{bố\ tri}$
		(cm ² /m)	μ^{tt} (%)	(mm)	(mm)	(mm)	(cm ² /m)
0.027	0.9861	1.17	0.18%	8	142	100	2.17
0.025	0.9872	0.98	0.17%	8	290	200	1.41
0.062	0.9672	2.74	0.42%	8	182	100	4.19
0.049	0.9751	2.09	0.22%	8	241	200	2.51

HÌNH 2.9. BỐ TRÍ THÉP SÀN VỆ SINH



PHẦN II. KẾT CẤU

CHƯƠNG 3: LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU.

3.1. Tính toán khung trục 3

3.1.1. Chọn vật liệu sử dụng.

- Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 cho kết cấu khung có : $R_b = 14,5 \text{ Mpa}$;
 $R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$.
- Sử dụng thép :
 - + Nếu $\varphi < 12 \text{ mm}$ thì dùng thép AI có : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ Mpa}$.
 - + Nếu $\varphi \geq 12 \text{ mm}$ thì dùng thép AII có : $R_s = R_{sc} = 280 \text{ Mpa}$.

3.1.2. Kết cấu móng.

Căn cứ vào số liệu khảo sát thăm dò địa chất ta có nền đất như sau:

- Lớp 1: á cát ở trạng thái rời, chiều dày $h_1 = 2,9 \text{ m}$.
- Lớp 2: cát hạt vừa ở trạng thái rời, chiều dày $h_2 = 8,0 \text{ m}$.
- Lớp 2: á sét ở trạng thái dẻo, chiều dày $h_2 = 6,0 \text{ m}$.
- Lớp 4: sệt ở trạng thái chặt vừa, chưa hết ở phạm vi lỗ khoan($h = 15 \text{ m}$).

Dựa vào kết quả này ta đưa ra phương án móng cọc ép bê tông cốt thép với ưu điểm tránh được tiếng ồn do thi công đóng cọc trong thành phố, cũng như mức độ phổ biến của loại móng này đối với nhà cao tầng.

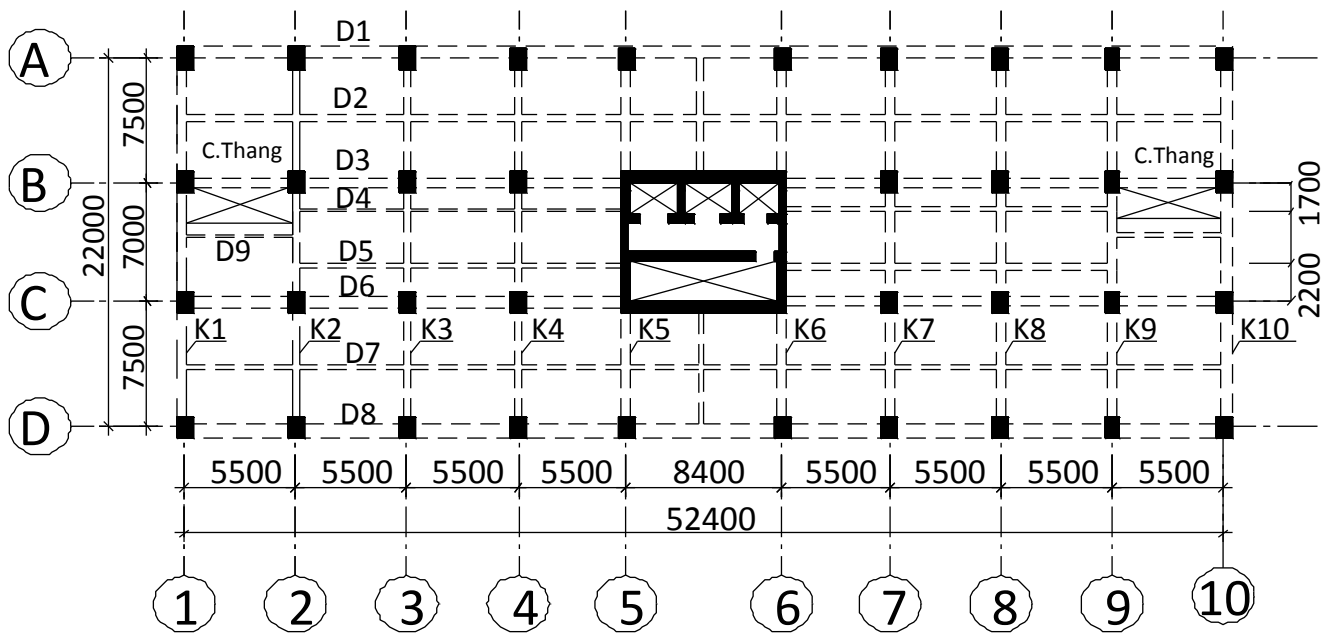
3.1.2. Kết cấu thân.

Hệ khung sàn bt cốt thép đổ tại chỗ kết hợp lõi thang máy chịu tải trọng ngang.

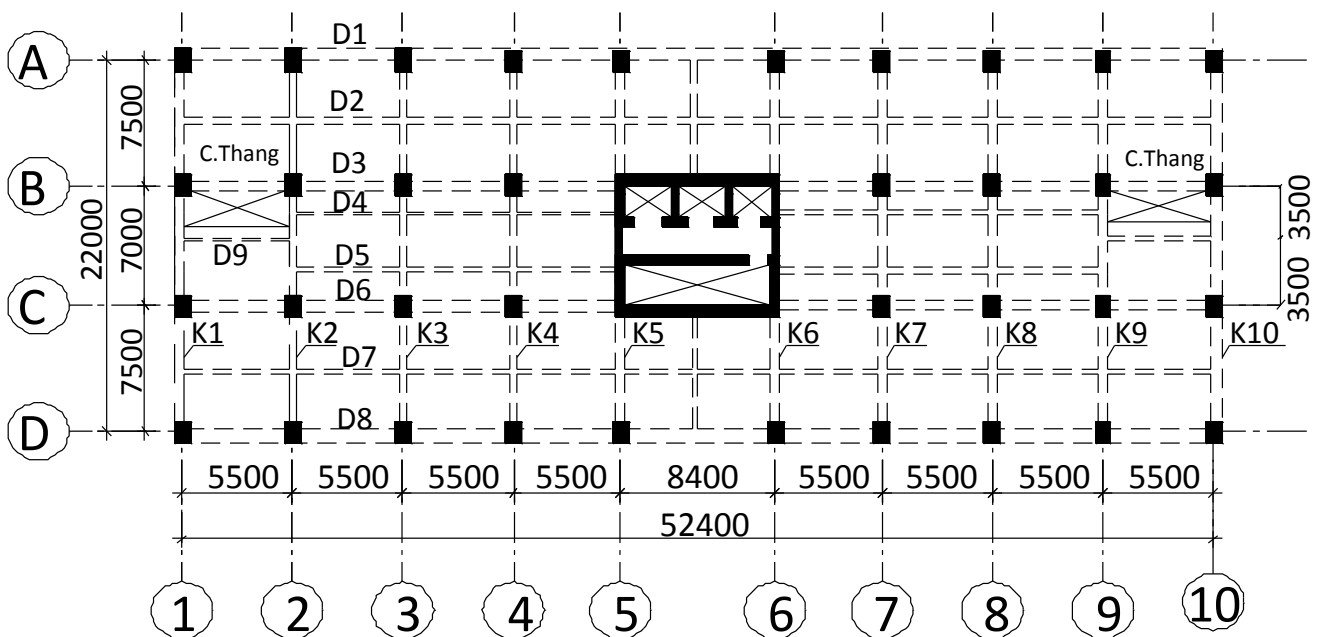
3.1.4. Kết cấu mái.

Sàn bê tông cốt thép toàn khối và các lớp cấu tạo, cụ thể: 2 lớp gạch lá nem, 1 lớp gạch rỗng chống nóng, bê tông chống thấm, bê tông xi tạo dốc. . .

- **Sơ đồ mặt bằng kết cấu.**



HÌNH 3.1. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG 2 – 12.



HÌNH 3.2. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN TẦNG MÁI.

3.2. Lựa chọn kích thước cấu kiện .

3.2.1. Chiều dày bản sàn.

BẢNG 2.1.CHỌN CHIỀU DÀY BẢN.

STT	Kích thước(m)	l_2/l_1	Loại bản	h_b (cm)
1	6,0x4,0	1,5	Kê 4 cạnh	8,89
2	6,0x2,1	1,94	//	6,89
2	5,8x4,0	1,45	//	8,89
4	5,8 x2,1	1,87	//	6,89
5	6,0x1,7	2,52	Bản loại dầm	5,67
6	6,0x2,2	2,72	//	7,22
7	5,8x1,7	2,41	//	5,67
8	5,8x2,2	2,64	//	7,22

Chiều dày bản:

$$h_b = \frac{D}{m} l_1$$

Trong đó:

l_1 - nhịp của bản (cạnh ngắn của ô bản).

D - hệ số phụ thuộc vào tải trọng; $D = 0,8 \div 1,4$

m - hệ số phụ thuộc loại bản; $m = 20 \div 25$ với bản loại dầm.

$m = 40 \div 45$ với bản kê 4 cạnh.

$m = 10 \div 18$ với bản côngxon.

Với tải trọng khá bé ta chọn $D = 1$.

$$\text{Ô bản loại dầm chọn } m = 20 \rightarrow h_b = \frac{1}{30} \cdot l_1$$

$$\text{Ô bản kê 4 cạnh chọn } m = 45 \rightarrow h_b = \frac{1}{45} \cdot l_1$$

\Rightarrow Chọn chiều dày bản sàn $h_b = 8$ cm cho mọi ô bản.

3.2.2. Kích thước tiết diện dầm.

- Chiều cao tiết diện dầm : $h_d = \frac{l_d}{m_d}$

Trong đó:

l_d - Nhịp dầm.

m_d - Hệ số; $m_d = 5 \div 7$ với đoạn dầm côngxon; $m_d = 8 \div 12$ với dầm chính; $m_d = 12 \div 20$ với dầm phụ.

- Các dầm dọc số $D_1 \div D_9$ có $l_d = 550\text{cm}$, chọn $m_d = 12$

$$h_d = \frac{550}{12} = 48,3\text{cm}$$

Chọn $h_d \times b_d = 50 \times 20(\text{cm})$.

- Với dầm khung ngang D_0 có : $l_d = 700 \text{ cm}$, chọn $m_d = 12$.

$$h_d = \frac{700}{12} = 58,3\text{cm}$$

- Với dầm khung ngang D'_0 có : $l_d = 750 \text{ cm}$, chọn $m_d = 12$.

$$h_d = \frac{750}{12} = 66,7\text{cm}$$

Do bước khung khá lớn (5,5 m) và yêu cầu sử dụng ta chọn $h_d \times b_d = 70 \times 20(\text{cm})$.

3.2.2. Kích thước tiết diện cột.

Sơ bộ chọn diện tích tiết diện cột : $A_{s.b} = (1,2 \div 1,5) \frac{N}{R_b}$; $h = (1,5 \div 2)b$.

*Chú ý tiết diện cột chọn phải thoả mãn độ mảnh giới hạn: $\lambda_b = \frac{l_o}{b} \leq 31$

hoặc $\lambda_o = \frac{l_o}{r} \leq 120$; $r = \sqrt{\frac{J}{F}}$

Với: l_o : chiều dài tính toán của cột.

Nhà khung nhiều nhịp $l_o = 0,7H \Rightarrow$

+ Tầng 1: $l_o = 2,52 \text{ m}$

+ Tầng 2-12: $l_o = 2,1\text{m}$

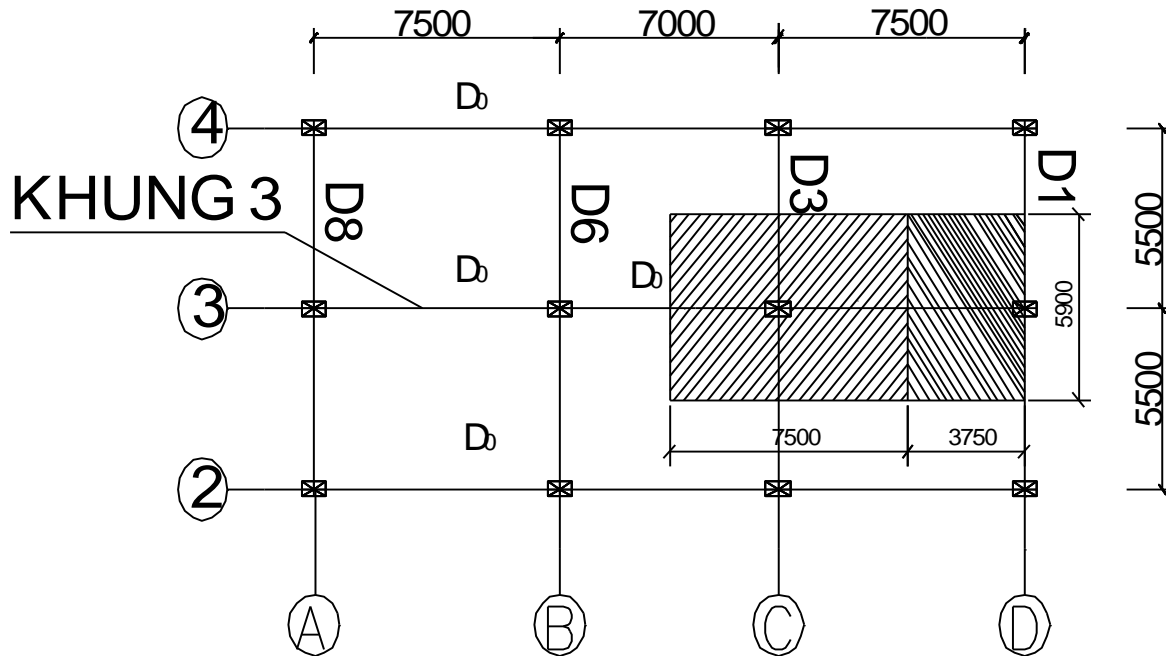
N: là lực dọc trong cột, do chưa có số liệu tính toán nên lấy gần đúng:

$$N = (1,0 \div 1,2\text{T/m}^2) \cdot A_{xq}$$

(Xem tải trọng do sàn + dầm + tường v.v... phân bố đều trên diện tích 1m^2 là 1,0 -1,2T)

(A_{xq} : tổng diện tích các tầng tác dụng trong phạm vi quanh cột).

- Do các cột ở các tầng khác nhau nhận tải khác nhau, cụ thể là cột tầng trên sẽ nhận tải nhỏ hơn cột tầng dưới. Tùy theo vị trí của cột mà tiết diện cột sẽ khác nhau.



HÌNH 3.2.SƠ ĐỒ TRUYỀN TẢI KHUNG K3

Tầng 1 : trục 3C : $F_{cột} = 7,5.5,9 = 44,25 \text{ cm}^2$

$A_{xq} = 44,25.12 = 521 \text{ cm}^2 \rightarrow N = 1.521 = 521 \text{ (T)} \rightarrow A_{sb} = 1,2.N/R_b = 1,2.521/1450 = 0,429 \text{ cm}^2$.

Tầng 2 : trục 4C : $F_{cột} = 7,5.5,9 = 44,25 \text{ cm}^2$

$A_{xq} = 44,25.11 = 486,75 \text{ cm}^2 \rightarrow N = 1.486,75 = 486,75 \text{ (T)} \rightarrow A_{sb} = 1,2.N/R_b = 1,2.486,75/1450 = 0,402 \text{ cm}^2$.

Tương tự như vậy ta cú kết quả lập thành bảng sau :

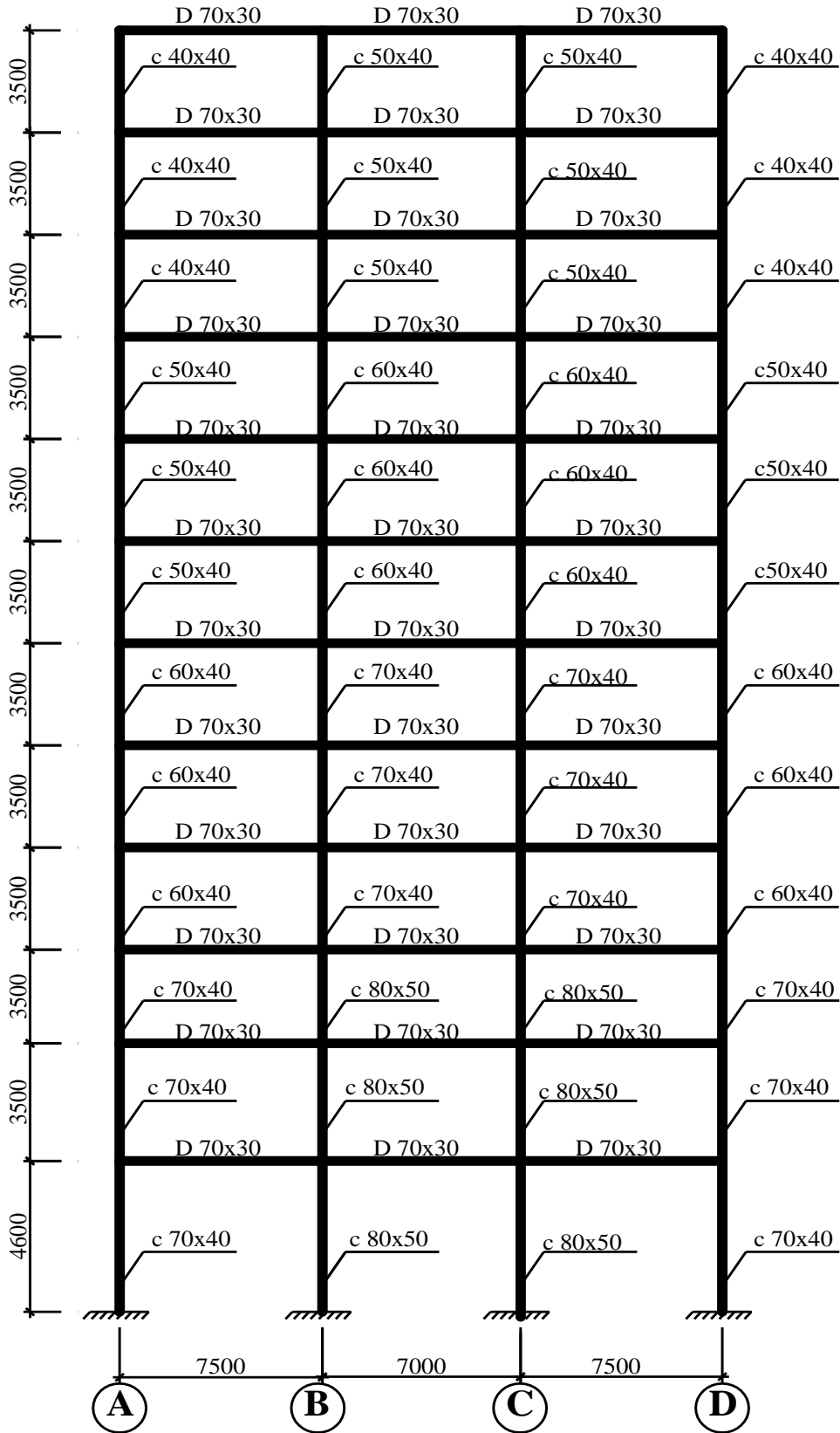
Bảng 3.2.Sơ bộ chọn cột giữa .

Tầng	A_{xq}	N	R_b	A_{sb}	Chọn td sơ bộ		$A_{chọn}$
					bxh		
	(m^2)	(T)	(T/m^2)	(m^2)	b(cm)	h(cm)	(m^2)
1	521	521	1450	0,429	50	80	0,40
2	486,75	486,75	1450	0,402	50	80	0,40
2	442,5	442,5	1450	0,27	50	80	0,40
4	298,25	298,25	1450	0,22	40	70	0,28
5	254	254	1450	0,29	40	70	0,28
6	209,8	209,8	1450	0,256	40	70	0,28
7	265,6	265,6	1450	0,22	40	60	0,24
8	221,25	221,25	1450	0,182	40	60	0,24
9	177	177	1450	0,147	40	60	0,24
10	122,75	122,75	1450	0,11	40	50	0,20
11	88,5	88,5	1450	0,072	40	50	0,20
12	44,25	44,25	1450	0,027	40	50	0,20

Bảng 3.2.Sơ bộ chọn cột biên.

Tầng	A_{xq}	N	R_b	A_{sb}	Chọn td sơ bộ		$A_{chọn}$
					bxh		
	(m^2)	(T)	(T/m^2)	(m^2)	b(cm)	h(cm)	(m^2)
1	282,2	282,2	1450	0,22	40	70	0,28
2	259,6	259,6	1450	0,215	40	70	0,28
2	226	226	1450	0,222	40	70	0,28
4	212,4	212,4	1450	0,195	40	60	0,24
5	188,8	188,8	1450	0,156	40	60	0,24
6	165,2	165,2	1450	0,127	40	60	0,24
7	141,6	141,6	1450	0,117	40	50	0,20
8	118	118	1450	0,098	40	50	0,20
9	94,4	94,4	1450	0,078	40	50	0,20
10	70,8	70,8	1450	0,059	40	40	0,16
11	47,2	47,2	1450	0,029	40	40	0,16
12	22,6	22,6	1450	0,019	40	40	0,16

3.3.Sơ đồ tính toán khung phẳng .



HÌNH 2.4.SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG K3

3.4. Tính toán tải trọng đơn vị .

3.4.1. Tính tải mái.

BẢNG 3.4. TÍNH TẢI MÁI.

Các lớp	Tiêu chuẩn (Kg/m ²)	n	Tính toán (Kg/m ²)
Hai lớp gạch lá nem dày 2cm, $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^2$ $1800 \cdot 0,02 = 26$	26	1,2	42,2
Vữa lót dày 2cm, $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^2$ $1800 \cdot 0,02 = 26$	26	1,2	46,8
Lớp gạch chống nóng dày 10cm, $\gamma = 1200 \text{ kg/m}^2$ $1200 \cdot 0,10 = 120$	120	1,2	156
Vữa lót dày 2cm, $\gamma = 1800 \text{ kg/m}^2$ $1800 \cdot 0,02 = 26$	26	1,2	46,8
Lớp bê tông chống thấm 4 cm, $\gamma = 2500 \text{ kg/m}^2$ $2500 \cdot 0,04 = 100$	100	1,1	110
Lớp bê tông xỉ tạo dốc dày 10 cm, $\gamma = 1500 \text{ kg/m}^2$ $1500 \cdot 0,1 = 150$	150	1,2	195,0
Bản bê tông cốt thép dày 8cm, $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^2$ $2500 \cdot 0,08 = 200$	200	1,1	220
Lớp vữa trát dày 1,5 cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^2$ $1800 \cdot 0,015 = 27$	27	1,2	25,1
Cộng			852,9

Lấy tròn $g_M = 852 \text{ Kg/m}^2$.

3.4.2. Tính tải sàn tầng.

BẢNG 3.5. TÍNH TẢI SÀN TẦNG .

Các lớp	Tiêu chuẩn (Kg/m ²)	n	Tính toán (Kg/m ²)
Lớp đá Granite dày 7mm, $\gamma = 2800 \text{ Kg/m}^2$ $2800 \cdot 0,007 = 19,6$	19,6	1,1	21,6
Vữa lót dày 2,5 cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^2$ $1800 \cdot 0,025 = 45$	45	1,2	58,5
Bản BTCT dày 8cm, $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^2$ $2500 \cdot 0,08 = 200$	200	1,1	220
Vữa trát trần 1,5 cm, $\gamma = 1800 \text{ Kg/m}^2$ $1800 \cdot 0,015 = 27$	27	1,2	25,1
Cộng			225,2

Lấy trũn $g_b = 225 \text{ Kg/m}^2$.

3.4.2. Tĩnh tải sàn hành lang.

$G_{hl} = 225 \text{ Kg} / \text{m}^2$ vì chiều dày sàn hành lang và sàn trong phòng là như nhau

3.4.4 . Hoạt tải đơn vị .

- Hoạt tải đơn vị được lấy theo TCVN 2727 - 1995 .

- Với khách sạn :

+ Hoạt tải sàn phòng ngủ $P_s = 200 \text{ Kg/m}^2$ với $n = 1,2$

+ hoạt tải hành lang và logia $P_{hl} = 200 \text{ Kg/m}^2$ với $n = 1,2$

+ Hoạt tải sàn mái $P_m = 97,5 \text{ Kg/m}^2$

3.4.5. Hệ số quy đổi tải trọng.

3.4.5.1. Với ô sàn lớn .

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

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{l_1}{2 \times l_2} = \frac{3,75}{2 \times 5,5} = 0,333 \rightarrow k = 0,818$$

3.4.5.2. Với ô sàn hành lang và các ô sàn nhỏ .

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

Trong đó : l_1 – Cạnh ngắn ụ bản .

l_2 - Cạnh dài ụ bản .

+ Với tải phân bố tam giác : $q_{td} = 0,625 \cdot q \cdot l_1$

+ Với tải phân bố hình thang : $q_{td} = 0,818 \cdot q \cdot l_1$

Trong đó : q_{td} – Tải trọng phân bố đều tương đương trên dầm.

q – Tung độ lớn nhất của biểu đồ tải trọng tam giác và hình thang.

$$q = \frac{q_b}{2} \cdot l_1 \text{ với } q_b - \text{Tải trọng phân bố đều tiêu biểu, } q_b = g_b + p_b$$

Tải trọng tường trát 20 là 514 Kg/m .

3.5.Xác định tĩnh tải (TT) tác dụng vào khung k3

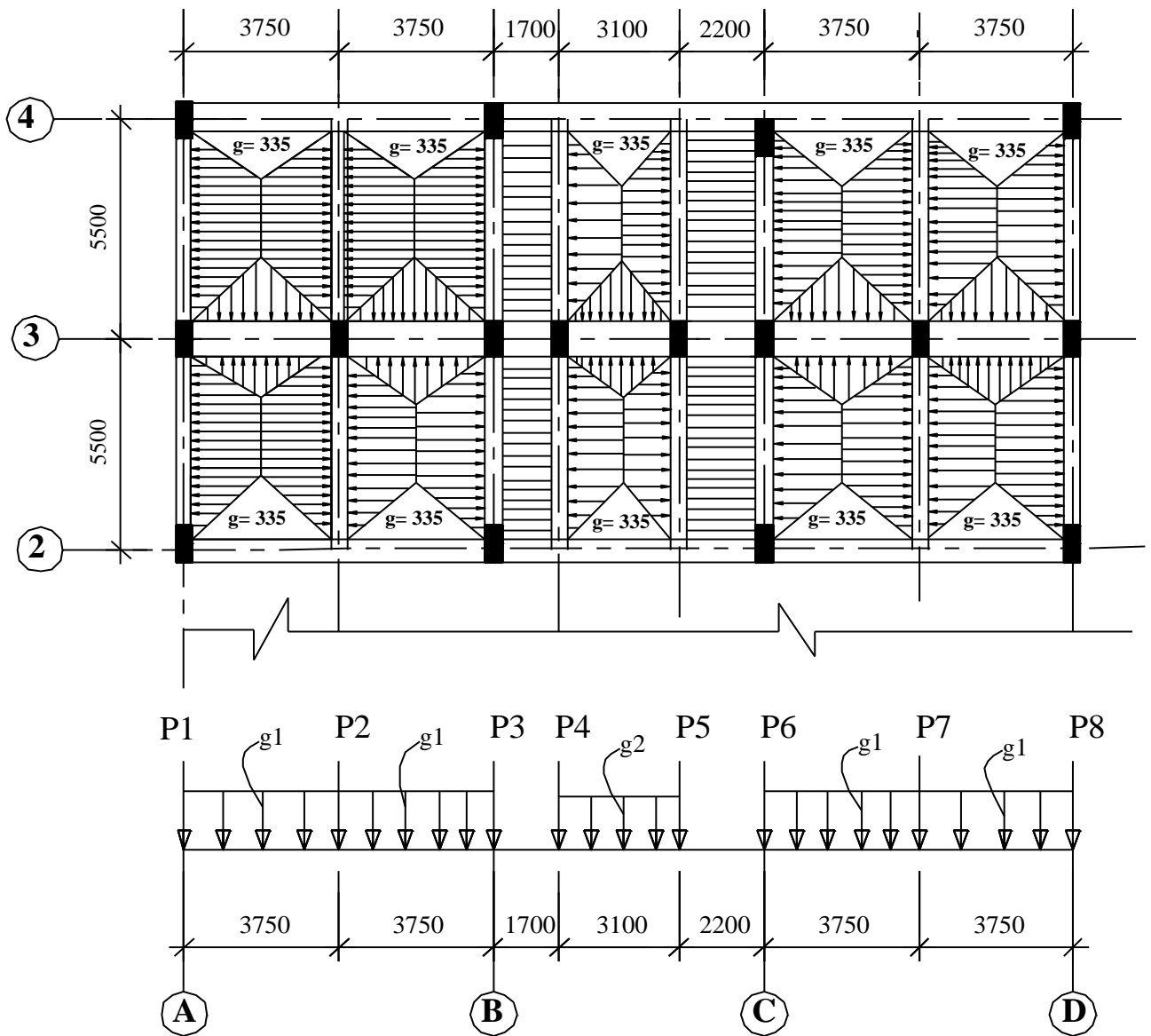
+ Tĩnh tải bản thừa của các kết cấu dầm ,cột khung sẽ do chương trình tính toán kết cấu tự tính (Sap2000v14.2)

+ Việc tính toán tải trọng vào khung được thể hiện theo hai cách :

- Cách 1 : Chưa quy đổi tải trọng

- Cách 2 : Quy đổi tải trọng thành phân bố đều .

3.5.1. Tính tải tầng 2 đến tầng 12 . (Chọn cách 2) .



**HÌNH 3.5.SƠ ĐỒ TÍNH TẢI (TT) TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3
TÍNH TẢI $g=335 \text{ kg/m}^2$**

BẢNG 3.6. TÍNH TẢI PHÂN BỐ VÀ TẬP TRUNG TỪ TẦNG 2-12.

TÍNH TẢI PHÂN BỐ TẦNG 2 ĐẾN 12 - Kg/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
1	g_1 Do trọng lượng tường xây trên dầm cao 2,5 – 0,7 = 2,8m $g_{t2}=514 \times 2,8$	1182,2
2	Do tải trọng truyền từ sàn vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất $g_{t2}=225 \times (2,75-0,5)=1172,5$ Đổi ra phân bố đều với k = 0,625 $1172,5 \times 0,625$	722,8
Cộng và làm tròn		1915
1	g_2 Do trọng lượng tường xây trên dầm cao 2,5 – 0,7 = 2,8m $g_{t2}=514 \times 2,8$	1182,2
2	Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg} = 335 \times (3,1 - 0,5) = 871$ Đổi ra tải phân bố đều : $871 \times 0,625$	544,275
Cộng và làm tròn		1726,6
TÍNH TẢI TẬP TRUNG TẦNG 2 ĐẾN 12- Kg/m .		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
1	$P_1 = P_8$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc : 0,2 x 0,5 $2500.1,1.0,2.0,5.5,9$	1622,5
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 2,5 - 0,5 = 2m	

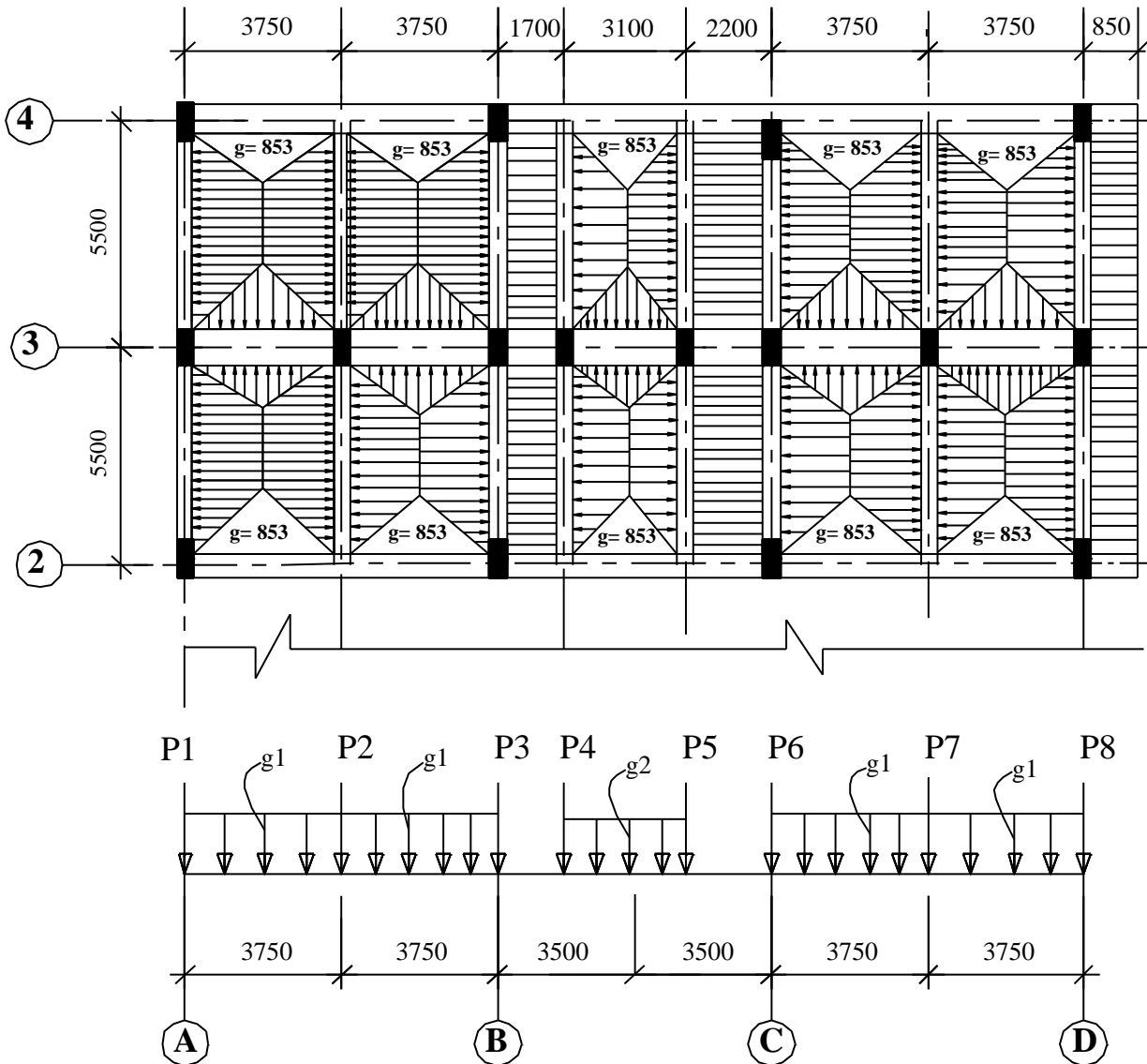
	với hệ số giảm lỗ cửa 0,8 $514 \times 2 \times 5,9 \times 0,8$	6065,2
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $225 \times [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \times (2,75 - 0,5) / 2,75$	2129,8
Cộng và làm tròn		9827,5
	$P_2 = P_7$	
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 2,0 – 0,5 = 2m với hệ số giảm lỗ cửa 0,8 $514 \times 2 \times 5,9 \times 0,8$	6065,2
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $2 \times 225 \times [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \times (2,75 - 0,5) / 2,75$	4279,6
Cộng và làm tròn		11967,2
	P_2	
1	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $225 \cdot \frac{1,7}{2} \cdot 5,9$	1680
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 2,5 – 0,5 = 2 m với hệ số giảm lỗ cửa 0,8 . $514 \times 2 \times 5,9 \times 0,8$	6065,2
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
4	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $225 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \cdot (2,75 - 0,5) / 2,75$	2129,8
Cộng và làm tròn		11507,5
	P_4	
1	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $225 \cdot \frac{1,7}{2} \cdot 5,9$	1680
2	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $225 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,1)] \cdot (2,1 - 0,5) / 2,75$	

2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1785,6 1622,5
Cộng và làm tròn		5088,1
P₅		
1	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $225 \times \frac{2,2}{2} \times 5,9$	2174,2
2	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $225 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,1)] \cdot (2,1 - 0,5) / 2,75$	1785,6
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
Cộng và làm tròn		5582,2

P₆		
1	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $225 \times \frac{2,2}{2} \times 5,9$	2174,2
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc cao 2,5 – 0,5 = 2 m với hệ số giảm lỗ cửa 0,8 . $514 \times 2 \times 5,9 \times 0,8$	6065,2
2	Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
4	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $225 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \cdot (2,75 - 0,5) / 2,75$	1785,6
Cộng và làm tròn		11647,5

Ghi chú : Hệ số giảm lỗ cửa bằng 0,8 được tính toán theo cấu tạo kiến trúc. Nếu tính chính xác thì hệ số giảm lỗ cửa ở trục B và trục C là khác nhau .

3.5.2. Tính tải tầng mái.



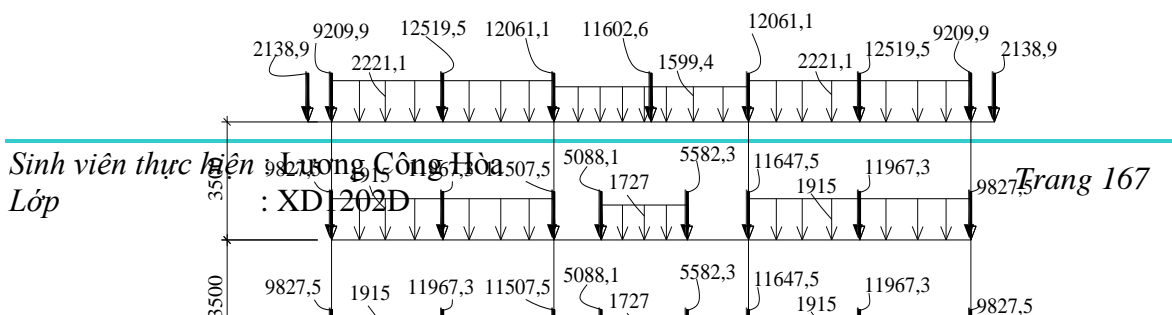
HÌNH 3.6. SƠ ĐỒ PHÂN BỐ TÍNH TẢI SÀN TẦNG MÁI.
TÍNH TẢI $g=853 \text{ kg/m}^2$

BẢNG 3.7. TÍNH TẢI PHÂN BỐ VÀ TẬP TRUNG SÀN TẦNG MÁI.

TÍNH TẢI PHÂN BỐ - Kg/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
1	g_1^m Do trọng lượng tường mái 110 cao 1,2m : $g_{t1} = 296 \times 1,2$	255,2
2	Do tải trọng truyền từ sàn vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất $g_{tg} = 852 \times (2,75 - 0,5) = 2985,5$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $2985,5 \times 0,625$	1865,9
Cộng và làm tròn		2221,1
1	g_2^m Do tải trọng truyền từ sàn vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất $g_{tg} = 853 \times (3,5 - 0,5) = 2559$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $2559 \times 0,625$	1599,4
Cộng và làm tròn		1599,4
TÍNH TẢI TẬP TRUNG - Kg/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
1	$P_1^m = P_9^m$ Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $852 \times 0,425 \times 5,9$	2128,9
Cộng và làm tròn		2128,9
1	$P_2^m = P_8^m$ Do trọng lượng bản thân dầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $852 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \cdot (2,75 - 0,5) / 2,75$	5448,5
2	Do trọng lượng senon nhịp 0,85 m $852 \times 0,85 \times 5,9$	2128,9

	Cộng và làm tròn	9209,9
	$P_3^m = P_7^m$	
1	Do trọng lượng bản thân đầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $2 \cdot 852 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \cdot (2,75 - 0,5) / 2,75$	10897
	Cộng và làm tròn	12519,5
	$P_4^m = P_6^m$	
1	Do trọng lượng bản thân đầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
2	Do trọng lượng từ sàn truyền vào : $852 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,75)] \cdot (2,75 - 0,5) / 2,75$	5448,5
2	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $852 \cdot [(5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,5)] \cdot (2,5 - 0,5) / 2,75$	4990,1
	Cộng và làm tròn	12061,1
	P_5^m	
1	Do trọng lượng bản thân đầm dọc : $0,2 \times 0,5$ $2500 \times 1,1 \times 0,2 \times 0,5 \times 5,9$	1622,5
2	Do trọng lượng từ sàn hành lang truyền vào : $2 \times 852 \cdot (5,9 - 0,5) + (5,9 - 2,5)] \cdot (2,5 - 0,5) / 2,75$	9980,1
	Cộng và làm tròn	11602,6

Ta có sơ đồ tĩnh tải (TT) tác dụng vào khung K3 (biểu diễn theo cách 2).

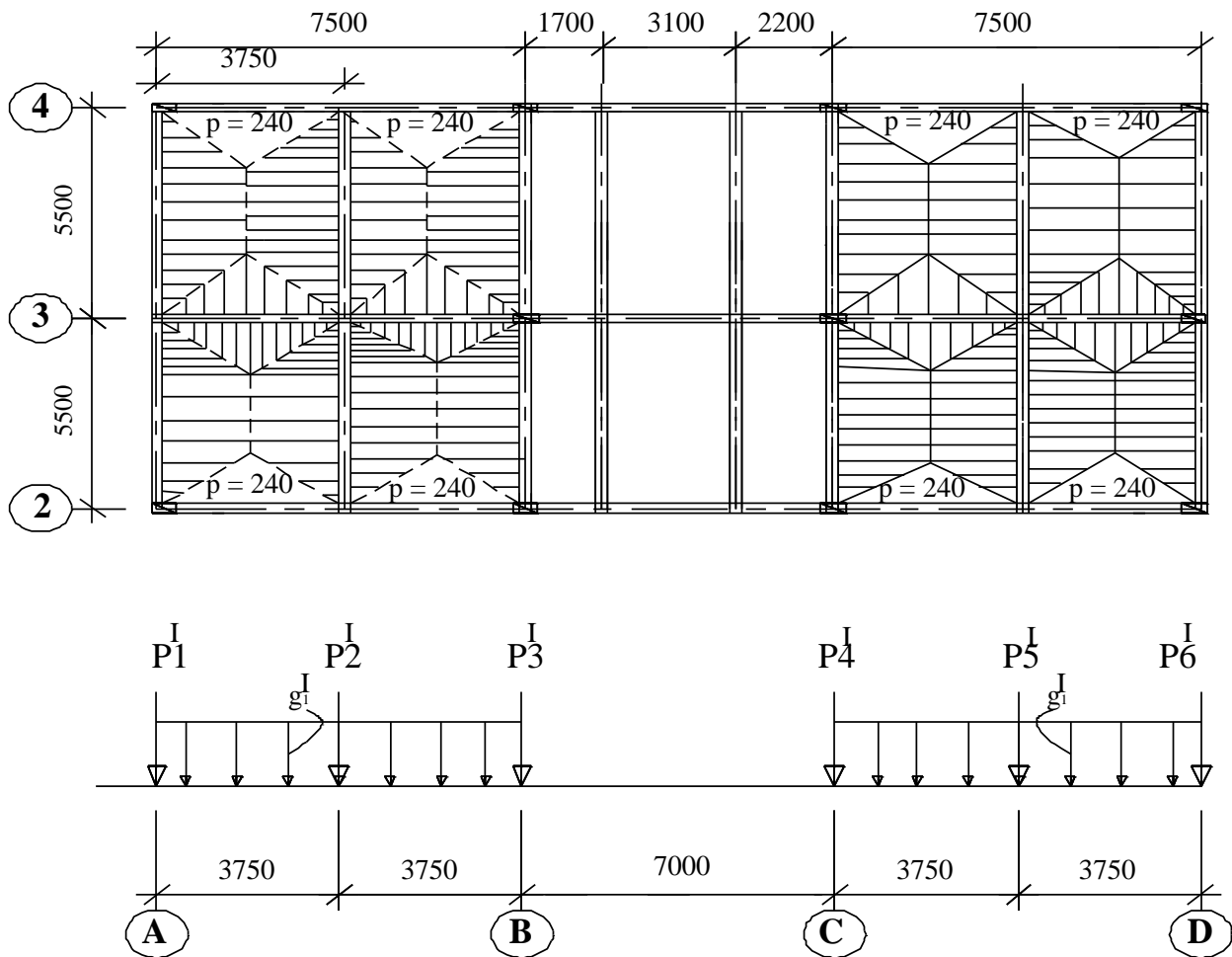


HÌNH 3.7. TỈNH TẢI (TT) TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3
(ĐƠN VỊ - p: kg, q:kg/m)

3.6. Xác định hoạt tải tác dụng vào khung k3

3.6.1. Trường hợp hoạt tải 1(HT1).

- Hoạt tải 1(HT1)- Tầng 2,5,7,9,11.



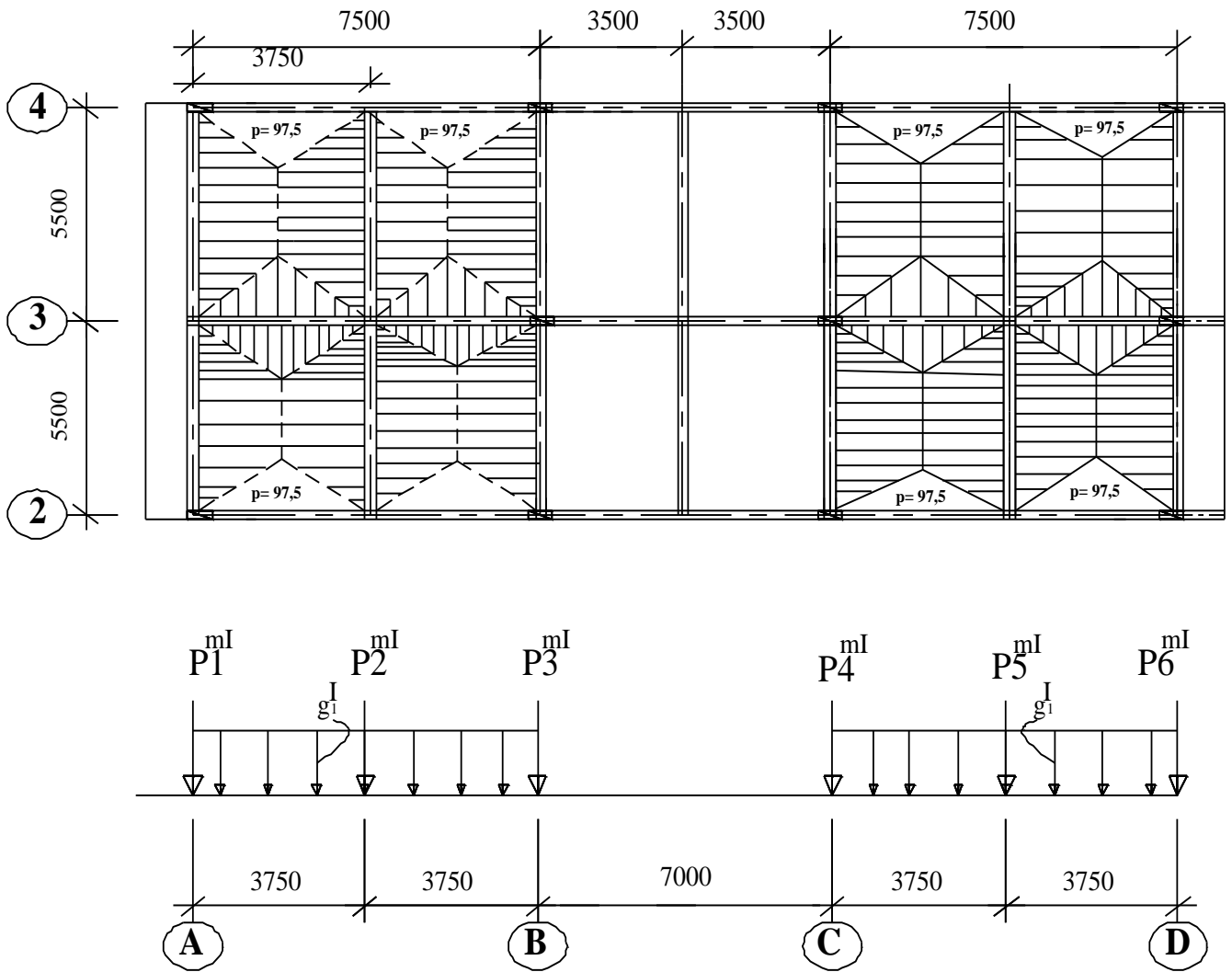
HÌNH 3.8.SƠ ĐỒ PHÂN BỐ HOẠT TẢI 1(HT1) - TẦNG 2,5,7,9,11

BẢNG 3.8.HOẠT TẢI 1(TẦNG 2,5,7,9,11)

HOẠT TẢI 1 - TẦNG 2,5,7,9,11 (Kg/m)		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả

Sàn tầng	g_1^I (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg}^I=240 \times 2,75=960$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $960 \times 0,625$	600
	Cộng và làm tròn	600
2,5,7, 9,11	$P_1^I = P_3^I = P_4^I = P_6^I$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $240 \times [5,9 + (5,9 - 2,75)] \times 2,75 / 2,75$	1872
	Cộng và làm tròn	1872
	$P_2^I = P_5^I$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $2 \times 240 \times [5,9 + (5,9 - 2,75)] \times 2,75 / 2,75$	2744
	Cộng và làm tròn	2744

- Hoạt tải 1(HT1)- Tầng mái.



HÌNH 3.9.SƠ ĐỒ PHÂN BỐ HOẠT TẢI 1(HT1) – TẦNG MÁI.

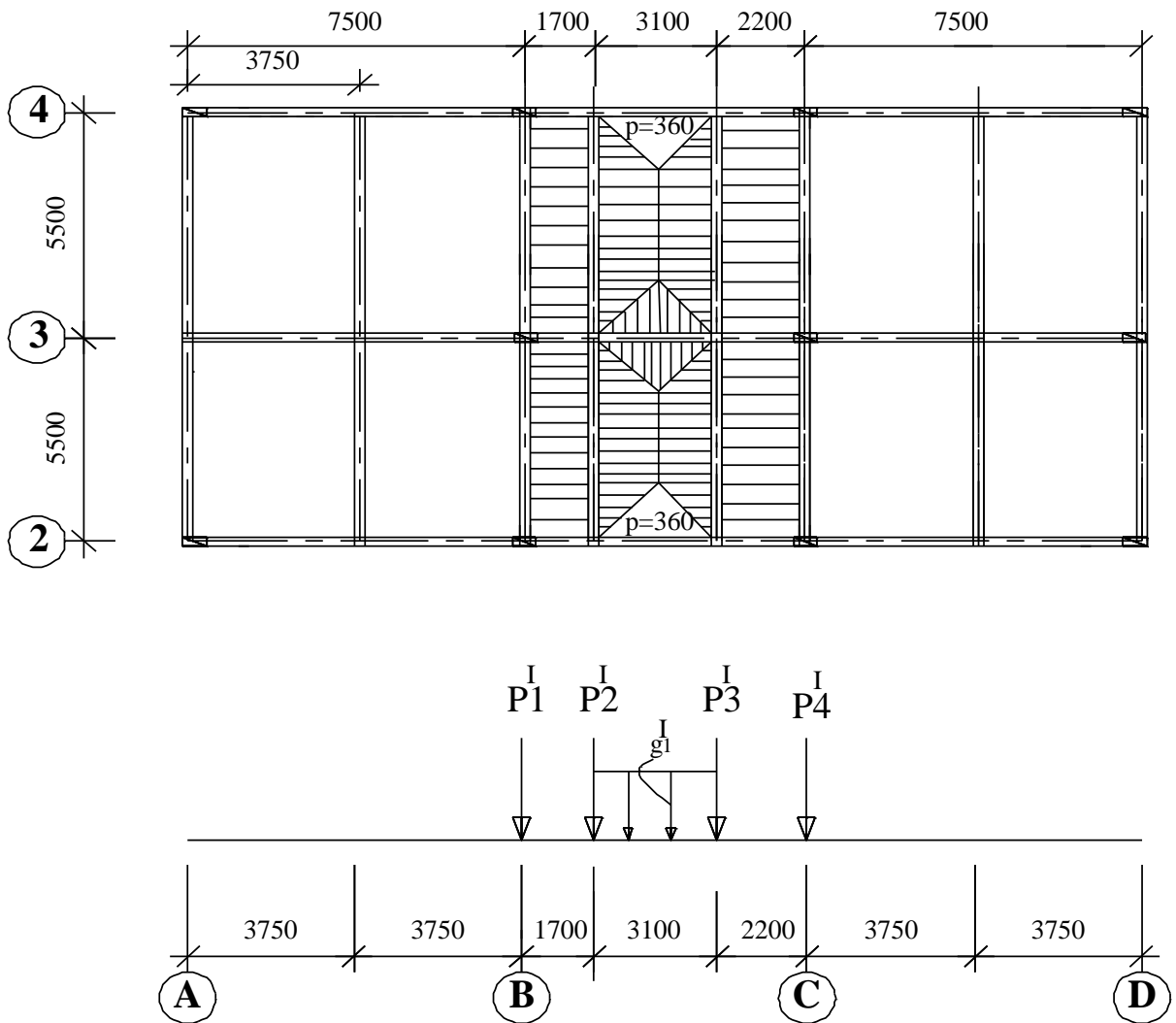
BẢNG 3.9.HOẠT TẢI 1(TẦNG MÁI).

HOẠT TẢI 1 - TẦNG MÁI(Kg/m)		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả

Sàn tầng mái	g_1^{lm} (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg}^I = 97,5 \times 2,75 = 290$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $390 \times 0,625$	242,75
	Cộng và làm tròn	242,75
	$P_1^{ml} = P_3^{ml} = P_4^{ml} = P_6^{ml}$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $9,75 \times [5,9 + (5,9 - 2,75)] \times 2,75 / 2,75$	760,5
	Cộng và làm tròn	760,5

	$P_2^{ml} = P_5^{ml}$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $2 \times 9,75 \times [5,9 + (5,9 - 2,75)] \times 2,75 / 2,75$	1521
	Cộng và làm tròn	1521

- Hoạt tải 1(HT1)- Tầng 2,4,6,8,10,12.



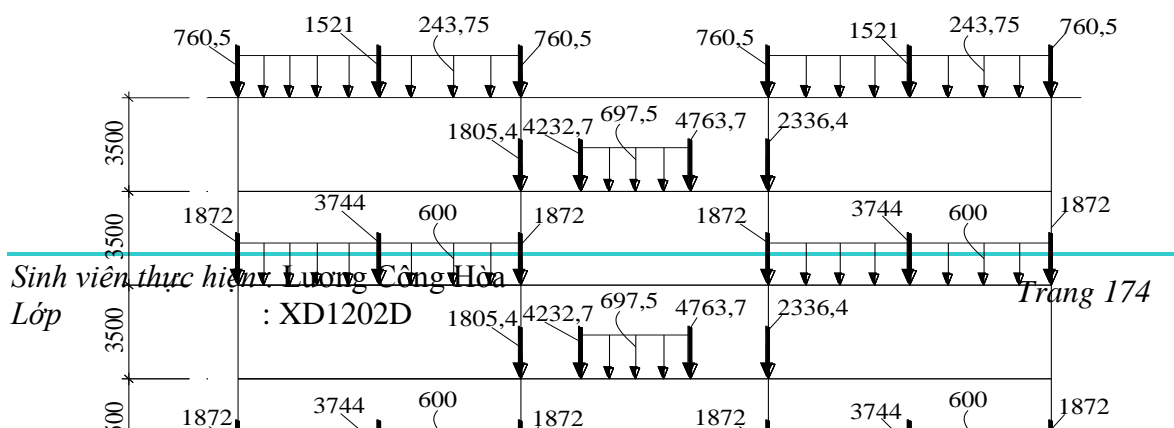
HÌNH 3.10.SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1(HT1) – TẦNG 2,4,6,8,10,12

BẢNG 3.10.HOẠT TẢI 1(TẦNG 2,4,6,8,10,12) .

HOẠT TẢI 1 – TẦNG 2,4,6,8,10,12 (Kg/m)		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
	g_1^I (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg}^I = 360 \times 3,1 = 1116$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$	

Sàn tầng 2,4,6, 8,10,12	$1116 \times 0,625$	697,5
	Cộng và làm tròn	697,5
	P_1' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{1,7}{2} \times 5,9 = 1805,4$ (Kg/m)	1805,4
	Cộng và làm tròn	1805,4
1 2	P_2' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $260 \times [5,9 + (5,9 - 2,1)] \times 2,1 / 2,75 = 2427,2$	2427,2
	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{1,7}{2} \times 5,9 = 1805,4$ (Kg/m)	1805,4
	Cộng và làm tròn	4222,7
1 2	P_3' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $260 \times [5,9 + (5,9 - 2,1)] \times 2,1 / 2,75 = 2427,2$	2427,2
	Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{2,2}{2} \times 5,9 = 2336,4$	2226,4
	Cộng và làm tròn	4762,7
1	P_4' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{2,2}{2} \times 5,9 = 2336,4$	2226,4
	Cộng và làm tròn	2226,4

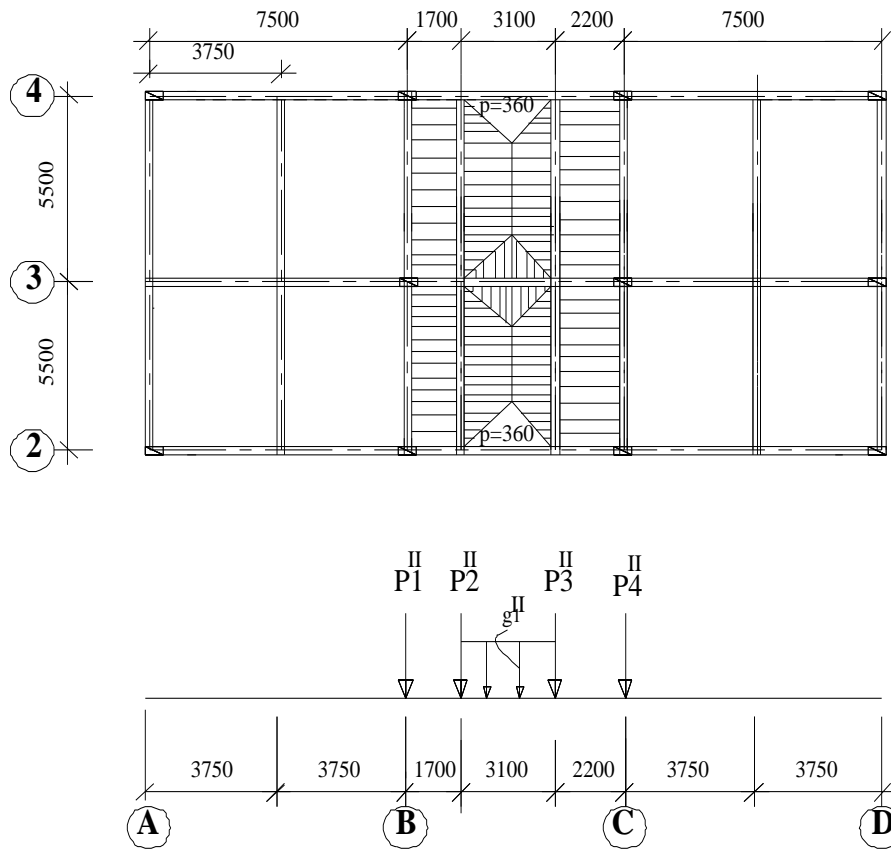
Ta có sơ đồ hoạt tải 1(HT1) tác dụng vào khung K3



**HÌNH 3.11.SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 (HT1) TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3.
(ĐƠN VỊ HOẠT TẢI- P: Kg)**

3.6.2 .Trường hợp hoạt tải 2.

- Hoạt tải 2(HT2) – Tầng 2,5,7,9,11 .

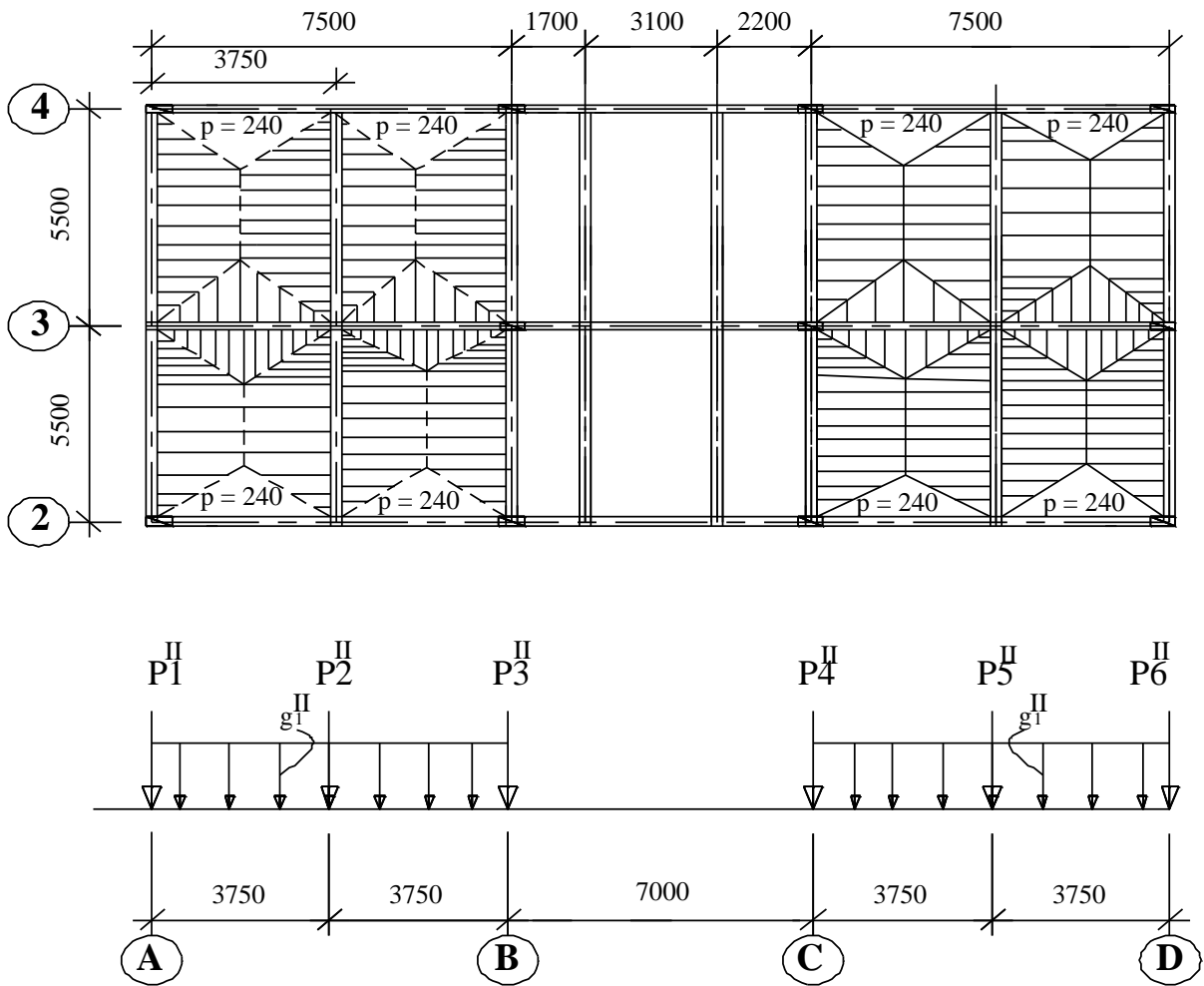


HÌNH 3.12.SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2(HT2) – TẦNG 2,5,7,9,11.

BẢNG 3.11.HOẠT TẢI 2 (TẦNG 2,5,7,9,11).

HOẠT TẢI 2 - TẦNG 2,5,7,9,11 (Kg/m)		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
Sàn tầng 2,5,7 ,9,11	g_1'' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg}'' = 360 \times 3,1$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $1116 \times 0,625$	1116 697,5
	Cộng và làm tròn	697,5
	P_1'' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{1,7}{2} \times 5,9$	1805,4
	Cộng và làm tròn	1805,4
	P_2'' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{1,7}{2} \times 5,9$ Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $260 \times [5,9 + (5,9 - 2,1)] \times 2,1 / 2,75$	1805,4 2427,2
	Cộng và làm tròn	4222,7
	Cộng và làm tròn	4762,7
	P_4'' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $360 \times \frac{2,2}{2} \times 5,9$	2226,4
	Cộng và làm tròn	2226,4

- Hoạt tải 2(HT2) – Tầng 2,4,6,8,10,12.

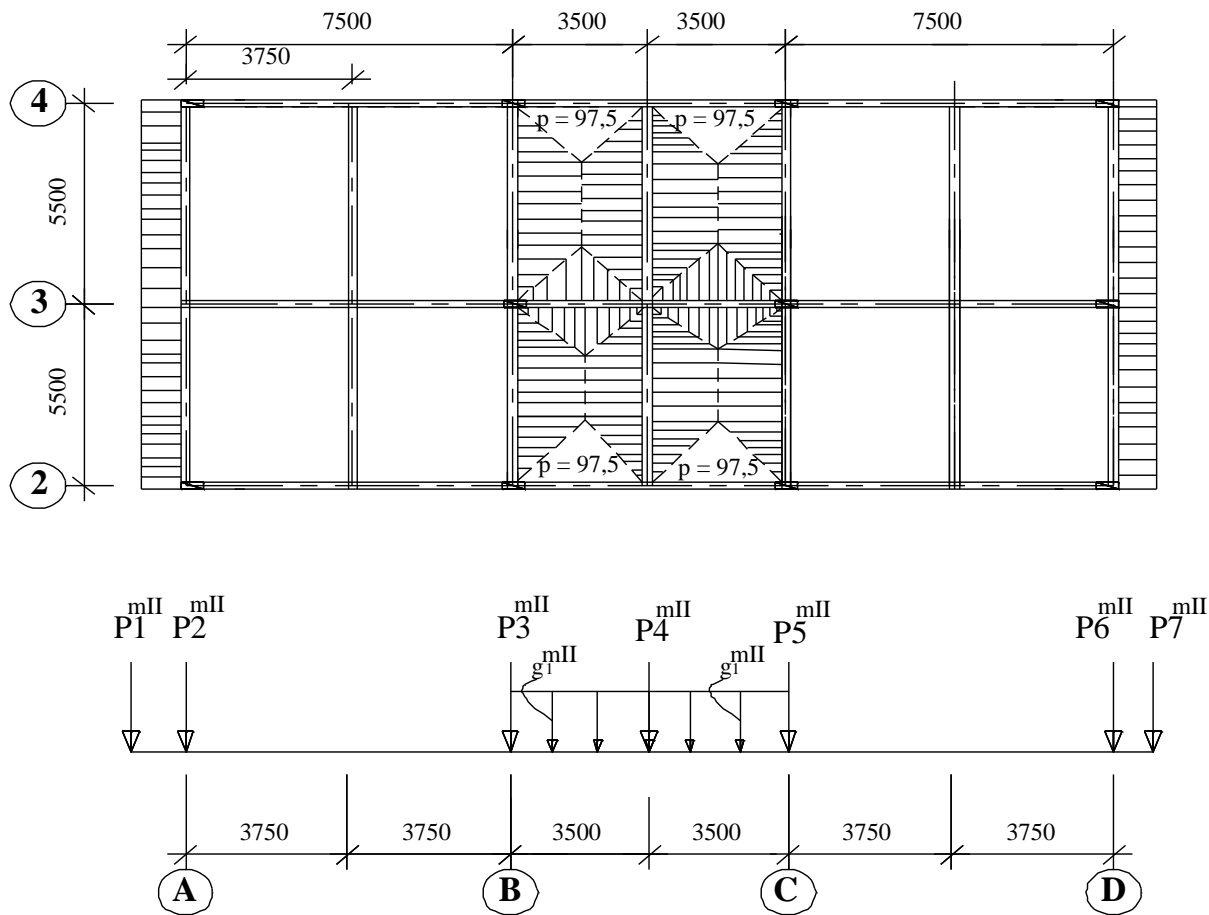


HÌNH 3.12. SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2 (HT2) – TẦNG 2,4,6,8,10,12.

BẢNG 3.12. HOẠT TẢI 2 (TẦNG 2,4,6,8,10,12).

HOẠT TẢI 2 - TẦNG 2,4,6,8,10,12 (Kg/m)		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
Sàn tầng 2,4,6,8, 10,12	g_1'' (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg}'' = 240 \times 2,75 = 960$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$ $960 \times 0,625$	600
	Cộng và làm tròn	600
	$P_1'' = P_3'' = P_4'' = P_6''$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $240 \times [5,9 + (5,9 - 2,75)] \times 2,75 / 2,75$	1872
	Cộng và làm tròn	1872
	$P_2'' = P_5''$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $2 \times 240 \times [5,9 + (5,9 - 2,75)] \times 2,75 / 2,75$	2744
	Cộng và làm tròn	2744

- Hoạt tải 2(HT2) – Tầng mái.

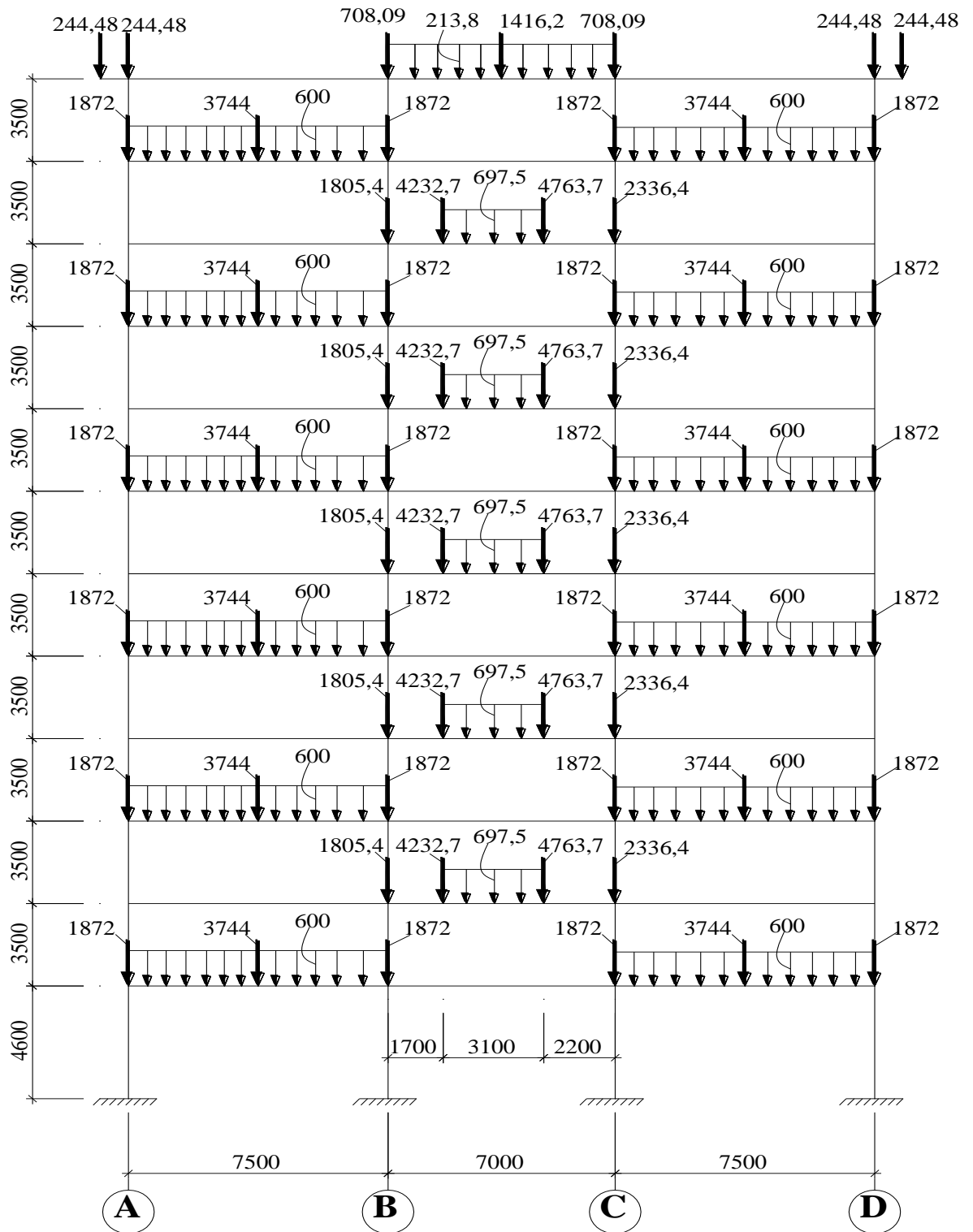


HÌNH 3.14.SƠ ĐỒ PHÂN TẢI HOẠT TẢI 2(HT2) - TẦNG MÁI.

BẢNG 3.12.HOẠT TẢI 2 (TẦNG MÁI).

HOẠT TẢI 2 - TẦNG MÁI (Kg/m)		
Sàn	Loại tải trọng và cách tính	Kết Quả
Sàn tầng mái	g_1^{mII} (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $g_{tg}^{II} = 97,5 \times 3,5$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,625$. $341,25 \times 0,625$	241,25 212,28
	Cộng và làm tròn	212,28
	$P_3^{mII} = P_5^{mII}$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $9,75 \times [5,9 + (5,9 - 2,5)] \times 2,5 / 2,75$	708,09
	Cộng và làm tròn	708,09
	$P_1^{mII} = P_2^{mII} = P_6^{mII} = P_7^{mII}$ (Kg/m) Do tải trọng từ sàn truyền vào : $97,5 \times \frac{0,85}{2} \times 5,9$	244,48
	Cộng và làm tròn	244,48
	P_4^{mII} (Kg/m) Do tải trọng từ sàn hành lang truyền vào : $2 \times 9,75 \times [5,9 + (5,9 - 2,5)] \times 2,5 / 2,75$	1416,2
	Cộng và làm tròn	1416,2

Ta có sơ đồ hoạt tải 2(HT2) tác dụng vào khung K3



HÌNH 3.15. HOẠT TẢI 2(HT2) TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3.

3.7.Xác định tải trọng gió .

Công trình xây dựng tại thành phố Nam Định tỉnh Nam Định,thuộc vùng gió IV.B,có áp lực gió đơn vị : $W_0 = 155 daN/m^2$.

Công trình cao 40m nên ta chỉ xét đến tác dụng của tải trọng gió.Tải trọng gió truyền lên khung sẽ được tính theo công thức :

- Gió đẩy : $q_d = W_0 n k_i C_d B$

- Gió hút : $q_h = W_0 n k_i C_h B$

BẢNG 3.14.TÍNH TOÁN HỆ SỐ K .

Tầng	H tầng (m)	z (m)	k
1	2,5	2,5	0,824
2	2,5	6,6	0,9184
2	2,5	9,6	0,9904
4	2,5	12,6	1,0416
5	2,5	15,6	1,086
6	2,5	18,6	1,116
7	2,5	21,6	1,1444
8	2,5	24,6	1,1714
9	2,5	27,6	1,1984
10	2,5	20,6	1,2226
11	2,5	22,6	1,2416
12	2,5	26,6	1,2596

BẢNG 3.15. TÍNH TOÁN TẢI TRỌNG GIÓ .

Tầng	H(m)	Z(m)	K	n	B(m)	C_d	C_h	q_d (Kg/m)	q_h (Kg/m)
1	2,5	2,5	0,824	1,2	5,5	0,8	0,6	725,67	551,75
2	2,5	6,6	0,9184	1,2	5,5	0,8	0,6	819,95	614,96
2	2,5	9,6	0,9904	1,2	5,5	0,8	0,6	884,22	662,17
4	2,5	12,6	1,0416	1,2	5,5	0,8	0,6	929,94	697,46
5	2,5	15,6	1,086	1,2	5,5	0,8	0,6	969,58	727,19
6	2,5	18,6	1,116	1,2	5,5	0,8	0,6	996,26	747,27
7	2,5	21,6	1,1444	1,2	5,5	0,8	0,6	1021,72	766,29
8	2,5	24,6	1,1714	1,2	5,5	0,8	0,6	1045,82	784,27
9	2,5	27,6	1,1984	1,2	5,5	0,8	0,6	1069,92	802,45
10	2,5	20,6	1,2226	1,2	5,5	0,8	0,6	1092,42	819,22
11	2,5	22,6	1,2416	1,2	5,5	0,8	0,6	1108,5	821,28
12	2,5	26,6	1,2596	1,2	5,5	0,8	0,6	1124,57	842,42

Với q_d - áp lực gió đầy tác dụng lên khung (Kg/m) .

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

Tải trọng gió trên mái qui về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d, S_h với $k = 1,2596$.

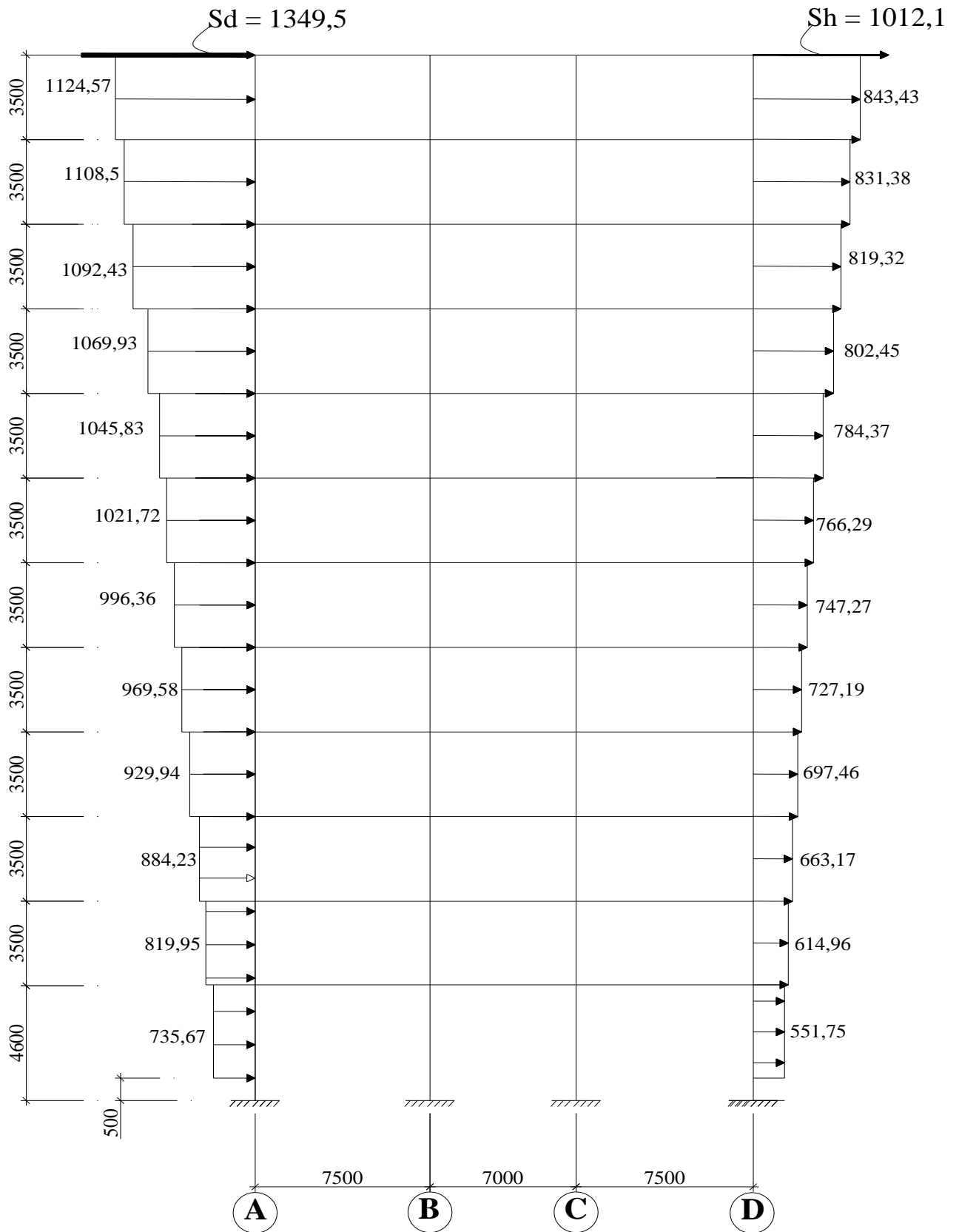
Tỷ số $h_1/L = (2,5 + 2,5 \times 11)/22 = 1,59$. Nội suy có $C_{e1} = -0,719$; $C_{e2} = -0,727$.

Trị số S tính theo công thức :

$$S = nkW_0B \sum C_i h_i = 1,2 \times 1,2596 \times 155 \times 6,0 \cdot \sum C_i h_i = 1405,71 \cdot \sum C_i h_i$$

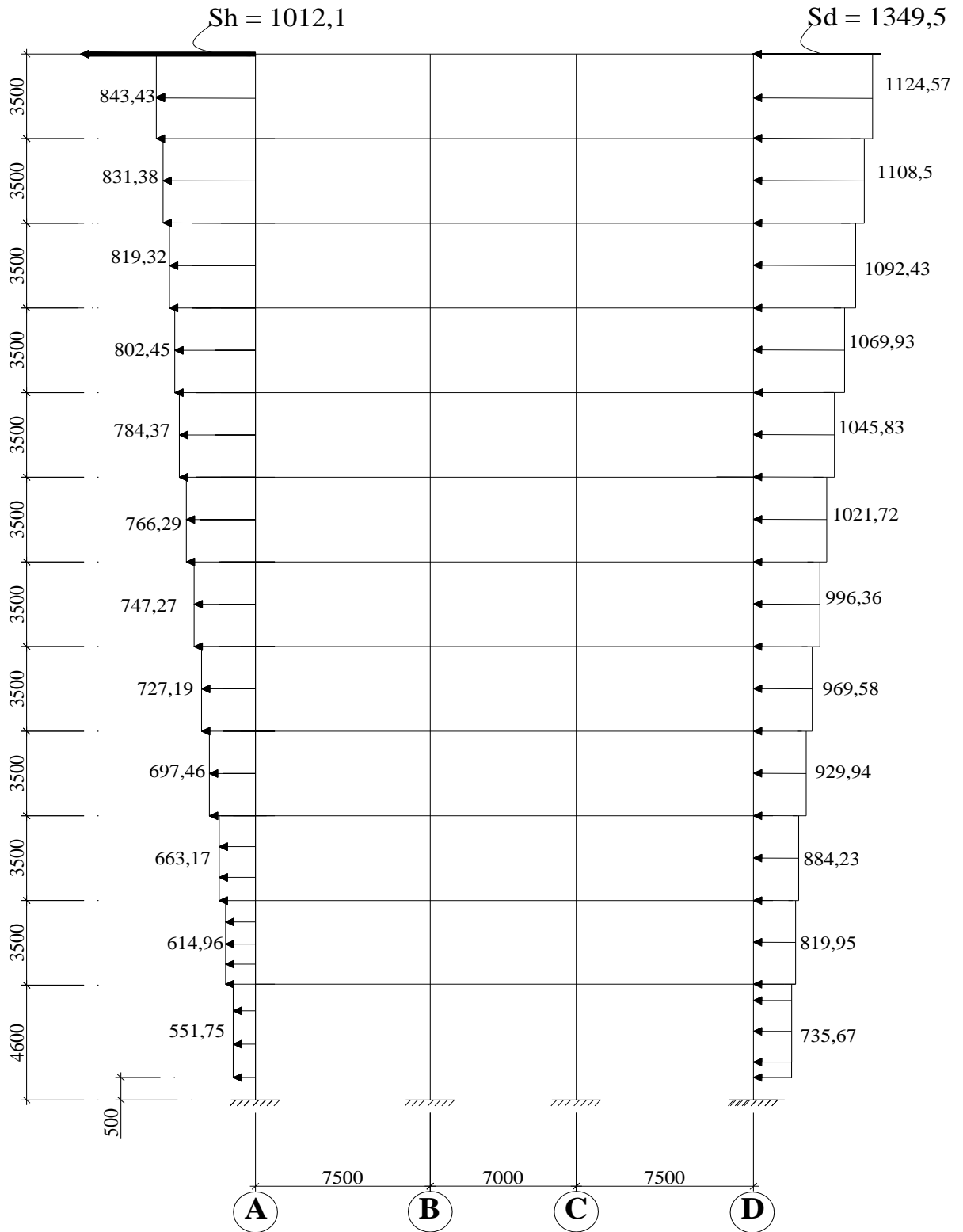
$$+ \text{Phía gió đẩy} : S_d = 1405,71 \times (0,8 \times 1,2) = 1349,5 (\text{Kg})$$

$$+ \text{Phía gió hút} : S_h = 1405,71 \times (0,6 \times 1,2) = 1012,1 (\text{Kg})$$



HÌNH 3.16. SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI (GIOT) TÁC DỤNG VÀO KHUNG 3

q_d :kg/m, q_h :kg/m

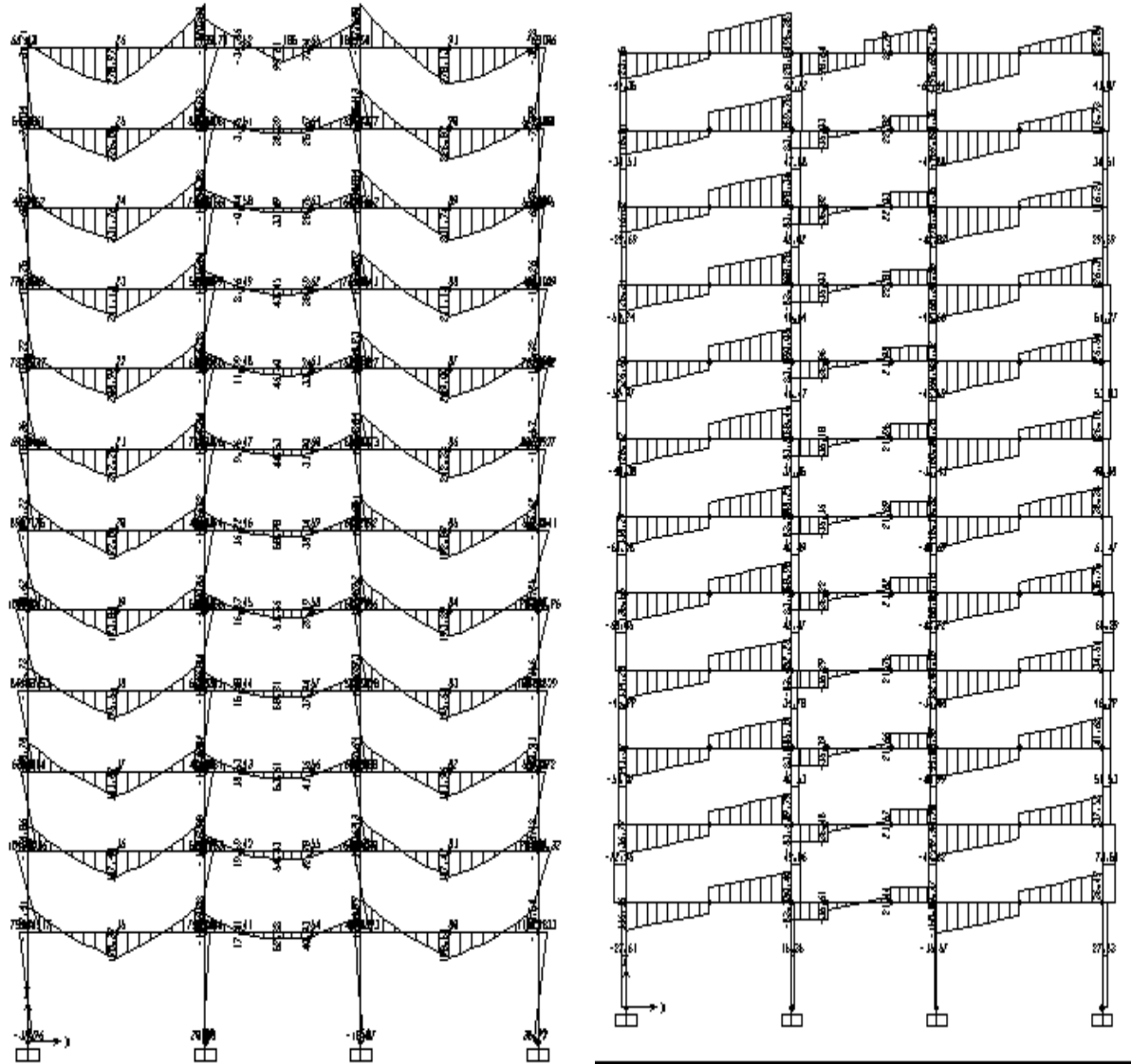


HÌNH 3.17. SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI (GIOP) TÁC DỤNG VÀO KHUNG K3

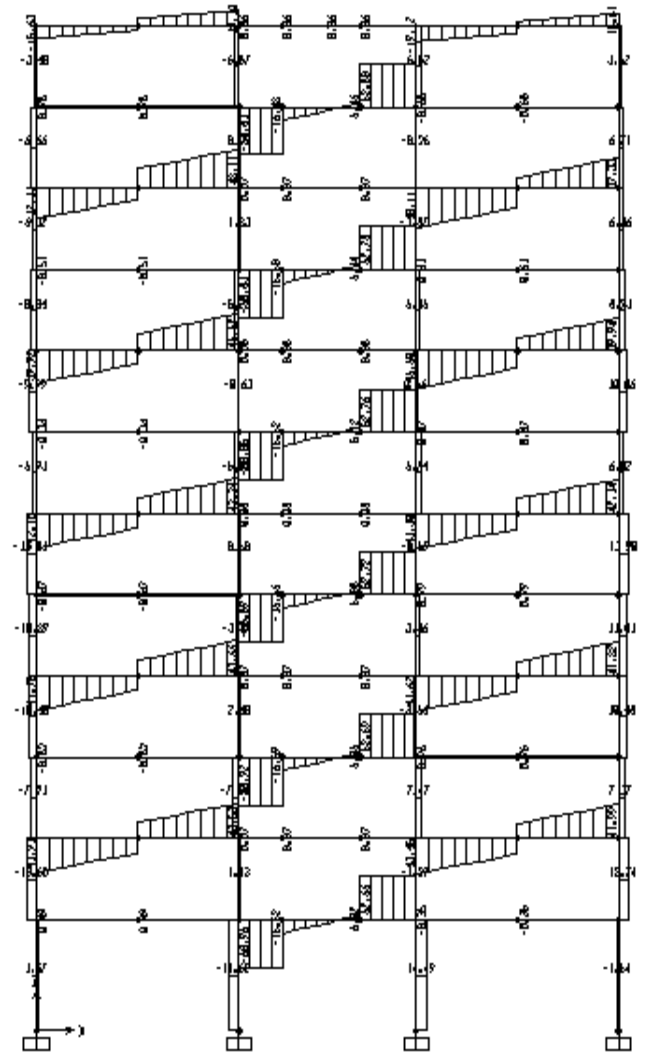
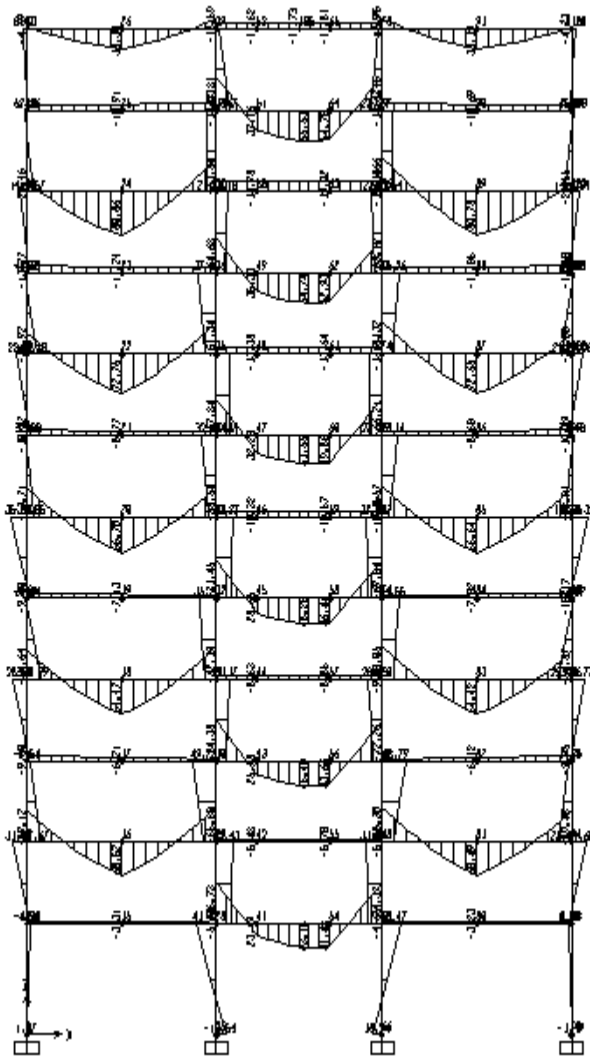
q_d : kg/m, q_h : kg/m

3.8.Xác định nội lực.

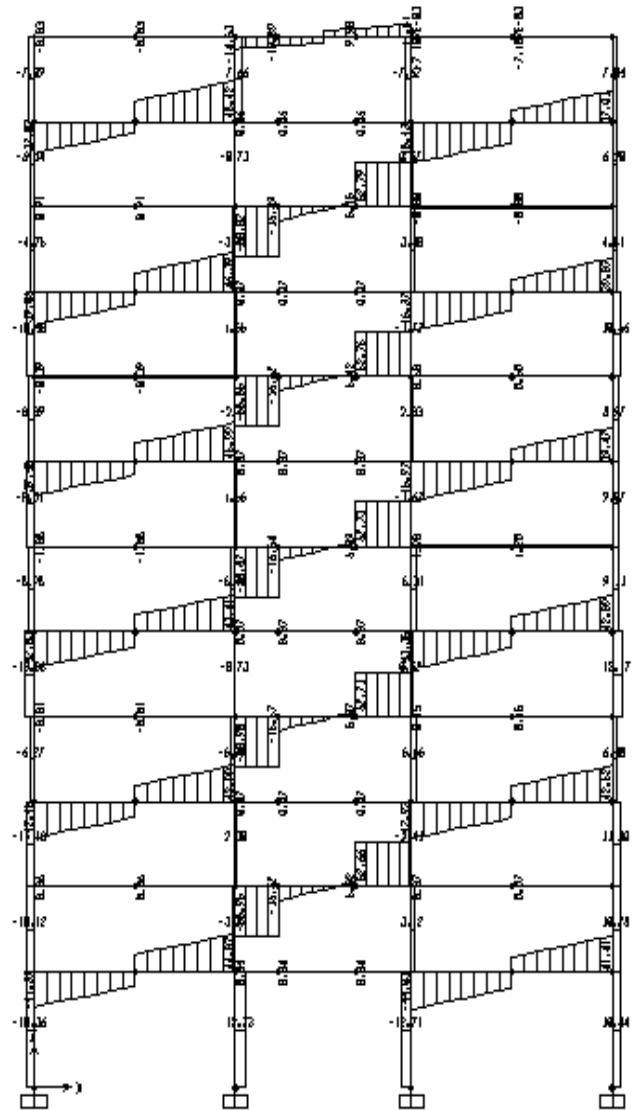
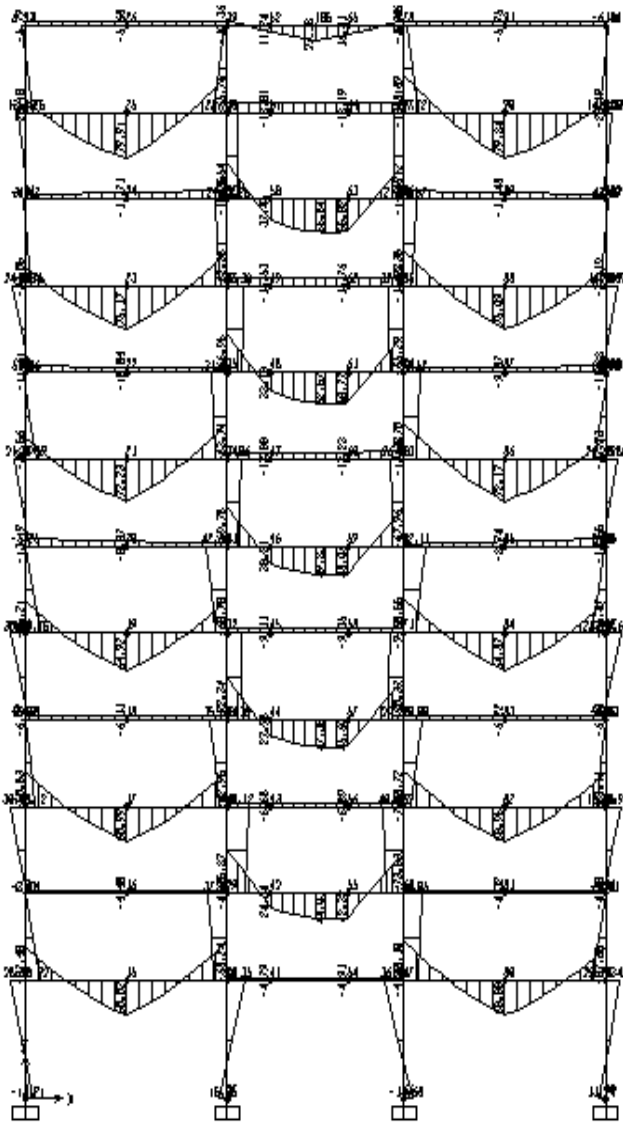
-Sử dụng chương trình tính toán kết cấu(SAP2000v14.2) để tính toán nội lực :



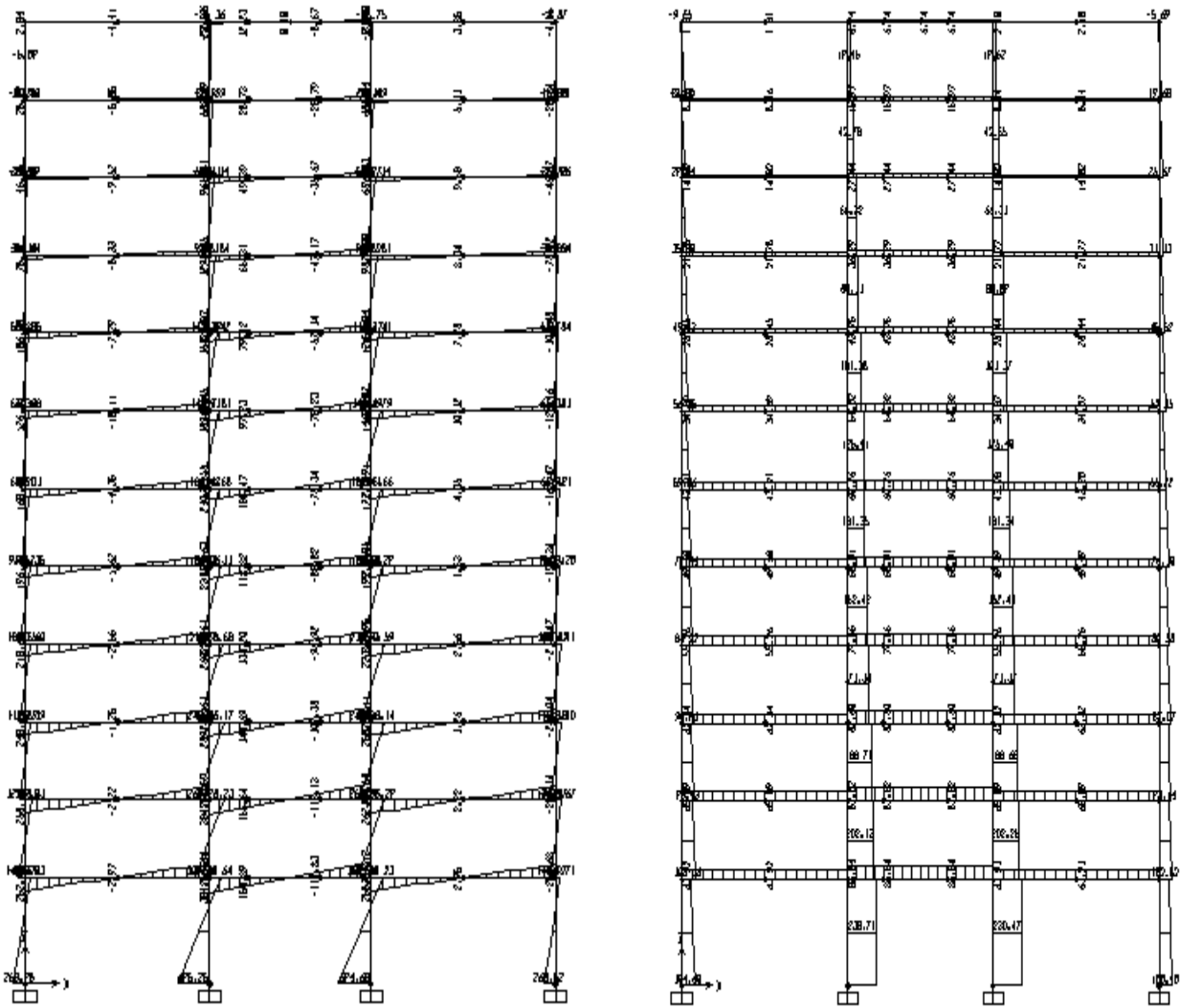
HÌNH 3.18.BIỂU ĐỒ MÔMEN (M) ,LỰC CẮT (Q) DO TT GÂY RA.



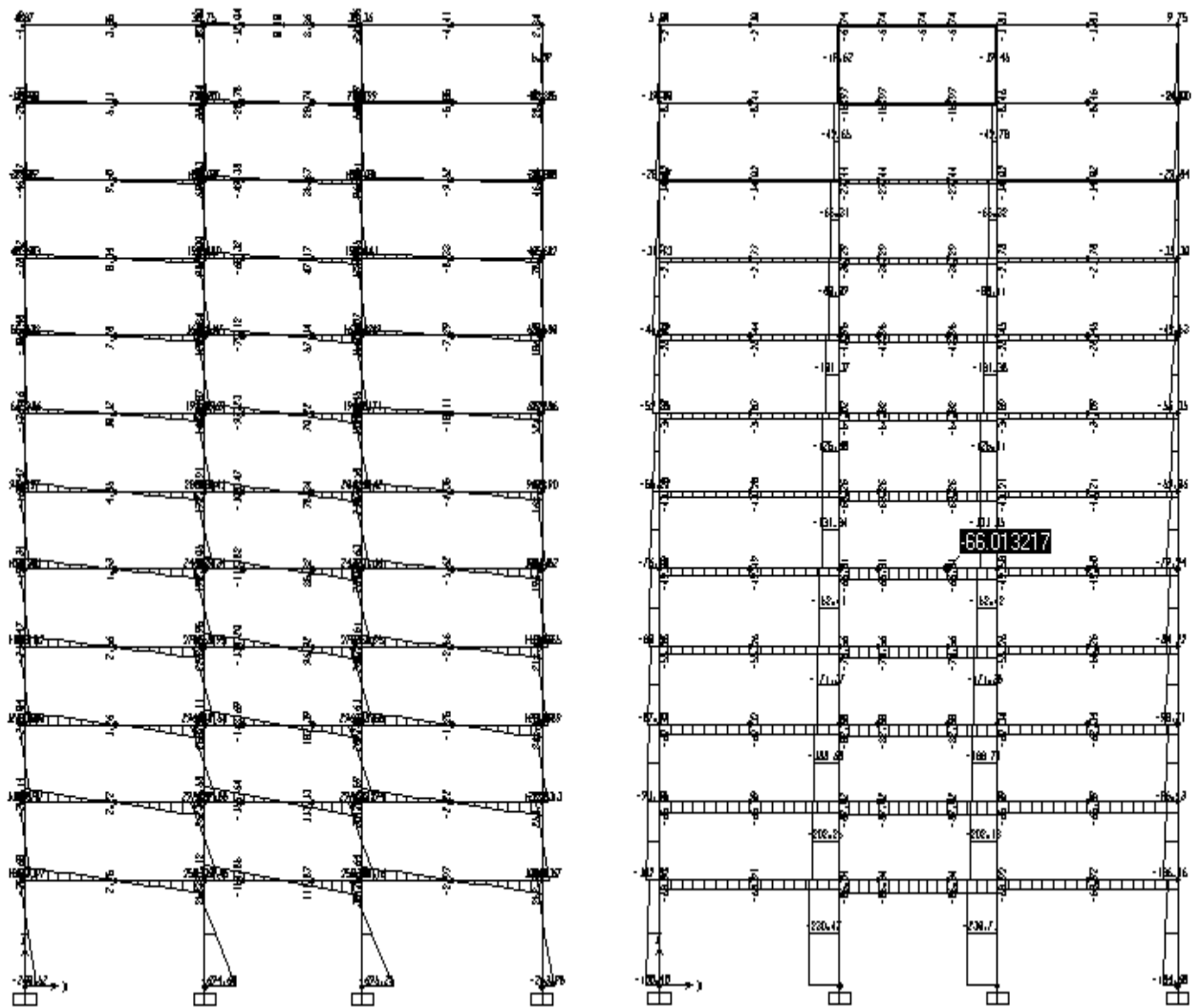
HÌNH 3.19. BIỂU ĐỒ MÔ MEN (M) VÀ LỰC CẮT (Q) DO HOẠT TẢI 1 (HT1) GÂY RA .



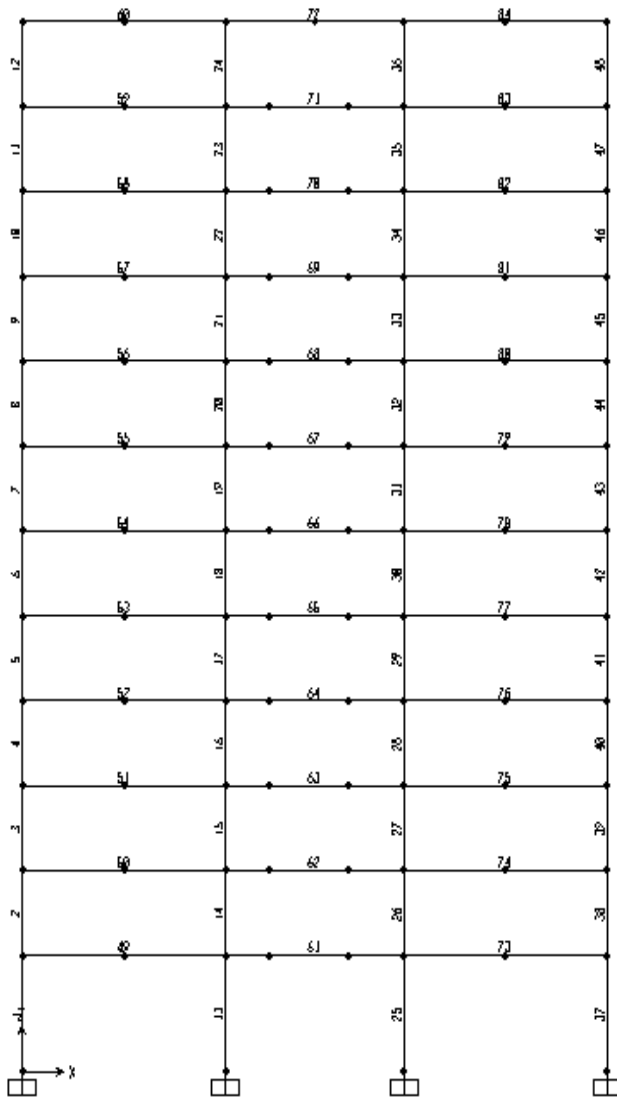
HÌNH 3.20. BIỂU ĐỒ MÔ MEN (M) VÀ LỰC CẮT (Q) DO HOẠT TẢI 2 (HT2) GÂY RA .



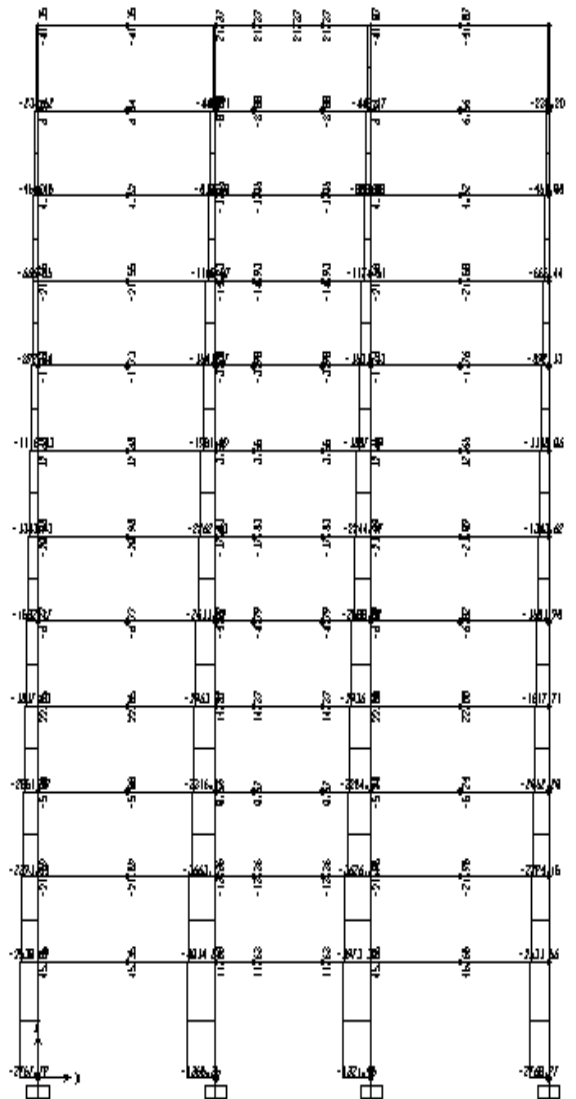
HÌNH 3.21. BIỂU ĐỒ MÔ MEN (M) VÀ LỰC CẮT (Q) DO GIÓ TRÁI (GIOT) GÂY RA.



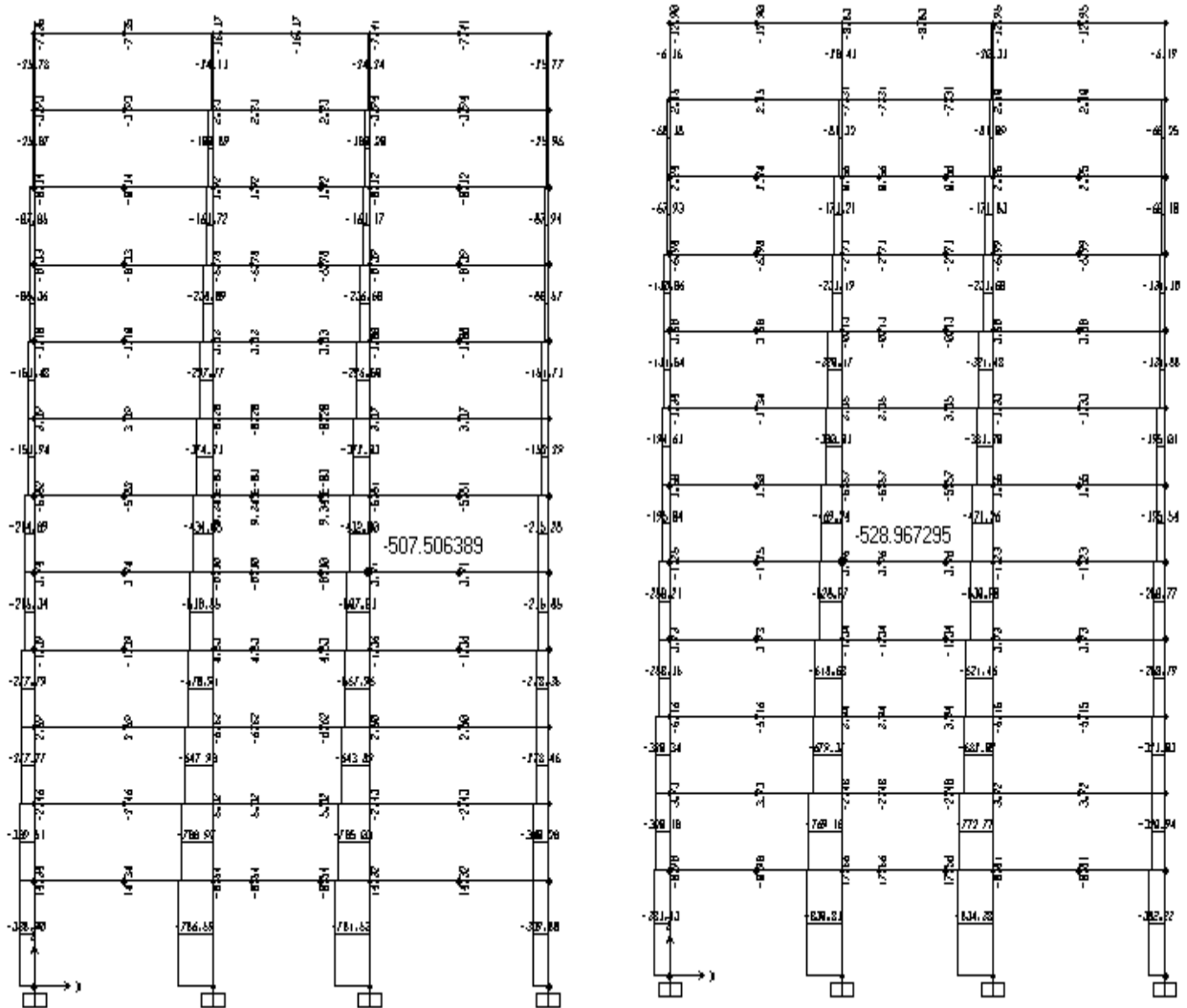
HÌNH 3.22. BIỂU ĐỒ MÔ MEN (M) VÀ LỰC CẮT (Q) DO GIÓ PHẢI (GIOP) GÂY RA .



HÌNH 3.22. LABELS



HÌNH 3.24. LỰC DỌC (N) DO TT GÂY RA



HÌNH 3.25. LỰC DỌC (N) DO HT1 VÀ HT2 GÂY RA.

3.8.1. Tổ hợp nội lực .

Tổ hợp nội lực dầm khung.

1. Tổ hợp cơ bản 1 : là tổ hợp của tĩnh tải + 1 tải trọng (hoạt tải) nguy hiểm nhất.

Chú ý : Ta có 2 trường hợp hoạt tải 1 & 2 nhưng thực chất 1 & 2 đều cùng 1 loại tải trọng tạm thời do đó tổ hợp: Tĩnh tải + HT1 + HT2 cũng thuộc loại THCB1.

Như vậy tổ hợp này sẽ có : $\text{Max} = \text{TT} + \max(\text{HT1}, \text{HT2}, \text{GT}, \text{GP}, \text{HT1} + \text{HT2})$.

$\text{Min} = \text{TT} + \min(\text{HT1}, \text{HT2}, \text{GT}, \text{GP}, \text{HT1} + \text{HT2})$.

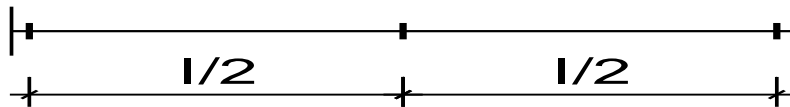
2. Tổ hợp cơ bản 2 : là tổ hợp của tĩnh tải + từ 2 loại tải trọng tạm thời trở lên.
Tải trọng tạm thời với hệ số tổ hợp = 0,9.

$$\text{Max} = \text{TT} + 0,9 \cdot \sum(\text{HT1}, \text{HT2}, \text{GT}, \text{GP})^+ \leftarrow \text{tổng của những số dương.}$$

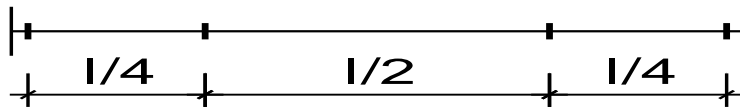
$$\text{Min} = \text{TT} + 0,9 \cdot \sum(\text{HT1}, \text{HT2}, \text{GT}, \text{GP})^- \leftarrow \text{tổng của những số âm.}$$

➤ **Tổ hợp cơ bản dùng để tính toán tiết diện là giá trị lớn nhất của cả 2 giá trị THCB 1 & THCB 2**

Trong dầm : Tổ hợp momen M_{\max} , M_{\min} tại 2 tiết diện : 2 đầu và giữa nhịp (hình vẽ):



Tổ hợp lực cắt Q_{\max} , Q_{\min} tại 4 tiết diện : 2 đầu dầm, $l/4$, $3l/4$ (hình vẽ).



Trong cột : Tổ hợp tại 2 tiết diện : đầu & chân cột trong mỗi tầng. Tại mỗi tiết diện cần xác định 2 cặp nội lực : $M_{\max}-N_{\text{tur}}$, $M_{\min}-N_{\text{tur}}$, $N_{\max}-M_{\text{tur}}$ (do tính toán cốt thép dọc trong cột phải sử dụng cặp nội lực $N-M$ do đó tổ hợp nội lực cũng phải theo cặp).

Chú ý : N_{\max} là xét về mặt trị tuyệt đối, nhưng do N thường mang dấu âm nên N_{\max} có nghĩa là N_{\min} về giá trị đại số.

3.8.2. Kết quả chạy nội lực và tổ hợp .

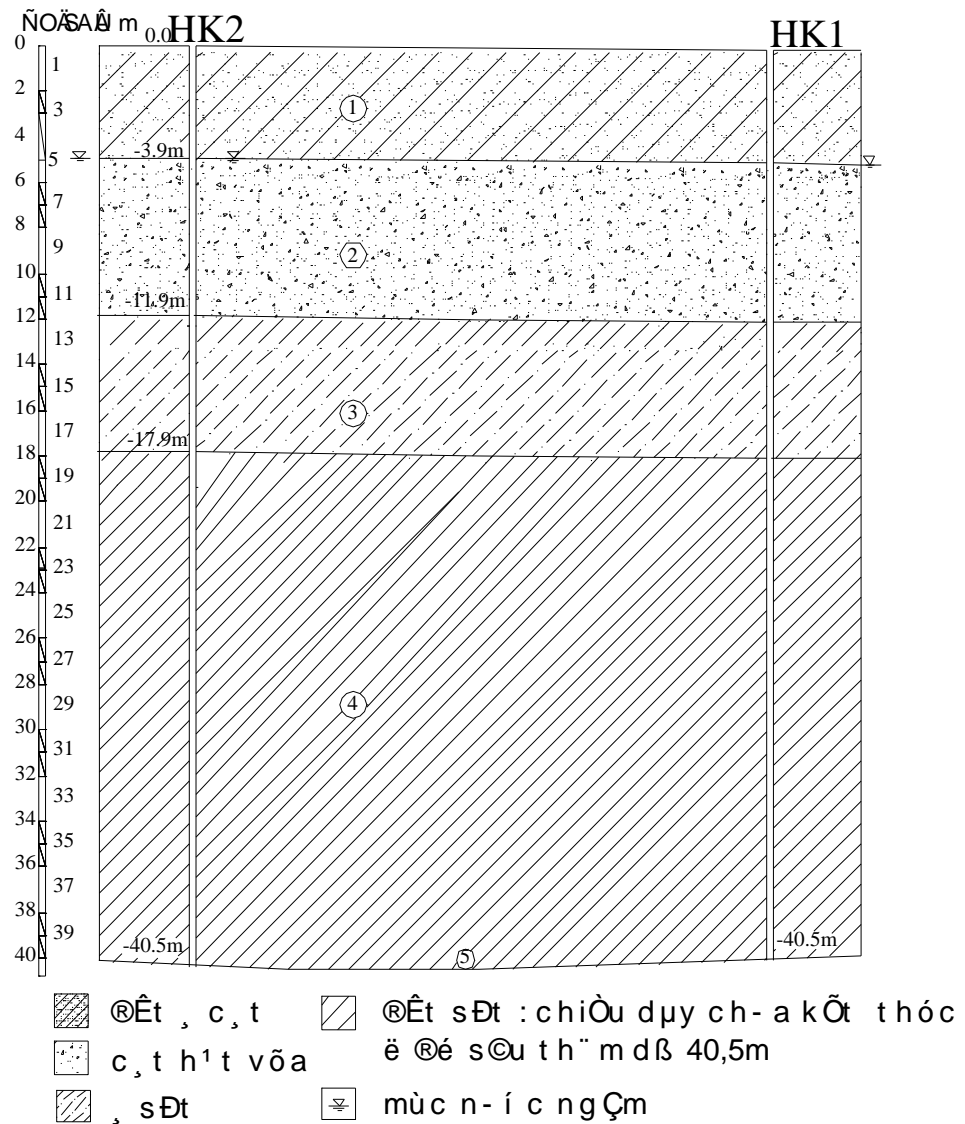
Kết quả chạy nội lực và tổ hợp được lập thành bảng sau :

CHƯƠNG 4: TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

4.1. Số liệu địa chất .

4.1.1. Độ lún giới hạn: $S_{gh} = 8\text{cm}$.

- Tải trọng tính toán và các chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất .



HÌNH 4.1. MẶT CẮT ĐỊA CHẤT CÁC LỚP ĐẤT .

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán :

+ Cột biên A4, D4 (40.70cm) : $M = 312,57 \text{ KN.m} = 31,257 \text{ T.m}$

$N = 2382,26 \text{ KN} = 238,226 \text{ T}$

$Q = 97,286 \text{ KN} = 9,7286 \text{ T} .$

+ Cột giữa B4,C4 (50.80 cm): $M = 656,41 \text{ KN.m} = 65,641 \text{ T.m}$

$N = 4069,13 \text{ KN} = 406,913 \text{ T}$

$Q = 223,278 \text{ KN} = 22,3278 \text{ T}$

BẢNG 4.1. CHỈ TIÊU CƠ LÝ CỦA CÁC LỚP ĐẤT .

STT	Lớp đất	Tỷ trọng (Δ)	Dung trọng (g/cm^3)	Độ ẩm tự nhiên $W(\%)$	G.hạn nhão ($W_{nh}\%$)	G.hạn dẻo ($W_d\%$)	Góc ma sát (độ)	Lực dính đơn vị (kg/cm^2)
1	Á cát (h=3.9m)	2,67	1,93	22	24	18	21	0,19
2	Cát hạt vừa(h=8m)	2,65	1,91	20			28	0,08
3	Á sét(h=6m)	2,65	1,94	23	30	14	18	0,24
4	Sét (h=15m)	2,71	1,96	25	35	17	15	0,32

Lưu ý: lớp đất sét chiều dày chưa kết thúc ở độ sâu thăm dò - 40,5m

BẢNG 4.2. KẾT QUẢ THÍ NGHIỆM NÉN LÚN.

STT	Lớp đất	Hệ số rỗng (e_i) của các cấp áp lực $p_i(\text{kg/cm}^2)$				
		$p_0 = 1$	$p_1 = 1$	$p_2 = 2$	$p_3 = 3$	$p_4 = 4$
1	Á cát (h=3,9m)	0,688	0,654	0,632	0,621	0,611
2	Cát hạt vừa(h=8m)	0,656	0,632	0,609	0,595	0,585
3	Á sét(h=6m)	0,680	0,648	0,627	0,615	0,606
4	Sét (h=15m)	0,728	0,728	0,673	0,660	0,657

4.1.2. Xác định tên đất và đánh giá trạng thái của đất .

- **Lớp 1:** Đây là lớp Á cát có chiều dày : $h = 5,03\text{m}$ ta dùng đặc trưng độ sệt B để đánh giá .

$$B_1 = \frac{w_1 - w_d}{w_{nh} - w_d} = \frac{22 - 18}{24 - 18} = 0,666$$

Ta thấy : $0,5 < B = 0,666 \leq 0,75, \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo .

Xác định độ bão hoà nước : (G_1)

$$G_1 = \frac{w_1 \cdot \Delta_1}{e_{01}} = \frac{22\% \cdot 2,67}{0,688} = 0,85$$

Ta thấy $G_1 = 0,85 > 0,8 \rightarrow$ Đất ở trạng thái bão hoà.

- **Lớp 2:** Đây là lớp đất cát hạt vừa , ta dùng hệ số rỗng tự nhiên để đánh giá trạng thái của đất .

$$e = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + 0,01w)}{\gamma} - 1 = \frac{2,65 \cdot 1 \cdot (1 + 0,01 \cdot 20)}{1,91} - 1 = 0,665$$

Ta thấy : $0,55 < e = 0,665 < 0,7 \rightarrow$ Cát ở trạng thái chặt vừa.

Lớp 3: Đây là lớp Á sét có chiều dày $h = 6\text{m}$, ta dùng đặc trưng độ sệt B để đánh giá.

$$B_3 = \frac{w_3 - w_d}{w_{nh} - w_d} = \frac{23 - 14}{30 - 14} = 0,566$$

Ta thấy $0,5 < B = 0,566 \leq 0,75, \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo .

Xác định độ bão hoà nước : (G_3)

$$G_3 = \frac{w_3 \cdot \Delta_3}{e_{03}} = \frac{23\% \cdot 2,65}{0,68} = 0,89$$

Ta thấy $G_1 = 0,89 > 0,8 \rightarrow$ Đất ở trạng thái bão hoà.

- **Lớp 4:** Đây là lớp sét có chiều dày $h = 15\text{m}$ (chưa kết thúc ở độ sâu thăm dò $40,5\text{m}$), ta dùng đặc trưng độ sệt B để đánh giá :

$$B_4 = \frac{w_4 - w_d}{w_{nh} - w_d} = \frac{25 - 17}{35 - 17} = 0,444$$

Ta thấy $0,25 < B = 0,444 \leq 0,5 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo cứng

.

Xác định độ bão hoà nước: (G_4)

$$G_4 = \frac{w_4 \cdot \Delta_4}{e_{04}} = \frac{25\% \cdot 2,71}{0,728} = 0,93$$

Ta thấy $G_1 = 0,93 > 0,8 \rightarrow$ Đất ở trạng thái bão hoà.

4.2. Lựa chọn phương án nền móng .

Giải pháp nền móng : Công trình được xây trong thành phố mặt bằng tương đối chật hẹp, điều kiện địa chất tương đối tốt do đó ta chọn giải pháp móng cọc ép.

4.3. Sơ bộ kích thước cọc, đài cọc .

**Thiết kế móng M_1 (Cột biên A4,D4 : 40.70cm).*

Sơ bộ chọn kích thước cọc.

Chọn cọc có tiết diện vuông (35x35cm), có diện tích tiết diện $F = 1225\text{cm}^2$, chiều dài cọc là 20m , ngàm vào đài 600mm kể cả phần cốt thép dọc liên kết vào đài là 45cm $\rightarrow P_c = 0,35 \cdot 0,35 \cdot 10 \cdot 2,5 \cdot 1,1 = 3,369 \text{ T}$.

Cốt thép dọc dùng 4 ϕ 20, có $A_s = 12,56 \text{ cm}^2$.

Sơ bộ chọn kích thước đài.

Chọn chiều sâu chôn đài $h = 1,4\text{m}$.

Kích thước đài : $F = 1,6 \times 2,65 = 4,24\text{m}^2$.

Kiểm tra chiều sâu đặt đài cho phù hợp với phương án móng cọc đài thấp theo

điều kiện : $h_m \geq 0,7h_{\min}$

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\phi_{tc}}{2}\right) \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma \cdot b}}$$

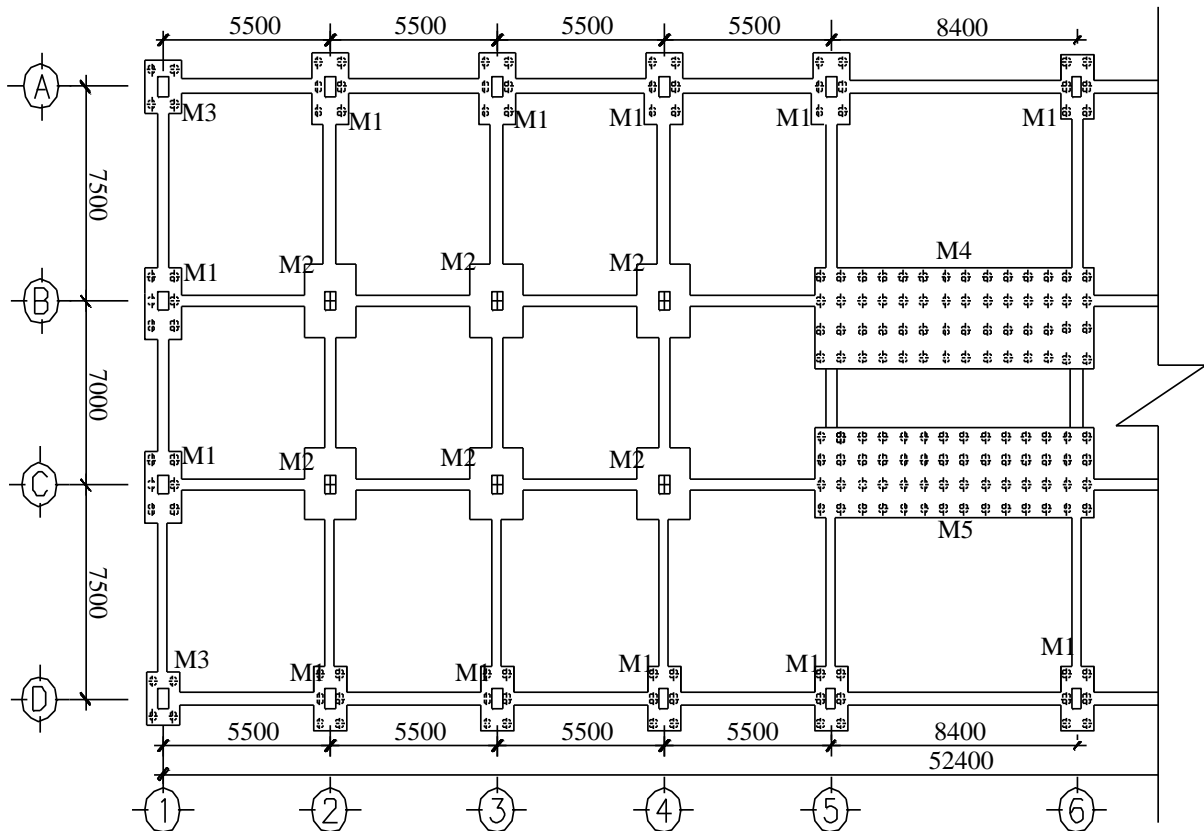
ϕ_{tc} : góc nội ma sát của lớp đất tại đáy đài ($\phi_{tc} = 21^\circ$)

ΣH : Tổng tải trọng ngang tác dụng lên đài : $\Sigma H = Q^{\text{tt}} = 9,7286 \text{ T}$

Bề rộng đài $b = 1,6\text{m}$

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{21^\circ}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{9,7286}{1,93 \cdot 1,6}} = 1,22\text{m}$$

Chọn độ sâu chôn móng là $h_m = 1,4\text{m} > 0,7h_{\min} = 0,854 \text{ m}$.



HÌNH 4.2. MẶT BẰNG MÓNG M_1 (2 CẤU KIỆN).

4.4. Xác định SCT của cọc (Cọc ma sát hay còn gọi là cọc treo).

Chọn vật liệu làm cọc:

Đài cọc và cọc làm bằng bê tông cốt thép có cấp độ bền B25, có $R_b = 145 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{bt} = 10,5 \text{ Kg/cm}^2$.

Cốt thép chịu lực chọn thép AII có $R_s = 2800 \text{ Kg/cm}^2$.

Xác định sức chịu tải của cọc : $P = \min (P_{vl}, P_{đn})$

4.4.1. Theo vật liệu làm cọc : $P_{vl} = \varphi (R_b \cdot F_b + R_a F_a)$

Trong đó : $\varphi = 1$ -Hệ số uốn dọc tính theo móng cọc đài thấp.

F_b : Diện tích tiết diện ngang của bê tông

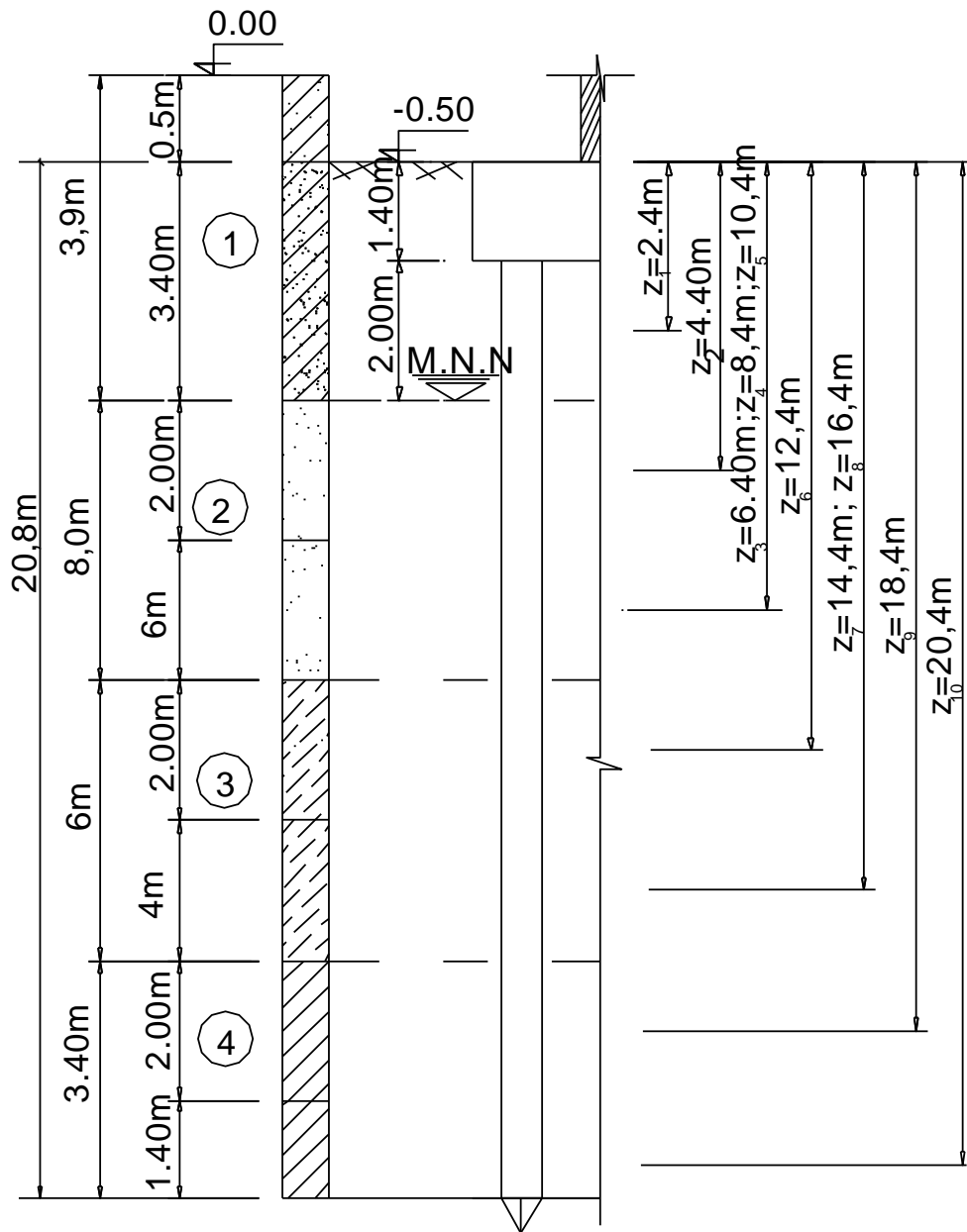
R_b : Cường độ tính toán của bê tông khi nén

F_a : Diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc (4 ϕ 20)

R_a : Cường độ tính toán của cốt thép dọc

$$\rightarrow P_{vl} = 1. (1450.1225 + 2800.3,14) = 178,5 \text{ T}$$

4.4.2. Theo điều kiện đất nền :



HÌNH 4.3.XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀY CÁC LỚP ĐẤT.

$$P_{dn} = m.(m_R.R.F + u \sum m_f.f_{si}.l_i)$$

m : Hệ số làm việc của cọc trong đất , vì mũi cọc tựa lên lớp đất sét ($m = 1$).

m_r : Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi : $m_R = 0,74$

m_{fi} : Hệ số làm việc của đất ở xung quanh cọc , đối với đất sét lấy bằng 0,9

R : Cường độ tính toán của đất ở mũi cọc : $R = f(B, H_d)$.

Với đất ở mũi cọc là đất sét có $B = 0,444$, ở trạng thái dẻo cứng và độ sâu của mũi cọc tính từ mặt đất tự nhiên là $H_d = 22,4m$ tra bảng ta có $R = 269,63T/m^2$

F : Diện tích tiết diện ngang của cọc : $0,35 \times 0,35 = 0,112m^2$

u : Chu vi của cọc .

$$u = 0,35 \times 4 = 1,4m .$$

l_i : chiều dài lớp đất thứ i tiếp xúc với mặt bên của cọc.

f_i : ma sát mặt bên của lớp đất thứ i ở mặt hông cọc .

Để xác định f_i : ta chia nền đất theo suốt chiều dài thân cọc ra thành từng lớp phân tổ có chiều dày $\leq 2m$.

BẢNG 4.3.XÁC ĐỊNH BỀ DÀY CÁC LỚP ĐẤT.

Lớp đất	C. dày lớp đất (m)	c. dày lớp p. tổ (l_i)m	chiều sâu t.b (Z_i)m	Trạng thái của đất	f_i (t/m ²)	$f_i.l_i$ (T.m)
Á cát	3,9	2	2,4	B = 0,666	0,908	1,816
Cát hạt vừa	8	2	4,4	e = 0,665	5,42	10,84
		2	6,4		5,88	11,76
		2	8,4		6,26	12,52
		2	10,4		6,56	13,11
Á sét	6	2	12,4	B = 0,566	2,22	4,44
		2	14,4		2,26	4,52
		2	16,4		2,29	4,58
sét	15	2	18,4	B = 0,444	3,53	7,06
		2	20,4		3,62	7,24
					$\sum li.f_i = 76,802T / m$	

$$u \sum m_{f_i}.li.f_i = 1,4.0,9.76,802 = 96,77T$$

Ta có : $P_{dn} = 1.(0,74.269,63.0,112 + 96,77) = 119,12T.$

Tải trọng tính toán giới hạn lên cọc : $p_{dn} = \frac{P_{dn}}{k_{tc}} = \frac{119,12}{1,4} = 85,08T$

So sánh 2 giá trị $P_{vl} = 178,5 T$ và $[P_{dn}] = 85,08 T$

Chọn $P = \min (P_{vl}; [P_{dn}]) = \min (178,5; 85,08) = 85,08 T$ để thiết kế .

4.5. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng .

Số lượng cọc cần thiết :

$$n_c = \beta . \frac{\sum N_d^t}{P} = 1,5 . \frac{251,285}{85,08} = 4,43 \quad \text{Lấy giá trị } \beta = 1 \div 1,5,$$

chọn $\beta = 1,5$ hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và mômen

Vậy chọn số cọc là 6 cọc cho móng M1 .

Trong đó :

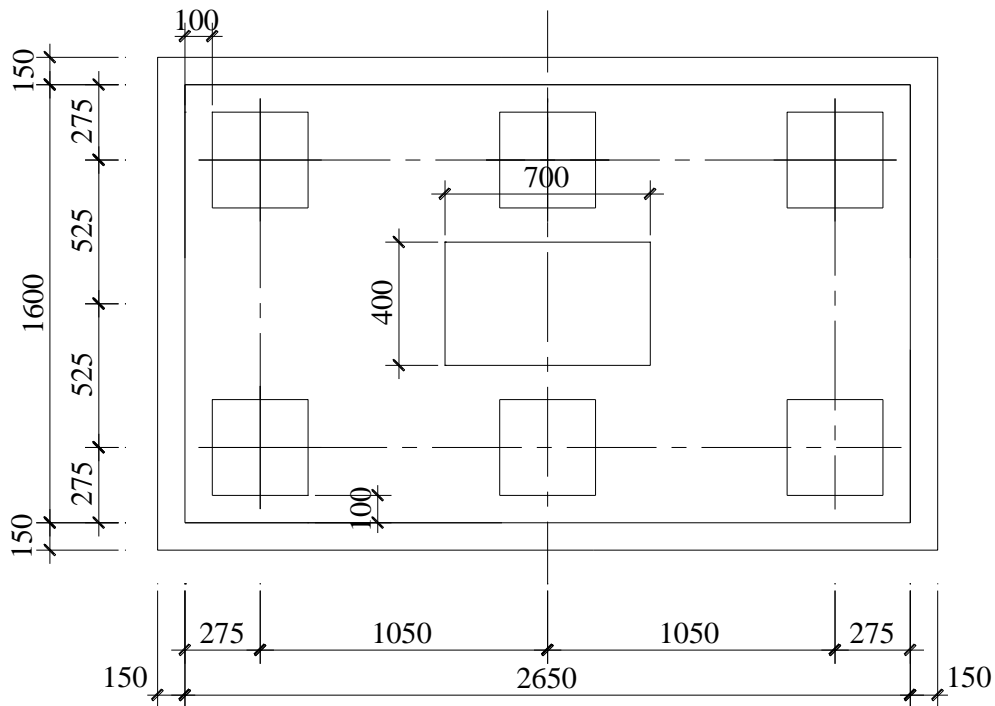
N_d^{tt} - Là tải trọng thẳng đứng tại đáy đài .

$$N_d^{tt} = N_{tt} + \gamma_{tb} \cdot F_d \cdot h \cdot n = 238,226 + 2.4 \cdot 24.1 \cdot 4.1 = 251,285(T)$$

P: Sức chịu tải của 1 cọc đơn cũng chính là sức chịu tải của mỗi cọc trong đài

Tải trọng ngang tác dụng tại đáy đài : $Q_d^{tt} = \sum H = 9,73T$

Mômen đặt tại đáy đài : $M_d^{tt} = M^{tt} + Q^{tt} \cdot h = 31,257 + 9,73 \cdot 1,4 = 44,879 T.m$



HÌNH 4.4. Mặt bằng bố trí cọc móng M₁ .

4.6. Kiểm tra móng cọc .

4.6.1. Kiểm tra SCT của cọc (Tính toán và kiểm tra móng cọc dài thấp).

Ở đây toàn bộ cọc trong đài chỉ có cọc thẳng đứng và móng chịu tải trọng lệch tâm theo một phương nên ta kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc dựa vào giả thiết sức chịu tải của một cọc đơn bằng sức chịu tải của mỗi cọc trong đài .

Tính P_{\max} , P_{\min} :

$$P_{\max} = \frac{N_d^{tt}}{n_c} + \frac{M_d^{tt}}{\sum x_i^2} \cdot x_{\max} = \frac{251,285}{6} + \frac{44,879 \cdot 1,05}{2 \cdot (1,05)^2} = 63,25T > 0$$

$$P_{\min} = \frac{N_d^{tt}}{n_c} - \frac{M_d^{tt}}{\sum x_i^2} \cdot x_{\min} = \frac{251,285}{6} - \frac{44,879 \cdot 1,05}{2 \cdot (1,05)^2} = 20,51T > 0$$

Trong đó:

$$x_1 = x_3 = x_4 = x_6 = 1,05\text{m}$$

$$x_2 = x_5 = 0 \text{ và } x_{\text{max}} = 1,05\text{m}$$

Không có cọc nào chịu kéo. Do đó không cần kiểm tra cọc chịu kéo .

$$P_{\text{max}} + P_c = 63,25 + 3,369 = 66,62 \text{ T} < P = 85,08 \text{ T}, P_{\text{min}} = 20,51 \text{ T} > 0$$

Vậy tải trọng tác dụng lên cọc < sức chịu tải của cọc. Đạt yêu cầu về chịu lực

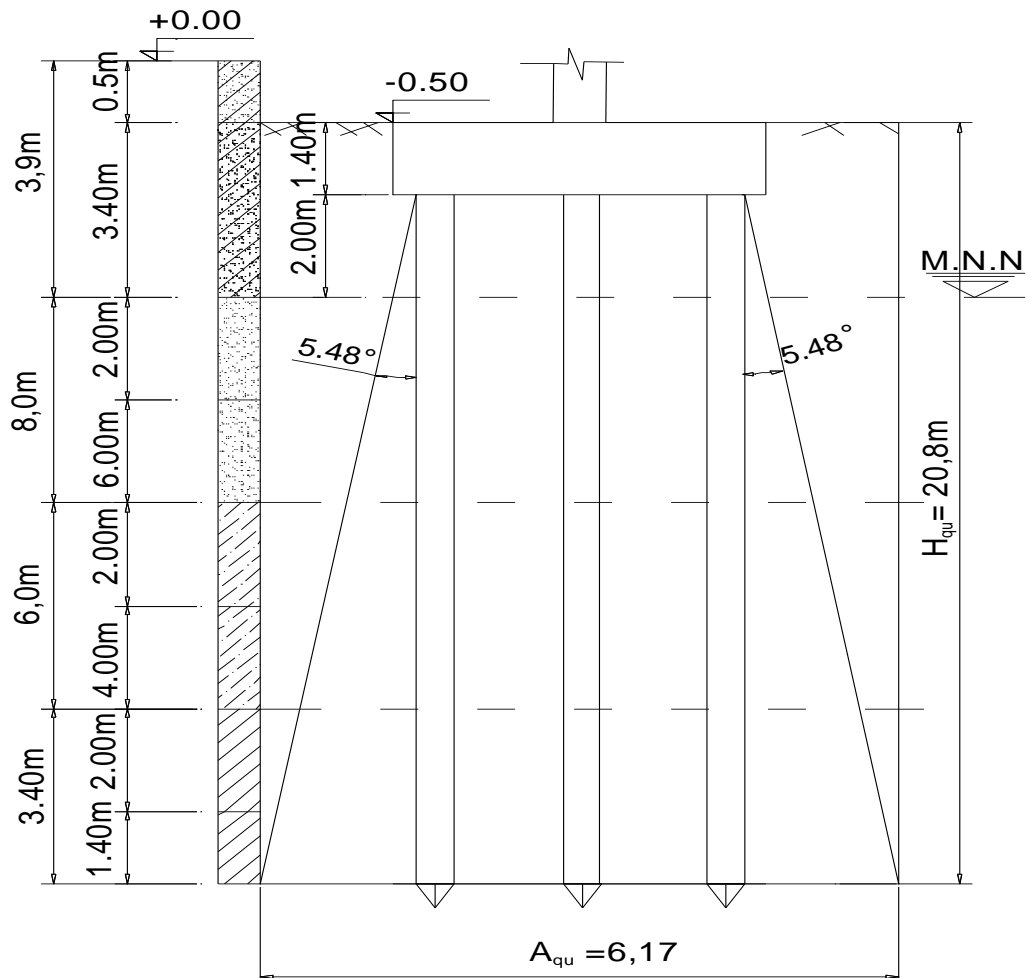
4.6.2. Kiểm tra cường độ của đất nền dưới mũi cọc.

Điều kiện : $\sigma_{\text{max}} < 1,2.R^{\text{tc}}$

$$\sigma_{\text{tb}}^{\text{tc}} < R^{\text{tc}}$$

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc ta xem cọc ,đài cọc và đất xung quanh cọc làm thành móng khối quy ước .

Móng khối quy ước được xác định như hình vẽ .



HÌNH 4.5. XÁC ĐỊNH MÓNG KHỐI QUY ƯỚC .

Xác định $\alpha = \varphi^{tc}/4 = 21,91/4 = 5,48^0$

Góc ma sát trong trung bình của khối móng quy ước : $\phi_{tb}^{tc} = \frac{\sum \phi_i^{tc} \cdot l_i}{\sum l_i}$

Trong đó : Chiều dài cọc trong các lớp đất là :

BẢNG 4.4. CHIỀU DÀI CỌC TRONG CÁC LỚP ĐẤT .

Lớp đất	li(m)	ϕ_i
1	2	21
2	8	28
3	6,0	18
4	3,4	15

$$\phi_{tb}^{tc} = \frac{(21 \cdot 2 + 28 \cdot 8 + 18 \cdot 6 + 15 \cdot 3,4)}{19,4} = 21,91^0 \rightarrow tg \frac{\phi^{tc}}{4} = 0,095$$

Diện tích móng quy ước : $F_{qu} = B_{qu} \cdot A_{qu}$

$$A_{qu} = 1,05 \cdot 2 + 0,35 + 2 \cdot 19,4 \cdot tg 5,48^0 = 6,17m$$

$$B_{qu} = 1,05 + 0,35 + 2 \cdot 19,4 \cdot tg 5,48^0 = 5,12m$$

$$F_{qu} = B_{qu} \cdot A_{qu} = 6,17 \cdot 5,12 = 31,59 m^2$$

Xác định sức chịu tải của nền dựa vào lý luận nền biến dạng tuyến tính kết hợp với điều kiện cân bằng giới hạn.

Cường độ tiêu chuẩn của lớp đất dưới đáy móng quy ước (TCXD45-70):

$$R^{tc} = m \cdot (A \cdot B_{qu} \cdot \gamma + B \cdot H_{qu} \cdot \gamma' + D \cdot C^{tc})$$

Trong đó : $m = 1, \gamma = 0,989$.

$$B_{qu} = 5,12m$$

$$H_{qu} = 20,8m$$

$$C^{tc} = 3,2 T/cm^2 \text{ (Lớp 4)}$$

$$\varphi = 21,91^0 \text{ (Lớp 4)} \Rightarrow A = 0,5 ; B = 3,05 ; D = 5,65$$

$$\gamma' = (1,93 \cdot 3,4 + 0,996 \cdot 8 + 0,982 \cdot 6 + 0,989 \cdot 3,4) / 19,4 = 1,226 T/m^3$$

$$R_{tc}^{qu} = 1(0,5 \cdot 5,12 \cdot 0,989 + 3,05 \cdot 20,8 \cdot 1,226 + 5,65 \cdot 3,2) = 98,39 T / m^2$$

- **Xác định ứng suất trung bình tại đáy móng :**

$$\sigma_{tb}^{dqu} = \frac{N^{tc} + G^{qu}}{F^{qu}}$$

$$\text{Với } N^{tc} = N^{tt} / 1,2 = 238,226 / 1,2 = 198,52 T$$

$$G^{qu} = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5$$

Với G_1 trọng lượng khối qui ước từ đáy đài trở lên .

$$G_1 = \gamma_{tb} \cdot F_{qu} \cdot h = 2.31,59 \cdot 1,4 = 88,45 \text{ T}$$

$$G_2 = \gamma_2 \cdot F_{qu} \cdot l_2 = 1,93 \cdot 31,59 \cdot 2 = 121,94 \text{ T}$$

$$G_3 = \gamma_3 \cdot F_{qu} \cdot l_3 = 0,996 \cdot 31,59 \cdot 8 = 251,71 \text{ T}$$

$$G_4 = \gamma_4 \cdot F_{qu} \cdot l_4 = 0,982 \cdot 31,59 \cdot 6 = 186,13 \text{ T}$$

$$G_5 = \gamma_5 \cdot F_{qu} \cdot l_5 = 0,998 \cdot 31,59 \cdot 3,4 = 106,22 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G^{qu} = 754,44 \text{ T}$$

$$\sigma_{tb}^{dqu} = \frac{N^{tc} + G^{qu}}{F^{qu}} = \frac{198,52 + 754,45}{31,59} = 30,17 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

- Xác định ứng suất lớn nhất tại đáy móng khối quy ước .

$$\sigma_{\max}^{dqu} = \frac{N^{tc} + G^{qu}}{F^{qu}} \left(1 + 6 \frac{e_x}{A_{qu}} \right) = \frac{198,52 + 754,45}{31,59} \left(1 + 6 \frac{0,204}{6,17} \right) = 36,15 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$\text{Với } e_x = M_{dqu}^{tc} / N_{dqu}^{tc} = \frac{M^{tc} + Q^{tc} \cdot H^{qu}}{N^{tc} + G^{qu}} = \frac{\frac{31,257}{1,2} + \frac{9,73}{1,2} \cdot 20,8}{198,52 + 754,45} = 0,204$$

$$1,2 \cdot R^{tc} = 1,2 \cdot 98,39 = 118,068 \text{ T/m}^2 > \sigma_{\max} = 36,15 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 30,17 \text{ T / m}^2 < R^{tc} = 98,39 \text{ T/m}^2$$

\Rightarrow Nền thỏa mãn điều kiện chịu tải. (Theo TTGH2)

4.6.3. Kiểm tra độ lún của móng .

$$\sigma_{gl} = \sigma_{z=0}^{tc} = \sigma_{tb}^{dqu} - \sum_{i=1}^n \gamma'_{tb} \cdot h$$

$$\sigma_{tb}^{dqu} = 30,17 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{bt} = \gamma'_{tb} \cdot h = \sum_{i=1}^n \gamma' \cdot h = 1,93 \cdot 2 + 0,996 \cdot 8 + 0,982 \cdot 6 + 0,989 \cdot 3,4 = 21,08 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{dqu} - \gamma'_{tb} \cdot h = 30,17 - 21,08 = 9,09 \text{ T/m}^2$$

Chia lớp đất dưới đáy móng quy ước thành những lớp phân tố đồng nhất có bề

dày là : $h_i \leq 0,2b_{qu} = 0,2 \cdot 5,12 = 1,024 \text{ m}$

Chọn $h_i = 1,024 \text{ m}$.

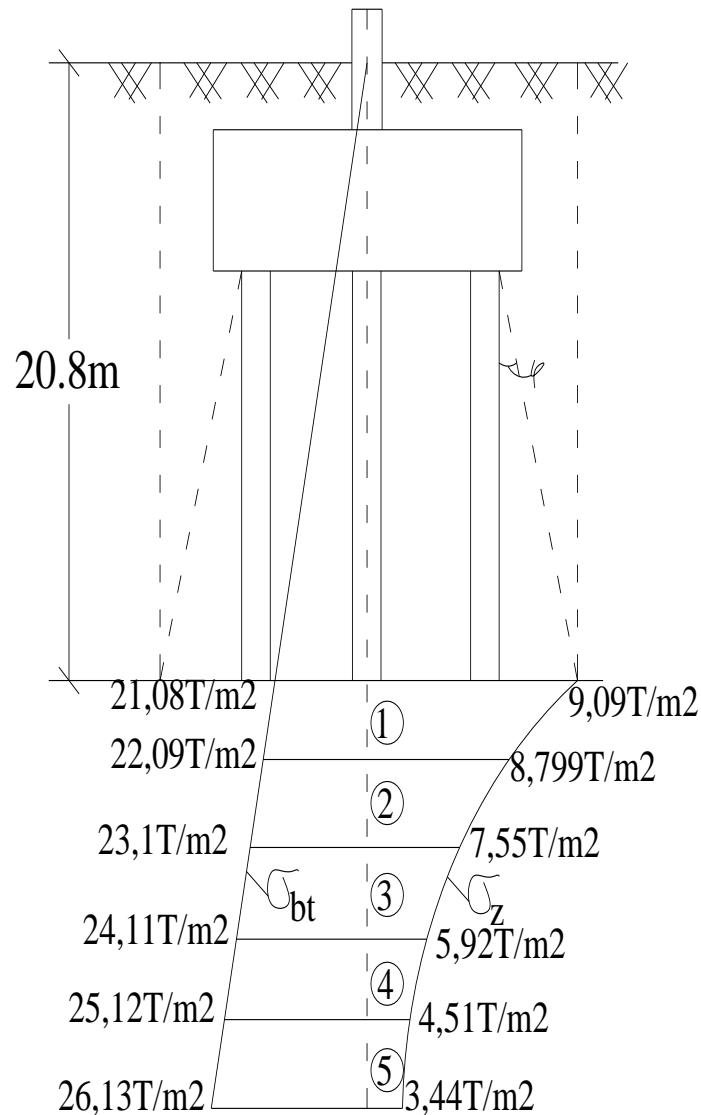
Tính cho đến $\sigma_{gl} \leq \frac{1}{5} \sigma_{bt}$

BẢNG 4.5. XÁC ĐỊNH ĐỘ SÂU VÀ KIỂM TRA ĐỘ LÚN CỦA MÓNG.

Điểm	Độ sâu (m)	A_{qu}/B_{qu}	Z/b	K_o	$K_o \cdot \sigma_{gl}$	$\sigma_{bt} (T/m^2)$
0	0	1,2	0	1	9,09	21,08
1	1,024	1,2	0,2	0,968	8,799	22,09
2	2,048	1,2	0,4	0,830	7,55	23,1
3	3,072	1,2	0,6	0,651	5,92	24,11
4	4,096	1,2	0,8	0,496	4,51	25,12
5	5,15	1,2	1	0,378	3,44	26,13

Nhận xét : Ở độ sâu -5,15m kể từ đáy khối móng quy ước có :

$\sigma_{z'it} = 3,44 < \sigma_{z'it}^{bt} / 5 = 5,23$ nên ta chỉ xét độ lún trong phạm vi -5,15m.



HÌNH 4.6. SƠ ĐỒ TÍNH LÚN.

Công thức tính lún theo phương pháp lớp phân tố : $S_i = \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} h_i$

S_i : Độ lún của lớp đất phân tố .

e_{1i} : hệ số rỗng ứng với ứng suất bản thân : P_{1i}^{tb}

e_{2i} : hệ số rỗng ứng với ứng suất tổng cộng : $P_{2i} = P_{1i}^{tb} + \sigma_{gl}^{tb}$

h_i : bề dày lớp phân tố .

BẢNG 4.6. TÍNH LÚN THEO PHƯƠNG PHÁP PHÂN TỐ .

Lớp	Lớp ph. tố	Bề dày m	σ_{bt}	P_{1i}^{tb}	σ_{gl}	σ_{gl}^{tb}	P_{2i}	e_1	e_2	S_i (m)
	1	1,234	21,08	21,585	9,09	8,945	30,53	0,671	0,657	0,0086
			22,09		8,799					
	2	1,234	22,09	22,595	8,799	8,175	30,77	0,669	0,656	0,0079
			23,1		7,55					
	3	1,234	23,1	23,605	7,55	6,735	30,34	0,668	0,658	0,0061
			24,11		5,92					
	4	1,234	24,11	24,615	5,92	5,215	29,83	0,666	0,659	0,0043
			25,12		4,51					
	5	1,234	25,12	25,625	4,51	3,975	29,6	0,665	0,659	0,0036
			26,13		3,44					
								$\sum si = 3,05 cm$		

Độ lún $\Sigma S_i = 0,0305$ m.

Thoả mãn điều kiện lún cho phép $S = 3,05$ cm < $[S_{gh}] = 8$ cm

Vậy đất nền thỏa mãn điều kiện lún cho phép .

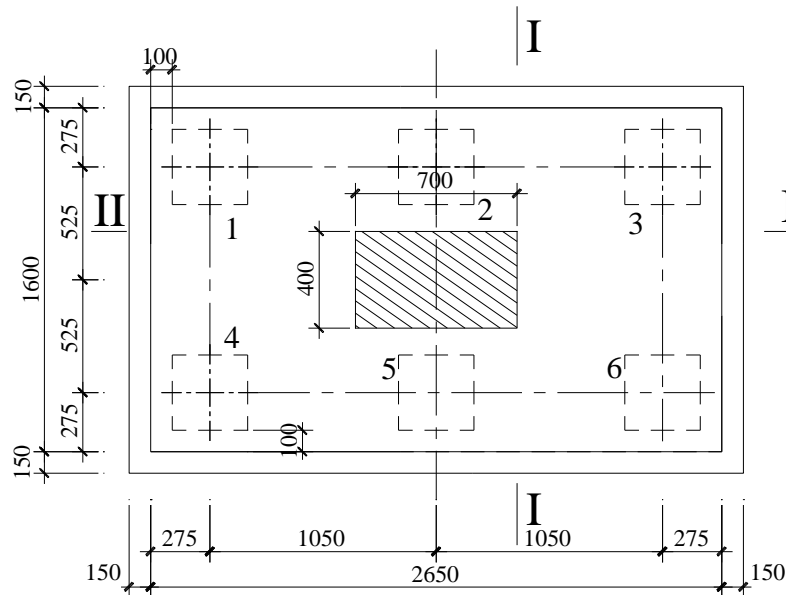
4.7. Tính toán đài cọc.

4.7.1. Xác định chiều cao đài theo điều kiện chọc thủng .

Điều kiện để cho móng không bị chọc thủng dưới tác dụng của phản lực đầu cọc nằm ngoài tháp chọc thủng thì tháp chọc thủng phải bao trùm tất cả các cọc trong đài .

Lực chọc thủng tính toán bằng hiệu số giữa lực dọc tính toán và phản lực nền trong phạm vi đáy tháp chọc thủng :

$$P_{ct} = N_o^{tt} - \sigma_{tb}^{tt} . F_{ct}.$$



HÌNH 4.7. MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỌC.

với: $N_o^{tt} = 238,226T$.

$$\sigma_{tb}^{tt} = N_o^{tt} / F_{\text{đáy móng}} = 238,226 / 1,6 \cdot 2,65 = 56,185 (T/m^2)$$

$$F_{ct} = a^{ct} \cdot b^{ct} = (a_c + 2H_o \cdot \text{tg}45^\circ) \cdot (b_c + 2H_o \cdot \text{tg}45^\circ)$$

$$= (0,7 + 2H_o) \cdot (0,4 + 2H_o) = 0,28 + 1,4H_o + 0,8H_o + 4H_o^2 = 4H_o^2 + 2,2H_o + 0,28$$

$$\text{Khi đó: } P_{ct} = 238,226 - 56,185(4H_o^2 + 2,2H_o + 0,28) = 0 \Rightarrow H_o = 0,76m$$

Vậy chiều cao đài chọn: $H_d = 1,4m$ là đảm bảo $\Rightarrow H_o = 1,25m$

4.7.2. Tính toán và bố trí cốt thép cho đài.

Mômen tại mặt cắt I - I :

$$M^{I-I} = \sum_{i=1}^n r_i \cdot P_i = (P_3 + P_6) \cdot r = 2P_{\text{max}} \cdot r$$

Với r là khoảng cách từ tim cọc (a3) và (a6) đến mặt cắt I - I :

$$r = 1050 - 350 = 700 \text{ mm} = 0,7m$$

$$\Rightarrow M_{I-I} = 2 \cdot 63,25 \cdot 0,7 = 88,55 (T \cdot m)$$

Diện tích cốt thép chịu mômen M_{I-I} là :

$$A_s = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{88,55}{0,9 \cdot 28000 \cdot 1,25} = 2,336 \cdot 10^{-3} m^2 = 23,36 cm^2$$

Chọn 12 $\varnothing 16$ có $A_s = 24,13 cm^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép: $a_1 = \frac{1600 - 100}{11} = 136mm$ chọn $a_1 = 130mm$.

Mômen tại mặt cắt II - II :

$$M^{II-II} = \sum_{i=1}^n r_i \cdot P_i = (P_1 + P_2 + P_3) \cdot r$$

Với r là khoảng cách từ tim cọc (a1) ; (a2)và (a3) đến mặt cắt II - II:

$$r = 525 - 200 = 325\text{mm} = 0,325\text{m}$$

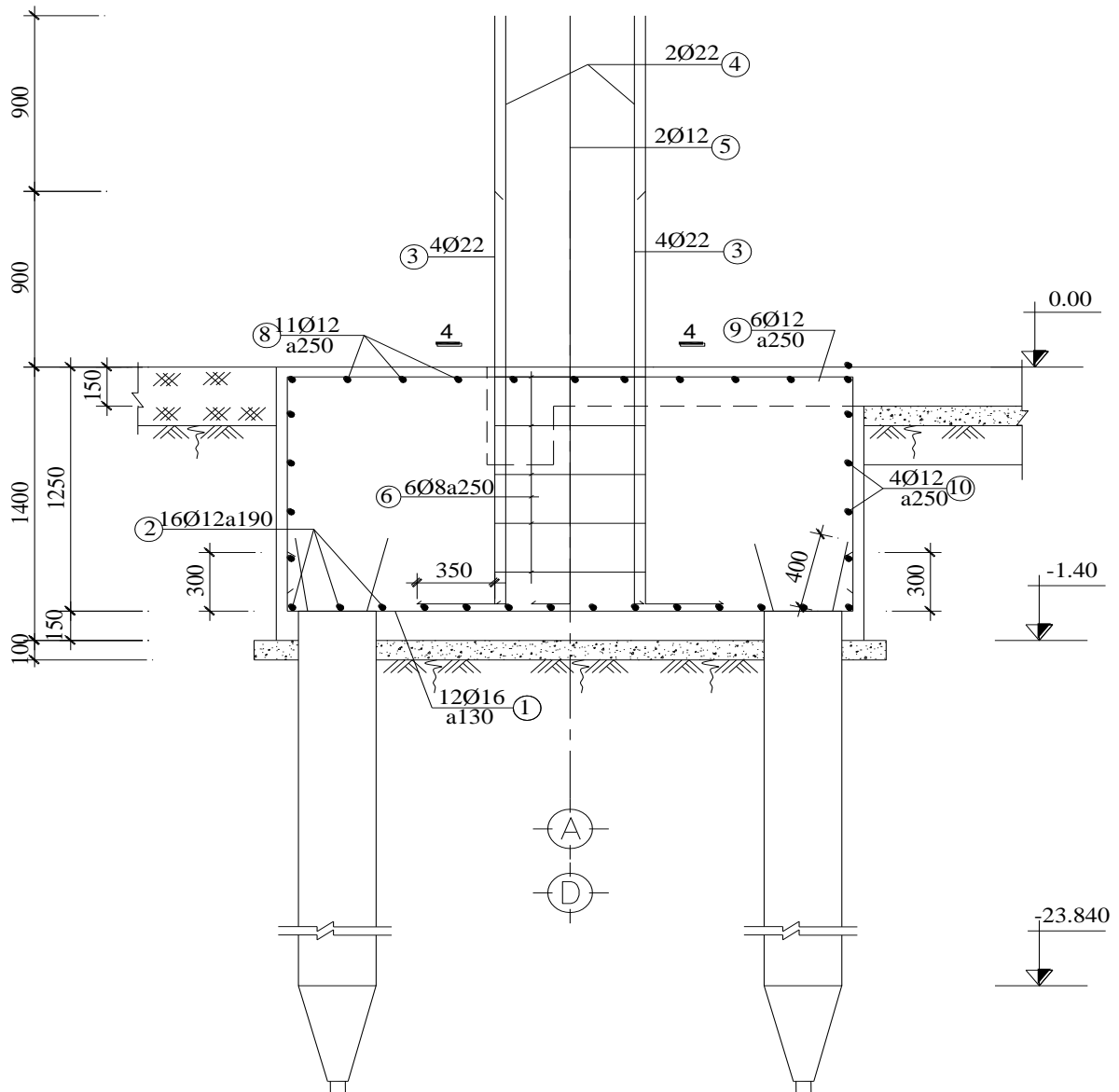
$$\Rightarrow M_{II-II} = (20,51 + 63,25 + 85,08).0,325 = 54,87(T.m)$$

Diện tích cốt thép chịu mômen M_{II-II} là :

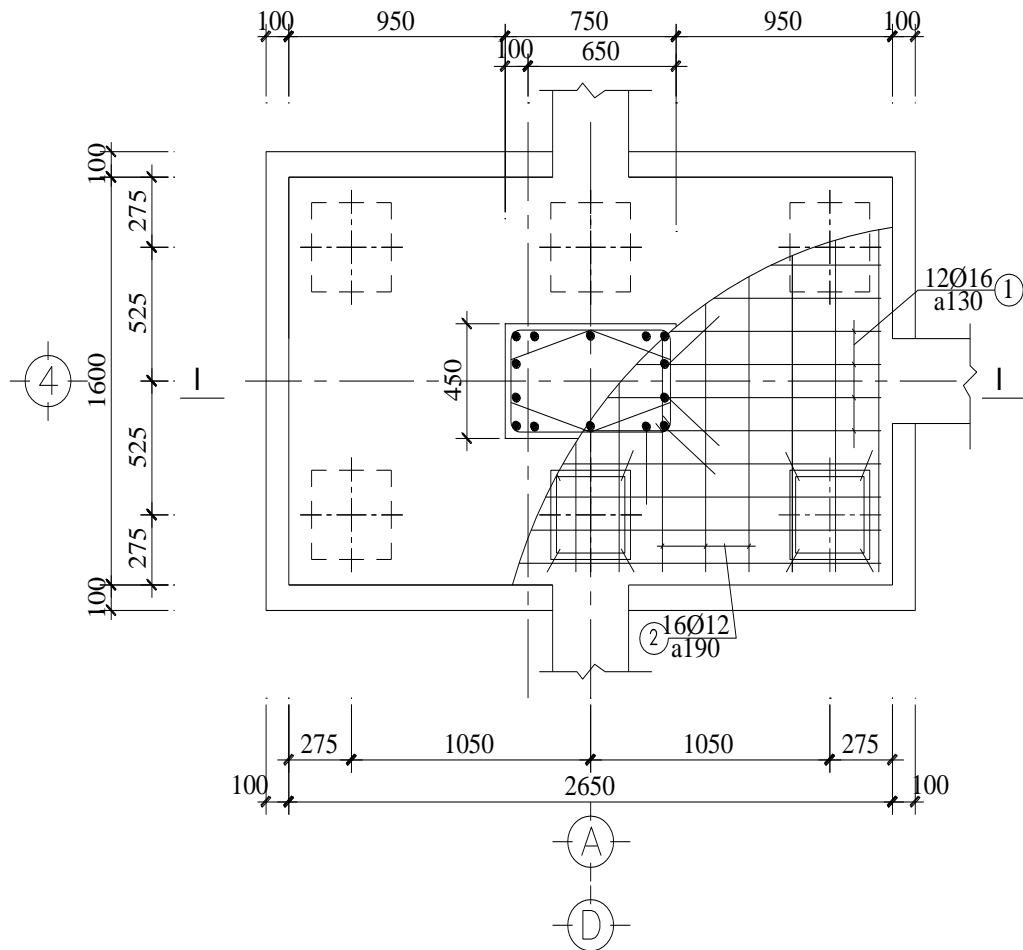
$$A_s = \frac{M_{II-II}}{0,9.R_s.h_0} = \frac{54,87}{0,9.28000.1,25} = 1,742.10^{-3}m^2 = 17,42cm^2$$

Chọn 16 $\emptyset 12$. có $A_s = 17,92 cm^2$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép : } a_2 = \frac{2650 - 100}{13} = 196\text{mm} \text{ chọn } a_2 = 190\text{mm}$$



HÌNH 4.8. MẶT CẮT I - I



HÌNH 4.9. BỐ TRÍ THÉP MÓNG M_1 (2 CẤU KIỆN).

-Thiết kế móng M_2 (Cột giữa C4, B4 : 50.80cm).

Sơ bộ chọn kích thước cọc.

Chọn cọc có tiết diện vuông (35x35cm), có diện tích tiết diện $F = 1225\text{cm}^2$, chiều dài cọc là 20m, nhúng vào đài 600mm kể cả phần cốt thép dọc liên kết vào đài là 45cm.

Cốt thép dọc dùng $4\phi 20$, có $A_s = 12,56\text{ cm}^2$.

Sơ bộ chọn kích thước đài.

Chọn chiều sâu chôn đài : $h = 1,4\text{m}$.

Kích thước đài : $F = 2,65.2,65 = 7,0225\text{ m}^2$.

Kiểm tra chiều sâu đặt đài cho phù hợp với phương án móng cọc đài thấp theo điều kiện :

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

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\phi_{tc}}{2}\right) \sqrt{\frac{\Sigma H}{\gamma \cdot b}}$$

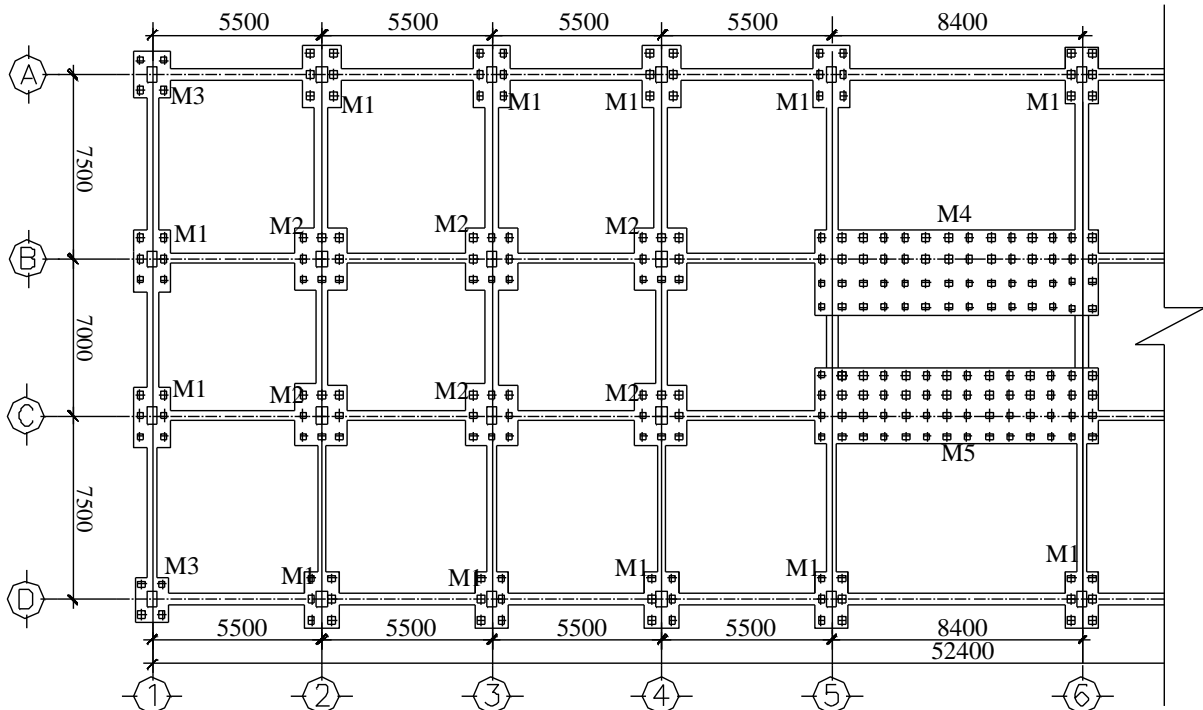
φ_{tc} : Góc nội ma sát của lớp đất tại đáy đài ($\varphi_{tc} = 21^0$)

ΣH : Tổng tải trọng ngang tác dụng lên đài : $\Sigma H = Q^{tt} = 22,33 \text{ T}$

Bề rộng đài $b = 2,65 \text{ m}$

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^0 - \frac{21^0}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{22,33}{1,93 \cdot 2,65}} = 1,436 \text{ m}$$

Chọn độ sâu chôn móng là $h_m = 1,4 \text{ m} > 0,7h_{\min} = 1,0052 \text{ m}$.



HÌNH 4.10. MẶT BẰNG MÓNG M_2 (2 CẦU KIẾN).

1. Xác định SCT của cọc (Cọc ma sát hay còn gọi là cọc treo) .

Chọn vật liệu làm cọc:

Đài cọc và cọc làm bằng bê tông cốt thép có cấp độ bền B25, có

$$R_b = 145 \text{ Kg/cm}^2, R_{bt} = 10,5 \text{ Kg/cm}^2.$$

Cốt thép chịu lực chọn thép AII có $R_s = 2800 \text{ Kg/cm}^2$.

Xác định sức chịu tải của cọc : $P = \min (P_{vl}, P_{dn})$

1.1. Theo vật liệu làm cọc : $P_{vl} = \varphi \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$

Trong đó :

$\varphi = 1$ - Hệ số uốn dọc tính theo móng cọc đài thấp.

F_b : Diện tích tiết diện ngang của bê tông

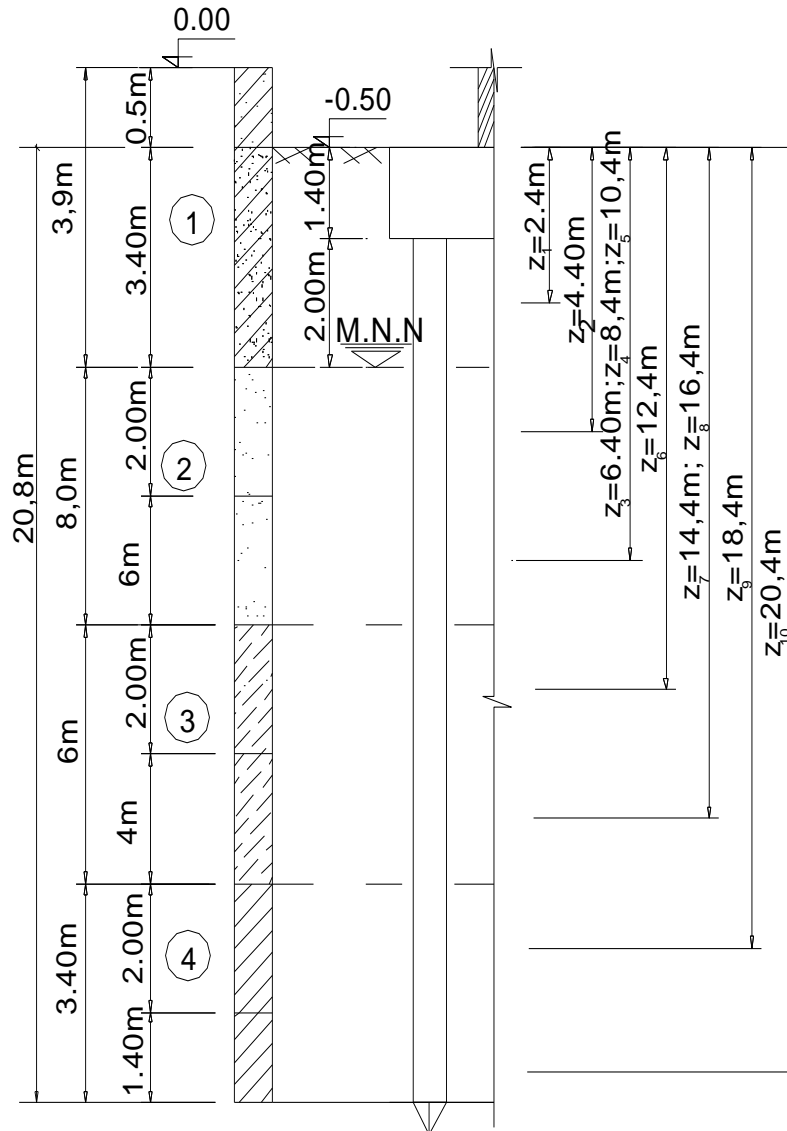
R_b : Cường độ tính toán của bê tông khi nén

F_a : Diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc ($4\phi 20$)

R_a : Cường độ tính toán của cốt thép dọc

$$\rightarrow P_{vl} = 1. (1450.1225 + 2800.3,14) = 178,5 \text{ T}$$

1.2. Theo điều kiện đất nền :



HÌNH 4.11.XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀY CÁC LỚP ĐẤT .

$$P_{dn} = m.(m_R.R.F + u \sum m_f . f_{si} . l_i)$$

m - Hệ số làm việc của cọc trong đất , vì mũi cọc tựa lên lớp đất sét ($m = 1$).

m_r - Hệ số điều kiện làm việc của đất ở mũi : $m_R = 0,74$

m_{fi} - Hệ số làm việc của đất ở xung quanh cọc , đối với đất sét lấy bằng 0,9

R - Cường độ tính toán của đất ở mũi cọc $R = f (B, H_d)$.

Với đất ở mũi cọc là đất sét có $B = 0,444$, ở trạng thái dẻo cứng và độ sâu của mũi cọc tính từ mặt đất tự nhiên là $H_d = 22,4m$ tra bảng ta có $R = 269,63T/m^2$

F - Diện tích tiết diện ngang của cọc : $0,35 \times 0,35 = 0,112m^2$

u - Chu vi của cọc $.u = 0,35 \times 4 = 1,4m$.

l_i : chiều dài lớp đất thứ i tiếp xúc với mặt bên của cọc.

f_i : ma sát mặt bên của lớp đất thứ i ở mặt hông cọc .

Để xác định f_i : ta chia nền đất theo suốt chiều dài thân cọc ra thành từng lớp phân tổ có chiều dày $\leq 2m$

BẢNG 4.12.XÁC ĐỊNH CHIỀU DÀY CÁC LỚP ĐẤT .

Lớp đất	C. dày lớp đất (m)	c. dày lớp p. tổ (l_i)m	chiều sâu t.b (Z_i)m	Trạng thái của đất	f_i (t/m ²)	$f_i.l_i$ (T.m)
Á cát	3,9	2	2,4	B = 0,666	0,908	1,816
Cát hạt vừa	8	2	4,4	e = 0,665	5,42	10,84
		2	6,4		5,88	11,76
		2	8,4		6,26	12,52
		2	10,4		6,556	13,112
Á sét	6	2	12,4	B = 0,566	2,22	4,44
		2	14,4		2,26	4,52
		2	16,4		2,29	4,58
sét	15	2	18,4	B = 0,444	3,53	7,06
		2	20,4		3,62	7,24
					$\sum li.f_i = 76,802T / m$	

$$u \sum m_{f_i}.li.f_i = 1,4.0,9.76,802 = 96,77T$$

Ta có : $P_{dn} = 1.(0,74.269,63.0,112 + 96,77) = 119,12T$.

Tải trọng tính toán giới hạn lên cọc : $p_{dn} = \frac{P_{dn}}{k_{tc}} = \frac{119,12}{1,4} = 85,08T$

So sánh 2 giá trị $P_{vl} = 178,5 T$ và $[P_{dn}] = 85,08 T$

Chọn $P = \min (P_{vl}; [P_{dn}]) = \min (178,5; 85,08) = 85,08 T$ để thiết kế .

2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng .

Số lượng cọc cần thiết :

$$n_c = \beta \cdot \frac{\sum N_d''}{P} = 1,5 \cdot \frac{428,542}{85,08} = 7,56$$

Lấy giá trị $\beta = 1 \div 1,5$, chọn $\beta = 1,5$ hệ số kinh nghiệm kể đến ảnh hưởng của tải trọng ngang và mômen .

Vậy chọn số cọc là 8 cọc cho móng M_2 .

Trong đó :

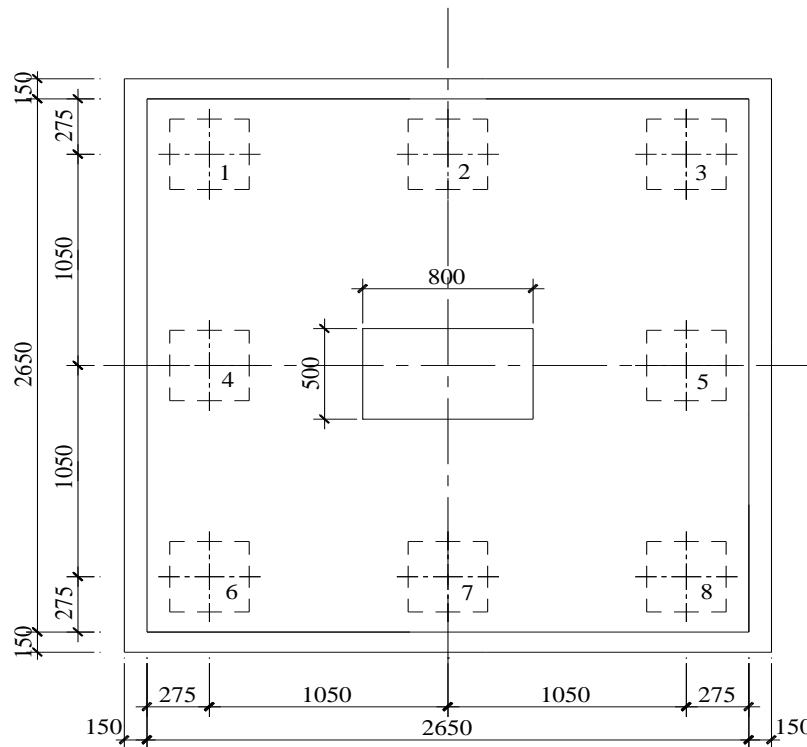
N_d^{tt} - Là tải trọng thẳng đứng tại đáy đài .

$$N_d^{tt} = N_u + \gamma_{tb} \cdot F_d \cdot h \cdot n = 406,913 + 2,7,0225 \cdot 1,4 \cdot 1,1 = 428,542(T)$$

P-Sức chịu tải của 1 cọc đơn cũng chính là sức chịu tải của mỗi cọc trong đài

Tải trọng ngang tác dụng tại đáy đài : $Q_d^{tt} = \sum H = 22,33T$

Mômen đặt tại đáy đài : $M_d^{tt} = M^{tt} + Q^{tt} \cdot h = 65,641 + 22,33 \cdot 1,4 = 96,903 T.m$



HÌNH 4.13. MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỌC .

3. Kiểm tra móng cọc .

3.1. Kiểm tra SCT của cọc (Tính toán và kiểm tra móng cọc đài thấp)

Ở đây toàn bộ cọc trong đài chỉ có cọc thẳng đứng và móng chịu tải trọng lệch tâm theo một phương nên ta kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc dựa vào giả thiết sức chịu tải của một cọc đơn bằng sức chịu tải của mỗi cọc trong đài .

Tính P_{max} , P_{min} :

$$P_{max} = \frac{N_d^{tt}}{n_c} + \frac{M_d^{tt}}{\sum x_i^2} \cdot x_{max} = \frac{428,542}{8} + \frac{96,903 \cdot 1,05}{3 \cdot (1,05)^2} = 76,64T > 0$$

$$P_{min} = \frac{N_d^{tt}}{n_c} - \frac{M_d^{tt}}{\sum x_i^2} \cdot x_{min} = \frac{428,542}{8} - \frac{96,903 \cdot 1,05}{3 \cdot (1,05)^2} = 30,5T > 0$$

Trong đó: $x_1 = x_3 = x_6 = x_8 = 1,05m$

$x_2 = x_7 = x_4 = x_5 = 0$ và $x_{max} = 1,05m$

Không có cọc nào chịu kéo. Do đó không cần kiểm tra cọc chịu kéo .

$$P_{\max} + P_c = 76,64 + 3,369 = 80,01 \text{ T} < P = 80,58 \text{ T}$$

$$P_{\min} = 30,5 \text{ T} > 0$$

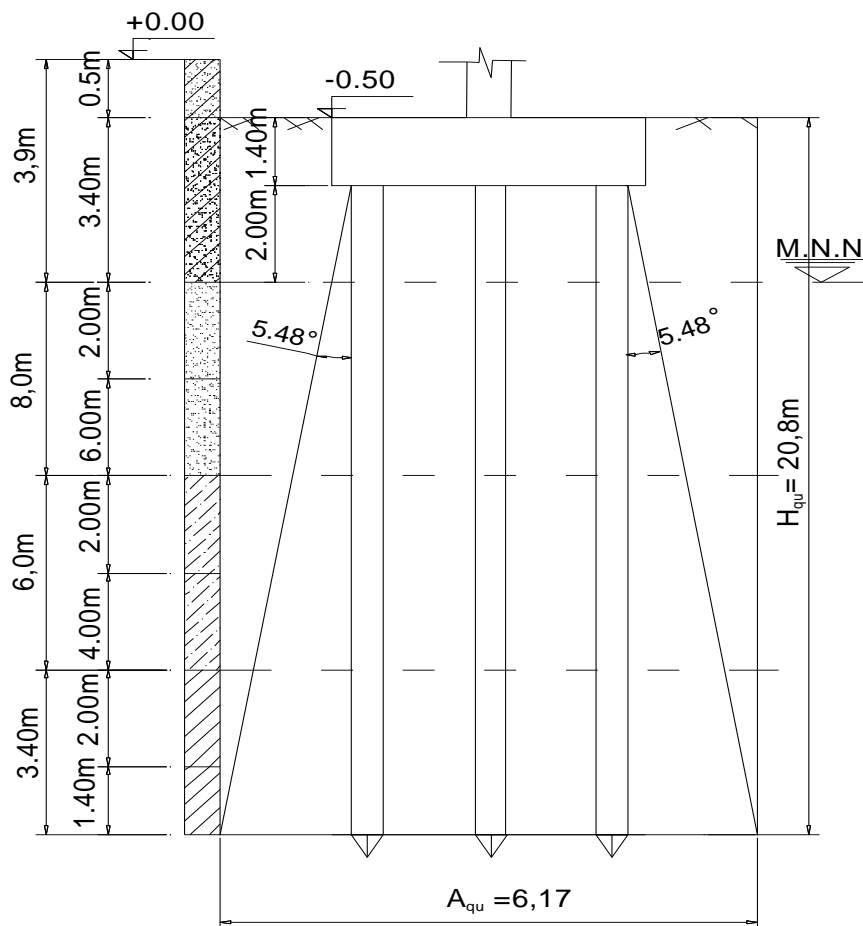
Vậy tải trọng tác dụng lên cọc < sức chịu tải của cọc. Đạt yêu cầu về chịu lực

3.2. Kiểm tra cường độ của đất nền dưới mũi cọc.

Điều kiện : $\sigma_{\max} < 1,2.R^{tc}$

$$\sigma_{tb}^{tc} < R^{tc}$$

Để kiểm tra cường độ của nền đất tại mũi cọc ta xem cọc ,đài cọc và đất xung quanh cọc làm thành móng khối quy ước . Móng khối quy ước được xác định như hình vẽ .



HÌNH 4.14. KIỂM TRA ĐỘ LÚN ĐẤT NỀN.

Xác định $\alpha = \varphi^{tc}/4 = 21,91/4 = 5,48^0$

Góc ma sát trong trung bình của khối móng quy ước : $\varphi_{tb}^{tc} = \frac{\sum \varphi_i^{tc} \cdot l_i}{\sum l_i}$

Trong đó : Chiều dài cọc trong các lớp đất là :

BẢNG 4.7.XÁC ĐỊNH GÓC MA SÁT TRONG CỦA CÁC LỚP ĐẤT.

Lớp đất	$l_i(m)$	ϕ_i
1	2	21
2	8	28
3	6,0	18
4	3,4	15

$$\phi_{tb}^{tc} = \frac{(21.2 + 28.8 + 18.6 + 15.3,4)}{19,4} = 21,91^0 \rightarrow tg \frac{\phi^{tc}}{4} = 0,095$$

Diện tích móng quy ước : $F_{qu} = B_{qu} \cdot A_{qu}$

$$A_{qu} = 1,05.2 + 0,35 + 2.19,4 \operatorname{tg} 5,48^0 = 6,17 \text{ m}$$

$$B_{qu} = 1,05.2 + 0,35 + 2.19,4 \operatorname{tg} 5,48^0 = 6,17 \text{ m}$$

$$F_{qu} = B_{qu} \cdot A_{qu} = 6,17.6,17 = 38,07 \text{ m}^2$$

Xác định sức chịu tải của nền dựa vào lý luận nền biến dạng tuyến tính kết hợp với điều kiện cân bằng giới hạn.

Cường độ tiêu chuẩn của lớp đất dưới đáy móng quy ước (TCXD45-70):

$$R^{tc} = m.(A.B_{qu} \cdot \gamma + B.H_{qu} \cdot \gamma' + D.C^{tc})$$

Trong đó : $m = 1, \gamma = 0,989$.

$$B_{qu} = 6,17 \text{ m}$$

$$H_{qu} = 20,8 \text{ m}$$

$$C^{tc} = 3,2 \text{ T/cm}^2 \text{ (Lớp 4)}$$

$$\phi = 21,91^0 \text{ (Lớp 4)} \Rightarrow A = 0,5 ; B = 3,05 ; D = 5,65$$

$$\gamma' = (1,93.3,4 + 0,996.8 + 0,982.6 + 0,989.3,4)/19,4 = 1,226 \text{ T/m}^3$$

$$R_{tc}^{qu} = 1(0,5.6,17.0,989 + 3,05.20,8.1,226 + 5,65.3,2) = 98,91 \text{ T / m}^2$$

- Xác định ứng suất trung bình tại đáy móng :

$$\sigma_{tb}^{dqu} = \frac{N^{tc} + G^{qu}}{F^{qu}}$$

$$\text{Với } N^{tc} = N^{tt}/1,2 = 406,913/1,2 = 339,09 \text{ T}$$

$$G^{qu} = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_5$$

Với G_1 trọng lượng khối qui ước từ đáy đài trở lên .

$$G_1 = \gamma_{tb} \cdot F_{qu} \cdot h = 2.38,07.1,4 = 106,596 \text{ T}$$

$$G_2 = \gamma_2 \cdot F_{qu} \cdot l_2 = 1,93.38,07.2 = 146,95 \text{ T}$$

$$G_3 = \gamma_3 \cdot F_{qu} \cdot l_3 = 0,996.38,07.8 = 303,34 \text{ T}$$

$$G_4 = \gamma_4 \cdot F_{qu} \cdot l_4 = 0,982 \cdot 38,07 \cdot 6 = 224,31 \text{ T}$$

$$G_5 = \gamma_5 \cdot F_{qu} \cdot l_5 = 0,998 \cdot 38,07 \cdot 3,4 = 129,18 \text{ T}$$

$$\Rightarrow G^{qu} = 910,38 \text{ T}$$

$$\sigma_{tb}^{dqu} = \frac{N^{tc} + G^{qu}}{F^{qu}} = \frac{339,09 + 910,38}{38,07} = 32,82 (T / m^2)$$

- **Xác định ứng suất lớn nhất tại đáy móng khối quy ước .**

$$\sigma_{\max}^{dqu} = \frac{N^{tc} + G^{qu}}{F^{qu}} \left(1 + 6 \frac{e_x}{A_{qu}} \right) = \frac{339,09 + 910,38}{38,07} \left(1 + 6 \frac{0,354}{6,17} \right) = 44,12 (T / m^2)$$

$$\text{Với } e_x = M_{dqu}^{tc} / N_{dqu}^{tc} = \frac{M^{tc} + Q^{tc} \cdot H^{qu}}{N^{tc} + G^{qu}} = \frac{\frac{65,641}{1,2} + \frac{22,33}{1,2} \cdot 20,8}{339,09 + 910,38} = 0,354$$

$$1,2 \cdot R^{tc} = 1,2 \cdot 98,91 = 118,692 \text{ T/m}^2 > \sigma_{\max} = 44,12 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{tb}^{tc} = 32,82 \text{ T/m}^2 < R^{tc} = 98,91 \text{ T/m}^2$$

\Rightarrow Nền thỏa mãn điều kiện chịu tải. (Theo TTGH2)

3.3. Kiểm tra độ lún của móng .

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{dqu} - \gamma'_{tb} \cdot h$$

$$\sigma_{tb}^{dqu} = \sigma_{tb}^{tc} = 32,82 \text{ T/m}^2$$

$$\gamma'_{tb} \cdot h = \sum \gamma' \cdot h = 1,93 \cdot 2 + 0,996 \cdot 8 + 0,982 \cdot 6 + 0,989 \cdot 3,4 = 21,08 \text{ T/m}^2$$

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb}^{tc} - \gamma'_{tb} \cdot h = 32,82 - 21,08 = 11,74 \text{ T/m}^2$$

Chia lớp đất dưới đáy móng quy ước thành những lớp phân tố đồng nhất có bề dày là : $h_i \leq 0,2b_{qu} = 0,2 \cdot 5,12 = 1,024 \text{ m}$

Chọn $h_i = 1,024 \text{ m}$.

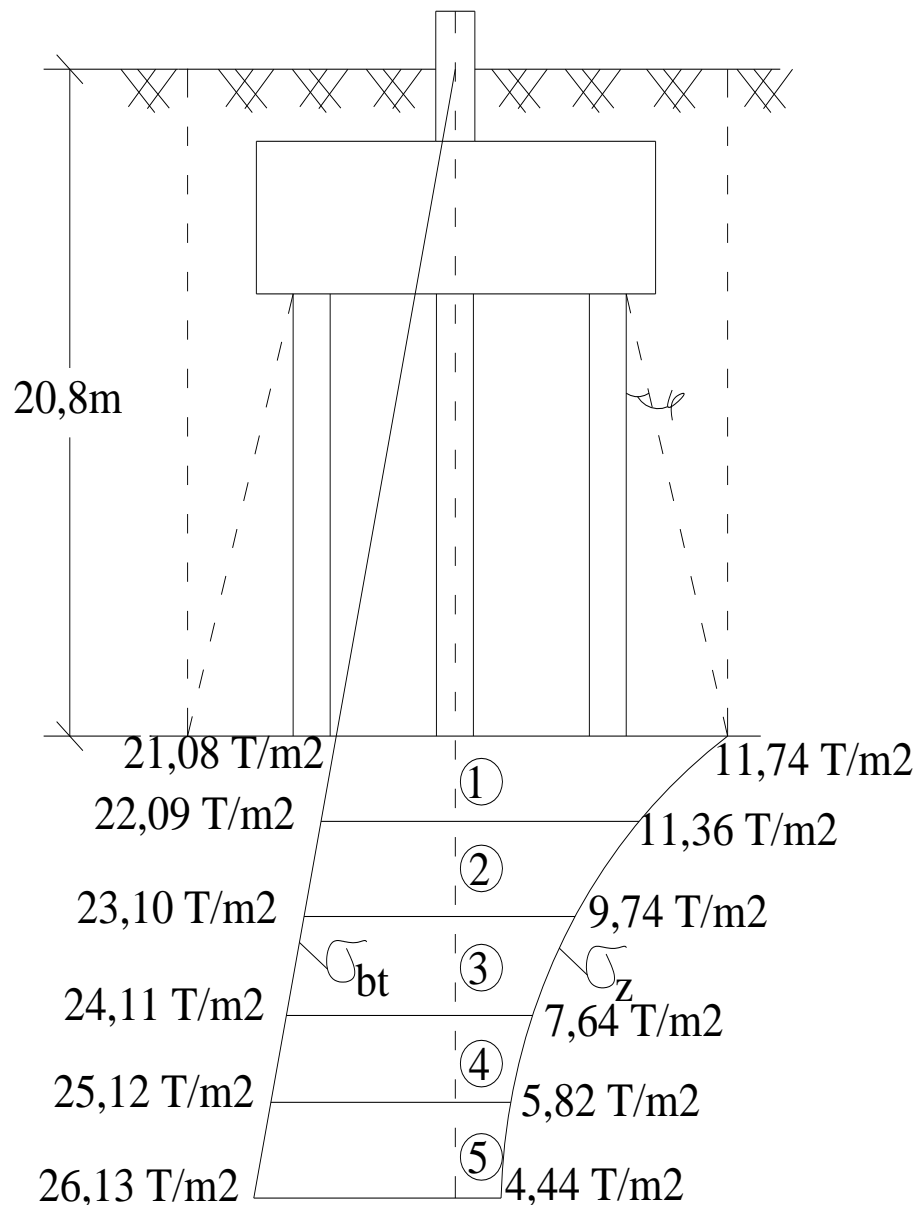
Tính cho đến : $\sigma_{gl} \leq \frac{1}{5} \sigma_{bt}$

BẢNG 4.8. XÁC ĐỊNH ỨNG SUẤT ĐÁY MÓNG.

Điểm	Độ sâu (m)	A_{qu}/B_{qu}	Z/b	K_o	$K_o \cdot \sigma_{gl}$	$\sigma_{bt}(T/m^2)$
0	0	1,2	0	1	11,74	21,08
1	1,024	1,2	0,2	0,968	11,36	22,09
2	2,048	1,2	0,4	0,830	9,74	23,1
3	3,072	1,2	0,6	0,651	7,64	24,11
4	4,096	1,2	0,8	0,496	5,82	25,12
5	5,15	1,2	1	0,378	4,44	26,13

Nhận xét : Ở độ sâu -5,15m kể từ đáy khối móng quy ước có :

$$\sigma_{zit} = 4,44 < \sigma_{zit}^{bt}/5 = 5,23 \text{ nên ta chỉ xét độ lún trong phạm vi -5,15m.}$$



HÌNH 4.15. SƠ ĐỒ TÍNH LÚN MÓNG M_2 .

Công thức tính lún theo phương pháp lớp phân tố : $S_i = \frac{e_{1i} - e_{2i}}{1 + e_{1i}} h_i$

S_i : Độ lún của lớp đất phân tố .

e_{1i} : hệ số rỗng ứng với ứng suất bản thân : P_{1i}^{tb}

e_{2i} : hệ số rỗng ứng với ứng suất tổng cộng : $P_{2i} = P_{1i}^{tb} + \sigma_{gl}$

h_i : bề dày lớp phân tố .

BẢNG 4.9.XÁC ĐỊNH ĐỘ LÚN ĐÁY MÓNG .

Lớp	Lớp ph. tố	Bề dày (m)	σ_{bt}	P_{1i}^{tb}	σ_{gl}	σ_{gl}^{tb}	P_{2i}	e_1	e_2	S_i (m)
	1	1,234	21,08	21,585	11,74	11,55	33,135	0,683	0,669	0,0088
			22,09		11,36					
	2	1,234	22,09	22,595	11,36	10,55	33,145	0,676	0,663	0,0082
			23,1		9,74					
	3	1,234	23,1	23,605	9,74	8,69	32,295	0,671	0,658	0,0076
			24,11		7,64					
	4	1,234	24,11	24,615	7,64	6,73	31,345	0,668	0,660	0,0051
			25,12		5,82					
	5	1,234	25,12	25,625	5,82	5,13	30,755	0,663	0,659	0,0042
			26,13		4,44					
								$\sum S_i = 3,39cm$		

Độ lún $\sum S_i = 0,0339m$

Thoã mãn điều kiện lún cho phép $S = 3,39 \text{ cm} < [S_{gh}] = 8 \text{ cm}$

Vậy đất nền thỏa mãn điều kiện lún cho phép .

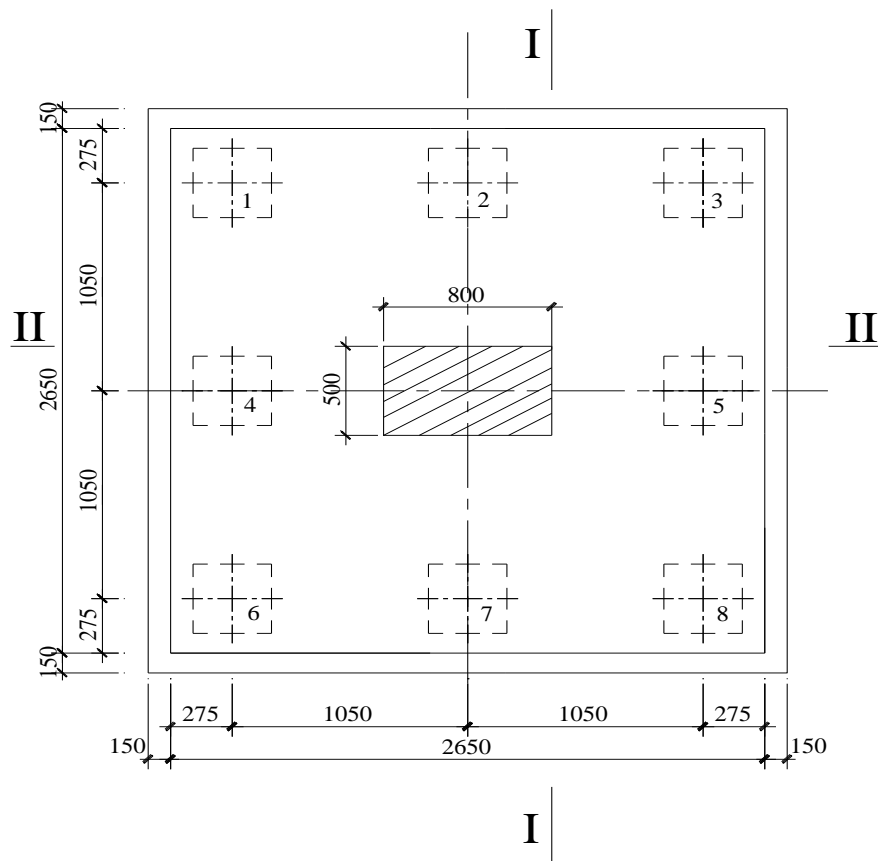
4.Tính toán đài cọc.

4.1.Xác định chiều cao đài theo điều kiện chọc thủng .

Điều kiện để cho móng không bị chọc thủng dưới tác dụng của phản lực đầu cọc nằm ngoài tháp chọc thủng thì tháp chọc thủng phải bao trùm tất cả các cọc trong đài .

Lực chọc thủng tính toán bằng hiệu số giữa lực dọc tính toán và phản lực nền trong phạm vi đáy tháp chọc thủng :

$$P_{ct} = N_o^{tt} - \sigma_{tb}^{tt} \cdot F_{ct}$$



HÌNH 4.16. MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỌC MÓNG M_2 .

Với $N_o^{tt} = 339,09T$.

$$\sigma_{tb}^{tt} = N_o^{tt} / F_{\text{đáy móng}} = 339,09 / (2,65 \cdot 2,65) = 48,29 (T/m^2)$$

$$F_{ct} = a^{ct} \cdot b^{ct} = (a_c + 2H_o \cdot \text{tg}45^\circ) \cdot (b_c + 2H_o \cdot \text{tg}45^\circ)$$

$$= (0,8 + 2H_o) \cdot (0,5 + 2H_o) = 0,4 + 1,6H_o + H_o + 4H_o^2 = 4H_o^2 + 2,6H_o + 0,4$$

$$\text{Khi đó : } P_{ct} = 339,09 - 48,29(4H_o^2 + 2,6H_o + 0,4) = 0 \Rightarrow H_o = 1,002m$$

Vậy chiều cao đài chọn : $H_d = 1,4m$ là đảm bảo $\Rightarrow H_o = 1,25m$

4.2. Tính toán và bố trí cốt thép cho đài.

Mômen tại mặt cắt I - I :

$$M^{I-I} = (P_3 + P_5 + P_8) \cdot r = 3P_{\text{max}} \cdot r$$

Với r là khoảng cách từ tim cọc (b3), (b5) và (b8) đến mặt cắt I - I :

$$r = 1050 - 400 = 650mm = 0,65m$$

$$\Rightarrow M_{I-I} = 3 \cdot 76,64 \cdot 0,65 = 149,45 (T \cdot m)$$

Diện tích cốt thép chịu mômen M_{I-I} là :

$$A_s = \frac{M_{I-I}}{0,9 \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{149,45}{0,9 \cdot 28000 \cdot 1,25} = 4,744 \cdot 10^{-3} m^2 = 47,44 cm^2$$

Chọn 19 $\emptyset 18$ có $A_s = 48,36 cm^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép: $a_1 = \frac{2650 - 100}{18} = 142mm$ chọn $a_1 = 140mm$.

Mômen tại mặt cắt II – II :

$$M^{II-II} = (P_1 + P_2 + P_3).r$$

Với r là khoảng cách từ tim cọc (a1) ; (a2) và (a3) đến mặt cắt II - II:

$$r = 1050 - 500/2 = 800mm = 0,8m$$

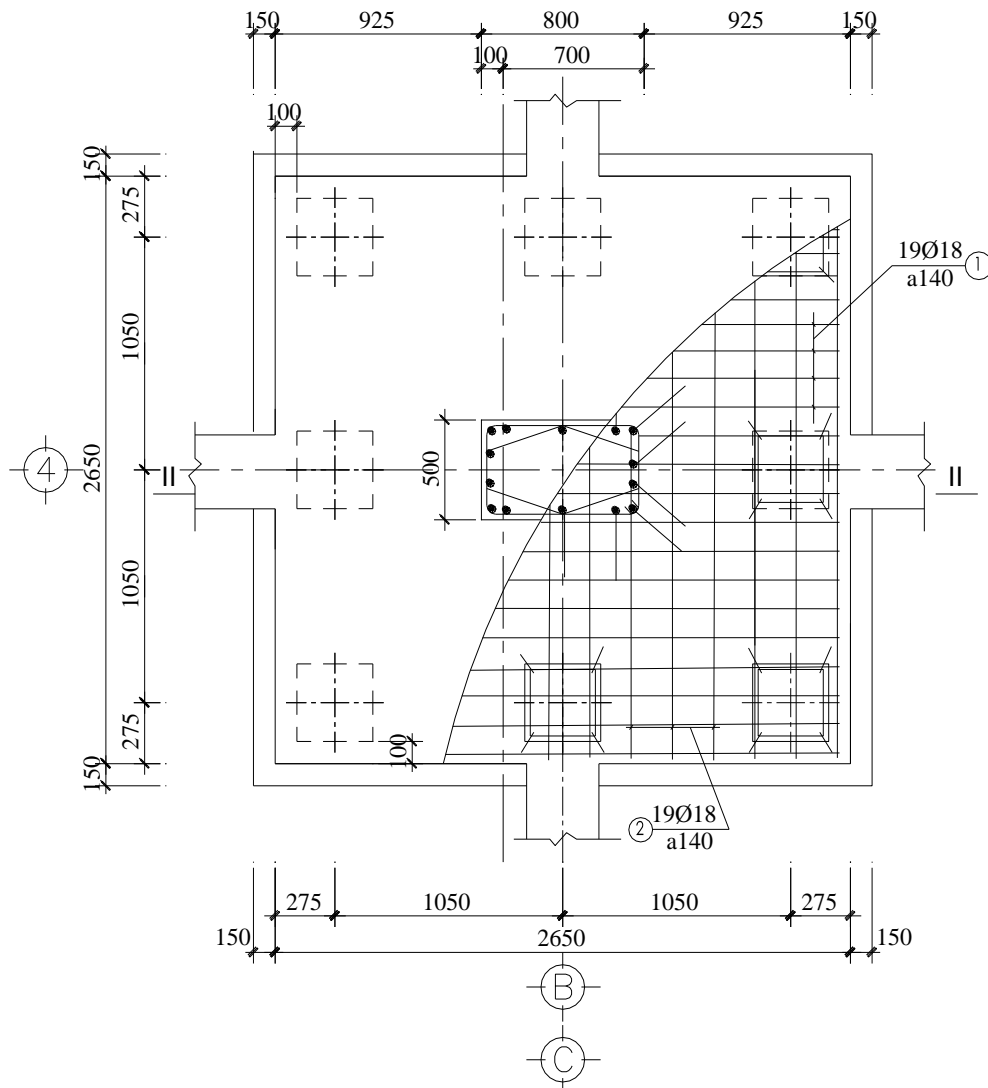
$$\Rightarrow M_{II-II} = (30,5 + 76,64 + 80,58).0,8 = 150,176(T.m)$$

Diện tích cốt thép chịu mômen M_{II-II} là :

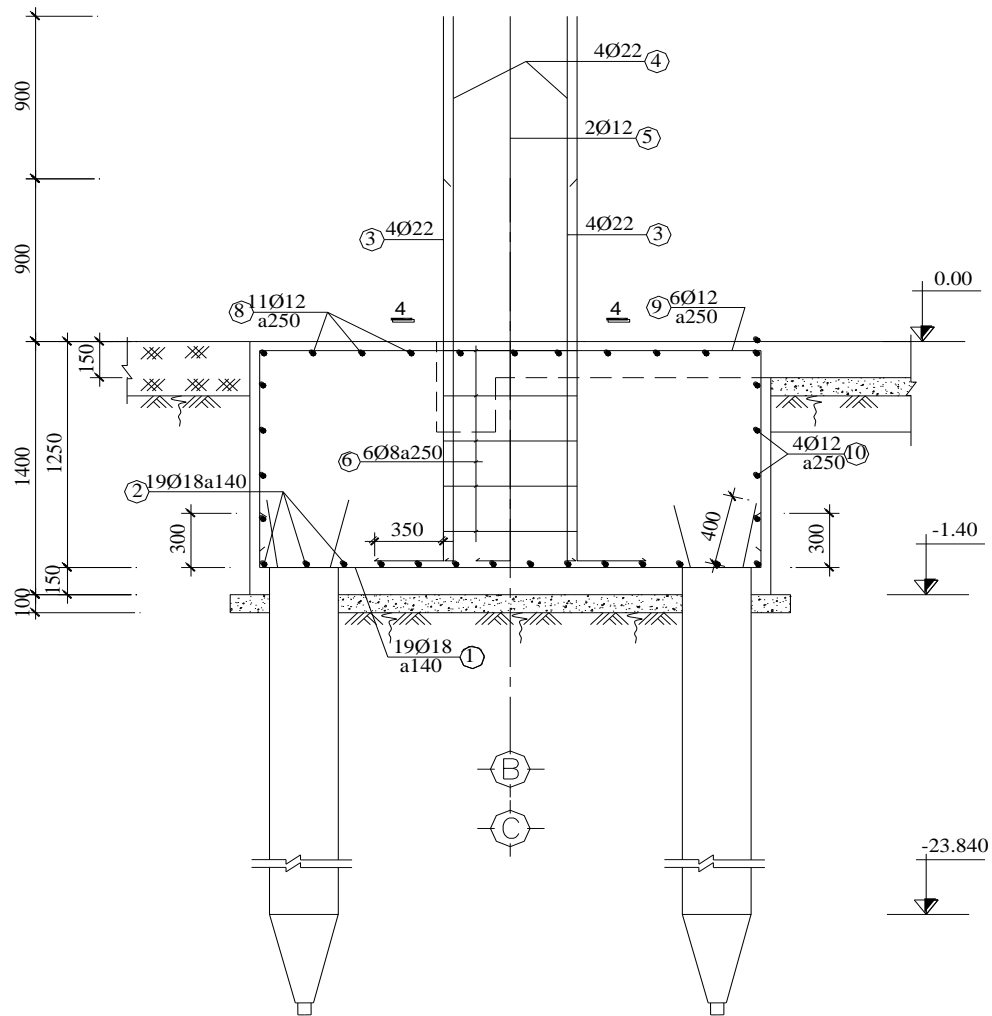
$$A_s = \frac{M_{II-II}}{0,9.R_s.h_0} = \frac{150,176}{0,9.28000.1,25} = 4,767.10^{-3}m^2 = 47,67cm^2$$

Chọn 19 $\emptyset 18$ có $A_s = 48,36 cm^2$

Khoảng cách giữa các cốt thép : $a_2 = \frac{2650 - 100}{18} = 142mm$ chọn $a_2 = 140mm$.



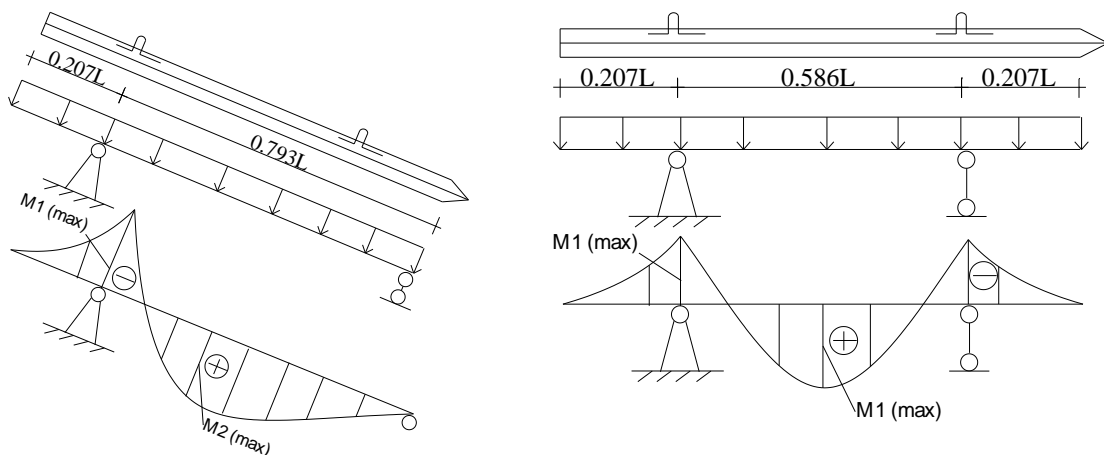
HÌNH 4.17. BỐ TRÍ THÉP MÓNG M_2 (2 CẤU KIỆN).



HÌNH 4.18. MẶT CẮT II-II.

5. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và treo lên giá búa.

Thép trong cọc chia ra làm hai thớ chịu nén và kéo, vì bố trí đều nên mỗi phía là $2\phi 20 = 6,284 \text{ cm}^2$



HÌNH 4.19. SƠ ĐỒ VẬN CHUYỂN CỌC.

Tải trọng phân bố theo chiều dài : $q = 1,5.2,5.0,35.0,35 = 0,46 \text{ T/m}$

Kiểm tra thép khi vận chuyển : $M_{\max} = 0,043.q.l^2 = 0,043.0,46.10^2 = 1,978 \text{ T.m}$

Tính khả năng chịu lực:

$$\text{- Tính } \xi = \frac{R_s \cdot A_s}{R_{bt} \cdot b \cdot h_o} = \frac{2800 \cdot 6,284}{105 \cdot 35 \cdot 32,5} = 0,147 \leq \xi_R = 0,623$$

$$M_{gh} = \alpha_m \cdot R_b \cdot b \cdot h_o^2 = 0,429 \cdot 145 \cdot 35 \cdot 32,5^2 \\ = 2299641 \text{ kG.cm} = 22,3 \text{ T.m} > M_{\max} = 1,98 \text{ T.m}$$

Kiểm tra khi cầu lắp :

$$M_{\max} = (0,0786 - 0,0107).q.l^2 = 0,0679.0,46.10^2 = 3,124 \text{ T.m} < M_{gh} = 18,2 \text{ T.m}$$

Ta dùng 2 móc $\phi 16$ có vị trí móc là 0,207L để sử dụng cho việc vận chuyển và cầu lắp cọc.

Vật lượng thép chịu lực bố trí trong cọc khi thiết kế đã thoả mãn điều kiện vận chuyển và treo lên giá búa trong quá trình thi công .

THI CÔNG PHẦN NGẦM

5.1. Thi công cọc .

5.1.1. Sơ lược về loại cọc thi công.

Theo thiết kế cọc dài 2x10 m, tiết diện cọc 350.350mm

Trọng lượng tính toán mỗi đoạn cọc : $0,35.0,35.2,5.10.1,1 = 3,369$ (T).

Số lượng móng cọc:

+ M₁ (số lượng 20 đài): mỗi đài đóng 6 cọc dài 20m →120 cọc

+ M₂ (số lượng 12 đài): mỗi đài đóng 8 cọc dài 20m →96 cọc

+ M₃ (số lượng 4 đài): mỗi đài đóng 4 cọc dài 20m →16 cọc

+ M₄ (số lượng 1 đài): mỗi đài đóng 40 cọc dài 20m→40 cọc

+ M₅ (số lượng 1 đài): mỗi đài đóng 40 cọc dài 20m→40 cọc

→Tổng số lượng cọc trong công trình : 312 cọc .

5.1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công cọc.

5.1.2.1. Công tác chuẩn bị mặt bằng, vật liệu, thiết bị phục vụ thi công.

- Nguồn nước thi công.

Công trình nằm trong khu quy hoạch của thành phố có mạng đường ống cấp nước vĩnh cửu đó dẫn đến chân công trình. Đáp ứng đủ nước cho công trình thi công. Để dự phòng đóng thêm một giếng để lấy nước phục vụ thi công .

- Nguồn điện thi công.

Sử dụng mạng lưới điện thành phố, ngoài ra còn dự phòng một máy phát điện đảm bảo cung cấp điện cho công trường trong trường hợp mạng điện thành phố có sự cố.

-Tình hình cung ứng vật tư, máy móc.

Vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc cho công trình từ các xí nghiệp, nhà máy bằng oto .

Vật liệu vận chuyển tới công trường theo nhu cầu thi công và được chứa trong các kho tạm hoặc bãi lộ thiên tùy theo từng loại nguyên vật liệu .

-Máy móc thi công.

Để đảm bảo chất lượng công trình và tăng năng suất đạt hiệu quả cao phải sử dụng tối đa khả năng cơ giới hóa thi công ,kết hợp với thi công bằng thủ công .

- Nguồn nhân công.

Lực lượng kỹ sư, tổ trưởng, công nhân bậc cao do đơn vị thi công điều về, các công nhân bậc thấp, thợ phụ mượn tại địa phương. Để giải quyết vấn đề ăn ở, sinh hoạt của công nhân, đơn vị thi công xây dựng lán trại, căng tin.

=> Trên những điều kiện kế cấu công trình như trên ta chọn giải pháp thi công khung bê tông cốt thép bằng bê tông cốt thép toàn khối đổ tại chỗ, tường bao che xây gạch. Công tác đào móng thi công bằng cơ giới kết hợp thi công bằng thủ công, hệ thống ván khuôn được sử dụng là ván khuôn thép, cốt thép được gia công lắp dựng tại công trình, sử dụng bê tông thương phẩm cho toàn bộ công trình.

5.1.2.2. Tính toán, lựa chọn thiết bị thi công cọc.

Xác định các thông số ép cọc và chọn máy ép cọc.

Chọn máy ép cọc.

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế thì máy ép cần phải có lực:

$$P_{\text{épmin}} \leq P_{\text{ép}} \leq P_{\text{épmax}}$$

Trong đó:

$P_{\text{ép}}$: Lực ép lớn nhất cần thiết để đưa cọc đến độ sâu thiết kế.

$P_{\text{ép min}}$: Lực ép tối thiểu $P_{\text{ép min}} = (1,5 \div 2) P_{\text{đất nền}}$ (tải trọng thiết kế)

$P_{\text{ép max}}$: Lực ép tối đa $P_{\text{ép max}} = (0,8 \div 0,9) P_{\text{vật liệu}}$

+ Theo kết quả tính toán nền móng có:

$$P_{\text{épmin}} = 1,5. P_c = 1,5. 47,448 = 71,232 \text{ T}$$

$$P_{\text{épmax}} = 0,8. P_d = 1,8. 124,97 = 103,97 \text{ T}$$

+ Yêu cầu kỹ thuật với thiết bị ép cọc:

- Lực nén (danh định) lớn nhất thiết bị $\geq 1,4$ lực nén lớn nhất $P_{\text{ép}}$ yêu cầu theo quy định của thiết kế.
- Lực nén của kích thủy lực phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc khi ép (ép ôm) không gây lực ngang khi ép.
- Chuyển động của pít tông phải đều và khống chế được tốc độ ép cọc
- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với lực
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện thao tác vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động.

• Tính toán lựa chọn máy ép.

Để đưa mũi cọc đến độ sâu thiết kế, cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Cụ thể đối với điều kiện địa chất của công trình này, cọc phải xuyên qua các lớp đất sau:

- Đất trồng trọt dày 0,6m
- Đất sét dày 3,5m
- Đất cát pha dày 6m
- Cát hạt trung chặt vừa . Mũi cọc cắm vào lớp này 5,4 m .

Như vậy muốn đưa cọc đến độ sâu thiết kế cần phải tạo ra một lực thắng được lực ma sát mặt của cọc và phá vỡ cấu trúc của lớp đất ở bên dưới mũi cọc. Lực này bao gồm trọng lượng bản thân cọc và lực ép thủy lực do máy ép gây ra. Ta bỏ qua trọng lượng bản thân cọc và xem như lực ép cọc hoàn toàn do kích thủy lực của máy ép gây ra.

• Những chỉ tiêu kỹ thuật chủ yếu của thiết bị ép :

+ Chọn đường kính piton thủy lực dầu (thường dùng 2 piton) :

$$F = 0,5 \cdot \frac{P_{ep}}{P_{dau}} = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi \cdot P_{dau}}}$$

+ Lấy $P_{dau} = 150 \text{ kg/cm}^2$.

$$D = \sqrt{\frac{2P_{ep}}{\pi \cdot P_{dau}}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 71,23 \cdot 100}{3,14 \cdot 150}} = 30,1 \text{ cm}$$

⇒ Chọn loại máy ép ETC_03_94 do phòng nghiên cứu thực nghiệm kết cấu công trình trường ĐHXD thiết kế.

Các thông số của máy.

Máy ép trước cọc bê tông cốt thép bằng đối trọng ngoài, máy ép được các loại cọc có tiết diện $15 \times 15 \text{ cm}^2$ đến $30 \times 30 \text{ cm}^2$

Chiều dài tối đa của cọc: $L_{max} = 9 \text{ m}$ - đoạn mũi

$L_{max} = 8 \text{ m}$ - đoạn nối

Lực nén dọc trục theo phương thẳng đứng đặt ở đầu cọc do 2 xi lanh có đường kính $D = 300 \text{ mm}$ thực hiện.

+ Diện tích hiệu dụng $F = 628,3 \text{ cm}^2$

+ Hành trình $h = 130 \text{ cm}$

+ Trạm bơm áp lực hai cấp :

Cấp áp lực 1: $P_{max} = 160 \text{ Kg/cm}^2$; $V = 105 \text{ l/phút}$

Cấp áp lực 2: $P_{\max} = 250 \text{ Kg/cm}^2$; $V = 40 \text{ l/phút}$

+ Việc chuyên cấp áp lực được thực hiện tự động bằng áp lực trong.

+ Đồng hồ đo áp lực được sử dụng 1 trong ba thang đo: 100, 160, 250 Kg/cm^2

Như vậy :

+ Với cấp áp lực 1 giá trị lực ép lớn nhất mà máy đạt được là:

$$P_{\max} = F \cdot 0,5 \cdot P'_{\max} = 628,3 \cdot 0,5 \cdot 160 = 50,26 \text{ T}$$

+ Với cấp áp lực 2 giá trị lực ép lớn nhất mà máy đạt được là:

$$P_{\max} = F \cdot 0,5 \cdot P'_{\max} = 628,3 \cdot 0,5 \cdot 250 = 78,5 \text{ T}$$

GHI CHÚ:

1. Khung trong di động

2. Khung ngoài cố định.

3. Cọc.

4. Kích thủy lực.

5. Đối trọng.

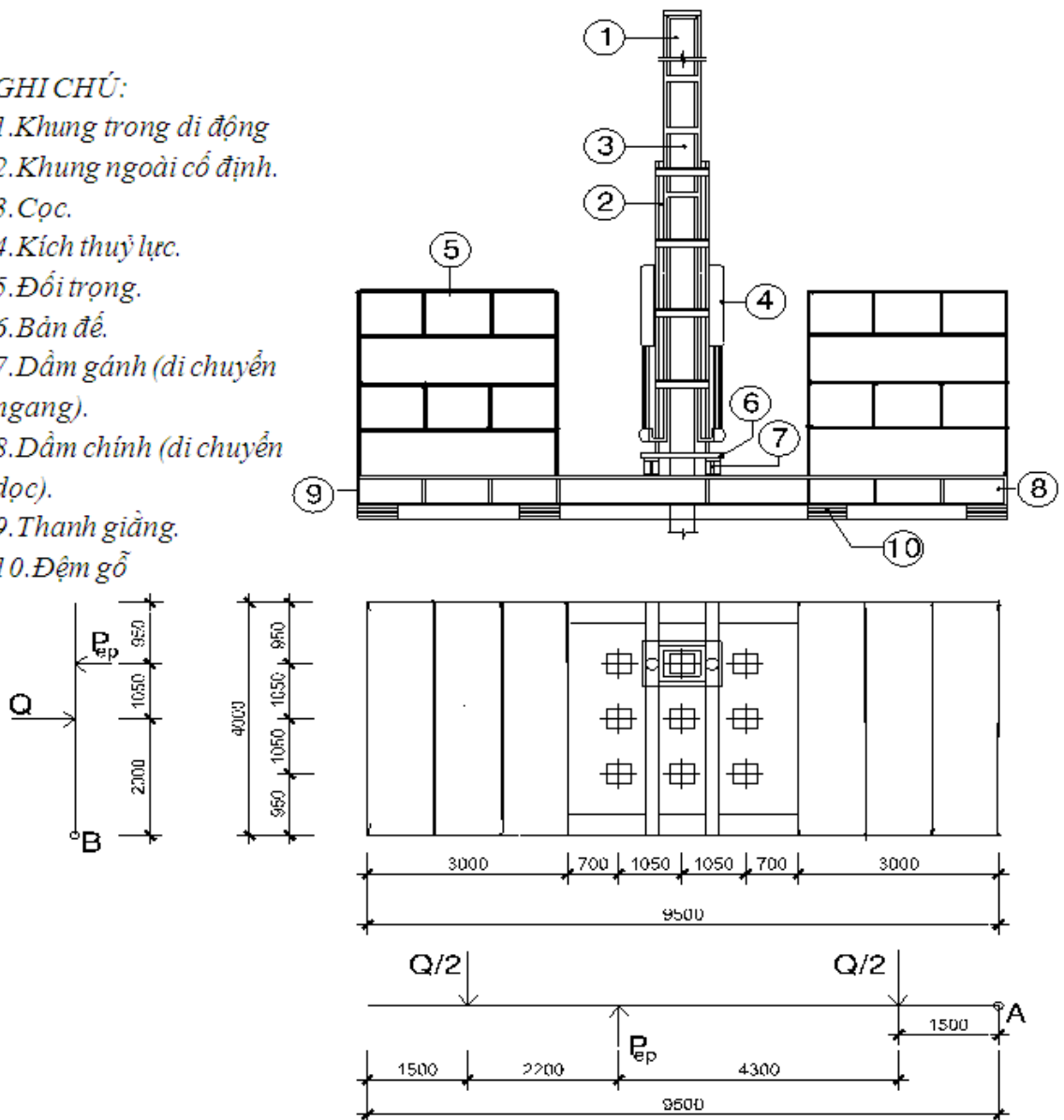
6. Bàn đế.

7. Dầm gác (di chuyển ngang).

8. Dầm chính (di chuyển dọc).

9. Thanh giàng.

10. Đệm gỗ



Hình 5.1. CHỌN MÁY ÉP CỌC.

Xác định đối trọng.

Trong trường hợp ép các cọc biên cho móng, giá ép di chuyển khỏi vị trí trọng tâm của móng một khoảng lớn nhất $d = 1050\text{mm}$. Dưới tác dụng của phản lực đầu cọc sẽ xuất hiện mômen lật tác dụng lên giá ép. Trọng lượng của đối trọng phải đảm bảo cho giá không bị lật dưới tác dụng của mômen lật này.

* Theo điều kiện chống nhổ : $Q \geq P_{\max}^{\text{ép}} = 85,5 \text{ T}$.

* Theo điều kiện chống lật : $M_{\text{giữ}} \geq 1,15 M_{\text{lật}}$

+ Kiểm tra lật theo phương dọc : lật quanh điểm A

Do trọng lượng giá ép và khung đế nhỏ hơn nhiều so với đối trọng nên để đơn giản và thiên về an toàn ta bỏ qua.

+ Tổng trọng lượng đối trọng xác định theo yêu cầu :

+ Tổng trọng lượng đối trọng $\sum G_i +$ trọng lượng giá ép $\geq 1,1 P_{\max}^{\text{ép}}$

+ Kích thước đối trọng $2 \times 1 \times 1\text{m}$ (5 tấn)

+ Tổng trọng lượng đối trọng $\sum G_i \geq 1,1 \cdot 99,5 = 109,45\text{T}$.

+ Số đối trọng $\frac{109,45}{5} = 23,89$. Chọn 24 khối, như vậy mỗi bên giá máy xếp 12 khối đối trọng loại $1 \times 1 \times 3\text{m}$.

Xác định cần trục cầu lắp.

Máy cầu vừa làm nhiệm vụ cầu cọc, vừa làm nhiệm vụ cầu giá ép và đối trọng.

Kích thước máy ép cọc và bố trí đối trọng như trên hình 8.1

Trọng lượng khung đế : 3,5 tấn.

Trọng lượng giá ép : 5 tấn.

Chiều cao giá ép : 8,2 m

Chiều cao chông đối trọng so với chân máy ép là $(1+1+1+1) = 4 \text{ m}$.

* Tính toán chọn máy cầu theo 3 điều kiện (trong những trường hợp bất lợi nhất)

1. Chọn theo chiều cao nâng móc cầu, tính cho quá trình cầu cọc vào máy ép:

$$H_m = H_L + h_1 + h_2 + h_3 = (0,7 + 4) + 0,8 + 10 + 1 = 16,5 \text{ m}$$

$$\text{Chiều cao đỉnh cần: } H = H_m + h_4 = 16,5 + 1,5 = 18 \text{ m}$$

Trong quá trình ép cọc cần trục cầu giá ép và đối trọng di chuyển từ móng này sang móng khác. Còn trong một móng thì giá ép sẽ di chuyển trên các dầm đỡ ngang và dọc để ép các cọc ở các vị trí khác nhau.

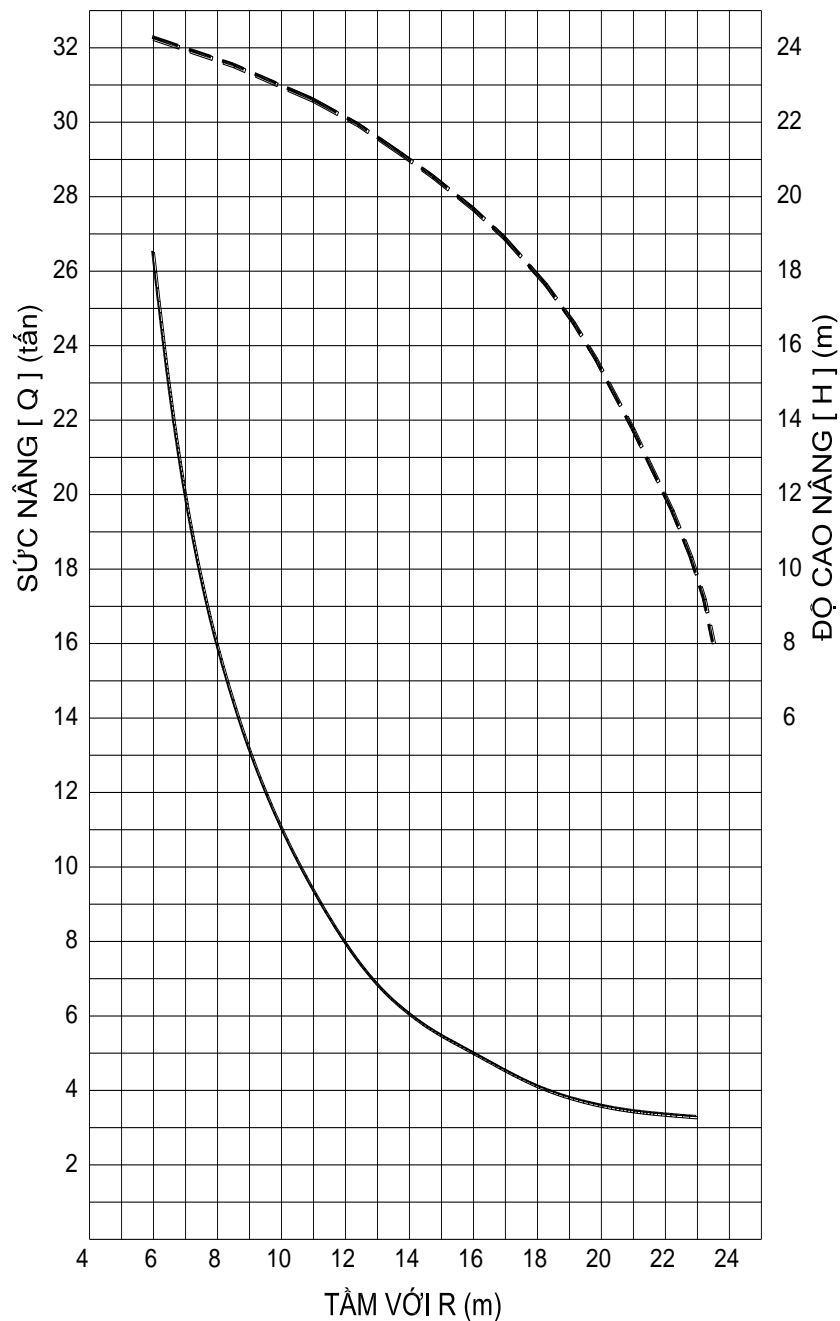
Vị trí đứng của cần trục so với máy ép và cọc xem bản vẽ TC.

Với sơ đồ di chuyển của máy ép và cần trục như đã thiết kế, mặt bằng sẽ lần lượt được giải phóng trong quá trình ép đảm bảo cho các thiết bị có đủ mặt bằng công tác để thi công an toàn.

2. Chọn theo bán kính với :

Chiều cao đỉnh cần yêu cầu: $H = 18\text{m}$

Chiều dài tay cần tối thiểu:



HÌNH 5.2. BIỂU ĐỒ TÍNH NĂNG CỦA CẦN TRỤC XKG – 40 .

$$L_{\min} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha_{\max}} = \frac{18 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 17,08\text{m}.$$

Tầm với tối thiểu: $R_{\min} = r + L_{\min} \cdot \cos \alpha_{\max} = 1,5 + 17,08 \cdot \cos 75^\circ = 5,92\text{m}$

3. Chọn theo sức trục

$$Q_{\max} = Q_{dt} + q_{tb} = 10 + 0,5 = 10,5 \text{ T}$$

(Trọng lượng thiết bị treo buộc sơ bộ lấy 0,5 T).

Ta tiến hành chọn cần trục sao cho đảm bảo 3 điều kiện trên: Chọn cần trục có mã hiệu XKG - 40 với $L = 25\text{m}$.

Chọn: $R = 6\text{m} > R_{\min} = 5,92$; tra biểu đồ tính năng của máy được $Q = 26,5 \text{ T} > 10,5\text{T}$; $H = 24,3\text{m} > 18\text{m}$.

Xác định dây cầu:

Cần trục cầu lắp các loại cầu kiện : khung đế, đôi trọng , giá ép và cọc.

- **Dây cầu khung đế.**

Kích thước khung đế và vị trí móc cầu (Hình 8.3).

Ta có chiều cao dây treo buộc :

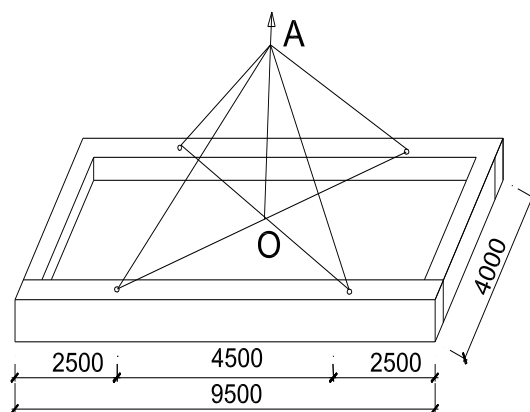
$$AO = \operatorname{tg}(45^\circ) \cdot \frac{\sqrt{4,5^2 + 4^2}}{2} = 3 \text{ m.}$$

Chiều dài một nhánh dây :

$$L_d = AO / \cos(45^\circ) = 3 / \cos(45^\circ) = 4,24 \text{ m} \sim 4,5 \text{ m.}$$

Trọng lượng khung đế : 3,5 tấn.

Lực căng dây $T = 3,5 \cdot \cos(45^\circ) / 4 = 1,24$ (tấn).



HÌNH 5.3. XÁC ĐỊNH DÂY CẦU KHUNG ĐẾ.

- **Dây cầu đôi trọng.**

Trọng lượng khối đôi trọng 10 (tấn).

Ta có chiều cao dây treo buộc :

$$AO = \frac{4000 - 2 \cdot 200}{2} \cdot \operatorname{tg}(45^\circ) = 1800 \text{ (mm).}$$

Chiều dài một nhánh dây :

$$L_d = AO / \cos(45^\circ) \\ = 1,8 / \cos(45^\circ) = 1,27\text{m} \sim 1,3 \text{ m.}$$

Lực căng dây $T = 10 \cdot \cos(45^\circ) / 2 = 3,5$ (tấn).

Dây cầu cọc

Trọng lượng đoạn cọc : $G = 3,370$ (T).

Ta có chiều dài dây treo buộc :

$$AO = 2100 + 1500 = 3600 \text{ mm} = 3,6 \text{ m.}$$

(Khoảng cách từ móc cầu đến đỉnh cọc lấy bằng 1500 mm).

Lực căng dây : $T = 3,370$ (tấn).

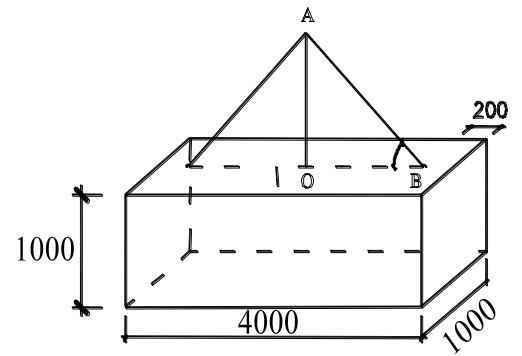
• **Dây cầu máy ép.**

Trọng lượng máy ép 5 (Tấn).

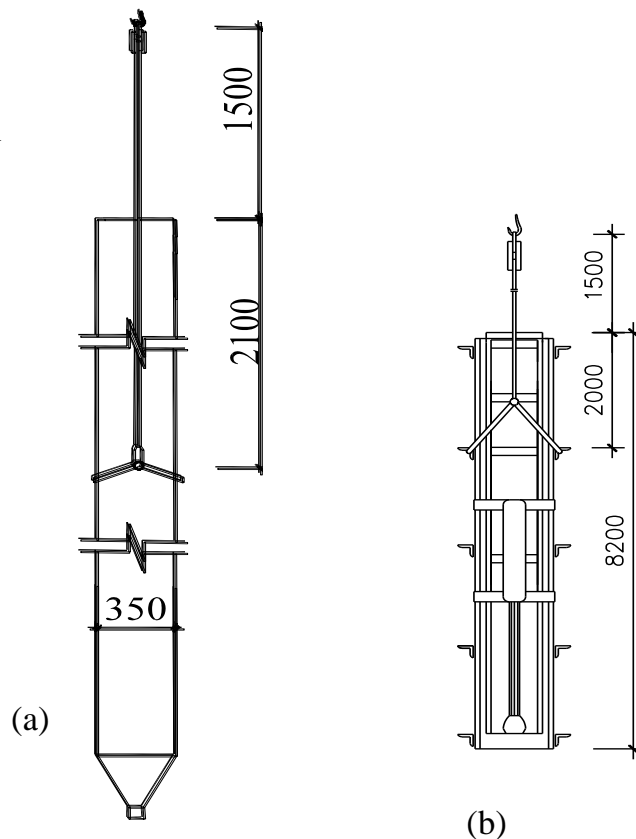
Ta có chiều dài dây treo buộc

$$L_d = 2000 + 1500 = 3500 \text{ mm}$$

Lực căng dây : $T = 5$ (Tấn).



HÌNH 5.4. SƠ ĐỒ XÁC ĐỊNH DÂY CẦU ĐỐI TRỌNG



HÌNH 5.5.b) SƠ ĐỒ XÁC ĐỊNH DÂY CẦU CỌC.

a) SƠ ĐỒ XÁC ĐỊNH DÂY CẦU MÁY ÉP.

5.1.2.3. Quy trình công nghệ thi công cọc .

Khi công trình nằm trong thành phố, xung quanh có các công trình tạm cho nên nếu thi công cọc bằng phương pháp đóng thì các rung động sinh ra do đóng cọc sẽ gây nứt các công trình lân cận và ô nhiễm tiếng ồn cho thành phố .

Để khắc phục nhược điểm trên và do những ưu điểm của việc thi công cọc bằng phương pháp ép tĩnh như : thi công êm, không gây chấn động, tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn ép được thử dưới lực ép, xác định được sức chịu tải của cọc qua lực ép cuối cùng, năng suất cao hơn đóng cọc từ 3 đến 4 lần.

Công nghệ thi công ép cọc có hai phương pháp :

- Phương pháp ép trước: Cọc được ép trước khi thi công đài móng.
- Phương pháp ép sau: Tiến hành ép cọc sau khi thi công đài móng, đối với phương pháp này cọc được ép trong quá trình lên tầng, rút ngắn được thời gian thi công. Tuy nhiên chiều dài đoạn cọc bị hạn chế bởi chiều cao tầng. Đối chiếu với công trình này ta chọn phương pháp thi công cọc là phương pháp ép trước.

Phương pháp ép trước có 2 cách tiến hành :

- + Ép cọc trước khi đào hố móng (Phương án 1).
- + Ép cọc sau khi đã tiến hành đào hố móng (Phương án 2).

Phương án I: Đào đất đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa thiết bị vào và tiến hành thi công ép cọc.

* Ưu điểm:

- Quá trình đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc .
- Không phải ép cọc âm.

* Nhược điểm:

- Chịu ảnh hưởng của mực nước ngầm .
- Khi đang thi công nếu gặp trời mưa thì phải có biện pháp tiêu nước hố móng .
- Quá trình thi công gặp nhiều khó khăn khi vận chuyển thiết bị thi công.
- Nếu mặt bằng thi công chật hẹp thì quá trình thi công gặp rất nhiều khó khăn.

Phương án II: Ép cọc đến cao trình thiết kế sau đó tiến hành đào đất hố móng

* Ưu điểm :

- Quá trình thi công, di chuyển máy móc thiết bị dễ dàng .
- Không phụ thuộc vào mạch nước ngầm, ít chịu ảnh hưởng của thời tiết.
- Tốc độ thi công nhanh .

* Nhược điểm :

- Quá trình đào đất hố móng khó khăn do bị cản trở bởi các đầu cọc.
- Phải ép đoạn cọc âm .

Dựa vào ưu, nhược điểm của hai phương án ta chọn phương án II (ép trước).

1. Công tác chuẩn bị.

Tiến hành kiểm tra chất lượng cọc trước khi tiến hành thi công và loại bỏ những đoạn cọc không đạt yêu cầu kỹ thuật như : cọc có vết nứt, trục cọc không thẳng, mặt cọc không phẳng và không vuông góc với trục cọc, cọc có kích thước không đúng so với thiết kế...

Các hồ sơ sau phải chuẩn bị đầy đủ :

- Hồ sơ kỹ thuật về sản xuất cọc .

Phiếu kiểm nghiệm tính chất cơ lý của thép, xi măng và cốt liệu làm cọc.

Phiếu kiểm nghiệm cấp phối và tính chất cơ lý của bê tông.

Biên bản kiểm tra chất lượng cọc và các hồ sơ liên quan khác.

- Hồ sơ kỹ thuật về thiết bị ép cọc.

Lý lịch máy do nơi sản xuất cấp và cơ quan có thẩm quyền kiểm tra xác nhận các đặc tính kỹ thuật.

Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và các van chịu áp (do cơ quan có thẩm quyền cấp).

Người thi công cọc phải hình dung một cách rõ ràng và đầy đủ về sự phát triển của lực ép theo chiều sâu, dự đoán khả năng xuyên qua các lớp đất của cọc. Cho nên trước khi ép phải thăm dò phát hiện dị vật, chuẩn bị đầy đủ các báo cáo địa chất công trình, biểu đồ xuyên tĩnh, bản đồ bố trí mạng lưới cọc ...

Dọn sạch mặt bằng, phát quang san phẳng, phá bỏ các chướng ngại vật trên mặt bằng. Vận chuyển cọc và đối trọng đến mặt bằng, xếp cọc và đối trọng theo các vị trí trên bản đồ bố trí mạng lưới cọc, đối trọng.

• Việc bố trí cọc và đối trọng phải thỏa mãn những điều kiện sau đây:

- Cọc phải được kê lên các đệm gỗ, không được kê trực tiếp lên mặt đất.

- Các đệm gỗ đỡ cọc phải nằm ở vị trí cách đầu cọc $0,2.1 = 0,2.10 = 2$ m. Nếu xếp thành nhiều tầng thì cũng không cao quá 1,2 m. Lúc này các đệm gỗ phải thẳng hàng theo phương thẳng đứng.

- Đối trọng phải được xếp chồng theo nguyên tắc đảm bảo ổn định. Tuyệt đối không để đối trọng rơi đổ trong quá trình ép cọc.

- Đối trọng phải kê đủ khối lượng thiết kế đảm bảo an toàn cho thiết bị ép trong quá trình ép cọc.

2. Xác định vị trí cọc:

Đây là một công tác quan trọng đòi hỏi phải được tiến hành một cách chính xác vì nó quyết định đến độ chính xác của các phần công trình sau này.

Trình tự tiến hành:

Dụng cụ gồm máy kinh vĩ, dây thép nhỏ để căng, thước dây và quả dọi, ống bọt nước hoặc máy thủy bình .

Từ trục nhà đã được đánh dấu dẫn về tim của từng móng, trước tiên cần xác định trục của hai hàng móng theo hai phương vuông góc bằng máy kinh vĩ, căng dây thép tìm giao điểm hai trục đó, từ giao điểm đó dùng quả dọi để xác định tâm móng. Đánh dấu tâm móng bằng cột mốc có sơn đỏ.

Từ tâm móng tìm được tiến hành xác định tim các cọc trong móng đó bằng máy kinh vĩ, thước dây..., đánh dấu tim cọc bằng các cọc gỗ thẳng đứng, đánh dấu cao trình đỉnh cọc trên cọc mốc gỗ bằng sơn đỏ.

3. Qui trình ép cọc:

Vận chuyển thiết bị ép cọc đến công trường, lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

Chỉnh máy để các đường trục của khung máy, đường trục kích, đường trục cọc thẳng đứng và nằm trong một mặt phẳng, mặt phẳng này vuông góc với mặt phẳng chuẩn đài móng. Cho phép nghiêng 0,5%.

Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị - chạy không tải và có tải.

Dùng cần trục cẩu lắp cọc đầu tiên (đoạn C_1) vào giá ép cọc. Yêu cầu đoạn cọc đầu tiên phải được dựng lắp cẩn thận, căng chỉnh để trục của đoạn này trùng với trục kích và đi qua vị trí tim cọc thiết kế.

Tiến hành ép đoạn cọc C_1 . Ban đầu tăng áp lực chậm, đều để đoạn cọc cắm sâu vào đất nhẹ nhàng. Vận tốc xuyên không lớn hơn 1 cm/s.

Tiến hành lắp nối và ép các đoạn cọc tiếp theo (đoạn C_2). Yêu cầu đối với đoạn cọc này là bề mặt hai đầu cọc phải phẳng và vuông góc với trục cọc. Trục đoạn cọc phải thẳng (cho phép nghiêng không quá 1%).

Giá lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 - 4 Kg/cm², tiến hành hàn nối cọc.

Tăng chậm, đều áp lực ép cho đến khi cọc chuyển động (không quá 1cm/s), đến khi cọc chuyển động đều tăng áp lực nhưng không chế để sao cho tốc độ xuyên không quá 2cm/s.

Khi ép xong đoạn cọc C_2 , tiến hành cầu lắp cọc giá (bằng thép) vào giá ép. Tiến hành ép cọc giá cho đến khi đỉnh đoạn cọc C_2 đến cao trình thiết kế. Nhổ cọc giá lên để tiến hành ép cọc khác.

Qui trình ép cọc khác tương tự như đã trình bày ở trên.

Cọc được công nhận ép xong khi thỏa mãn đồng thời hai điều kiện sau:

- Chiều dài cọc được ép sâu trong lòng đất không nhỏ hơn chiều dài ngắn nhất đã qui định: 20,0m.

- Trị số lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số lực ép đã qui định ($P_{ep \min} < P_{ep} < P_{ep \max}$) trên suốt chiều sâu xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc ($3.35 = 105$ cm), trong khoảng này tốc độ xuyên không lớn hơn 1cm/s.

Nếu hai điều kiện trên không đảm bảo phải báo cho bên A và bên thiết kế xử lý.

4. Công tác ghi chép trong nén cọc:

Trong quá trình ép cọc phải ghi nhật kí ép cọc theo hướng dẫn dưới đây.

Đối với đoạn cọc đầu tiên (C_1).

- Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30 đến 50 cm thì ghi chép giá trị lực ép đầu tiên.

- Theo dõi đồng hồ đo áp lực nếu giá trị áp lực trên đồng hồ thay đổi thì ghi ngay giá trị này cùng với độ sâu tương ứng.

- Nếu trong quá trình ép giá trị lực ép không thay đổi hoặc thay đổi không đáng kể thì chỉ cần ghi giá trị lực ép đầu và cuối đoạn cọc.

Đối với đoạn cọc C_2 .

- Ghi chép tương tự như đoạn cọc C_1 .

Đối với giai đoạn cuối cùng hoàn thành việc ép xong một cọc.

- Bắt đầu từ đây ghi chép giá trị lực ép với độ xuyên 20 cm cho đến khi ép xong.

○ *Mẫu ghi chép nhật kí thi công.*

Bảng 5.1. Mẫu ghi chép nhật kí thi công .

Số hiệu cọc đã ép	Ngày giờ ép	Độ sâu ép cọc		Giá trị lực ép		Xác nhận kĩ thuật A,B	Ghi chú
		Kí hiệu đoạn cọc	Độ sâu	Áp lực (daN/cm)	Lực ép (Tấn)		

Trong đó cột “Ghi chú” phải ghi đầy đủ chất lượng mỗi nổi, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép cọc. Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.

Nếu cọc ép đạt yêu cầu kỹ thuật thì đại diện các bên (A,B) phải kí vào nhật kí ép cọc.

5. Xử lý sự cố khi ép cọc .

- Cọc nghiêng quá qui định (lớn hơn 1%); cọc ép dờ dang do gặp chướng ngại vật như ổ cát hoặc lưỡi sét cứng bất thường ; cọc bị vỡ,...nhổ lên lùa 1 cọc bằng thép xuống ,đóng mạnh để phá vật cản.

- Khi lực ép vừa đạt trị số thiết kế mà cọc không xuống được nữa, trong khi đó lực ép tiếp tục tăng vượt quá trị số lực ép lớn nhất thì trước khi dừng ép phải dùng van giữ lực duy trì P_{epmax} trong khoảng 5 phút .

- Khi gặp dị vật cứng bất thường thì báo cho đơn vị thiết kế để có biện pháp xử lý kịp thời.

6. Tiến độ thi công ép cọc.

Lập tiến độ giờ cho công tác ép cọc. Chọn một máy ép và một máy cầu cho quá trình ép cọc và tiến hành thi công tuần tự cho tất cả các móng trên công trình.

Trình tự ép cọc:

- Bốc xếp cọc vào vị trí trên mặt bằng .
- Lắp đôi trọng vào giá ép .
- Cầu lắp cọc vào giá ép .
- Ép cọc .
- Dỡ đôi trọng .

Mỗi đợt ép tất cả các cọc thành phần trong móng, dàn đỡ cố định, giá ép có xi lanh di chuyển đến các vị trí cọc trong móng.

Giá ép có trọng lượng 5 T, đôi trọng loại 1 có trọng lượng 7,5 T cho 1 khối bê tông, đôi trọng loại 2 có trọng lượng 10 T cho 1 khối bê tông .

Thời gian bốc xếp lắp dựng các cấu kiện lấy theo chu kỳ hoạt động của máy khi

$$\text{bốc xếp cấu kiện: } t_{ckc} = t_m + \frac{h_n}{v_n} + 2 \frac{i}{v_q} + \frac{h_h}{v_h} + t_t + t_o \text{ (phút)}$$

t_{ckc} - Thời gian cầu 1 cấu kiện.

t_m - Thời gian treo buộc cấu kiện

h_n - Độ cao nâng cầu kiện khỏi cao trình lắp đặt cầu kiện

h_h - Độ cao hạ cầu kiện vào vị trí tính từ độ cao h_n .

i - Góc quay tay cần khi bốc xếp lấy 0,5 vòng

v_n, v_h - Vận tốc nâng, hạ cầu kiện lấy 2m/phút.

v_q - Vận tốc quay tay cần 2 vòng/phút.

t_t - Thời gian tháo dây treo buộc 1 phút.

t_o - Thời gian kê cầu kiện.

* Thời gian bốc xếp cọc từ xe vận chuyên :

Độ cao nâng hạ cầu kiện: $h_h = h_x + h_n = 2 + 1 = 3m$, với $h_x = 2m$ là chiều cao thùng xe.

Thời gian kê cầu kiện lấy $t_o = 2$ phút

$$t_{ckc} = 1 + \frac{1}{2} + 2 \frac{0,5}{2} + \frac{3}{2} + 1 + 2 = 6,5 \text{ phút/cầu kiện}$$

* Thời gian bốc xếp đôi trọng lên giá ép và dỡ đôi trọng ra khỏi giá ép :

Độ cao nâng, nâng đôi trọng lấy trung bình $h_n = 3m$, độ cao hạ $h_h = 0,5m$.

Thời gian kê cầu kiện lấy $t_o = 3$ phút.

$$t_{ckc} = 1 + \frac{3}{2} + 2 \frac{0,5}{2} + \frac{0,5}{2} + 1 + 3 = 6,75 \text{ phút/1 đôi trọng}$$

* Thời gian cầu lắp giá ép.

Vận tốc nâng hạ cầu kiện lấy $v_n = v_h = 1m/\text{phút}$

Độ cao nâng giá ép khỏi cao trình $h_n = h_h = 1m$

Thời gian kê điều chỉnh giá ép lấy $t_o = 30$ phút.

$$t_{ckc} = 1 + \frac{1}{1} + 2 \frac{0,5}{1} + \frac{1}{1} + 30 = 34 \text{ phút/1 móng}$$

* Thời gian cầu lắp cọc vào khung dẫn.

Độ cao nâng cọc khỏi cao trình máy đứng $h_n = 9,7$, $h_h = 9,7m$.

Thời gian điều chỉnh cọc vào khung dẫn lấy $t_o = 5$ phút

$$t_{ckc} = 1 + \frac{9,7}{2} + 2 \frac{0,5}{2} + \frac{9,7}{2} + 1 + 5 = 17,7 \text{ phút/cầu kiện.}$$

* Cọc BTCT sử dụng có chiều dài 20m gồm 2 đoạn: 1 đoạn 10 m, cần thời gian mỗi mỗi nối 10 phút .

Vận tốc ép cọc trung bình là: 1,5 cm/s.

Vậy thời gian cần thiết chỉ để ép 1 cọc (chưa kể nối cọc) là:

$$t = \frac{10.100}{1,5} = 666,67 \text{ giây} = 12 \text{ phút.}$$

Đối với đoạn cọc dẫn, ta cần ép nó xuống một đoạn 2,47m. Khi đó cần thời gian:

$$t = \frac{2,47.100}{1,5} = 164,67 \text{ giây} = 3 \text{ phút}$$

*Vậy thời gian cần thiết để lắp ,ép và nhổ cọc dẫn: $t_{cd} = 3.2 + 10 = 16(\text{phút})$

Trong đó : Thời gian cầu lắp cọc dẫn vào giá ép lấy 10 phút .

* Thời gian di chuyển xilanh từ vị trí cọc này đến vị trí cọc khác lấy 10 phút.

(Thời gian lắp đặt giá ép & đối trọng: $6,75.28 + 34 = 223(\text{phút})$)

Vậy ta lập thành bảng sau để tiện quan sát :

Bảng 5.2. Tiến độ thi công ép cọc .

Bóc xếp cọc vào vị trí	Lắp đặt giá ép & đối trọng	Lắp + ép đoạn cọc C_1	Lắp + ép +nối đoạn cọc	Lắp + ép +nhổ cọc dẫn	DC xilanh
6,5.6=39(phút)	223(phút)	29(phút)	39(phút)	16(phút)	10(phút)

Tiến độ thi công ép cọc được thể hiện trong bản vẽ TC 01.

Thời gian ép cọc cho móng M1:

$$T_1 = 39 + 223 + (29 + 39 + 16 + 10).6 = 826(\text{phút}) \approx 14 \text{ tiếng} .$$

5.1.2.4. Kiểm tra chất lượng, nghiệm thu cọc .

Tiến hành kiểm tra chất lượng cọc, nghiệm thu cọc, ghi rõ các cọc đạt chất lượng và chưa đạt để có cách khắc phục .

5.2. Thi công nền móng .

5.2.1. Biện pháp kỹ thuật đào đất hố móng.

8.2.1.1. Xác định khối lượng đào đất, lập bảng thống kê khối lượng.

a. Khối lượng đào bằng máy:

Khoảng cách từ mép ngoài đài móng ngoài cùng đến mép hố đào là 1,5m. Diện tích hố đào tầng trệt là: $F_{\text{hố đào}} = 62,5.27,5 = 1719 \text{ m}^2$. Chiều dày lớp đất đào là: $H = 2,0 \text{ m}$.

Vậy khối lượng đất đào bằng máy là :

$$V_{\text{máy}} = F_{\text{hm}} \times H = 1719 \times 2,0 = 3438 \text{ m}^3.$$

b. Khối lượng đào bằng thủ công:

Chiều dày lớp đất đào cho các hố móng để thi công đài giống nhau $h = 1,35\text{m}$.

Với mỗi hố móng ta mở rộng từ mép của lớp bê tông lót ra mỗi bên một khoảng $b_{tc} = 0,5\text{m}$.

Vì lớp đất đào thủ công là đất á cát nên ta lấy hệ số mái dốc : $m = 0,75 \div 1$.

- Xác định kích thước đáy hố đào (axb) .

$$a = a_m + 2b_{tc} \quad (b_{tc} = 0,5\text{m})$$

$$b = b_m + 2b_{tc}$$

- Xác định kích thước miệng hố đào ($cxđ$) .

$$c = a + 2m.H \quad (m = 0,75 \div 1)$$

$$d = b + 2m.H$$

Hố đào có dạng hình nón cụt \Rightarrow Thể tích đào đất hố móng :

$$V = \frac{1}{6} H \cdot a.b + (a + c).(b + d) + c.d \quad .$$

Kết quả tính toán trong bảng sau :

BẢNG 8.3.KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẤT BẰNG THỦ CÔNG .

Tên móng	Kích thước đáy móng		Kích thước đáy hố đào		Hệ số mái dốc $m = 0,75/1$	Chiều sâu đào đất H_d (m)	Kích thước miệng h.đào		Số lượng	Thể tích đất đào (V_d) m^3	Thể tích b. t móng
	a_m	b_m	a	b			c(m)	d(m)			
M ₁	2,65	1,6	3,65	2,6	0,75	1,35	5,68	4,63	20	479,24	118,72
M ₂	2,65	2,65	3,65	3,65	0,75	1,35	5,68	5,68	12	358,11	117,98
M ₃	1,6	1,6	2,6	2,6	0,75	1,35	4,63	4,63	4	72,42	14,34
M ₄	10	3,7	11	4,7	0,75	1,35	13,03	6,73	1	93,16	51,8
M ₅	10	3,7	11	4,7	0,75	1,35	13,03	6,73	1	93,16	51,8
Tổng cộng										1096,1	354,64

Lớp đất đào là lớp á cát nên thuộc loại đất cấp I có : $k_o = 0,02$.

Khối lượng đất giữ lại để lấp hố móng sau này:

$$V_{\text{giữ lại}} = (1 + k_o)V_{\text{đào thủ công}} - (V_{\text{đài móng}} + V_{\text{bt lót đài}} + V_{\text{sàn}} + V_{\text{bt lót sàn}})$$

$$V_{\text{sàn}} = F_{\text{sàn}} \cdot \delta_{\text{sàn}} = (56.23 - 2.6.2,2 - 2,5.8,4 - 2,7.8,4) \cdot 0,08 = 97,434\text{m}^3$$

$$V_{\text{bt lót sàn}} = V_{\text{sàn}} \cdot 0,01/0,08 = 12,179 \text{m}^3$$

$$V_{\text{đài móng}} = 354,64 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{bt lót đài}} = 31,34 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow V_{\text{giữ lại}} = 622,43 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất vận chuyển đi :

$$V_{\text{vận chuyển}} = 1,02 \cdot (V_{\text{đài móng}} + V_{\text{bt lót đài}} + V_{\text{sàn}} + V_{\text{bt lót sàn}}) = 505,51 \text{ m}^3$$

Lượng đất giữ lại này được dùng để lấp hố móng sau khi đài móng được tháo ván khuôn.

5.2.1.2. Biện pháp đào đất.

Ta chọn phương án đào đất bằng máy kết hợp với đào thủ công. Tiến hành đào máy trên toàn bộ công trình cho đến cao trình đáy bê tông lót sàn. Do đó để thuận tiện cho quá trình thi công cũng như để tránh sự ảnh hưởng của việc thi công của máy đào với phần cọc đã được ép ta chọn phương án đào thủ công với phần đất còn lại trong từng hố móng. Ta tiến hành biện pháp thi công cừ chắn bằng thép để chống sự ảnh hưởng của tải trọng động tác động làm sập vách hố đào. Chọn cừ thép loại ván cừ khum, DWU 4300.

5.2.2. Tổ chức thi công đào đất

Chọn tổ hợp máy thi công:

Máy đào đất được chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình như :

- Cấp đất đào, mực nước ngầm.
- Hình dạng kích thước, chiều sâu hố đào.
- Điều kiện chuyên chở, chướng ngại vật.
- Khối lượng đất đào và thời gian thi công....

a. Chọn máy đào đất.

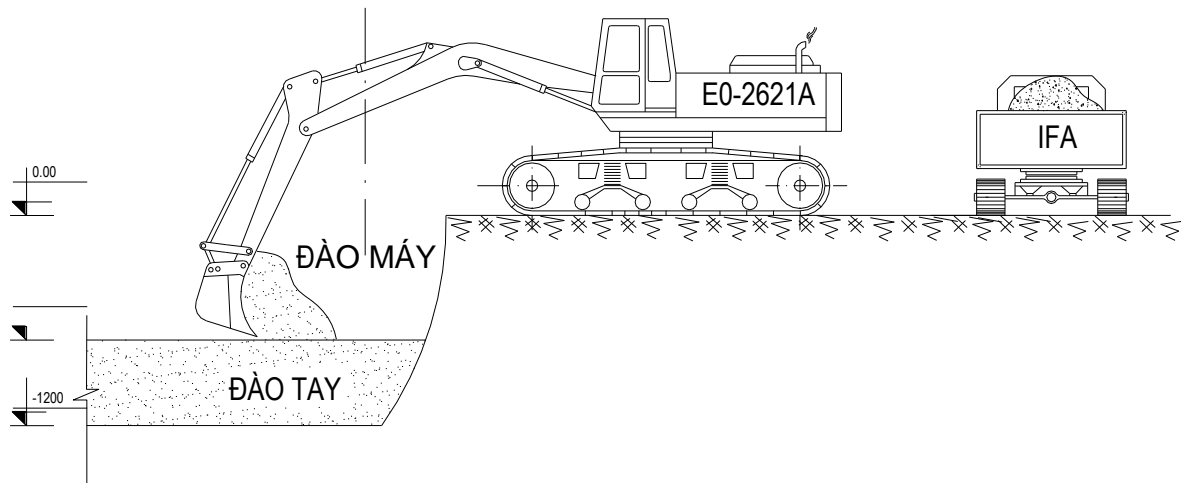
Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy xúc gầu nghịch (một gầu), dẫn động thuỷ lực, mã hiệu **EO – 2621A**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Dung tích gầu : $q = 0,5 \text{ m}^3$.
- + Bán kính đào lớn nhất : $R_{\text{đào max}} = 7,5 \text{ m}$.
- + Chiều sâu đào lớn nhất : $H_{\text{đào max}} = 4,8 \text{ m}$.
- + Chiều cao đổ đất lớn nhất : $H_{\text{đổ max}} = 4,2 \text{ m}$.
- + Chu kỳ kỹ thuật : $T_{\text{ck}} = 17 \text{ giây}$.
- + Hệ số đầy gầu (Đất á cát bão hoà nước): $K_d = 1,2$
- + Hệ số toi xộp của đất: $k_t = 1,02$

$$\text{Hệ số qui đổi về đất nguyên thổ : } K_1 = \frac{k_d}{K_t} = \frac{1,2}{1,02} = 1,18$$

Tính năng suất máy đào :

- + Chu kỳ đào thực tế (góc quay khi đổ = 90^0 : $k_{\varphi} = 1,0$): $k_{vt} = 1,1$.
- $t_{\text{ck}}^d = T_{\text{ck}} \cdot k_{vt} \cdot k_{\varphi} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1,0 = 18,7 \text{ giây}$.



+ Số chu kỳ đào trong 1 giờ: $n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}^d} = \frac{3600}{18,7} = 192,5$

+ Năng suất ca máy đào:

$$w_{cs} = t \cdot q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot k_{tg} = 7 \cdot 0,5 \cdot 192,5 \cdot 1,18 \cdot 0,75 = 596,3 \text{ m}^3/\text{ca.}$$

$k_{tg} = 0,75$ - Hệ số sử dụng thời gian .

+ Thời gian đào đất bằng máy: $t_m = \frac{w_{dm}}{w_{cs}} = \frac{3231,25}{596,3} = 5,42 \text{ ca}$

→ chọn $t = 6 \text{ ca}$

b. Chọn xe vận chuyển đất .

Phần đất thừa được vận chuyển đi tại khu đất trống cách công trình 5 km, vận tốc trung bình $v_{tb} = 30 \text{ (km/h)}$.

Điều kiện để đảm bảo máy và xe làm việc liên tục khi toàn bộ đất đào lên được vận chuyển đi đổ ở nơi khác là:

$$\frac{N_x}{N_m} = \frac{t_{ckx}}{t_{ckm}}$$

Trong đó:

- N_x, N_m : Tương ứng là số xe và số máy của tổ hợp;
- t_{ckx}, t_{ckm} : Tương ứng là chu kỳ làm việc của xe và máy.

Chọn xe Yaz-201 E có tải trọng $P = 10 \text{ tấn}$.

Số gàu đất đổ đầy một chuyến xe: $n = \frac{P}{\gamma \cdot q \cdot k_1} = \frac{10}{1,93 \cdot 0,5 \cdot 0,92} = 11,3 \text{ (gàu)}$.

Lấy $n = 12 \text{ gàu}$.

Thời gian đổ đất đầy một chuyến: $t_b = n \cdot t_{ck}^{\hat{a}} = 10 \cdot 18,7 = 187 \text{ (giây)}$

$$t_b = 3,17 \text{ (phút)}$$

Thời gian đổ đất tại bãi và đứng chờ đèn đỏ trên đường lấy $t_d = 2 + 5 = 7$ phút;
Thời gian xe hoạt động độc lập:

$$t_{xe} = \frac{2l}{v_{tb}} + t_d = 2 \cdot \frac{5 \cdot 60}{30} + 7 = 27 \text{ (phút);}$$

Chu kỳ hoạt động của xe: $t_{ckx} = 3,17 + 27 = 30,17$ (phút);

Chu kỳ hoạt động của máy đào, chính là thời gian đổ đất đầy một chuyến xe:

$$t_{ckm} = t_b = 3,17 \text{ (phút).}$$

Chọn số máy đào là: $N_m = 1$ (máy);

Số xe cần phải huy động: $N_x = 30,17 / 3,17 = 8,2$ (chiếc), lấy chẵn 8 chiếc..

Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất :

a. Thiết kế tuyến di chuyển của máy đào .

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu **EO-2621A**. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyên đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và máy vận chuyển được tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau.

b. Thiết kế tuyến di chuyển đào thủ công .

Tuyến đào thủ công phải thiết kế rõ ràng, đảm bảo thuận lợi khi thi công, thuận lợi khi di chuyển đất, giảm tối thiểu quãng đường di chuyển giữa hai lần đào.

Trên mặt bằng đánh số trình tự các hố thi công đảm bảo các điều kiện trên - xem Bản vẽ TC01.

Tổ chức thi công công tác đất.

Quá trình thi công đào đất hố móng gồm hai quá trình thành phần là đào đất bằng máy và đào đất kết hợp sửa chữa hố móng bằng thủ công.

Theo định mức 726/ĐM-UB cơ cấu tổ thợ thi công đất gồm 3 thợ :

1 bậc 1; 1 bậc 2; 1 bậc 3.

Theo định mức 1242/1998/QĐ-BXD với móng cọc, đất cấp 1, hố đào rộng hơn 1m, sâu hơn 1m với công nhân 2,7/7: hao phí lao động 0,71 (công/ m^3) - Số hiệu định mức BA.144.

Sơ bộ chọn một tổ thợ thi công đào đất.

Thời gian đào đất thủ công yêu cầu :

$$T = \frac{1096,1}{3} \cdot 0,71 = 259,4 \text{ (ca).}$$

Với thời gian đào đất thủ công lớn hơn rất nhiều so với đào bằng máy cho nên không thể phối hợp thi công dây chuyền giữa hai quá trình thành phần.

Quá trình thi công đất được tổ chức thi công theo phương pháp tuần tự. Quá trình đào đất thủ công sẽ bắt đầu sau khi quá trình đào máy kết thúc. Với phương pháp thi công này mặt bằng thi công đối với quá trình đào đất thủ công sẽ thông thoáng cho phép tổ chức thi công với số nhân công lớn, rút ngắn thời gian thi công.

Chọn 25 tổ thợ thi công đào đất, thời gian đào đất thủ công yêu cầu :

$$T = \frac{259,4}{25} = 10,38$$

Lấy chẵn 11 ca, hệ số tăng năng suất : $n = 10,38/10 = 1,04$.

5.2.3. Công tác phá đầu cọc và đổ bê tông móng.

5.2.3.1. Công tác phá đầu cọc.

Quá trình thi công đổ bê tông kết cấu móng có thể được tiến hành khi quá trình thi công đào đất bằng cơ giới và sửa chữa hố móng kết thúc. Xác định lại độ cao đáy hố móng và vị trí cột ngầm vào đài.

Xác định lại độ cao đầu cọc và phần cọc ngầm vào đài.

Tiến hành kiểm tra, phá bỏ phần bê tông đầu cọc, đoạn phá bỏ 0,4 m.

Làm bằng mặt đầu cọc khi đoạn cọc còn lại khoảng 250mm kể từ đáy hố móng (100 mm phần bê tông lót móng; 150mm phần cọc ngầm vào đài). Sao cho sau khi làm bằng phẳng thì khoảng cách từ đầu cọc đến đáy hố móng là 250mm

Tiến hành vệ sinh đầu cọc và nền đất để đổ lớp bê tông lót móng.

* Cần lưu ý: Khi phá bỏ đầu cọc phải tiến hành thận trọng, không để ảnh hưởng đến độ cao đầu cọc, nứt đầu cọc, hư hại đến phần cốt thép neo vào đài .

5.2.3.2. Công tác đổ bê tông lót .

+ **Khối lượng bê tông đài:**

Móng M1, có 20 đài móng:

- Khối lượng BT lót: $V_{lót} = 20 \cdot (2,95 \cdot 1,9) \cdot 0,1 = 11,21 m^3$.

- Khối lượng BT đài: $V_{đài} = 20 \cdot (2,65 \cdot 1,6) \cdot 1,4 = 118,72 m^3$.

Móng M2, có 12 đài móng:

- Khối lượng BT lót: $V_{lót} = 12 \cdot (2,95 \cdot 2,95) \cdot 0,1 = 10,443 m^3$.

- Khối lượng BT đài: $V_{\text{đài}} = 12 \cdot (2,65 \cdot 2,65) \cdot 1,4 = 117,98 \text{ m}^3$.

Móng M3, có 4 đài móng:

- Khối lượng BT lót: $V_{\text{lót}} = 4 \cdot (1,9 \cdot 1,9) \cdot 0,1 = 1,444 \text{ m}^3$.

- Khối lượng BT đài: $V_{\text{đài}} =$

$4 \cdot (1,6 \cdot 1,6) \cdot 1,4 = 14,34 \text{ m}^3$.

Móng M4, có 1 đài móng:

- Khối lượng BT lót: $V_{\text{lót}} = 1 \cdot (4 \cdot 10,3) \cdot 0,1 = 4,12 \text{ m}^3$.

- Khối lượng BT đài: $V_{\text{đài}} =$

$1 \cdot (3,7 \cdot 10) \cdot 1,4 = 51,8 \text{ m}^3$.

Móng M5, có 1 đài móng:

- Khối lượng BT lót: $V_{\text{lót}} = 1 \cdot (4 \cdot 10,3) \cdot 0,1 = 4,12 \text{ m}^3$.

- Khối lượng BT đài: $V_{\text{đài}} =$

$1 \cdot (3,7 \cdot 10) \cdot 1,4 = 51,8 \text{ m}^3$.

+Khối lượng bê tông giằng móng:

Giằng ngang + giằng dọc: kích thước 40 x 60cm, tổng chiều dài $l_g = 32,2 + 98,25 + 21,4 + 83,2 + 55,7 = 290,75 \text{ m}$

- Khối lượng bê tông lót:

$$V_{\text{lót giằng}} = (0,4 + 0,2) \cdot 0,1 \cdot 290,75 = 17,45 \text{ m}^3$$

- Khối lượng bê tông giằng:

$$V_{\text{giằng}} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 290,75 = 69,78 \text{ m}^3$$

+Tổng khối lượng bê tông:

- Bê tông lót:

$$\Sigma V = 11,21 + 10,443 + 1,44 + 4,12 + 4,12 + 17,45 = 48,78 \text{ m}^3$$

- Bê tông đài + giằng móng:

$$\Sigma V = 118,72 + 117,98 + 14,34 + 51,8 \cdot 2 + 69,78 = 424,42 \text{ m}^3$$

Bảng 1 : Khối lượng bê tông lót móng.

STT	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước (m)	Kích thước lớp BT lót (m)		Chiều cao BT lót (m)	Thể tích đài (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng			

1	M1	6	2.9x2.3	2.9	2.3	0.1	0.667	4.002
2	M2	6	6.3x1.8	6.3	1.8	0.1	1.134	6.804
3	M3	4	2.9x1.8	2.9	1.8	0.1	0.522	2.088
4	M4	2	4x1.8	4	1.8	0.1	0.72	1.44
5	M5	2	1.4x1.4	1.4	1.4	0.1	0.196	0.392
6	Giần g	1	0.7x0.5	98.07	0.5	0.1	4.9035	4.9035
Tổng								19.6295

Bảng 2 : Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng.

ST T	Tên cấu kiện	Số lượng	Kích thước móng (m)	Kích thước đài (m)		Chiều cao (m)	Thể tích đài (m ³)	Tổng thể tích (m ³)
				Dài	Rộng			
1	M1	6	2.7x2.1x0.9	2.7	2.1	0.9	5.103	30.618
2	M2	6	6.1x1.6x0.9	6.1	1.6	0.9	8.784	52.704
3	M3	4	2.7x1.6x0.9	2.7	1.6	0.9	3.888	15.552
4	M4	2	3.8x1.6x0.9	3.8	1.6	0.9	5.472	10.944
5	M5	2	1.2x1.2x0.5	1.2	1.2	0.9	1.296	2.592
6	Giần g	1	0.5x0.3	96.07	0.5	0.3	14.4105	14.4105
Tổng								126.8205

5.2.3.3. Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng (lập bảng thống kê khối lượng).

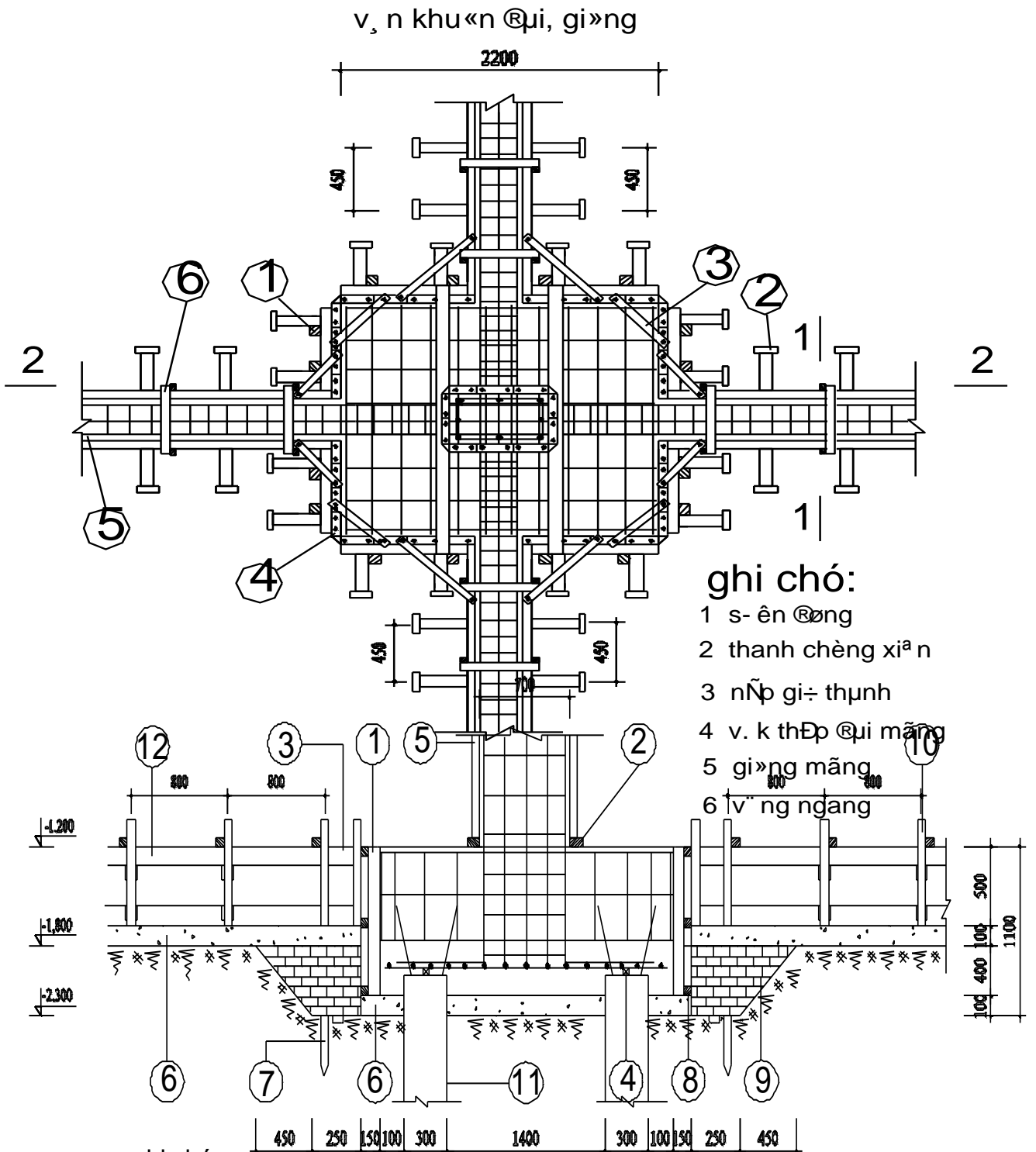
Thiết kế ván khuôn đài móng.

+ Lựa chọn loại cốt pha sử dụng

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này được chế tạo bằng tôn, có sườn dọc và sườn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

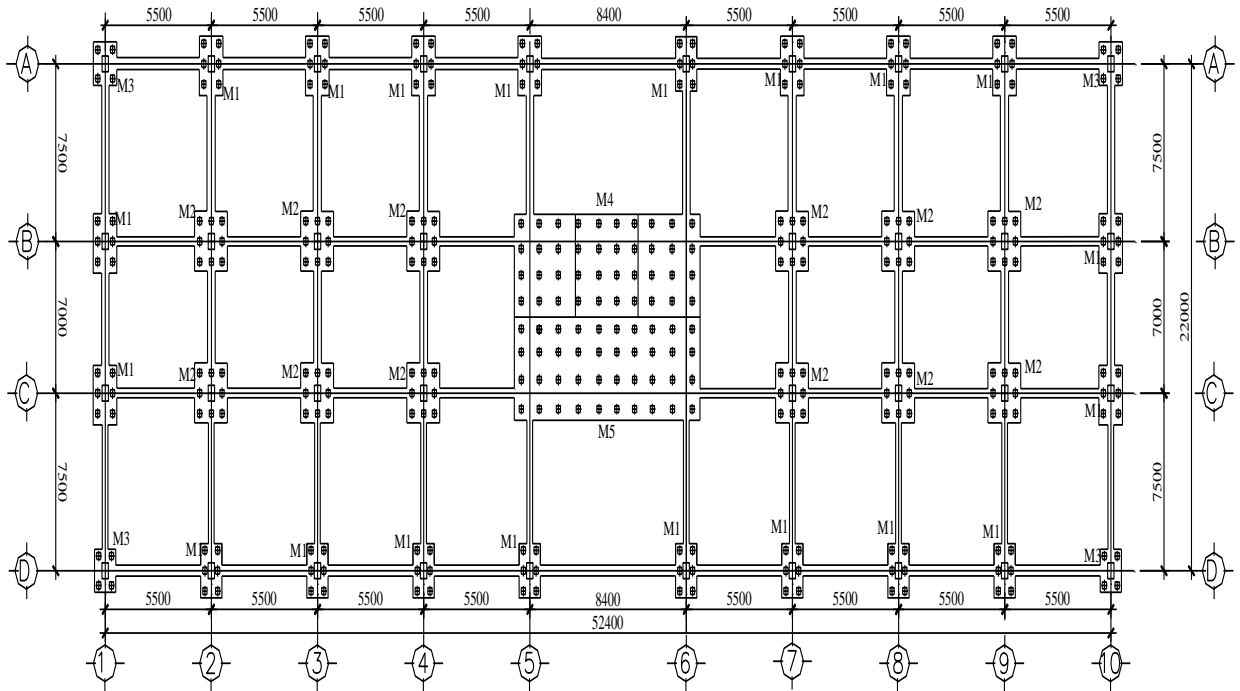


Sinh viên thc hiện : Lương Công Hòa
Lp

1 v, n khu«n ®ui
2 x g ® vk ct 6 x 8 cm
3 v, n khu«n gi»ng mng
4 con kª bª tng

5 v, n khu«n ct
6 bª tng lt dy 100
7 cc neo
8 np dc 6 x 6 cm

9 g' ch xy ®i gi»ng
10 chng ®ong 6 x 8 cm
11 cc btct
12 v" ng ngang 6 x 6 cm



Mặt bằng móng

- Các phụ kiện liên kết : Jun mạ kẽm.
- Thanh chống kim loại + gỗ.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

- Có tính "vạn năng" được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng lượng ván khuôn nhỏ, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

+Thiết kế VK dài móng dưới chân cột.

Móng M_1 có kích thước: $a.b.h: 1,6.2,65.1,4 (m.m.m)$

Tính ván thành:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành móng bao gồm áp lực hông của

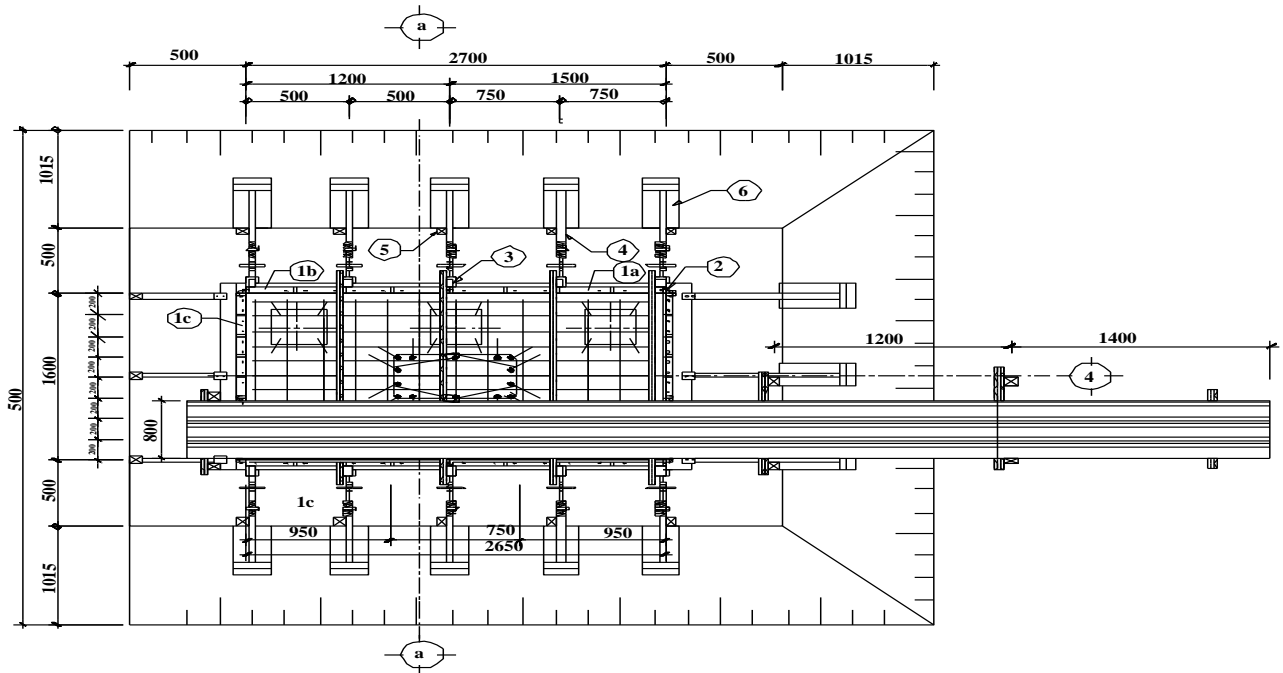
vữa bê tông, tải trọng do chấn động phát sinh khi đổ bê tông hoặc tải trọng do đầm bê tông.

- Tính áp lực hông của vữa bê tông.

• Với phương pháp đổ bê tông bằng thủ công, áp lực của vữa bê tông tươi chưa ngưng kết tác dụng lên ván thành tính với chiều cao $H = 0,75\text{m}$.

$$P_{tc} = \gamma.H = 2,5.0,75 = 1,875 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$P_{tt} = P_{tc}.n = 1,875.1,2 = 2,25 \text{ (T/m}^2\text{)}$$



VÁN KHUÔN MÓNG

- Ghi chú: 1a- ván khuôn thép 300x1500x55 2- thép góc 1500x50x50
 1b- ván khuôn thép 300x1200x55 3- sườn đứng bằng thép hộp
 1c- ván khuôn thép 200x1500x55 4- chống xiên
 5- cọc neo 6- bản đệm

• Áp lực ngang do chấn động phát sinh khi đổ hoặc đầm bê tông tính như sau :

Với phương pháp đầm trong ,chọn máy đầm dùi M116 với các thông số :

+ Năng suất 3 - 6 m³/h

+ Bán kính ảnh hưởng R=35cm

+ Chiều dày lớp đầm $h = 0,3\text{m} < R$ nên ta chọn $P_{tc}^d = \gamma.H_d$

$$P_{tc}^d = 2,5.0,3 = 0,75 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

$$P_{tt}^d = 0,75.1,3 = 0,975 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Tổng áp lực tác dụng lên ván khuôn thành móng:

$$q_{tc} = P_{tc} + P_{tc}^d = 1,875 + 0,75 = 2,625(\text{T/m}^2)$$

$$q_{tt} = P_{tt} + P_{tt}^d = 2,25 + 0,975 = 3,225(\text{T/m}^2)$$

Bề rộng tấm ván khuôn sử dụng là 30cm do đó tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là:

$$Q_{tc} = q_{tc} \cdot 0,3 = 2,625 \cdot 0,3 = 0,788 (\text{T/m}) = 7,88(\text{Kg/cm})$$

$$Q_{tt} = q_{tt} \cdot 0,3 = 3,225 \cdot 0,3 = 0,968 (\text{T/m}) = 9,68(\text{Kg/cm})$$

Tấm ván khuôn 300x1500 có:

$$J = 28,46 \text{ cm}^4$$

$$W = 6,55 \text{ cm}^3$$

-Kiểm tra điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq \bar{f} \Rightarrow M_{\max} \leq \bar{f} \cdot W$$

Xem ván thành làm việc như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các sườn đứng .

$$M_{\max} = \frac{1}{10} \cdot Q_{tt} \cdot l^2$$

Khoảng cách giữa các sườn đứng với $\sigma = R = 2100\text{Kg/cm}^2$

$$l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{Q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 2100 \cdot 6,55}{9,68}} = 119,2 \text{ cm}$$

-Kiểm tra điều kiện độ võng: $f \leq f$

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{Q_{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{250} \cdot l$$

$$\rightarrow l_{sd} \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{250 \cdot Q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{250 \cdot 7,88}} = 157,18 \text{ cm}$$

→ Vậy để ván khuôn làm việc như dầm liên tục ta chọn khoảng cách giữa các sườn đứng là 75 cm.

.Tính kích thước sườn đứng :

Chọn trước kích thước tiết diện của sườn đứng thép hợp là $B.H.d = 60.100.2$ mm. Xem sườn đứng như dầm liên tục có nhịp là khoảng cách giữa 2 điểm tựa của sườn đứng lên thanh chống ($l_{tc} = 0,70\text{m}$). Kiểm tra kích thước các sườn đứng và kiểm tra (l_{tc}) theo điều kiện bền và độ võng:

Tải trọng phân bố trên chiều dài sườn đứng:

$$Q^{tc} = 2,625.0,75 = 1,969(\text{T/m}) = 19,69 \text{ Kg/cm.}$$

$$Q^{tt} = 3,225.0,75 = 2,42(\text{T/m}) = 24,2 \text{ Kg/cm.}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền của sườn đứng:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_x} \leq R \quad (1).$$

Trong đó: $M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10}$

Với:

$$J_x = \frac{B.H^3 - b.h^3}{12} = \frac{6^3.10^3 - 5,6.9,6^3}{12} = 87,12 \text{ cm}^4$$

$$W_x = \frac{B.H^2 - bh^2}{6} = \frac{6.10^2 - 5,6.9,6^2}{6} = 13,98 \text{ cm}^3$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{2420.0,7^2}{10} = 118,58(\text{Kg.m})$$

$$R \cdot W = 2100.13,98 = 29358(\text{Kg.cm}) = 293,58(\text{Kg.m})$$

Ta có $M_{\max} < R \cdot W$ đảm bảo điều kiện bền của sườn đứng.

- Kiểm tra theo điều kiện độ võng sườn đứng :

$$f_{\max} \leq [f] \quad (2).$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} \leq \frac{1}{250} l$$

$$\Leftrightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{19,69.70^4}{2,1.10^6.87,12} = 0,0202 \leq \frac{1}{250} \cdot 70 = 0,28 .$$

\Rightarrow Đảm bảo độ võng của sườn đứng.

Vậy chọn kích thước sườn đứng và khoảng cách thanh chống như trên là hợp lý.

Tổ chức thi công bê tông móng toàn khối .

• **Xác định cơ cấu của quá trình:**

Quá trình thi công đài cọc bao gồm các quá trình bộ phận theo thứ tự như sau:

Sản xuất - lắp dựng cốt thép.

Sản xuất - lắp dựng ván khuôn.

Đổ bê tông, bảo dưỡng.

Tháo dỡ ván khuôn.

Do đặc điểm kết cấu đài cọc nên ta có thể chia quá trình thi công móng ra làm nhiều phân đoạn. Mỗi phân đoạn có khối lượng tương đối bằng nhau và có công việc đủ nhỏ để phối hợp các quá trình hoàn thành được tốt hơn.

- **Chia phân đoạn thi công:** chia công trình làm 5 phân đoạn .

+ Phân đoạn 1,4 bao gồm các móng trục : A1,...,A10 (M_1+M_3)

+ Phân đoạn 2,3 bao gồm các móng trục : B,C(1,...,4) và B,C(7,...,10)(M_1+M_2)

+ Phân đoạn 5 móng cầu thang máy và thang bộ (Dạng vách cứng)(M_4,M_5)

Khối lượng công tác các quá trình thành phần trên các phân đoạn P_{ij} được tập hợp trong bảng sau :

PHÂN ĐOẠN THI CÔNG	CÔNG TÁC PHẦN NGẦM			
	Lắp dựng ván khuôn (m^2)	Cốt thép (Tấn)	Bê tông (m^3)	Tháo dỡ ván khuôn (m^2)
Phân đoạn 1,4	191,84	2,83	70,93	191,84
Phân đoạn 2,3	195,52	2,63	87,4	195,52
Phân đoạn 5	107,1	1,67	94,5	107,1

Bảng 5.4. Công tác phần ngầm .

a. Tính và chọn nhân công theo định mức.

Chọn tổ thợ chuyên nghiệp để thi công các quá trình thành phần. Đầu tiên với mỗi quá trình ta chọn 1 tổ thợ chuyên nghiệp có cơ cấu theo Định mức 726:

Bảng 5.5. Tính và chọn nhân công theo định mức.

TT	Tổ thợ chuyên nghiệp	Tổng số	Phân theo bậc thợ			
			I	II	III	IV
1	Gia công, lắp đặt cốt thép	10	4	3	2	1
2	Lắp dựng ván khuôn	4	1	1	2	-
3	Đổ bê tông	9	4	3	1	1
4	Tháo ván khuôn	4	1	1	2	-

Theo Định mức 1242/1998/QĐ-BXD :

* Đổ bê tông móng : mã hiệu HC.1220 \Rightarrow 1,402 công/ m^3

* Lắp đặt cốt thép : mã hiệu IA.1130 \Rightarrow 6,35 công/1tấn

* Lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn : mã hiệu KB.2210 \Rightarrow 38,28 công/100m²
 Riêng Định mức lắp dựng và tháo dỡ ván khuôn, để phân chia chi phí lao động cho công việc ta dựa vào Định mức 726, mã hiệu : 5005

Sản xuất 0,45 giờ công/m² (5005a).

Lắp dựng 0,7 giờ công/m² (5005c).

Tháo dỡ 0,26 giờ công/m² (5005e).

+ Tỷ lệ hao phí :

- Sản xuất ,lắp dựng : (0,45 + 0,7) / (0,45 + 0,7 + 0,26) = 81,6%.

- Tháo dỡ : 18,4%.

+ Lượng chi phí :

- Sản xuất,lắp dựng : 38,28.0,816 = 31,24 công/100m²

- Tháo dỡ : 7,04 công/100m².

Khi tính toán chú ý :

Định mức.Khối lượng = Nhu cầu.

Thời gian = Kết thúc – Bắt đầu .

Nhu cầu = Thời gian . Nhân công

Bảng 5.6.Bảng tính công lao động cho công tác bê tông móng .

PHÂN ĐOẠN	CỐT THÉP		LẮP VK		BÊ TÔNG		THÁO VK	
	Khối lượng (tấn)	Nhu cầu (công)	Khối lượng (m ²)	Nhu cầu (công)	Khối lượng (m ³)	Nhu cầu (công)	Khối lượng (m ²)	Nhu cầu (công)
1,4	2,83	17,97	191,84	59,92	70,93	99,44	191,84	13,51
2,3	2,63	16,7	195,52	61,07	87,4	122,5	195,52	13,77
5	1,67	10,6	107,1	33,45	94,5	132,5	107,1	7,54

b.Tính nhịp công tác các dây chuyền bộ phận theo công thức:

$$k_{ij} = \frac{P_{ij}.a_{ij}}{n_c.N_i} \quad (\text{ngày})$$

Trong đó: Chọn hệ số ca làm việc $n_c=1$

N_i : Số thợ chuyên nghề

P_{ij} : Khối lượng công tác i của phân đoạn j

a_{ij} : Định mức chi phí lao động công tác i của phân đoạn j

Chọn tổ thợ để thi công các công tác đài cọc trên các phân đoạn như sau:

Tổ thợ thi công cốt thép đài : 10 thợ.

Tổ thợ thi công lắp dựng ván khuôn : 16 thợ.

Tổ thợ thi công đổ bê tông : 27 thợ.

Tổ thợ thi công tháo dỡ ván khuôn : 4 thợ.

Ta được kết quả nhịp công tác của các dây chuyền bộ phận trên các phân đoạn :

Bảng 5.7.Nhịp công tác của các dây chuyền bộ phận.

Dây chuyên Phân đoạn	Lắp dựng cốt thép(T)			Lắp dựng ván khuôn (m ²)			Đổ bê tông (m ³)			Tháo ván khuôn (m ²)		
	Tính toán	Chọn	α	Tính toán	Chọn	α	Tính toán	Chọn	α	Tính toán	Chọn	α
PD 1,4	1,232	1	1,232	1,192	1	1,192	2,238	2	1,119	1,074	1	1,119
PD 2,3	1,111	1	1,111	1,277	1	1,277	2,026	2	1,013	1,151	1	1,013
PD 5	0,832	1	0,832	0,76	1	0,76	1,512	1,5	1,008	0,685	1	0,685

α : hệ số thực hiện định mức của từng dây chuyền bộ phận.

Từ kết quả tính, ta tiến hành tổ chức các quá trình thi công đài móng.

5.3. An toàn lao động khi thi công phần ngầm.

- Tất cả các kỹ sư, kỹ thuật viên, công nhân,...thực hiện công tác thi công phần ngầm đều phải chấp hành nghiêm chỉnh nội quy an toàn lao động của công trường xây dựng.
- Các khối đối trọng phải được sắp xếp tuân theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Tuyệt đối không được để đối trọng nghiêng, rơi đổ trong quá trình ép.
- Phải tuyệt đối tuân thủ các nguyên tắc an toàn trong khi vận hành động cơ thủy lực, động cơ điện, cần cẩu, máy hàn điện,...

CHƯƠNG 6: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

6.1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân .

6.1.1. Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống:

Khi thi công bê tông cột - dầm - sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất lượng thì hệ thống cây chống cũng như ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đưa công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng như ván khuôn phải được thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh hưởng rất nhiều đến tiến độ thi công. Do vậy, cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại khi thi công bê tông khung - sàn là biện pháp hữu hiệu và kinh tế hơn cả .

6.1.2. Chọn loại ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại HOÀ PHÁT (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã được trình bày trong công tác tính toán thi công đài cọc).

6.1.3. Chọn cây chống sàn, dầm và cột:

- Chọn cây chống cột:

BẢNG 6.1. CHỌN CÂY CHỐNG CỘT.

Loại	Chiều cao ống ngoài (mm)	Chiều cao ống trong (mm)	Chiều cao sử dụng		Tải trọng		Trọng lượng (Kg)
			Tối thiểu (mm)	Tối đa (mm)	Khi nén (Kg)	Khi kéo (Kg)	
K-102	1500	2000	2000	3500	2000	1500	10,2
K-103	1500	2400	2400	3900	1900	1300	11,1
K-103B	1500	2500	2500	4000	1850	1250	11,8

K-104	1500	2700	2700	4200	1800	1200	12,3
K-105	1500	3000	3000	4500	1700	1100	13

- **Chọn thanh xà gỗ:**

Đặt các thanh xà gỗ thép hình chữ [số hiệu N₀8 kích thước 80.40, ván sàn kê trực tiếp lên đà và đà kê lên cột chống .

7.2. Tính toán VK xà gỗ, cột chống

7.2.1. Thiết kế VK cột .

VÁN KHUÔN CỘT

Ghi Chú: 1- giằng neo

4- sàn công tác

2- tăng đỡ

5- giàn giáo

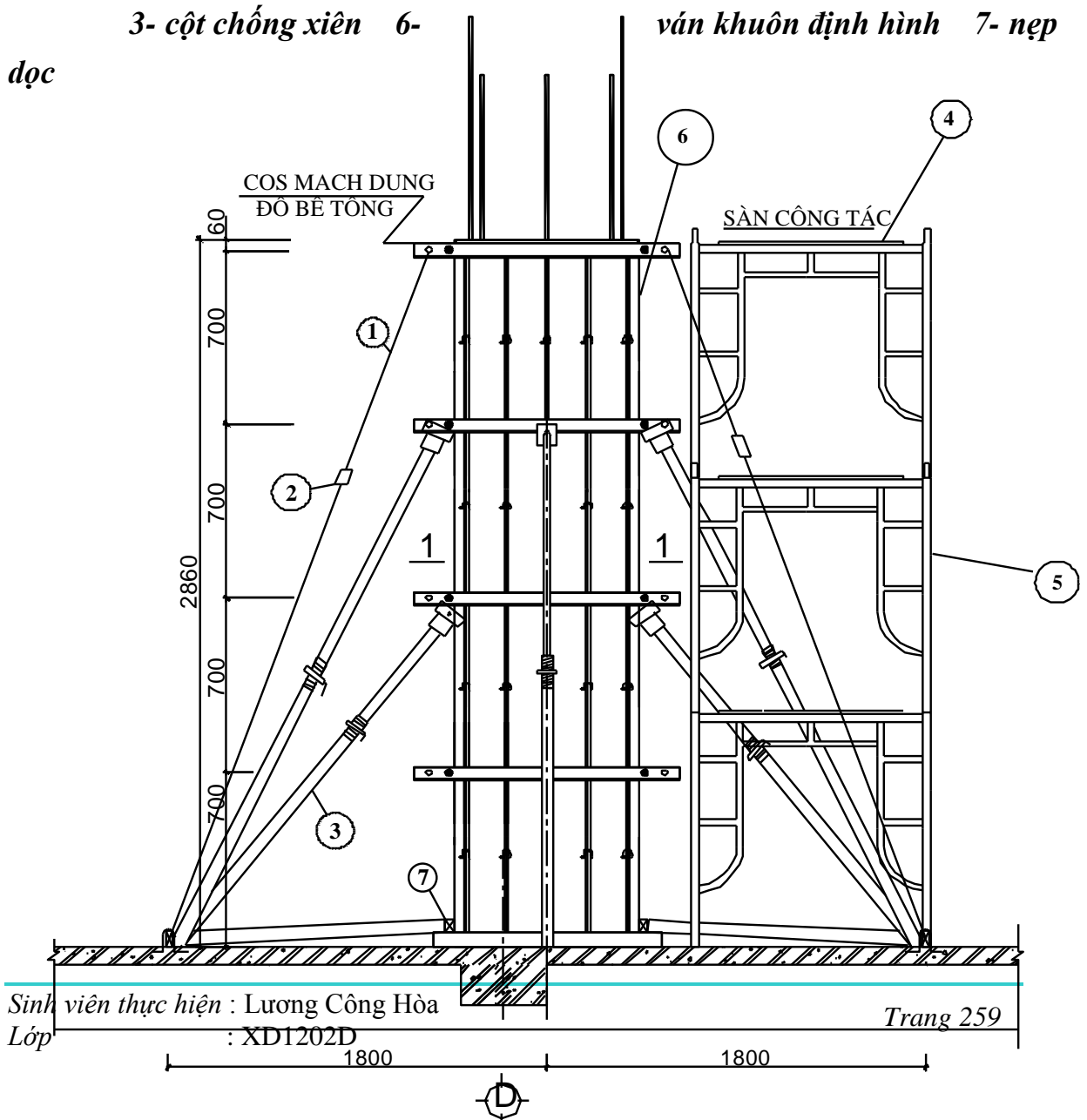
3- cột chống xiên

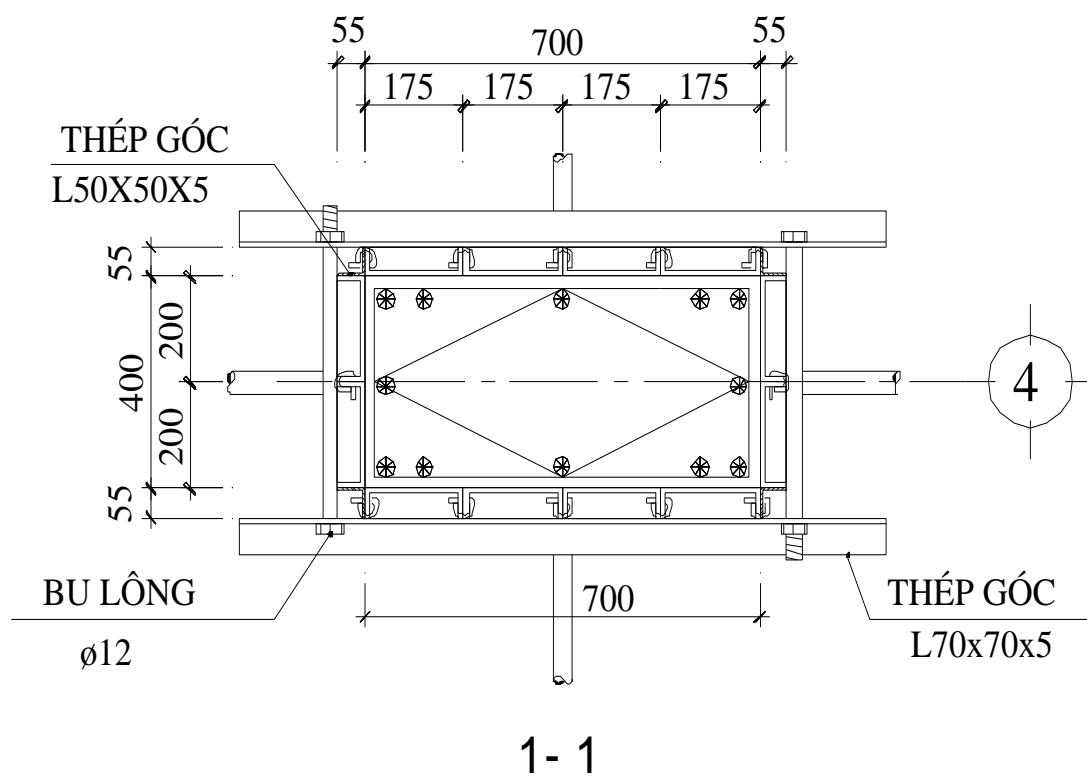
6-

ván khuôn định hình

7- nẹp

dọc





Hình 6.2. Mặt cắt 1-1 VK cột.

Ván khuôn cột với kích thước cạnh cột (400x700) ta sử dụng tấm ván khuôn có bề rộng 200mm. Các gông cột bố trí tại chỗ nối giữa hai tấm ván khuôn và giữa tấm ván khuôn. Chiều cao cột : 2,870 m

Để dựng ván khuôn cột ta sử dụng cột chống thép chống vào bộ gông của cột.

Đối với cột biên dùng thép tròn, dây cáp và tăng đơ để định vị ván khuôn

Tính toán ván khuôn cột trực D cho cột có tiết diện 400x700mm;

Ván khuôn sử dụng gồm các loại : 200 x1200.

7.2.2. Tính toán ván khuôn, xà gồ, cột chống cho cột

7.2.2.1. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

Tải trọng do đổ bê tông vào ván khuôn:

Bê tông cột được đổ trực tiếp bằng máy bơm bê tông, nên áp lực tác dụng lên thành ván khuôn ta lấy: $p_d = 400 \text{ Kg/m}^2$.

Tải trọng ngang của vữa bê tông khi đổ và khi đầm: $p^{tc}_b = \gamma.H + p \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

Trong đó : $\gamma = 2500 \text{ Kg/m}^3$ – dung trọng 1 m^3 bê tông.

H: Chiều cao lớp bê tông sinh ra áp lực ngang. Ở đây ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông nên lấy $H = 0,75\text{m}$. (Chọn loại đầm dùi chân động mã hiệu I87 của Liên Xô sản xuất, có bán kính tác dụng $0,7\text{m}$).

Vậy tải trọng ngang lên ván khuôn cột:

$$\Rightarrow p^{tc} = 2500 \cdot 0,75 + 400 = 2275 \text{Kg/m}^2$$

($q^{tt} = 2500 \cdot 0,75 \cdot 1,1 + 400 \cdot 1,4 = 2722,5 \text{Kg/m}^2$ (Với 1,1 và 1,4 lần lượt là hệ số vượt tải do trọng lượng bê tông và do đổ bê tông))

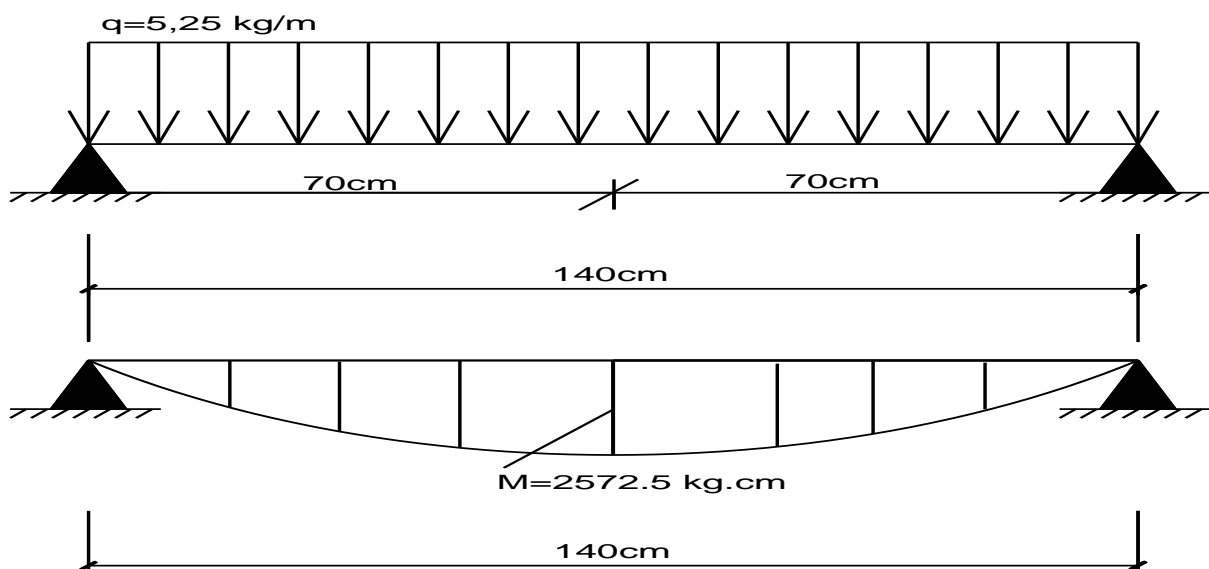
Vậy tổng tải trọng ngang lên ván khuôn cột có bề rộng 200mm :

$$\Rightarrow q^{tc} = 2275 \times 0,2 = 445 \text{ Kg/m} = 4,45 \text{ Kg/cm}$$

$$\Rightarrow q^{tt} = 2722,5 \times 0,2 = 524,5 \text{Kg/m} = 5,25 \text{Kg/cm}$$

7.2.2.3. Tính toán kiểm tra khoảng cách các gông cột :

Việc tính toán khoảng cách các gông cột dựa vào việc tính toán khả năng chịu tải (về cường độ và độ võng) của các tấm ván khuôn cột bố trí dọc theo chiều dài cột.



Xem các tấm ván khuôn làm việc như một dầm liên tục có các gối tựa là các gông cột, chọn khoảng cách các gông cột là 450mm .

- Kiểm tra điều kiện bền :

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} =$$

$$\frac{5,25 \cdot 70^2}{10} = 2572,5 (\text{Kg.cm}) .$$

$$[\sigma] \cdot W = 2100 \times 4,42 = 9282 \text{Kg.cm} .$$

$\Rightarrow M_{\max} < [\sigma] \cdot W \Rightarrow$ Bảo đảm điều kiện bền. -Kiểm tra điều kiện độ võng:

$$f_{\max} = \frac{1}{128} \cdot \frac{q_{tc} \cdot l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{4,45 \cdot 70^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,0198 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow f_{\max} = 0,0198 \text{ cm} \leq \overline{f} = \frac{l}{400} = \frac{70}{400} = 0,175 \text{ cm} \Rightarrow$$

Bảo đảm điều kiện võng.

Vậy khoảng cách các gông cột đã chọn là thoả mãn điều kiện làm việc của ván khuôn cột.

7.3. Thiết kế VK cho dầm.

a. Tính ván khuôn đáy dầm:

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, kích thước 300.900 được tựa lên các thanh xà gồ kê trực tiếp lên cây chống đơn. Khoảng cách giữa các thanh xà gồ này chính là khoảng cách giữa các cây chống.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm :

- Tĩnh tải :

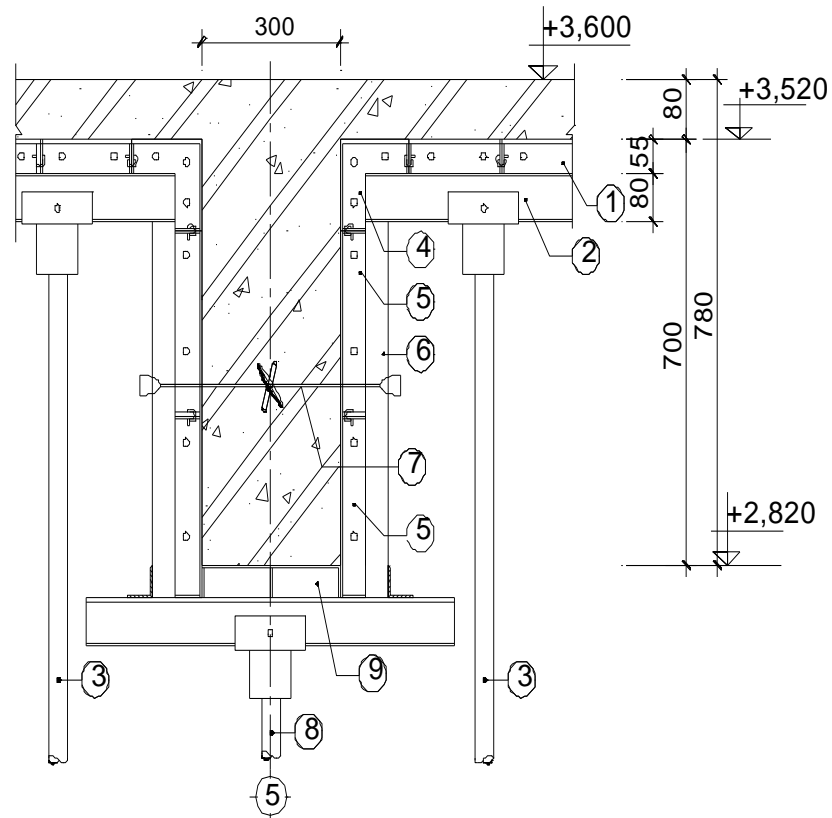
$$+ \text{Trọng lượng BTCT dầm} : 2500 \times 0,78 = 1950 \text{ Kg/m}^2$$

$$+ \text{Trọng lượng ván khuôn} : 23 \text{ Kg/m}^2$$

- Hoạt tải :

$$+ \text{Hoạt tải do người và thiết bị thi công} : 250 \text{ Kg/m}^2$$

$$+ \text{Hoạt tải do đổ bê tông (đổ bằng bơm)} : 400 \text{ Kg/cm}^2$$



Hình 6.3. Chi tiết ván khuôn dầm.

GHI CHÚ :

- 1- Tấm ván khuôn thép sàn
(200.1200.55)
- 2- Thanh xà gồ thép 40.80.4,5
- 3- Cột chống đỡ xà gồ 2
- 4- Tấm ván khuôn góc trong
(1200.150.150.55)
- 5- Tấm ván khuôn thép thành dầm
300.900.55
- 6- Cột chống dầm bằng thép
- 7- Thanh giằng trong bê tông
- 8- Cột chống đỡ ván đáy dầm
- 9- Tấm ván khuôn thép đáy dầm
300.900.55

Tải trọng tác dụng lên bề mặt ván khuôn :

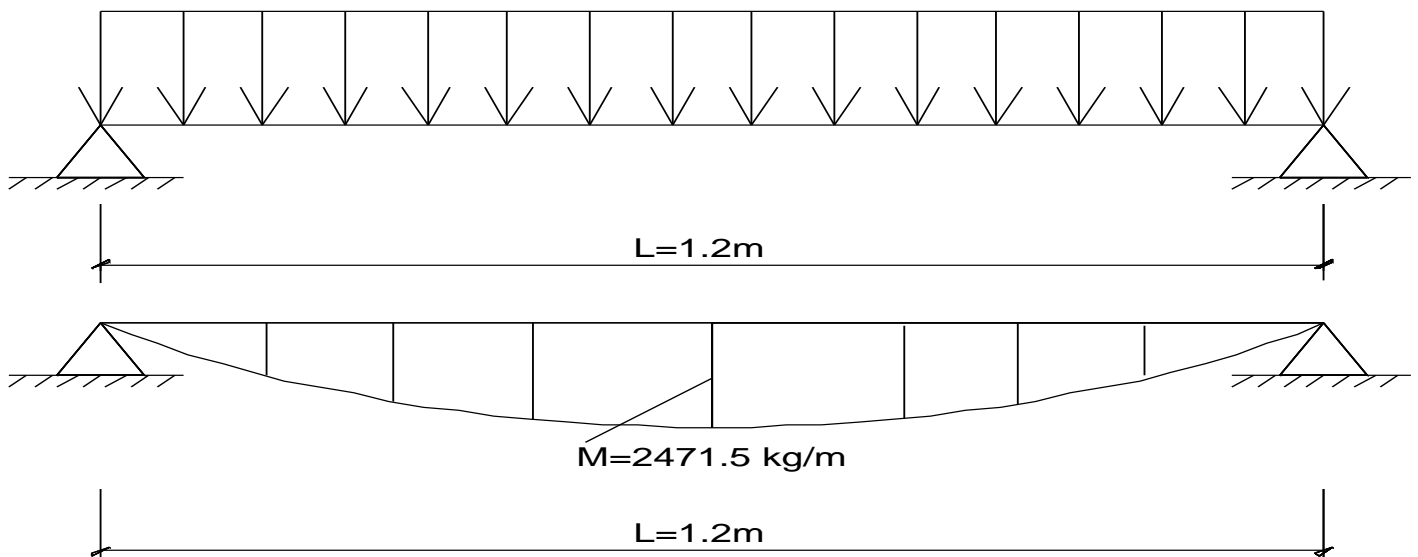
$$q^{tc} = [1950 + 23 + 0,9.(250 + 400)].0,3 = 777,4 \text{ Kg/m}$$

$$q^{tt} = [(1950+ 23).1,1 + 0,9.(250 + 400).1,3] .0,3 = 879,24 \text{ Kg/m}$$

- Tấm ván khuôn HP0930(300.900) có $W_x = 7,55 \text{ cm}^3$; $J_x = 28,47 \text{ cm}^4$

Coi ván khuôn đáy dầm như dầm đơn giản kê lên 2 xà gồ ngang của thanh chống chữ T. Gọi khoảng cách giữa 2 xà gồ gỗ là 1.

$$q=879,24 \text{ kg/m}$$



- Kiểm tra theo điều kiện độ bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times W} = \frac{8,79 \times 90^2}{8 \times 6,55} = 1358,76 \text{ Kg} / \text{cm}^2 < 2100 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

- Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{tc} \times l^4}{EJ} = \frac{5 \times 7,67 \times 90^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,1096 \text{ cm} \leq f = \frac{90}{250} = 0,36 \text{ (cm)}$$

Vậy tấm ván khuôn đảm bảo điều kiện bền và độ võng .

b. Tính toán ván thành dầm :

Chiều cao ván khuôn thành dầm cần thiết: $h_{vk} = h_{dầm} - h_{sàn} = 78 - 8 = 70 \text{ cm}$.

Ta chọn ván khuôn thành dầm là các tấm kim loại phẳng HP0955 kích thước : $900 \times 300 \times 55 \text{ mm}$ và loại $900 \times 200 \times 55 \text{ mm}$.

Tải trọng (áp lực ngang) tác dụng lên ván thành dầm :

- Áp lực ngang do vữa bê tông tươi mới đổ (tính cả chiều cao dầm):

$$q_1 = \gamma \cdot h_{dầm} = 2500 \cdot 0,78 = 1950 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \quad (n = 1,1)$$

$P_{\text{dầm}}$: Áp lực động tác dụng lên ván khuôn khi đổ (đầm) bê tông

Dự kiến dùng máy đầm N117 có các thông số kỹ thuật sau:

Năng suất : $3 \rightarrow 7 \text{ m}^3/\text{h}$

Bán kính ảnh hưởng : $R = 35 \text{ (cm)}$

Chiều dày lớp đầm: $h = 40 \text{ (cm)}$

$$R < h \Rightarrow P_d = \gamma \cdot R$$

Áp lực tác dụng lên ván khuôn :

$$P^{t/c} = 1950 \cdot 0,3 + 2500 \cdot 0,35 \cdot 0,3 = 847,5 \text{ Kg/m}$$

$$P^{tt} = 700 \cdot 1,1 + 272,5 \cdot 1,3 = 1001,25 \text{ Kg/m}$$

Ta xem ván khuôn thành dầm làm việc như dầm đơn giản với sơ đồ tính sau:

Theo điều kiện cường độ

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R_{\text{CT3}} = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Với tấm khuôn 300×900 có $W = 7,55 \text{ cm}^3$; $J = 28,47 \text{ cm}^4$.

Các gối tựa của ván thành là các thanh nẹp đặt tại vị trí xà gồ đỡ ván đáy , nên nhịp của ván thành là $l = 0,9 \text{ m}$

- Kiểm tra theo điều kiện độ bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} \times l^2}{8 \times W} = \frac{10,0125 \times 90^2}{8 \times 6,55} = 1547,73 \text{ Kg / cm}^2 < 2100 \text{ Kg / cm}^2$$

- Kiểm tra theo điều kiện độ võng:

$$f = \frac{5}{384} \times \frac{q^{tc} \times l^4}{EJ} = \frac{5 \times 8,475 \times 90^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,121 \text{ cm} \leq f = \frac{90}{250} = 0,36 \text{ (cm)}$$

Vậy tấm ván khuôn đảm bảo điều kiện bền và độ võng .

c. Tính toán kiểm tra cột chống dầm:

Do ta chọn phương án đà của ván khuôn sàn có cột chống độc lập nên Lực tác dụng gây nén vào cột chống chỉ do tải trọng phân bố của bê tông đầm và hệ thống ván khuôn dầm.

Tải trọng tập trung lên cột chống do dầm truyền vào:

$$P_{\text{dầm}}^{tt} = q^{tt} \cdot l_{xg} = 879,24 \cdot 0,9 + 2 \cdot (20 \cdot 0,2 + 23 \cdot 0,3) \cdot 0,9 = 810,94 \text{ Kg.}$$

Ta chọn cột chống loại k-103 có $L_{\text{max}} = 3,9 \text{ m}$; với tải trọng cho phép tương ứng 1900 Kg. Như vậy cột chống đảm bảo chịu lực.

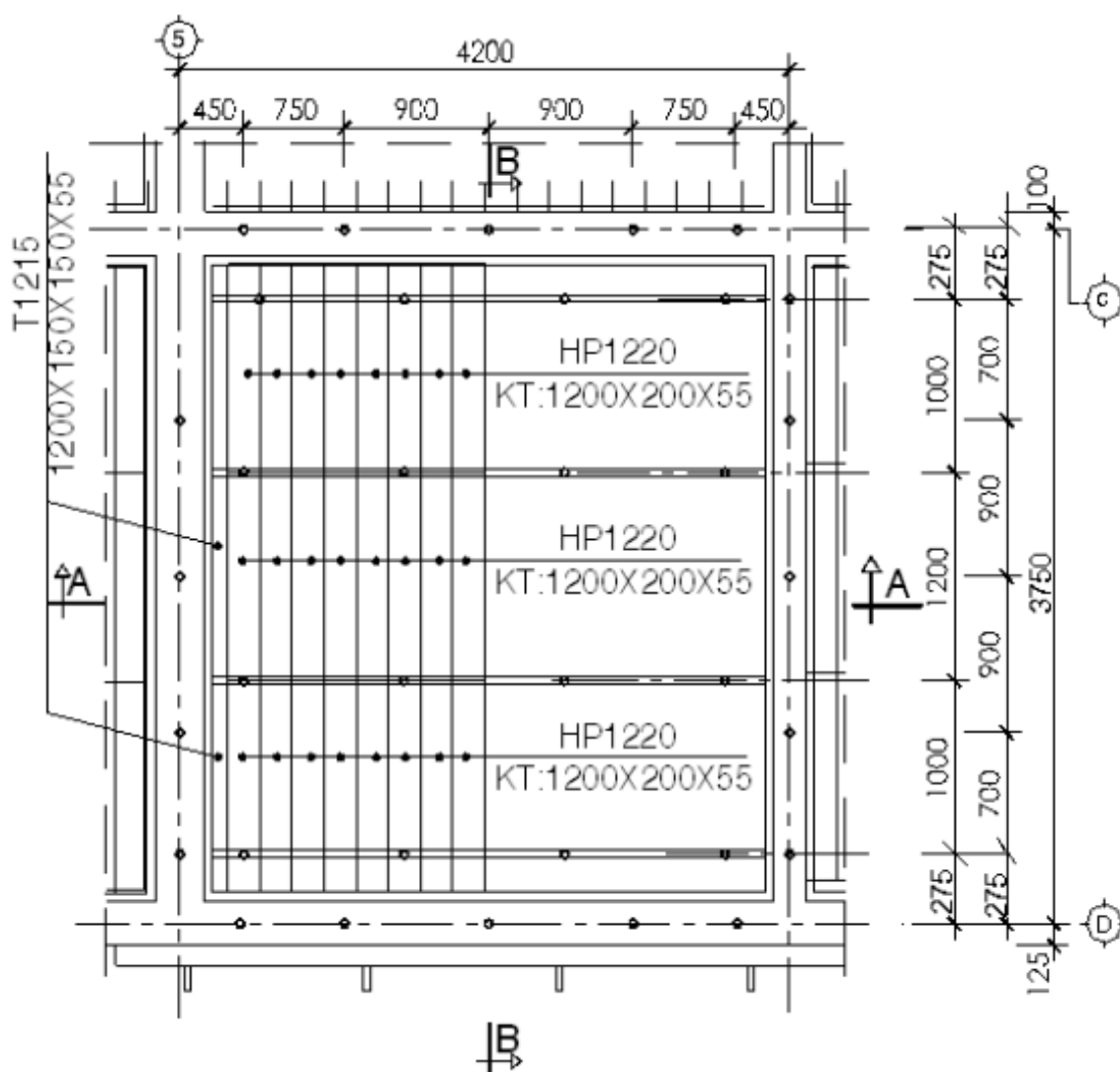
7.4 Thiết kế VK sàn.

Các ô sàn trong công trình có kích thước khác nhau, nên ta chỉ chọn một ô sàn điển hình để tính toán hệ ván khuôn và cột chống.

Sàn có nhiều ô sàn có kích thước khác nhau, ở đây chỉ thiết kế ván khuôn sàn cho ô sàn : có kích thước 4000.4200 và chiều dày sàn 80 mm. Các ô sàn còn lại được bố trí theo kết quả của ô sàn đã tính.

Ván khuôn dùng gồm các loại tấm sau: HP1220: 1200x200x55

Chọn thép hình [số hiệu N₀8 .



HÌNH 6.4. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN CHO 1 Ô SÀN .

a. Tính khoảng cách giữa các đà, và cột chống .

Ta chọn loại ván khuôn có kích thước 200x1200 làm loại ván khuôn chủ yếu cho ô sàn và tiến hành tính toán cho loại ván khuôn này. Những diện tích

còn lại của ô sàn sau khi đã bố trí loại ván khuôn này được bố trí các loại ván khuôn có kích thước khác.

Để thuận tiện cho việc thi công, ta chọn khoảng cách giữa thanh đà ngang mang ván sàn $l = 120\text{cm}$ (chính bằng chiều dài của ván khuôn chính), khoảng cách giữa các cột chống $l = 100\text{cm}$.

- **Kiểm tra độ bền, độ võng cho một tấm ván khuôn sàn:**

. **Tải trọng truyền xuống ván khuôn sàn**

BẢNG 6.5. TẢI TRỌNG TRUYỀN XUỐNG VÁN KHUÔN SÀN.

STT	Tải trọng	q^{tc} (Kg/m ²)	n	q^{tt} (Kg/m ²)
1	Tải trọng thường xuyên:			
	Sàn bê tông cốt thép dày 80. Ván khuôn sàn	200 20	1,1 1,1	220 22
2	Hoạt tải thi công :			
	Do người, thiết bị Do bơm bê tông	200.0,9 400.0,9	1,3 1,3	234 478
	TỔNG CỘNG	770		944

(Với 0,9 là hệ số tổ hợp do sử dụng 2 hoạt tải)

Mỗi ván khuôn sàn được kê lên 2 thanh đà cách nhau 120cm nên sơ đồ làm việc như dầm đơn giản có gối tựa là các đà cách nhau 120 cm.

- Điều kiện bền:

Tải trọng trên một mét dài ván khuôn sàn là :

$$q = q^{tt} \cdot b = 944 \cdot 0,2 = 188,8 \text{ Kg/m}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Trong đó:

$$W = 4,42 \text{ cm}^3$$

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{1,888 \cdot 120^2}{8} = 3398,4 \text{ Kg.cm}$$

$$\rightarrow \sigma = \frac{3398,4}{4,42} = 778,9 \text{ Kg/cm}^2 < R = 2100 \text{ Kg/cm}^2 .$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn sàn được thoả mãn.

b. Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

Tải trọng dùng để tính võng của một ván khuôn là tải trọng tiêu chuẩn :

$$q^{tc} = 770 \cdot 0,2 = 152 \text{ Kg/m}$$

Độ võng:

$$f = \frac{5 \cdot q^{tc} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} = \frac{5 \cdot 152 \cdot 120^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 20,02} = 0,098 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 120 = 0,3 \text{ cm}$$

Ta thấy $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng 120cm là đảm bảo điều kiện độ võng cho ván khuôn sàn.

c. Tính tiết diện thanh đà ngang đỡ ván khuôn sàn.

Chọn thép hình [số hiệu N₀8 có các đặc trưng hình học sau :

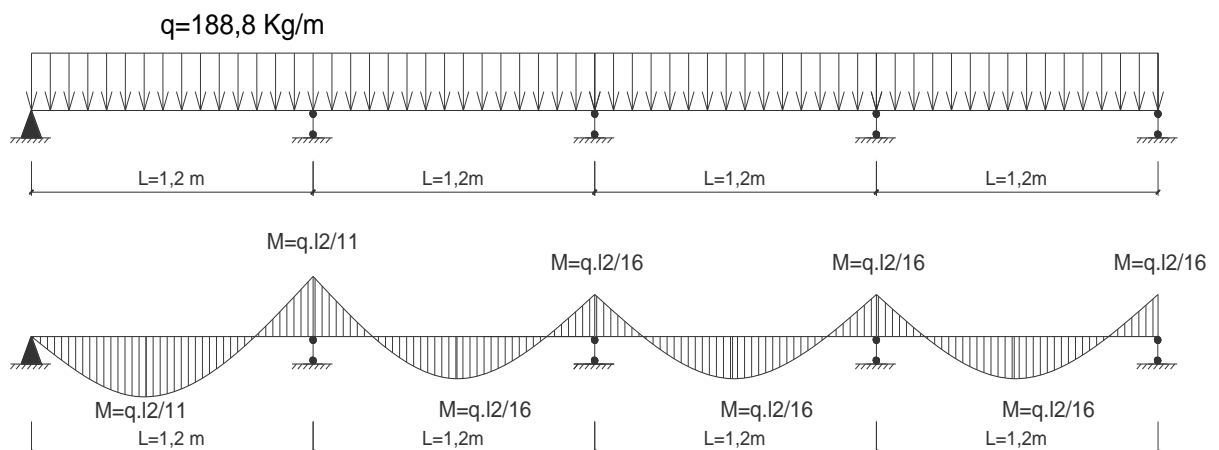
$$J_x = 89,8 \text{ cm}^4 \quad ; \quad S_x = 13,3 \text{ cm}^3$$

$$F = 8,98 \text{ cm}^2 \quad ; \quad \sigma_0 = 7,05 \text{ Kg/m}$$

$$b = 4,0 \text{ cm}; h = 8 \text{ cm}; \quad d = 4,5 \text{ mm}$$

$$W_x = 22,5 \text{ cm}^3$$

Xà gỗ đặt theo phương cạnh ngắn của ô sàn. Sơ đồ tính là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các cột chống. (l= 100cm)



Hình 6.6. Sơ đồ tính dầm liên tục

- Tải trọng tác dụng lên xà gồ :

$$q^{tc} = 770.1,2 + 7,05 = 919,05 \text{ (Kg/m)}$$

$$q^{tt} = 944.1,2 + 7,05.1,1 = 1140,57 \text{ (Kg/m)}$$

• Kiểm tra bền:

$$W = 22,5 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q^{tt} l^2}{10W} = \frac{11,41.100^2}{10.22,5} = 507,11 \text{ Kg/cm}^2 < [\sigma] = R = 2100 \text{ Kg/cm}^2$$

Vậy điều kiện bền thỏa mãn.

• Kiểm tra võng:

Ta có: $q^{tc} = 919,05 \text{ Kg/m}$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} \leq \left[\frac{l}{f} \right] = \frac{1}{400} l$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q^{tc} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \cdot \frac{9,19.100^4}{2,1.10^6.89,8} = 0,038 \text{ cm}$$

Độ võng cho phép:

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} \cdot 100 = 0,25 \text{ cm}$$

Ta thấy: $f < [f]$, vậy khoảng cách các cột chống đỡ xà gồ bố trí như đã chọn ($l = 1,0\text{m}$) là hợp lý.

d. Tính toán cột chống xà gồ.

Sơ đồ tính toán cột chống là thanh chịu nén 2 đầu khớp.

Bố trí hệ giằng cột theo 2 phương. Đặt thanh giằng tại vị trí nối 2 đoạn cột

Tải trọng truyền xuống cột chống: $P = 1140,57.1,0 = 1140,57 \text{ (Kg)}$

Dựa vào chiều cao tầng nhà $H = 3,7\text{m}$, ta chọn cột chống số hiệu K105 có các số liệu sau:

- + Chiều dài ống ngoài là 1,5m
- + Chiều dài ống trong 3m
- + Chiều cao sử dụng tối thiểu là 3m
- + Tối đa là 4,0m
- + Sức chịu tải khi nén là 1700kg
- + Khi kéo 1100kg
- + Trọng lượng bản thân 13kg.

Tải trọng tác dụng lên cột chống $P = 1140,57 \text{ Kg} < 1700 \text{ Kg}$. Vậy cột chống đủ khả năng chịu tải.

7.5. Kỹ thuật thi công các công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông.

7.5.1. Thi công cột.

.Công tác gia công lắp dựng cốt thép:

+ Các yêu cầu khi gia công, lắp dựng cốt thép:

-Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

+Biện pháp lắp dựng:

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 70cm.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

.Lắp dựng ván khuôn cột:

+Yêu cầu chung:

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước ximăng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

- Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

+Biện pháp lắp dựng:

- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn.Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ

ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng-đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng-đơ để tăng độ ổn định.

- Khi lắp dựng ván khuôn chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng thiết kế.

. Công tác đổ bê tông cột:

- Sau khi nghiệm thu xong ván khuôn tiến hành đổ bê tông cột.

Yêu cầu đối với vữa bê tông:

- Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.
- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.
- Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất < 2 giờ .
- Thi công :cột có chiều cao lớn nhất 2,82m < 5 m nên có thể tiến hành đổ liên tục.

- Chiều cao mỗi lớp đổ từ 30 - 40cm thì cho đầm ngay .

- Khi đổ bê tông cần chú ý đến việc đặt thép chờ cho đầm.

- Đầm bê tông:

+ Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30-40cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 -10cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

+ Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

+ Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí khoảng 30s. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

+ Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

. Công tác bảo dưỡng bê tông cột :

- Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.
- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.
- Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 -7 giờ, những ngày sau 3-10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

.Tháo dỡ ván khuôn cột:

Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau 2 ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để làm các công tác tiếp theo: Thi công bê tông đầm sàn.

Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột như sau:

- Tháo cây chống, dây chằng ra trước.
- Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn.

7.5.2. Thi công đầm sàn:

. Lắp dựng ván khuôn đầm sàn:

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1-2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn.
- Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của cây chống đơn, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy đầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).
- Điều chỉnh tim và cao trình đáy đầm đúng với thiết kế .
- Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành đầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .
- Ổn định ván khuôn thành đầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đinh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
- Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống, cố định các thanh xà gồ bằng đinh thép.
- Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành đầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn

- Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.
- Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
- Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
- Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

Những yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

- Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.
- Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và dầm bê tông.
- Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.
- Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.
- Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.
- Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.
- Cột chống phải được tựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

. Lắp dựng cốt thép dầm, sàn:

*** Những yêu cầu kỹ thuật:**

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.
- Đối với cốt thép dầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.
- Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.
- Tránh dẫm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

*** Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm sàn**

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng

túm, sau đó luôn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.

- Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm bẹp thép trong quá trình thi công.

- Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp BT bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi quyết định đổ bê tông sàn.

*** Nghiệm thu và bảo quản cốt thép đã gia công:**

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công

- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.

- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.

- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5 và -2% tổng diện tích thép.

- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

. Công tác đổ bê tông đầm sàn:

*** Phương pháp thi công Bê tông:**

- Thi công Bê tông đầm, sàn, cầu thang bằng máy bơm.

- Để không chế chiều dày sàn, ta chế tạo những cột mốc bằng bê tông có chiều cao bằng chiều dày sàn ($h = 8\text{cm}$).

*** Yêu cầu về vữa bê tông:**

- vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

- Phải đạt được mác thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

- Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu.
- Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15x15x15cm được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện gần giống như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 70m³ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.
- Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt.
- Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên bán bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

*** Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông :**

- Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.
- Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.
- Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca.

*** Thi công bê tông :**

Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì bắt đầu thi công :

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ .
- Xe bê tông thương phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.
- Người điều khiển giữ vòi bơm đứng trên sàn công tác vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác đổ bê tông theo hướng đồ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.
- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần. Trước tiên đổ bê tông vào dầm. Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn, đổ đến đâu ta tiến hành kéo ống bê tông đổ đến đó.
- Bố trí ba công nhân theo sát vòi đổ và dùng cào san bê tông cho phẳng và đều.
- Đổ được một đoạn thì tiến hành đầm, đầm bê tông dầm bằng đầm dùi và sàn bằng đầm bàn. Cách đầm đầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn đầm bàn thì tiến hành như sau :

Kéo đầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.

Đảm bảo giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi nước xi măng thì thôi tránh đầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.

- Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Nên bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.

Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:

- Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu .

- Nếu đến giờ nghỉ hoặc gặp trời mưa mà chưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (Đổ BT liên tục)

- Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.

- Tính toán số lượng xe vận chuyển chính xác để tránh cho việc thi công bị gián đoạn.

- Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

. **Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn** : Bê tông sau khi đổ từ 10-12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh không cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453 - 95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

- Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

- Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng :

+ Nếu trời nóng thì sau 2 - 3 giờ.

+ Nếu trời mát thì sau 12 - 24 giờ.

Phương pháp bảo dưỡng:

- Tưới nước: Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 - 7 giờ, những ngày sau 3 - 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

- Bảo dưỡng bằng keo: Loại keo phổ biến nhất là keo SIKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

- Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 24 Kg/cm^2 (mùa hè từ 1 -2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

. Tháo dỡ ván khuôn.

Tiến hành tháo ván khuôn khi bê tông đạt được cường độ 75%.R28 ngày (sau hai tuần kể từ khi đổ bê tông) .

Việc tháo dỡ ván khuôn phải được làm cẩn thận. Do công trình dùng phụ gia để tăng cường độ bê tông, sau 2 tuần bê tông có thể đạt 75% cường độ thiết kế, nên sau 2 tuần là có thể tiến hành tháo ván khuôn được .

7.6. Chọn cần trục và tính toán năng suất thi công.

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (được gắn từng phần vào công trình), thay đổi tầm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

*** Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục :**

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : Khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc chướng ngại vật : $S \geq r + (0,5 \div 1\text{m}) = 3 + 1 = 4\text{m}$.

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cầu kiện, tính theo phương cần với, cần trục tháp thiết kế đặt tại vị trí như trong bản vẽ thi công dầm sàn của công trình, tâm quay của cần trục lấy cách công trình là 5m, nên ta có:

$$d = 25,05 \text{ m.}$$

Vậy: $R = 25,05 + 4 = 29,05 \text{ m.}$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp: $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó:

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất: $h_{ct} = 37,7\text{m.}$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0\text{m}$).

h_{ck} : chiều cao của cầu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3\text{m.}$

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2\text{m.}$

Vậy: $H = 37,7 + 1 + 3 + 2 = 42,7 \text{ (m).}$

Với các thông số yêu cầu như trên, có thể chọn cần trục tháp có mã hiệu KB-308, có các thông số: $[R] = 32\text{m}; [H] = 47 \text{ m.}$

ứng với $R = 25$ (độ với lớn nhất khi cần trục làm việc) có $Q = 3,2 \text{ T}$

Năng suất của cần trục tính theo công thức: $N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2.$

Trong đó:

Q : Sức nâng của cần trục với tầm với R cho trước; $Q = 3,2 \text{ T.}$

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} \cdot E ; \text{ Với } T_{ck} = T_1 + T_2.$$

T_1 : Thời gian làm việc của cần trục, $T_1 = 3 \text{ phút}$

T_2 : Thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cầu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, $T_2 = 5 \text{ phút.}$

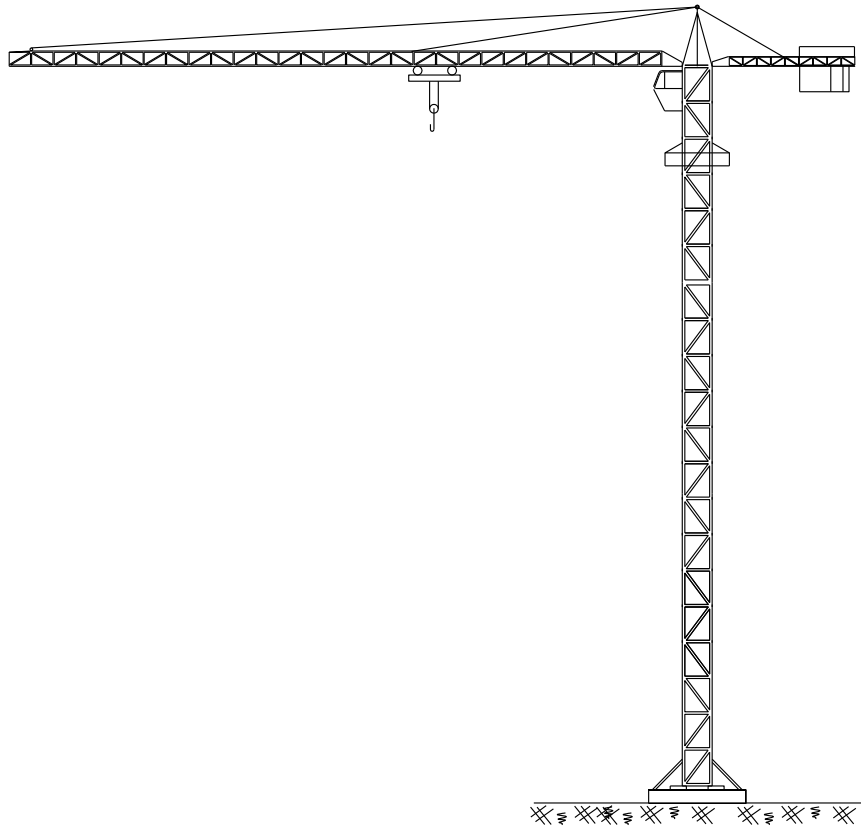
$$\rightarrow n_{ck} = 0,8 \cdot \frac{60}{T} = 0,8 \cdot \frac{60}{3+5} = 6 \text{ (Cần trục tháp có } E = 0,8).$$

K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, $K_1 = 0,7.$

K_2 : Hệ số sử dụng thời gian, $K_2 = 0,8.$

Vậy năng suất của cần trục trong 1 giờ : $N = 3,2 \cdot 6 \cdot 0,6 \cdot 0,8 = 9,2 \text{ T/h.}$

Năng suất cần trục trong 1 ca (8giờ) : $N = 8 \cdot 9,2 = 73,6 \text{ T/h.}$



Hình 6.7. Chọn cần trục tháp .

6.7. Chọn máy đầm, máy trộn và đổ bê tông, năng suất của chúng .

Máy đầm bê tông :

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Bảng 6.3. Các thông số của đầm .

Các chỉ số		Đơn vị	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 khối lượng bê tông	m ² /giờ	20	25
	- Theo diện tích được đầm	m ³ /giờ	7	5-7
Các chỉ số		Đơn vị	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 khối lượng bê tông	m ² /giờ	20	25
	- Theo diện tích được đầm	m ³ /giờ	7	5-7

- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng như khối lượng bê tông cột, vách cần đổ.

Ta chọn phương pháp đổ bê tông cột bằng thủ công kết hợp với cơ giới (máy trộn quả lê) trộn đổ bê tông vào ben và cần trực tháp vận chuyển lên tầng nơi có vị trí cần đổ và ta trút phễu cho ben đổ xuống, đây là phương án tối ưu và tiện lợi nhất cho đổ bê tông cột

- Khối lượng bê tông đầm, sàn khá lớn, nếu thi công bằng phương pháp dùng trạm trộn công trường thời gian thi công sẽ kéo dài và chất lượng bê tông không cao. Vì vậy với bê tông đầm, sàn ta dùng phương án sử dụng bê tông thương phẩm dùng máy bơm bê tông.

- Chọn máy bơm tĩnh HBT(D)70 có năng suất bơm cao nhất 72m³/h, thông số:

Bảng 6.4. Chọn máy bơm tĩnh .

Công suất (m ³ /h)	áp suất (Mpa)	Vấn đề	Độ dài máy bơm đưa vào	Dung tích bể chứa	Chiều Cao nạp nước (m)	Đường kính ống dẫn BT	Trọng lượng máy KG	Kích thước máy
72	7,5 /10	Vấn đề	12-23	800	1,29	φ150	3797	5220×1970×2050

- Trong thực tế, do yếu tố làm việc của bơm thường chỉ đạt 70% kể đến việc điều chỉnh, đường xá công trường chật hẹp, xe chờ bê tông bị chậm,...

- Năng suất thực tế bơm được: $72.0,7 = 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$.

- Như ta đã chọn loại phương tiện vận chuyển vữa bê tông thi công ở phần đài móng và giằng móng ta chọn phương tiện vận chuyển vữa bê tông: chọn ô tô có thùng trộn.

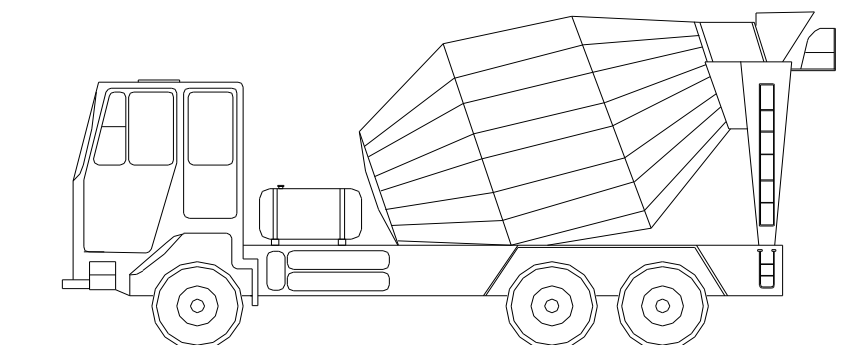
Mã hiệu ô tô *KAMAZ - 5511* có các thông số kỹ thuật như sau:

Bảng 6.5. Mã hiệu ô tô KAMAZ-5511

Dung tích thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích Thùng nước (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra t _{min} (phút)	Trọng lượng khi có bê tông (tấn)
7	Kamaz - 5511	0,75	40	9÷14,5	3,5	10	21,85

Kích thước giới hạn : - Dài 7,38 m. - Cao 3,4 m.

- Rộng 2,5 m.



Hình 6.8. Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz-5511 .

6.7. Kỹ thuật xây trát, ốp lát hoàn thiện .

6.7.1. Công tác xây tường.

Trong công trình này theo chiều cao bức tường ta chia ra thành hai loại tường : tường đỡ kính và tường không đỡ kính.

Với tường đỡ kính, theo kiến trúc chỉ cao 1,2 m do đó chỉ cần xây 1 đợt.

Tường không đỡ kính được xây thành từng đợt, với công trình này tầng điển hình cao 3,0m tức là tường cao $(3,0 - 0,7) = 2,3$ m ta chia làm 2 đợt theo chiều cao, mỗi đợt cao 1,5m.

Khối xây phải được đảm bảo yêu cầu ngang bằng, đứng thẳng mặt phẳng, góc vuông, mạch không trùng khối xây đặc chắc.

Trước khi xây, gạch phải được tưới nước kỹ để không xảy ra hiện tượng gạch hút nước từ vữa xây.

Xây tường cao lớn hơn 2m ta bắt đầu sử dụng dàn giáo.

Trước khi xây tường cần chuẩn bị: dao xây, bay xây, xẻng rải vữa, nivô, quả dọi, thước tâm, thước đo góc vuông và mỏ căng dây.

6.7.2. Công tác trát.

Sau khi tường xây khô thì mới tiến hành trát vì nếu trát sớm thì do vữa trát mau đông cứng hơn vữa xây sẽ gây ảnh hưởng tới việc đông cứng của vữa xây, xuất hiện vết nứt.

Để đảm bảo vữa trát bám chắc thì mạch vữa lõm sâu 10mm. Với cột, vách trước khi trát phải tạo mặt nhám bằng cách quét phủ một lớp nước xi măng.

Khi trát phải kiểm tra độ bằng phẳng, nhẵn của tường bằng dây dọi, thước và nivô.

- Trình tự trát: Trát từ trên xuống.

Trát tường chia làm 2 lớp: lớp vẩy và lớp áo.

+ Lớp trát vẩy: dày khoảng 0,5-1,0cm không cần xoa phẳng.

+ Lớp trát hoàn thiện: dày khoảng 1,0cm tiến hành trát sau khi lớp vẩy đã khô cứng.

Mạch ngừng trát vuông góc với tường.

- Đặt mốc:

Ta phải đặt mốc cho bề mặt trát để đảm bảo độ phẳng bề mặt. Có các cách đặt mốc như sau:

+ Đặt mốc bằng đinh thép

+ Đặt mốc bằng cột vữa

+ Đặt mốc bằng các thanh gỗ

+ Đặt mốc cho trần

- Cách trát :

+ Dụng cụ: bay, bàn xoa, thước, nivô, chổi...

+ Đặt mốc xong tiến hành trát, trát lớp chuẩn bị có tác dụng tăng cường sự liên kết bề mặt trát với lớp đệm trát bằng phương pháp vẩy bay, vẩy gáo thành lớp mỏng trên bề mặt tường hoặc trần cần xoa.

+ Trát lớp đệm khi lớp chuẩn bị đã đông cứng.

- + Vẩy nước trên bề mặt tường trước khi trát , trát bằng vẩy bay hoặc vẩy gáo tạo thành lớp. Dùng thước tầm tì vào các mốc nhưng không xoa.
- + Trát lớp mặt : Lớp mặt yêu cầu có độ gồ ghề bề mặt [2 mm đối với công trình yêu cầu cao, đối với công trình bình thường [3 mm.
- + Chiều dày của lớp mặt 5-8 mm, tối đa 10 mm, vữa trát được trộn bằng cát mịn có độ sụt 7-10 cm.
- + Trát khi lớp đệm đã khô. Trát bằng phương pháp vẩy bay hoặc vẩy gáo dựa vào các mốc còn phẳng chờ se mặt rồi tiến hành xoa.
- + Xoa từ trên xuống, lúc đầu xoa rộng mạnh khi đã phẳng thì nhẹ hơn.
- + Trát từ góc ra trát từ trên xuống, từ góc này đến góc kia.

6.7.3. Công tác lát nền sàn.

Đặt ướm thử các viên gạch theo 2 chiều của ô sàn, nếu thừa thì phải điều chỉnh dồn về 1 phía hay 2 phía sao cho đẹp .Sau khi đã làm xong các bước kiểm tra góc vuông và ướm thử ta đặt cố định, 4 viên gạch ở 4 góc, căng dây theo 2 chiều để căn chỉnh các viên còn lại.

Lát các hàng gạch theo chu vi ô sàn để lấy mốc chuẩn cho các viên gạch phía trong, kiểm tra bằng phẳng của sàn bằng nivô.

Tiến hành bắt mạch bằng vữa xi măng trắng hoà thành nước sao cho xi măng lấp đầy mạch .Sau đó lau sạch xi măng bám trên bề mặt gạch.

Gạch được lát từ trong ra ngoài để tránh dẫm lên gạch khi vữa mới lát xong.

Lát xong mỗi ô sàn nền, tránh đi lại ngay để cho vữa lát đông cứng .Khi cần đi lại thì phải bắc ván.

6.7.4. Công tác quét sơn.

Sau khi mặt trát khô hoàn toàn thì mới tiến hành quét vôi (khoảng 5-7 ngày) .Vôi được quét thành 2 lớp: lớp lót và lớp mặt .

Lớp lót là nước vôi sữa màu trắng .Lớp mặt là lớp ve màu được pha từ vôi sữa, nước và ve màu tạo thành màu cần pha .Lớp ve màu được quét sau khi lớp lót đã khô.

Công tác quét vôi chỉ đảm bảo yêu cầu khi màu mảng tường đồng nhất, đều, phẳng mịn và không có vết loang lổ.

Việc quét vôi trong nhà được thực hiện từ tầng 1 đến tầng mái còn quét vôi ngoài nhà được thực hiện từ tầng mái xuống tầng 1.

6.8. An toàn lao động khi thi công phần thân và hoàn thiện .

6.8.1. Công tác cốt thép.

a. An toàn lao động :

- An toàn khi cắt thép.

• Cắt bằng máy :

+ Chỉ những công nhân được Ban chỉ huy công trường sát hạch tay nghề và cho phép mới được sử dụng máy cắt sắt.

+ Trước khi cắt phải kiểm tra lưỡi dao cắt có chính xác và chắc chắn không, phải tra dầu mỡ đầy đủ, cho máy không tải bình thường mới chính thao tác.

+ Khi cắt cần giữ chặt cốt thép, khi lưỡi dao cắt lùi ra mới đưa cốt thép vào, không nên đưa thép vào khi lưỡi dao bắt đầu đẩy tới do thường đưa thép không kịp cắt không đúng kích thước, ngoài ra có thể xảy ra hư hỏng máy và gây tai nạn cho người sử dụng.

+ Khi cắt cốt thép ngón không nên dùng tay trực tiếp đưa cốt thép vào mà phải kẹp bằng kim.

+ Không nên cắt những loại thép ngoài phạm vi quy định tính năng của máy.

+ Sau khi cắt xong, không được dùng tay thổi hoặc dùng miệng thổi bụi sắt ở thân máy mà phải dùng bàn chải lông để chải.

• Khi cắt thủ công :

+ Khi dùng chày, người giữ chày và người đánh búa phải đứng xàng chày thật vững, những người khác không nên đứng xung quang đề phòng tuột tay búa vung ra, chặt cốt thép ngón sắp đứt thì đánh búa nhẹ để tránh đầu cốt thép văng vào người.

+ Búa tạ phải có cán tốt, đầu búa phải được chèn chặt vào cán để khi vung búa đầu búa không bị tuột cán.

+ Không được đeo găng tay để đánh búa.

- An toàn khi uốn thép

• Khi uốn thủ công :

+ Khi uốn thép phải đứng vững, giữ chặt vạm, chú ý khoảng cách giữa vạm và cọc tựa, miệng vạm kẹp chặt cốt thép, khi uốn dùng lực từ từ, không nên mạnh quá làm vạm trật ra đập vào người, cần nắm vững vị trí uốn để tránh uốn sai góc yêu cầu.

+ Không được nối những thép to ở trên cao hoặc trên giàn giáo không an toàn.

• Khi uốn bằng máy :

+ Chỉ những công nhân được Ban chỉ huy công trường sát hạch tay nghề và cho phép mới được sử dụng máy uốn thép.

- + Trước khi mở máy để thao tác cần phải kiểm tra các bộ phận của máy, tra dầu mỡ, chạy thử không tải, đợi máy chạy bình thường mới chính thức thao tác.
- + Khi thao tác cần tập trung chú ý, trước hết cần tìm hiểu công tác đảo chiều quay của mâm quay, đặt cốt thép phải phối hợp với cọc tựa vào chiều quay của mâm, không ngược. Khi đảo chiều quay của mâm theo trình tự quay thuận dừng quay ngược hoặc quay lại.
- + Trong khi máy đang chạy không được thay đổi trục tâm, trục uốn hay cọc tựa, không được tra dầu mỡ hay quét dọn.
- + Thân máy phải tiếp đất tốt, không được trực tiếp thông nguồn điện vào công tác đảo chiều, phải có cầu dao riêng.
- An toàn khi hàn cốt thép :
 - + Trước khi hàn phải kiểm tra lại cách điện và kim hàn, kiểm tra bộ phận nguồn điện, dây tiếp đất, bố trí thiết bị hàn sao cho chiều dài dây dẫn từ lưới điện đến máy hàn không quá 15m để tránh hư hỏng khi kéo lê dây.
 - + Chỗ làm việc nên bố trí riêng biệt, công nhân phải được trang bị phòng hộ.
 - An toàn khi dựng cốt thép :
 - + Khi chuyên cốt thép xuống hố móng phải cho trượt trên máng nghiêng có buộc dây, không được quăng xuống.
 - + Khi đặt cốt thép cột hoặc các kết cấu khác cao trên 3m thì cứ 2m phải đặt 1 ghế giáo có chỗ đứng rộng ít nhất là 1m và có lan can bảo vệ cao ít nhất 0,8m. làm việc trên cao phải có dây an toàn và đi dày chống trượt.
 - + Không được đứng trên hộp ván khuôn dầm, xà để đặt khung cốt thép mà phải đứng trên sàn công tác.
 - + Khi điều chỉnh phần đầu của khung cốt thép cột và cố định nó phải dùng các thanh chống tạm.
 - + Khi buộc và hàn các kết cấu khung cột thẳng đứng không được trèo lên các thanh thép mà phải đứng ở các ghế giáo riêng.
 - + Khi lắp cốt thép dầm, xà riêng lẻ không có bản phải lắp hộp cốppha kèm theo tấm có lan can để đứng hoặc sàn công tác ở bên cạnh.
 - + Nếu ở chỗ đặt cốt thép có dây điện đi qua, phải có biện pháp đề phòng điện giật hoặc hở mạch chạm vào cốt thép.
 - + Không được đặt cốt thép qua gầm nơi có dây điện trần khi chưa đủ biện pháp an toàn.

+ Không đứng hoặc đi lại và đặt vật nặng trên hệ thống cốt thép đang dựng hoặc đã dựng xong.

+ Không được đứng phía dưới cần cầu và cốt thép đang dựng.

+ Khi khuôn, vác cốt thép phải mang tạp dề, găng tay và đệm vai bằng vải bạt.

b. Vệ sinh công nghiệp:

+ Thép trên công trường phải được xếp đặt đúng quy định tại các vị trí thuận tiện cho khâu bảo quản, gia công.

+ Thép đã gia công phải được che phủ kín bằng bạt và kê đủ cao để tránh ẩm ướt.

+ Thường xuyên vệ sinh khu vực gia công cốt thép. Các mẫu thép thừa phải xếp gọn.

+ Phải tính toán tập kết thép lên sàn công tác vừa đủ để lắp dựng, không vớt cốt thép đã gia công trên sàn công tác bừa bãi.

6.8.2. Công tác cốppha.

a. An toàn lao động :

+ Tổ trưởng (nhóm trưởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công trường.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

- An toàn khi lắp dựng :

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc .

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phần cốp pha phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và được cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân được làm việc ở độ cao trên 3m tuyệt đối phải sử dụng dây an toàn neo vào vị trí tin cậy.

+ Cấm xếp cốp pha ở những nơi dễ rơi.

- An toàn khi tháo dỡ :

+ Chỉ được tháo cốp pha sau khi bê tông đã đạt đến cường độ quy định theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật.

+ Tháo cốp pha theo đúng trình tự. Có biện pháp đề phòng cốp pha rơi hoặc kết cấu công trình sập đổ bất ngờ. Tại vị trí tháo dỡ cốp pha phải có biển báo nguy hiểm.

+ Ngừng ngay việc tháo dỡ cốp pha khi kết cấu bê tông có hiện tượng biến dạng, báo cho cán bộ kỹ thuật xử lý.

+ Không ném, quăng cốp pha từ trên cao xuống.

+ Đinh dùng để liên kết các thanh chống, đỡ, ván sàn thao tác bằng gỗ phải được tháo gỡ hết khi tháo dỡ các phụ kiện này.

b. Vệ sinh công nghiệp:

Cốp pha tạp kết trên công trường đúng vị trí, gọn gàng, thuận tiện cho quá trình vận chuyển và bảo dưỡng.

- Khi dựng cốppha :

+ Không để cốp pha chưa lắp dựng và các phụ kiện liên kết, neo giữ bừa bãi ngoài phạm vi làm việc.

+ Thu dọn vật liệu thừa để vào nơi quy định.

+ Vệ sinh bề mặt cốp pha trước khi nghiệm thu bàn giao cho phần công tác khác.

- Khi tháo dỡ cốp pha:

+ Ván khuôn khi tháo dỡ phải được thu gom, xếp gọn trong khi chờ chuyển đến vị trí tập kết, không vứt ném lung tung.

+ Tiến hành vệ sinh, bảo dưỡng cốp pha và phụ kiện liên kết có thể tái sử dụng trước đợt thi công lắp dựng tiếp theo.

+ Kết thúc công tác cốp pha toàn bộ giáo và cốp pha phải được chuyển xuống tầng 1 và xếp gọn tại vị trí quy định.

6.8.3. Công tác bê tông.

a. An toàn lao động:

+ Tổ trưởng (nhóm trưởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công trường.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

+ Trước khi đổ bê tông, cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốp pha, cốt thép, giáo chống, sàn công tác, đường vận chuyển, điện chiếu sáng khu vực thi công (khi làm việc ban đêm). Chỉ được tiến hành đổ bê tông khi các văn bản nghiệm thu phần cốt thép, cốp pha đã được kỹ thuật A ký nhận và công tác chuẩn bị đã hoàn tất.

- + Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm như khi đổ bê tông cột, bê tông sàn ở các đường biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.
- + Bộ phận thi công cốt pha, cốt thép, tổ điện máy, y tế của công trường phải bố trí người trực trong suốt quá trình đổ bê tông để phòng sự cố.
- + Ngừng đầm rung từ 5 ÷ 7 phút sau mỗi lần đầm làm việc liên tục từ 30 ÷ 35 phút.
- + Lối qua lại phía dưới khu vực đổ bê tông phải có rào ngăn, biển cấm. Trong trường hợp bất khả kháng phải làm các tấm che chắn đủ an toàn trên lối đi đó.
- + Cấm những người không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác. Công nhân làm nhiệm vụ điều chỉnh và tháo móc gầu ben phải có găng tay. Công tác báo hiệu cầu phải dứt khoát và do người đã qua huấn luyện đảm nhận. Khi có dấu hiệu không an toàn ở bất kỳ phần công tác nào phải lập tức tạm ngừng thi công, báo cho cán bộ kỹ thuật biết, tìm biện pháp xử lý ngay.

b. Vệ sinh công nghiệp

- + Cốt liệu tập kết trên công trường đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.
- + Khi đổ bê tông cột: đổ bê tông cột nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa bê tông rơi xung quanh chân cột đó tránh tình trạng bê tông rơi vãi đông cứng bám vào sàn.
- + Khi đổ bê tông dầm sàn: vệ sinh thường xuyên phương tiện vận chuyển (xe cải tiến, ben đổ bê tông) và bê tông rơi vãi bám trên ván lót đường để thao tác được dễ dàng.
- + Sau khi công tác đổ bê tông kết thúc tổ trưởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công người làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, phương tiện, đồ dùng liên quan đến công tác đổ bê tông, dọn sạch bê tông rơi vãi trên đường vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.
- + Cốt liệu còn thừa phải được thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng chưa dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che mưa (phủ bạt), chống ẩm ướt (kê cao) sau khi kết thúc công việc.

6.8.4. Công tác xây trát.

a. An toàn lao động:

+ Tổ trưởng (nhóm trưởng) thực hiện công việc phải đảm bảo chắc chắn công nhân của mình đã được học và nắm được nội quy an toàn lao động trên công trường.

+ Tất cả công nhân làm việc phải có đủ sức khỏe, ý thức kỷ luật lao động, và được trang bị đầy đủ trang thiết bị bảo hộ lao động.

An toàn khi xây trát :

+ Hệ thống giáo và cột chống cốp pha phải vững chắc .

+ Ván làm sàn công tác phục vụ thi công phải đủ dày, đủ rộng, không mối mọt, nứt gãy và được cố định, kê đỡ chắc chắn.

+ Công nhân làm việc tại các vị trí nguy hiểm như ở các đường biên phải đeo dây an toàn. Ngoài ra phải làm lan can, hành lang an toàn đủ tin cậy tại các vị trí đó.

Cấm những người không có nhiệm vụ đứng trên sàn công tác.

b.Vệ sinh công nghiệp .

+ Cốt liệu tập kết trên công trường đúng vị trí, thuận lợi cho thi công mà không gây cản trở đến công tác khác.

Khi xây trát xong phần nào phải tiến hành dọn vệ sinh phần vữa, gạch rơi xung quanh nơi đó.

+ Sau khi xây trát kết thúc tổ trưởng tổ bê tông phải có trách nhiệm phân công người làm vệ sinh công nghiệp tất cả các thiết bị, phương tiện, đồ dùng liên quan đến công tác, dọn sạch gạch, vữa rơi vãi trên đường vận chuyển (nếu có) theo yêu cầu của cán bộ kỹ thuật.

+ Cốt liệu còn thừa phải được thu gom thành đống tại vị trí quy định. Xi măng chưa dùng đến phải xếp gọn và có biện pháp che mưa (phủ bạt), chống ẩm.

CHƯƠNG 7: TỔ CHỨC THI CÔNG.

7.1.Lập tiến độ thi công .

- *Quy trình lập tiến độ thi công*

- Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả nhu cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định .

- Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

- Để tiến độ được lập thoả mãn nhiệm vụ đề ra, người cán bộ kỹ thuật có thể tiến hành theo quy trình sau đây:

+ *Phân tích công nghệ thi công :*

- Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

- Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền.

+ *Lập danh mục công việc xây lắp :*

- Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

+ *Xác định khối lượng công việc.*

- Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối lượng công việc được tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

+ *Chọn biện pháp kỹ thuật thi công .*

- Trên cơ sở khối lượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Trong biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công cùng tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hoá đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hoá, khối lượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

+ *Chọn các thông số tiến độ(Nhân lực máy móc).*

- Tiến độ phụ thuộc vào ba loại thông số cơ bản là công nghệ, không gian và thời gian. Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối lượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội. Thông số không gian gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn. Thông số thời gian gồm thời gian thi công công việc và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động. Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

+ *Xác định thời gian thi công .*

- Thời gian thi công phụ thuộc vào khối lượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hoá phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính được ưu tiên cơ giới hoá toàn bộ.

+*Lập tiến độ ban đầu.*

- Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định phương pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

+ *Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật .*

- Tuỳ theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yêu tố trên là khó khăn nhưng việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

+*So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra.*

- Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

+*Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên.*

- Điều chỉnh tiến độ theo hướng tối ưu, thoả mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

+ *Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên.*

- Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có được 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại: nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính... Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

- **Lập danh mục công việc**

Thi công phần ngầm: Tiến hành san mặt bằng sơ bộ để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc. Khi ép xong ta mới tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc.

+ San mặt bằng sơ bộ sau đó tiến hành thi công cọc cho toàn bộ công trình.

+ Thi công hệ dầm sàn tầng trệt trên mặt đất.

+ Thi công bê tông cột vách tầng trệt từ dưới lên.

- Danh mục công việc thi công phần thân tuân theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối cho nhà cao tầng. Các công việc chính trong thi công phần thân của một tầng bao gồm:

+ Thi công cột, vách: Công tác cốt thép, ván khuôn, bê tông.

+ Thi công dầm sàn: Công tác ván khuôn, cốt thép, bê tông.

+ Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn.

+ Các công tác hoàn thiện trong: Xây tường, trát trong, lắp thiết bị, sơn trong...

- **Xác định khối lượng công việc**

- Trên cơ sở các công việc cụ thể đã lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối lượng cho từng công việc đó. Khối lượng công việc được tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án, khối lượng công việc được tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và thi công. Một số công việc khác do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình có thể lấy gần đúng.

- Khối lượng công tác đất: Đã được tính toán trong phần thuyết minh kỹ thuật thi công phần ngầm. Trên cơ sở các công việc cụ thể tiến hành tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó.

- Khối lượng công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn: Lập bảng tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó trên cơ sở kích thước hình học đã có trong thiết kế kết cấu. Riêng công tác cốt thép, khối lượng được tính toán theo hàm lượng cốt thép giả thiết đã trình bày trong phần kỹ thuật thi công thân.

- Khối lượng công tác hoàn thiện: Các công tác hoàn thiện có thể tính khối lượng cụ thể như xây tường, trát tường, lát nền, quét sơn... được tính toán cụ thể

theo thiết kế kiến trúc. Một số công tác hoàn thiện trong không tính toán được khối lượng cụ thể được lấy theo kinh nghiệm như công tác đục lắp đường điện nước, lắp thiết bị vệ sinh...

- **Lập bảng tính toán tiến độ**

- Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “ Định mức dự toán xây dựng cơ bản “ ban hành theo quyết định 24 năm 2005 của Bộ Xây Dựng. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hoà trên công trường.

- Điều chỉnh tiến độ trên cơ sở các nguyên tắc đã nêu ở trên. Tiến độ phần ngầm được điều chỉnh chủ yếu là tiến hành các công việc không bị ràng buộc để nhân lực trên công trường được điều hoà. Tiến độ phần thân điều chỉnh thời gian tháo dỡ ván khuôn tuân thủ công nghệ giáo 2 tầng rưỡi, các công tác hoàn thiện trong cũng được chọn lựa tiến hành hợp lý để điều hoà nhân lực tối ưu trên công trường.

- **Thể hiện tiến độ**

- Có 3 cách thể hiện tiến độ là: Sơ đồ ngang, sơ đồ xiên và sơ đồ mạng. Sơ đồ ngang thường biểu diễn tiến độ công trình nhỏ và công nghệ đơn giản. Biểu đồ xiên chỉ thích hợp khi số lượng các công việc ít và tổ chức thi công theo dạng phân khu phân đoạn cụ thể. Sơ đồ mạng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp.

- Do việc lập tiến độ tổng thể cho công trình với phần ngầm thi công các công việc đa dạng, phần thân có danh mục công việc cố định nhưng khó phân chia cụ thể thành từng phân khu nhỏ, nên em chọn việc lập và thể hiện tiến độ theo sơ đồ mạng – ngang với sự trợ giúp của phần mềm Microsoft Project. Việc thể hiện tiến độ theo sơ đồ ngang cho ta cách nhìn nhận trực quan và đơn giản về thứ tự và thời gian thi công các công việc. Ngoài ra các mối quan hệ ràng buộc được thể hiện trên biểu đồ cũng giúp ta hình dung tốt về quy trình thi công cho từng hạng mục .

- Biểu đồ tài nguyên: Tài nguyên thi công là nhân lực cần thiết để thi công các công việc được nhập trong quá trình lập tiến độ trong Project. Biểu đồ nhân lực cho tiến độ được máy tự tính theo dữ liệu về nhân công nhập cho từng công việc.

Bảng 7.1. Bảng khối lượng công việc

TT	Tên công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		Nhu cầu		Nhân công	Thời gian	NC
				NC	M	NC	M			
1	Tổng thời gian thi công									
2	Công tác chuẩn bị	Công						23	11	NC[23]
3	PHẦN NGẦM									
4	Thi công cọc ép (2 máy ép)	m	5544					34	36	NC[34]
5	Đào đất móng bằng máy (Cấp III)	100m ³	1129		0,32		356	20	9	NC[20]
6	Đào móng bằng thủ công (Cấp III)	m ³	215	1,51		324		44	15	NC[44]
6	Phá đầu cọc	m ³	8,01		0,35		3	10	1	NC[10]
8	Bê tông lót móng, giằng	m ³	424,42	1,42		603		48	5	NC[48]
9	GC LD cốt thép đài, giằng, cổ móng	T	13,1	6,35		83		40	6	NC[40]
10	GCLD cốppha đài, giằng, cổ móng	100m ²	3,15	26,8		84		16	6	NC[16]
11	Bơm BT móng (90m ³ /h), 3ca	m ³	151				3	30	3	NC[30]
12	Bảo dưỡng bê tông	Cụng						2	4	NC[2]
13	Tháo cốppha đài, giằng	100m ²	3,15	11,5		36		12	2	NC[12]
14	Lêp ®Êt măng, t«n nÒn (M, y)	100m ³	448		0,05		22	15	5	NC[15]

15	Công việc khác									
16	TẦNG 1									
16	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
18	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
19	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
20	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
21	CT cột,vách	T	5,23	8,85		46		16	6	NC[16]
22	VK cột, vách	100m2	3,5	26,8		94		15	6	NC[15]
23	BT cột, vách	Công	43		0,04		1	40	3	NC[40]
24	Tháo VK cột	100m2	5,23	11,5		60		9	3	NC[9]
25	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
26	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
26	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
28	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
29	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
31	TẦNG 2									
32	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
33	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
34	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
35	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]

36	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
36	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
38	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
39	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
40	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
41	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
42	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
43	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
44	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
46	TẦNG 3									
46	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
48	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
49	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
50	Tháo VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
51	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
52	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
53	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
54	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
55	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
56	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]

56	Điện nước	m2					4	9	NC[4]
58	Trát trần	m2	661	0,16		112	26	9	NC[26]
59	Trát trong	m2	2249	0,2		450	34	9	NC[34]
61	TẦNG 4								
62	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312	34	6	NC[34]
63	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149	23	6	NC[23]
64	BT dầm, sàn	Công	151			2	36	3	NC[36]
65	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134	21	3	NC[21]
66	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43	16	6	NC[16]
66	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66	15	6	NC[15]
68	BT cột, vách	Công	34,3		0,04	1	40	3	NC[40]
69	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56	9	3	NC[9]
60	Xây tường	m3	100	1,96		196	21	9	NC[21]
61	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43	4	9	NC[4]
62	Điện nước	m2					4	9	NC[4]
63	Trát trần	m2	661	0,16		112	26	9	NC[26]
64	Trát trong	m2	2249	0,2		450	34	9	NC[34]
66	TẦNG 5								
66	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312	34	6	NC[34]
68	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149	23	6	NC[23]

69	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
80	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
81	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
82	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
83	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
84	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
85	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
86	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
86	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
88	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
89	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
91	TẦNG 6									
92	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
93	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
94	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
95	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
96	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
96	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
98	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
99	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]

100	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
101	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
102	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
103	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
104	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
106	TẦNG 6									
106	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
108	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
109	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
110	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
111	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
112	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
113	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
114	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
115	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
116	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
116	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
118	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
119	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
121	TẦNG 8									

122	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
123	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
124	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
125	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
126	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
126	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
128	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
129	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
130	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
131	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
132	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
133	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
134	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
136	TẦNG 9									
136	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
138	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
139	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
140	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
141	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
142	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]

143	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
144	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
145	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
146	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
146	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
148	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
149	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
151	TẦNG 10									
152	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
153	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
154	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
155	Thao VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
156	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		16	6	NC[16]
156	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		15	6	NC[15]
158	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	40	3	NC[40]
159	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		9	3	NC[9]
160	Xây tường	m3	100	1,96		196		21	9	NC[21]
161	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		4	9	NC[4]
162	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
163	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]

164	Trát trong	m2	2249	0,2		450		34	9	NC[34]
166	TẦNG 11									
166	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
168	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
169	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
160	Tháo VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
161	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		11	6	NC[11]
162	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		10	6	NC[15]
163	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	25	3	NC[40]
164	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		6	3	NC[9]
165	Xây tường	m3	100	1,96		196		26	9	NC[26]
166	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		13	9	NC[13]
166	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
168	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
169	Trát trong	m2	2249	0,2		450		41	9	NC[34]
180	TẦNG 12									
181	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
182	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
183	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
184	Tháo VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]

185	CT cột,vách	T	4,82	8,85		43		11	6	NC[16]
186	VK cột, vách	100m2	2,85	26,8		66		10	6	NC[15]
186	BT cột, vách	Công	34,3		0,04		1	25	3	NC[40]
188	Tháo VK cột	100m2	4,85	11,5		56		6	3	NC[9]
189	Xây tường	m3	100	1,96		196		26	9	NC[21]
190	Lắp khuôn cửa	m2	108	0,4		43		13	9	NC[4]
191	Điện nước	m2						4	9	NC[4]
192	Trát trần	m2	661	0,16		112		26	9	NC[26]
193	Trát trong	m2	2249	0,2		450		41	9	NC[41]
194	TẦNG MÁI									
195	VK Dầm, sàn	100m2	13,6	22,8		312		34	6	NC[34]
196	CT dầm, sàn	T	10,2	14,6		149		23	6	NC[23]
196	BT dầm, sàn	Công	151				2	36	3	NC[36]
198	Tháo VK dầm , sàn	100m2	13,6	9,65		134		21	3	NC[21]
199	Xây tường thu hồi mái	m3	190					22	6	NC[4]
200	BT chống thấm dày 4cm	m2						5	3	NC[4]
201	BT chống nóng dày 10cm	m2						13	3	NC[13]
202	Lát gạch ná nem	m2						28	6	NC[28]
203	HOÀN THIỆT CHUNG									
204	Trát ngoài	m2	1220	0,2		244		25	30	NC[25]

205	Lát nền	m2						21	30	NC[21]
206	Lắp cửa	m2						35	15	NC[35]
206	Bả ma tít ,lăn sơn	m2						34	30	NC[34]
208	Dọn vệ sinh toàn nhà	m2						10	15	NC[10]
209	Nghiệm thu ,bàn giao	m2						5	5	NC[5]

- **Đánh giá biểu đồ nhân lực**

a. Hệ số không điều hoà K_1 :

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{TB}} \quad \text{với} \quad A_{TB} = \frac{S}{T}$$

Trong đó:

A_{\max} - Số công nhân cao nhất trên công trường, $A_{\max} = 285$ người

A_{TB} - Số công nhân trung bình trên công trường.

S - Tổng số công lao động, S = 40030 công

T - Tổng thời gian thi công, T = 436 ngày

$$A_{TB} = \frac{40030}{436} = 92 \text{ người}$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{285}{92} = 3,09$$

b. Hệ số phân bố lao động không đều K_2 :

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{6413}{40030} = 0,16$$

S_{du} : số công dư.

Kết luận : Biểu đồ nhân lực tương đối hợp lý, sử dụng lao động hiệu quả.

7.2. Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng .

Những vấn đề chung của công tác thiết kế tổng mặt bằng :

- Tổng mặt bằng xây dựng được hiểu theo nghĩa cụ thể là một tập hợp các mặt bằng trên đó ngoài việc quy hoạch vị trí các công trình sẽ được xây dựng, còn phải bố trí và xây dựng các công trình tạm, các công trình phụ trợ, các cơ sở vật chất kỹ thuật bao gồm: cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng, các xưởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở, nhà sinh hoạt và nhà làm việc, mạng lưới đường giao thông, mạng lưới cung cấp điện nước dùng để phục vụ cho quá trình xây dựng và đời sống con người trên công trường xây dựng.

- Thiết kế tốt tổng mặt bằng xây dựng, tiến tới thiết kế tối ưu sự góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường...

- Cơ sở tính toán thiết kế tổng mặt bằng :

+ Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.

+ Căn cứ vào tình hình cung cấp vật tư 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.
- Mục đích chính của công tác thiết kế tổng mặt bằng xây dựng:
 - + 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 trường hợp lãng phí hay không đủ đáp ứng nhu cầu .
 - + Đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc, thiết bị được sử dụng một cách tiện lợi, phát huy hiệu quả cao nhất cho nhân lực trực tiếp thi công trên công trường.
 - + Để cự ly vận chuyển vật tư vật liệu là ngắn nhất, số lần bốc dỡ là ít nhất, giảm chi phí phát sinh cho công tác vận chuyển .
 - + Đảm bảo điều kiện vệ sinh công nghiệp và phòng chống cháy nổ.

7.2.1. Bố trí máy móc thiết bị trên mặt bằng.

- Trong giai đoạn thi công phần thân, các máy thi công chính cần bố trí bao gồm : cần trục tháp, thang tải, thang máy chở người, máy trộn vữa, máy bơm bê tông.
- Cần trục tháp: Từ khi thi công phần ngầm ta đã sử dụng cần trục tháp. Vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình. Việc bố trí cần trục tháp như vậy đảm bảo tầm với cần trục phục vụ thi công cho toàn công trường, khoảng cách cần trục đến công trình là đảm bảo an toàn.
- Thang tải: Dùng để chuyên chở các loại vật liệu rời lên các tầng cao của công trình. Để giãn mặt bằng cung cấp vật liệu, thang tải được bố trí ở phía bên kia của công trình so với vị trí cần trục tháp với số lượng 2 cái. Thang tải được bố trí sát công trình, neo chắc chắn vào sàn tầng, đảm bảo chiều cao và tải trọng nâng đủ phục vụ thi công.
- Thang máy chở người: để tăng khả năng linh động điều động nhân lực làm việc trên các tầng, ngoài việc tổ chức giao thông theo phương đứng bằng cầu thang bộ đã được thi công ở các tầng, ta bố trí thêm 1 thang máy chở người tại phân sàn conson ở trục 5 của công trình. Thang máy được bố trí đảm bảo vị trí an toàn khi cần trục hoạt động và thuận tiện về giao thông cho cán bộ và công nhân trên công trường.

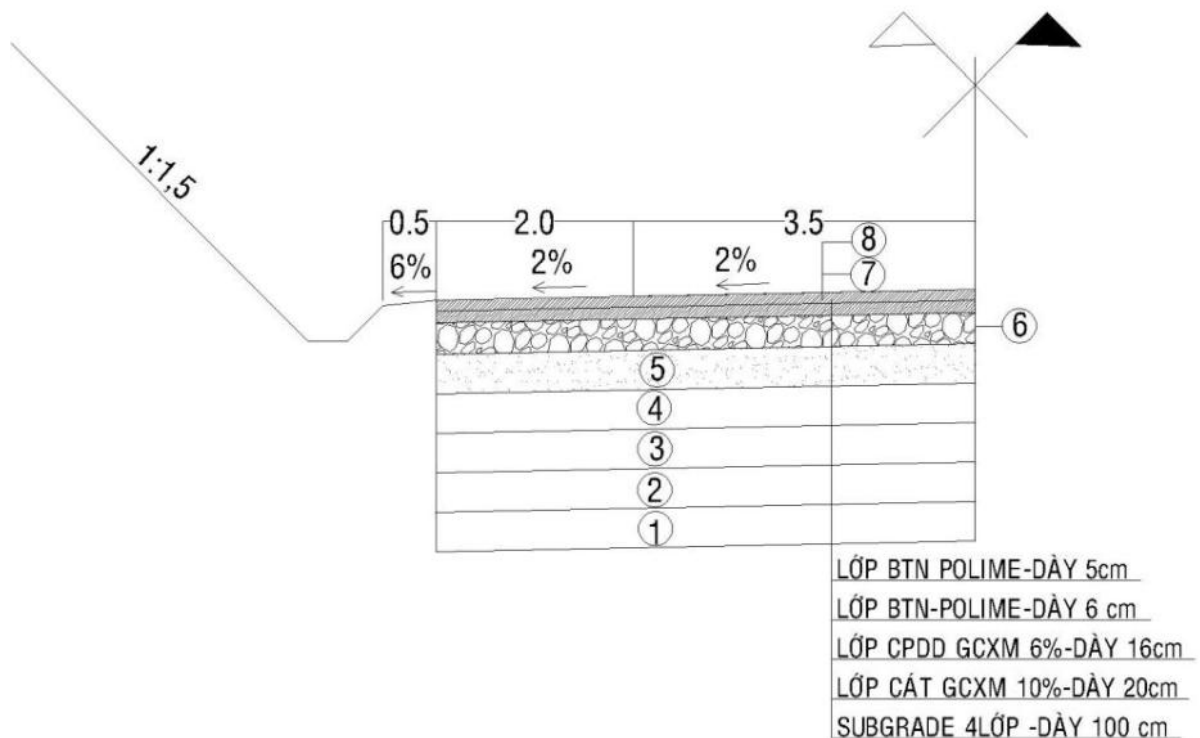
- Máy bơm bê tông: giai đoạn thi công phần thân sử dụng máy bơm tĩnh. Máy bơm bê tông được bố trí tại góc công trình nơi có bố trí đường ống tính neo vào thân công trình để vận chuyển bê tông lên cao.
- Máy trộn vữa: phục vụ nhu cầu xây trát, sử dụng 1 máy trộn vữa bố trí cạnh cần trục tháp. Trong quá trình thi công các tầng trên có thể vận chuyển máy trộn vữa lên các tầng, cung cấp vật liệu rời bằng vận thăng để phục vụ nhu cầu xây, trát.

7.2.2. Thiết kế đường tạm trên công trường .

Đường tạm phục vụ thi công ảnh hưởng trực tiếp đến mặt bằng xây dựng, tiến độ thi công công trình. Thông thường ta lợi dụng đường chính thức có sẵn hoặc để giảm giá thành xây dựng ta bố trí đường tạm trùng với đường cố định phục vụ cho công trình sau này.

Thiết kế đường: tùy thuộc vào mặt bằng thi công công trình, quy hoạch đường đã có trong bản thiết kế mà ta thiết kế và quy hoạch đường cho công trình.

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kỹ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm. Dọc hai bên đường có rãnh thoát nước. Tiết diện ngang của mặt đường cho 2 làn xe là 6,0 m. Bố trí đường cuối hướng gió đối với khu vực hành chính, nhà nghỉ để đảm bảo tránh bụi. Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$.



Mặt cắt ngang nền đường

7.2.3. Thiết kế kho bãi công trường.

Công trình thi công cần tính diện tích kho xi măng, kho thép, cốp pha, bãi chứa cát, bãi chứa gạch.

Xác định lượng vật liệu dự trữ theo công thức:

$$Q_{dt} = q.T$$

T : Số ngày dự trữ

q : lượng vật liệu lớn nhất sử dụng hàng ngày.

❖ Xác định q đối với các công tác như sau :

* *Công tác bê tông* : chỉ tính lượng vật liệu dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu cao nhất (bê tông trộn tại công trường). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định được ngày có khối lượng bê tông lớn nhất trộn tại công trường: 260,311 m³. Bê tông lót móng là bê tông đá dăm 4×6 mác 100, độ sụt 6 ÷ 8 cm, sử dụng xi măng PC30. Tra định mức với mã hiệu C2241 ta có :

$$+ \text{Đá dăm} : 1,03 \times 0,898 \times 11,22 = 10,38 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Cát vàng} : 1,03 \times 0,502 \times 11,22 = 5,8 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 1,03 \times 206 \times 11,22 = 2392,2 \text{ kg} = 2,392 \text{ T}$$

* *Công tác xây* : theo tiến độ thi công ngày xây nhiều nhất là xây tường chèn : 93 m³. Theo định mức AE.21110 ta có với 1m³ xây sử dụng 550 viên gạch.

$$+ \text{Gạch} : 550 \times 93 = 51150 \text{ viên}$$

Theo định mức B.1214 ta có:

$$+ \text{Cát xây} : 0,23 \times 1,12 \times 14,28 = 3,68 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 0,23 \times 14,28 \times 296,03 = 962,28 \text{ kg} = 0,962 \text{ T}$$

* *Công tác trát* : Theo tiến độ thi công ngày trát nhiều nhất là trát ngoài : 65 m²/ ngày. Chiều dày lớp trát 1,5 cm. Theo định mức B1223 và AK.21120 ta có :

$$+ \text{Cát} : 0,016 \times 1,12 \times 65 = 1,428 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Xi măng} : 0,016 \times 230,02 \times 65 = 293,29 \text{ kg} = 0,293 \text{ T}$$

* *Công tác cốp pha* : Khối lượng cốp pha sử dụng lớn nhất trong một tầng (bao gồm cốp pha dầm, sàn, cầu thang) là : 1422,35m²

$$1422,35 \times 0,055 = 68,23 \text{ m}^3$$

* *Cốt thép* : Khối lượng cốt thép dự trữ cho một tầng (bao gồm cốt thép cột, dầm, sàn, cầu thang) là : 32,34 T

❖ Tính khối lượng vật liệu dự trữ như sau : đối với đá, cát, xi măng, gạch ta tính thời gian dự trữ trong 5 ngày. Thép và cốppha, cây chống dự trữ cho một tầng.

- + Đá : $10,38 \times 5 = 51,9 \text{ m}^3$
- + Cát xây : $3,68 \times 5 = 18,4 \text{ m}^3$
- + Cát trát : $2,92 \times 5 = 14,6 \text{ m}^3$
- + Xi măng : $2,392 \times 5 = 11,96 \text{ T}$
- + Gạch : $9466 \times 5 = 46330 \text{ viên}$
- + Thép : $32,34 \text{ T}$
- + Cốp pha : $68,23 \text{ m}^3$

Diện tích kho bãi được tính theo công thức :

$$S = F \times K$$

F: Diện tích có ích để cất chứa nguyên vật liệu.

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}}$$

D_{max} : Tiêu chuẩn diện tích cất chứa vật liệu

S : Tổng diện tích kho (bao gồm cả diện tích làm đường giao thông, cất chứa công cụ cải tiến vận chuyển...)

K: Hệ số xét tới hình thức xếp vật liệu vào kho và hình thức kho.

Ta có bảng tính toán diện tích kho bãi như sau:

Bảng 10.2. Tính toán diện tích

kho bãi

TT	Vật liệu	Đơn vị	Q_{dt}	Loại kho	D_{max}	F (m^2)	K	S (m^2)
1	Đá	m^3	51,9	Bãi lộ thiên	2	25,95	1,2	55,23
2	Cát xây	m^3	18,4	Bãi lộ thiên	2	9,2	1,2	10,8
3	Cát trát	m^3	14,6	Bãi lộ thiên	2	6,3	1,2	6,66
4	Xi măng	T	11,96	Kho kín	1,3	9,2	1,5	32,49
5	Gạch	Viên	46330	Bãi lộ thiên	600	66,61	1,2	65,904
6	Thép	T	32,34	Kho kín	1,5	21,49	1,5	23,92
6	Cốp	m^3	68,23	Kho kín	1,8	43,46	1,4	60,84

pha								
-----	--	--	--	--	--	--	--	--

* *Xác định kích thước kho bãi:*

Chiều dài kho bãi đảm bảo tuyến bốc hàng hoặc xếp hàng từ kho bãi lên phương tiện vận chuyển:

$$L = n.L' + L_1.(n - 1)$$

Trong đó:

n: số lượt xe bốc dỡ hàng cùng lúc.

L': chiều dài đoàn xe

L₁: khoảng cách giữa các đoàn xe

- Kho kín (khoximãng):

+ Rộng: 6 m

+ Dài: = 208,1/6 ≈ 34,68 m. Lấy S = 5x3m = 15 m²

- Kho tổng hợp (kho thép):

+ Dài: 13 m → đảm bảo đủ chứa toàn bộ cây thép

+ Rộng: = 69,03/13 = 5,3 m . lấy S = 13x5m = 65 m²

- Bãi lộ thiên phụ thuộc vào bán kính hoạt động của cần trục tháp (tầm hoạt động của cần trục tháp) và phương tiện bốc dỡ để xác định chiều dài và chiều rộng của bãi.

7.2.4. *Thiết kế nhà tạm .*

Theo biểu đồ nhân lực của tiến độ thi công toàn công trình vào thời điểm cao nhất : A_{max} = 216 người. Do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy A = A_{tb} = 92 là quân số trung bình làm việc trực tiếp ở công trường .

* *Số người trên công trường được xác định như sau:*

$$G = 1,06 (A + B + C + D + E)$$

- Số công nhân cơ bản: A = A_{tb} = 92 người

- Số công nhân làm ở các xưởng sản xuất:

B = m.A = 30%.A = 0,3 . 92 = 28 người

- Cán bộ kỹ thuật: C = 6%.(A + B) = 0,06(92+ 28) = 8 người

- Nhân viên hành chính: D = 5%.(A + B +C) = 0,05(92 + 28 +8) = 6 người

- Nhân viên dịch vụ: E = 10%.(A + B + C + D) = 0,1.(92 + 28 + 8 + 6) = 14 người

- Lấy số công nhân ốm đau 2%, nghỉ phép 4%

$$\rightarrow G = 1,06 (92 + 28 + 8 + 6 + 14) = 158 \text{ người}$$

* *Tính diện tích nhà ở:*

Giả sử cán bộ và công nhân chỉ có 40% ở khu lán trại.

- Nhà ở tập thể công nhân: $(92 + 28) \cdot 0,4 \cdot 2 = 96 \text{ m}^2$: chọn $S=6 \times 6 \text{ m} = 42 \text{ m}^2$

- Nhà ở cho cán bộ: $(8 + 6) \cdot 0,4 \cdot 4 = 24 \text{ m}^2$

- Nhà làm việc cho cán bộ: $(8 + 6) \cdot 4 = 60 \text{ m}^2$: chọn $S=6 \times 5 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$

- Nhà tắm: $2,5/20 \cdot 201 = 25 \text{ m}^2$: chọn $S=3 \times 2,5 \text{ m} = 7,5 \text{ m}^2$

- Nhà vệ sinh: $2,5/20 \cdot 201 = 25 \text{ m}^2$: chọn $S= 2 \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$

- Bệnh xá + y tế: $150 \cdot 0,2 = 30 \text{ m}^2$: chọn $S=5 \times 4 \text{ m} = 20 \text{ m}^2$

7.2.5. Tính toán điện cho công trường

a. *Điện thi công và sinh hoạt trên công trường:*

→ Tổng công suất của toàn bộ số máy trên công trường: $\sum P_1 = 33,1 \text{ KW}$

b. *Điện sinh hoạt trong nhà:*

Bảng 10.3. Điện sinh hoạt trong nhà

S TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	P (W)
1	Bệnh xá + y tế	15	20	480
2	Nhà bảo vệ	15	10	180
3	Nhà nghỉ tạm của công nhân	15	42	1860
4	Nhà vệ sinh + tắm	3	11	150
5	Tổng(P ₂)			2660

c. *Điện chiếu sáng ngoài nhà:*

Bảng 10.4. Điện chiếu sáng

trong nhà

S TT	Nơi chiếu sáng	Công suất định mức (W)	Số lượng (cái)	P (W)
1	Đường chính	100	6	600
2	Bãi gia công	65	2	150
3	Các kho, lán trại	65	6	450
4	Bốn góc mặt bằng thi công	500	4	2000
5	Đèn bảo vệ công trình	65	6	600

KHÁCH SẠN NAM ĐỊNH

6	Tổng (P3)			3800
---	-----------	--	--	------

Tổng công suất dùng :

$$\sum P = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \cdot \sum P_2 + K_3 \cdot \sum P_3 \right)$$

Trong đó :

1,1: hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$: hệ số công suất thiết kế của thiết bị. Lấy $\cos \varphi = 0,65$

K_1, K_2, K_3 : hệ số kể đến mức độ sử dụng điện đồng thời, ($K_1 = 0,6$; $K_2 = 0,8$; $K_3 = 1,0$)

$\sum P_1, P_2, P_3$: tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$\sum P = 41,2 \text{ KW}$$

d. Chọn máy biến áp:

Công suất phản kháng tính toán: $P_t = \frac{P^u}{\cos \varphi} = \frac{41,2}{0,75} = 54,93 \text{ KW}$

Công suất biểu kiến: $S_t = \sqrt{\sum P^2 + P_t^2} = \sqrt{41,2^2 + 54,93^2} = 68,664 \text{ KW}$

Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu của ABB Việt Nam sản xuất có công suất định mức 150 KVA.

e. Tính toán dây dẫn:

* Tính toán theo độ sụt điện thế cho phép:

- Đường dây sản xuất: (Mạng 3 pha dành cho các loại máy thi công)

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức: $S_{sx} = \frac{100 \cdot \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$

Trong đó :

$\sum P = 33,1 \text{ KW} = 33100 \text{ W}$ - Công suất nơi tiêu thụ

$L = 140 \text{ m}$ - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ xa nhất.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 56$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (dây đồng).

$U_d = 380 \text{ V}$ - Điện thế của đường dây đơn vị

$$\rightarrow S_{sx} = \frac{100 \cdot 33100 \cdot 140}{56 \cdot 380^2 \cdot 5} = 11,26 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ A}$.

- Đường dây sinh hoạt và chiếu sáng: (Mạng 1 pha)

Tiết diện dây dẫn tính theo công thức: $S_{sh} = \frac{200 \cdot \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$

Trong đó :

$$\sum P = 3800 + 2660 = 6460 \text{ W}$$

$L = 150 \text{ m}$ - Chiều dài đoạn đường dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ - Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 56$ - Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 220 \text{ V}$ - Điện thế của đường dây đơn vị

$$S_{sx} = 14.06 \text{ mm}^2$$

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng, mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ A}$.

* Kiểm tra dây dẫn theo cường độ:

- Mạng 3 pha:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{33100}{\sqrt{3} \cdot 220 \cdot 0,68} = 127,8 \text{ A} < 290 \text{ A}$$

Trong đó:

$$\sum P = 33,1 \text{ KW} = 33100 \text{ W}$$

$$U_p = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 0,68 \text{ vì số động cơ} < 10$$

Vậy tiết diện dây đã chọn là thoả mãn.

- Mạng 1 pha:

$$I = \frac{P}{U_p \cdot \cos \varphi} = \frac{7260,5}{220 \cdot 1} = 33 \text{ A} < 150 \text{ A}$$

Trong đó:

$$\sum P = 6260,5 \text{ W}$$

$$U_p = 220 \text{ V}$$

$$\cos \varphi = 1 \text{ vì là điện áp thấp sáng.}$$

* Kiểm tra theo độ bền cơ học:

- Mạng 3 pha: đối với dây hạ thế $< 1 \text{ KV}$, tiết diện dây đồng $S_{min} = 16 \text{ mm}^2 > 6 \text{ mm}^2 \rightarrow$ tiết diện dây dẫn đã chọn đảm bảo điều kiện độ bền cơ học.

- Mạng 1 pha: đối với dây hạ thế $< 1 \text{ KV}$, tiết diện dây đồng $S_{min} = 16 \text{ mm}^2 > 6 \text{ mm}^2 \rightarrow$ tiết diện dây dẫn đã chọn đảm bảo điều kiện độ bền cơ học.

7.2.6. Tính toán nước cho công trình.

a. Nước dùng cho sản xuất:

Lưu lượng nước dùng cho sản xuất được tính theo công thức :

$$P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{K \cdot \sum P_{m.kip}}{8.3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

1,2: hệ số kể đến những máy không kể hết.

K: hệ số sử dụng nước không điều hoà, $K_1 = 1,8$

$P_{m.kip}$: lượng nước sản xuất của 1 máy / 1 kíp (l), $P_{m1.kip} = q \cdot \text{Đ}$

q: khối lượng công tác cần sử dụng nước

Đ: định mức sử dụng nước của các đối tượng

+ Công tác xây: $q = 15,65 \text{ m}^3/\text{ngày}$; $\text{Đ} = 200 \text{ (l/m}^3\text{)}$

→ $P_{m1.kip} = 15,65 \cdot 200 = 3130 \text{ l}$

+ Công tác trát: $q = 116,258 \text{ m}^2/\text{ngày}$; $\text{Đ} = 200 \text{ (l/m}^3\text{)}$

→ $P_{m2.kip} = 116,258 \cdot 200 \cdot 0,015 = 349 \text{ l}$

+ Trộn bê tông: $q = 22,33 \text{ m}^3$; $\text{Đ} = 300 \text{ (l/m}^3\text{)}$

→ $P_{m3.kip} = 22 \cdot 33 \cdot 300 = 6699 \text{ l}$

+ Tưới gạch: $q = 9466 \text{ viên}$; $\text{Đ} = 250 \text{ (l/1000 viên)}$

→ $P_{m4.kip} = 9,466 \cdot 250 = 2366,5 \text{ l}$

+ Bảo dưỡng bê tông: $q = 2 \text{ ca/ngày}$; $\text{Đ} = 600 \text{ (l/ca)}$ → $P_{m5.kip} = 2 \cdot 600 = 1200 \text{ l}$

$$\rightarrow P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{1,8 \cdot (3130 + 6699 + 349 + 2366,5 + 1200)}{8.3600} = 0,859 \text{ l/s}$$

b. Nước dùng cho sinh hoạt tại công trường :

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại hiện trường và khu ở tính theo công

thức: $P_{sh} = P_a + P_b$

Trong đó:

$$P_a: \text{ lượng nước sinh hoạt dùng trên công trường; } P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} \text{ l/s}$$

K: hệ số sử dụng nước không điều hoà; $K = 1,8$

N_1 : số người trên công trường, lấy $N_1 = G = 212 \text{ người}$

$P_{n.kip}$: nhu cầu nước của mỗi người / 1 kíp ở công trường, lấy $P_{n.kip} = 16 \text{ l/người}$

$$\rightarrow P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} = \frac{1,8 \cdot 212 \cdot 16}{8.3600} = 0,225 \text{ (l/s)}$$

$$P_b: \text{lượng nước dùng ở khu sinh hoạt}; P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_{n.\text{ngày}}}{24.3600} \text{ l/s}$$

K: hệ số sử dụng nước không điều hoà; $K = 2,4$

N_1 : số người sống ở khu sinh hoạt, lấy $N_1 = 212.0,4 = 85$ người

$P_{n.kip}$: nhu cầu nước của mỗi người / 1 ngày đêm ở khu sinh hoạt, lấy $P_{n.\text{ngày}} = 43$ l/người

$$\rightarrow P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} = \frac{2,4 \cdot 100 \cdot 43}{24.3600} = 0,119 \text{ l/s}$$

\rightarrow lượng nước sinh hoạt dùng cho toàn công trường: $P_{sh} = 0,225 + 0,119 = 0,344 \text{ l/s}$

c. *Nước dùng cho cứu hoả:*

Do quy mô công trình tương đối lớn nên ta lấy lượng nước dùng cho cứu hoả là: $P_{cứu\ hoả} = 10 \text{ l/s}$.

Ta có: $P = P_{sx} + P_{sh} = 0,859 + 0,344 = 1,203 \text{ l/s} < P_{cứu\ hoả} = 10 \text{ l/s}$.

Vậy lưu lượng tổng cộng tính theo công thức:

$$P_t = 0,6 \cdot (P_{sx} + P_{sh}) + P_{cứu\ hoả} = 0,6 \cdot 1,203 + 10 = 10,842 \text{ l/s}$$

d. *Thiết kế đường ống cấp nước:*

Giả thiết đường kính ống $D \geq 100 \text{ mm}$. Vận tốc nước chảy trong ống là: $v = 1,5 \text{ m/s}$.

Đường kính ống dẫn nước tính theo công thức:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,842}{\pi \cdot 1,5 \cdot 1000}} = 0,0959 \text{ m} \approx 96 \text{ mm}$$

Vậy chọn đường kính ống là: $D = 100 \text{ mm}$ (đúng với giả thiết).

7.3. An toàn lao động cho toàn công trường

* An toàn lao động trong tiến độ thi công công trình:

Khi lập tiến độ thi công phải căn cứ vào biện pháp thi công đã chọn, khả năng và thời gian cung cấp nhân lực, thiết bị máy móc, nguyên vật liệu... để quyết định thời gian thi công, đồng thời phải chú ý tới việc đảm bảo an toàn cho mỗi dạng công tác, mỗi quá trình phải hoàn thành trên công trường. Cần phải chú ý những điều sau để tránh các trường hợp sự cố đáng tiếc có thể xảy ra trong quá trình thực hiện:

- Trình tự và thời gian thi công các công việc phải xác định trên cơ sở yêu cầu và điều kiện kỹ thuật để đảm bảo sự ổn định của từng bộ phận hoặc toàn bộ công trình trong bất kỳ lúc nào.

- Xác định kích thước các đoạn, tuyến công tác hợp lý sao cho tổ đội, đội công nhân ít phải di chuyển nhất trong một ca để tránh những thiếu sót khi bố trí sắp xếp chỗ làm việc trong mỗi lần thay đổi.

- Khi tổ chức thi công xen kẽ không được bố trí công việc làm ở các tầng khác nhau trên cùng một phương đứng nếu không có sàn bảo vệ cố định hay tạm thời, không bố trí người làm việc dưới tầm hoạt động của cần trục tháp.

- Trong tiến độ nên tổ chức thi công theo lối dây chuyền trên các phân đoạn bảo đảm sự làm việc nhịp nhàng giữa các tổ đội, tránh chồng chéo gây cản trở và tai nạn cho nhau.

* An toàn lao động trong thiết kế mặt bằng thi công xây dựng:

Khi thiết kế mặt bằng thi công xây dựng phải xác định những chỗ đặt các máy móc xây dựng, kho vật liệu và các cấu kiện, đường vận chuyển, các công trình phụ, công trình tạm, mạng cung cấp nước và năng lượng trong quá trình thiết kế mặt bằng thi công phải nghiên cứu trước các biện pháp bảo hộ lao động sau:

- Thiết kế các phòng phục vụ sinh hoạt cho người lao động. Khi thiết kế phải tính toán diện tích theo tiêu chuẩn để đảm bảo khi sử dụng và tránh lãng phí. Khu vệ sinh phải bố trí cuối hướng gió, xa chỗ làm việc nhưng $\leq 100m$.

- Tổ chức đường vận chuyển và đi lại trên công trường hợp lý. đường vận chuyển trên công trường phải đảm bảo bề như sau: đường 1 chiều rộng 4m, đường 2 chiều rộng 6m. tránh bố trí giao nhau trên các luồng vận chuyển, chỗ giao nhau phải đảm bảo có thể they rõ từ xa 50m từ mọi phía. đường bộ ở những đoạn gần chỗ giao nhau phải làm với độ dốc nhỏ $\leq 0,05$.

- Thiết kế chiếu sáng chỗ làm việc cho các công việc làm về ban đêm và trên các đường đi lại phải đảm bảo theo tiêu chuẩn và tính toán.

- Xác định rào chắn và các vùng nguy hiểm: trạm biến thế, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực quanh dàn giáo công trình cao, khu vực hoạt động của cần trục tháp.

- Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có tiếng ồn lớn (máy nghiền đá, xưởng gia công gỗ, động cơ diesel.).

- Trên mặt bằng phải chỉ rõ hướng gió, đường qua lại và di chuyển cho xe chữa cháy, đường thoát người chính khi nguy hiểm xảy ra, các nguồn nước tự nhiên.

KHÁCH SẠN NAM ĐỊNH

- Bố trí hợp lý kho bãi trên công trường, kho bãi trên công trường phần lớn có tính chất tạm thời, hạn sử dụng không lâu. những nơi chọn bố trí để kho bãi phải bằng phẳng, thoát nước tốt để đảm bảo sự ổn định của kho bãi.