

**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 : Nguyễn Đức Yên

Giáo viên hướng dẫn: GVC.ThS. Lại Văn Thành

ThS. Lê Huy Sinh

HẢI PHÒNG 2017

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

**NHÀ 9 TẦNG LÔ 2B – Ô1 ĐƯỜNG NGÃ 5 SÂN
BAY CÁT BI**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP HỆ ĐẠI HỌC CHÍNH QUY
NGÀNH: Xây dựng dân dụng & công nghiệp**

Sinh viên : Nguyễn Đức Yên
Giáo viên hướng dẫn: GVC.ThS. Lại Văn Thành
ThS. Lê Huy Sinh

HẢI PHÒNG 2017

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

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Nguyễn Đức Yên Mã số: 1513104021

Lớp: XDL902

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Nhà 9 tầng lô 2B – Ô1 đường ngã 5 sân bay Cát Bi

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:

- Vẽ lại mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình
- Thiết kế sàn tầng 5
- Thiết kế khung trục 4
- Kỹ thuật thi công móng
- Kỹ thuật thi công phân thân
- Tổ chức thi công
- Lập dự toán, tiến độ thi công

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

- Nhịp nhà: 3 nhịp (4.7m.4.7m.4.7m)
- Bước khung: 5 m
- Chiều cao tầng: Tầng hầm 2.7m, các tầng còn lại: 4.5m, 4.1m, 3.3m, 3.5m

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

- Công ty TNHH xây dựng Trường Phát

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giáo viên hướng dẫn Kiến trúc - Kết cấu:

Họ và tên: Lại Văn Thành

Học hàm, học vị : Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học Xây Dựng Hà Nội

Nội dung hướng dẫn:

- 1.Thiết kế sàn tầng 5
- 2.Thiết kế khung trục 4
- 3.Thiết kế móng dưới khung trục 4

Giáo viên hướng dẫn thi công:

Họ và tên: Lê Huy Sinh

Học hàm, học vị : Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học Kiến Trúc Hà Nội

Nội dung hướng dẫn:

A-Kỹ thuật thi công:

- 1 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm:

- Lập biện pháp ép cọc
- Đào đất hố móng, lấp đất.
- Móng, giằng.

- 2 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần thân:

- Cột, dầm, sàn, tầng điển hình.

B-Tổ chức thi công:

- Lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.
- Thiết kế mặt bằng thi công (Hạn chế 2 mặt công trình, có công trình lân cận cách 2,5 m)
- An toàn lao động và vệ sinh môi trường

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 07 tháng 4 năm 2017

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 14 tháng 7 năm 2017

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Giáo viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2017

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGƯT Trần Hữu Nghị

LỜI CẢM ƠN

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

Sau thời gian làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của khoa Xây dựng, em đã chọn và hoàn thành đồ án thiết kế với đề tài: “Nhà 9 tầng lô 2B-Ô1 đường ngó 5 sôn bay cút bi ”. Đề tài trên là một công trình nhà cao tầng bằng bê tông cốt thép, một trong những lĩnh vực đang phổ biến trong xây dựng công trình dân dụng và công nghiệp hiện nay ở nước ta. Các công trình nhà cao tầng đã góp phần làm thay đổi đáng kể bộ mặt đô thị của các thành phố lớn, tạo cho các thành phố này có một dáng vẻ hiện đại hơn, góp phần cải thiện môi trường làm việc và học tập của người dân vốn ngày một đông hơn ở các thành phố lớn như Hà Nội, TP Hồ Chí Minh... Tuy chỉ là một đề tài giả định nhưng trong quá trình làm đồ án đã giúp em hệ thống được các kiến thức đã học, tiếp thu thêm được một số kiến thức mới, và quan trọng hơn là tích lũy được chút ít kinh nghiệm giúp cho công việc sau này cho dù có hoạt động chủ yếu trong công tác thiết kế hay thi công. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới các thầy cô giáo trong trường, trong khoa Xây dựng đặc biệt là thầy **Lại Văn Thành**, thầy **Lê Huy Sinh** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

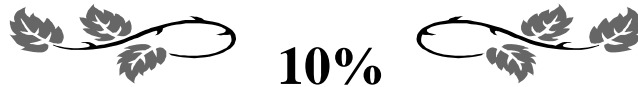
Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên đồ án của em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2017

Sinh viên

Nguyễn Đức Yên

PHẦN I



GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : **GVC.TH.S. LẠI VĂN THÀNH**
SINH VIÊN THỰC HIỆN : **NGUYỄN ĐỨC YÊN**
LỚP : **XDL902**
MÃ SINH VIÊN : **1513104021**

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1. MẶT BẰNG TẦNG HẦM ,TẦNG 1-3**
- 2. MẶT BẰNG TẦNG 4-9**
- 3. MẶT ĐỨNG TRỤC A-D, 1-6**
- 4. MẶT CẮT A-A, B-B**

CHƯƠNG 1 : PHẦN KIẾN TRÚC

1.1. Giới thiệu về công trình :

Công trình xây dựng: Tòa nhà 9 tầng với các chức năng chính là tổ hợp văn phòng thương mại và khách sạn.

Địa điểm công trình: Ngã 5 sân bay Cát Bi - Quận Ngô Quyền - thành phố Hải Phòng, gần cảng hàng không quốc tế sân bay Cát Bi và thuộc vùng ven nội thành

Đây là một công trình công cộng có quy mô lớn, ở một vị trí giao thông thuận lợi và quan trọng, nằm bên trục đường chính rộng rãi, đường vào công trình là đường lớn, lòng đường rộng, hai làn xe có thể đi lại đảm bảo vận công trình ở khu vực nội thành nên rất thuận tiện cho việc cung cấp vật tư, nhân lực để thi công công trình và vận chuyển vật liệu đến sát công trường xây dựng.

Công trình xây trong khu vực có sẵn, mặt bằng tổ chức thi công khá rộng, giao thông hoạt động thường xuyên. Quá trình thi công phải đảm bảo giao thông, sinh hoạt bình thường cho các công trình, cơ quan và hộ dân cư xung quanh. Biện pháp thi công đòi hỏi phải đảm bảo vệ sinh môi trường, và mức độ an toàn cao. Mặt bằng rộng cũng tạo điều kiện thuận lợi đến việc tổ chức công trường xây dựng, các vị trí bố trí máy móc, bãi chứa, kho chứa vật liệu, lán trại tạm tuy nhiên cũng đòi hỏi có sự tổ chức chặt chẽ hợp lý để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thi công.

Do đặc điểm công trình rộng, thoáng, nên rất thuận tiện cho việc áp dụng những công nghệ tiên bộ, tiên tiến đưa vào thi công công trình, như sử dụng máy ép cọc, cần trục tháp đổ bê tông và đưa các vật nặng lên cao, thang tải đưa các vật nhẹ và người lên cao, dùng cần cẩu bóc xếp các cấu kiện.

Kiến trúc công trình:

Quy mô chung của công trình bao gồm :

- Chiều dài công trình là: 33,1m
- Chiều rộng công trình là: 14,1m
- Diện tích xây dựng mỗi tầng: 720 m²
- Số tầng hầm: 1 tầng
- Số tầng thân: 9 tầng
- Tổng chiều cao công trình: 36,1 m

Vật liệu sử dụng cho công tác hoàn thiện công trình là những vật liệu khá phổ biến hiện nay, do đó tạo thuận lợi cho việc lựa chọn các vật liệu đảm bảo chất lượng

tốt nhất. Công trình nằm ở khu nội thành, yêu cầu về tính thẩm mỹ cao, do đó, đòi hỏi công tác hoàn thiện phải được chú ý đảm bảo chất lượng.

1.2.Kết cấu công trình:

Công trình có hệ kết cấu là hệ khung chịu lực kết hợp với lõi cầu thang máy để chịu tải trọng ngang. Hệ dầm sàn bê tông cốt thép toàn khối.

Toàn bộ hệ khung được nằm trên hệ đài móng có gia cố bằng cọc ép BTCT tiết diện 30x30 cm. Các đài được giằng với nhau bằng hệ giằng bê tông cốt thép.

Khối nhà có hai thang máy được bao che bằng hệ vách cứng bê tông cốt thép.

Đây là hệ kết cấu được sử dụng khá phổ biến hiện nay, do đó có rất nhiều giải pháp thi công có thể được áp dụng tùy thuộc vào khả năng của đơn vị thi công và mặt bằng thi công, ở đây đơn vị thi công áp dụng phương án thi công phổ biến hiện nay là lắp dựng hệ ván khuôn và đổ bê tông tại chỗ.

Giải pháp mặt bằng :

Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liền khối hình chữ nhật . Mặt bằng kiến trúc có sự thay đổi theo phương chiều dài tạo cho các phòng có các mặt tiếp xúc với thiên nhiên là nhiều nhất.

Tầng hầm là nơi để xe, phòng kỹ thuật, phòng nhỡn vờn ...

Các tầng từ tầng 2 đến tầng 9 là tổ hợp khách sạn ,văn phòng ,hội trường....

Đảm bảo giao thông theo phương đứng bố trí 2 thang máy và 1 thang bộ bố trí cuối hành lang đảm bảo việc di chuyển

Giải pháp mặt đứng :

Mặt đứng thể hiện phần kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực kiến trúc. Giữa các phòng làm việc được ngăn chia bằng tường xây , trát vữa xi măng hai mặt và lăn sơn 3 nước theo chỉ dẫn kỹ thuật.

Hình thức kiến trúc công trình mạch lạc rõ ràng . Công trình bố cục chặt chẽ và qui mô phù hợp chức năng sử dụng góp phần tham gia vào kiến trúc chung của toàn khu

Chiều cao tầng hầm là 2,7 m; Chiều cao tầng 1 là 4.5 m ; các tầng từ tầng 2-3 mỗi tầng cao 4,1m ; các tầng từ tầng 4-9 mỗi tầng cao 3,5m; tầng tum cao 3m

Điều kiện địa chất thủy văn:

Với các số liệu khảo sát địa chất đã có có thể nhận thấy mặt cắt địa chất công trình là loại mặt cắt phổ biến ở khu vực TP, không có các biến động đặc biệt, do đó,

hoàn toàn có khả năng kiểm soát và xử lý các sự cố nếu có trong quá trình thi công nền móng cũng như toàn bộ công trình.

Điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu:

Vốn đầu tư được cấp theo từng giai đoạn thi công công trình.

Nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình được đơn vị thi công kí kết hợp đồng cung cấp với các nhà cung cấp lớn, năng lực đảm bảo sẽ cung cấp liên tục và đầy đủ phụ thuộc vào từng giai đoạn thi công công trình.

Nguyên vật liệu đều được chở tới tận chân công trình bằng các phương tiện vận chuyên.

Điều kiện cung cấp thiết bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công

Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kỹ thuật có trình độ chuyên môn tốt, tay nghề cao, có kinh nghiệm thi công các công trình nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực luôn đáp ứng đủ với yêu cầu tiến độ. Ngoài ra có thể sử dụng nguồn nhân lực là lao động từ các địa phương để làm các công việc phù hợp, không yêu cầu kỹ thuật cao.

Năng lực máy móc, phương tiện thi công của đơn vị thi công đủ để đáp ứng yêu cầu và tiến độ thi công công trình.

Hệ thống điện phục vụ thi công và sinh hoạt:

Điện dùng cho công trình được lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố mất điện. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên. Tại các cửa ra vào công trình, kho vật tư và thiết bị ... đều được bố trí các bảng đèn chiếu sáng.

Hệ thống cấp và thoát nước phục vụ thi công:

Dự kiến khi thi công cọc thử sẽ khoan 2 giếng để cung cấp nước cho thi công và rửa xe, máy, khi vào thi công đại trà sẽ mua nước của nhà máy nước.

Hệ thống thoát nước được xây dựng đầy đủ với các hố ga và rãnh thoát nước xung quanh công trình để thi công thuận tiện nhất và không ảnh hưởng đến chất lượng cũng như tiến độ của công trình.

Điều kiện giao thông đi lại:

Hệ thống giao thông đảm bảo được thuận tiện cho các phương tiện đi lại và vận chuyển nguyên vật liệu cho việc thi công trên công trường. Mạng lưới giao thông nội bộ trong công trường cũng được thiết kế thuận tiện cho việc di chuyển của các phương tiện thi công

Hệ thống thông gió chiếu sáng :

Công trình được thông gió tự nhiên bằng các hệ thống cửa sổ, khu cầu thang và sảnh giữa được bố trí hệ thống chiếu sáng nhân tạo.

Tất cả các hệ thống cửa đều có tác dụng thông gió cho công trình. Do công trình nhà ở nên các yêu cầu về chiếu sáng là rất quan trọng. Phải đảm bảo đủ ánh sáng cho các phòng. Chính vì vậy mà các căn hộ của công trình đều được bố trí tiếp giáp với bên ngoài đảm bảo chiếu sáng tự nhiên.

PHẦN II



45%

GIẢI PHÁP KẾT CẤU

***GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN* : GVC.THS. LẠI VĂN THÀNH**

***SINH VIÊN THỰC HIỆN* : NGUYỄN ĐỨC YÊN**

***LỚP* : XDL902**

***MÃ SINH VIÊN* : 1513104021**

NHIỆM VỤ :

- 1. MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH**
- 2. TÍNH SÀN TẦNG 5**
- 3. TÍNH KHUNG TRỤC 4**
- 4. TÍNH MÓNG KHUNG TRỤC 4**

CHƯƠNG 2 : LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1 Sơ bộ phương án kết cấu

2.1.1. Phân tích các dạng kết cấu khung

Hệ chịu lực của nhà nhiều tầng là bộ phận chủ yếu của công trình nhận các loại tải trọng truyền nó xuống nền đất. Hệ chịu lực của công trình **nhà 9 tầng**

Theo TCXD 198 : 1997, các hệ kết cấu bê tông cốt thép toàn khối được sử dụng phổ biến trong các nhà cao tầng bao gồm: hệ kết cấu khung, hệ kết cấu tường chịu lực, hệ khung-vách hỗn hợp, hệ kết cấu hình ống và hệ kết cấu hình hộp. Việc lựa chọn hệ kết cấu dạng nào phụ thuộc vào điều kiện làm việc cụ thể của công trình, công năng sử dụng, chiều cao của nhà và độ lớn của tải trọng ngang như gió và động đất.

2.1.1.1. Hệ kết cấu khung

Hệ kết cấu khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, thích hợp với các công trình công cộng. Hệ kết cấu khung có sơ đồ làm việc rõ ràng nhưng lại có nhược điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn.

Trong thực tế, hệ kết cấu khung được sử dụng cho các ngôi nhà dưới 20 tầng với cấp phòng chống động đất ≤ 7 ; 15 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất cấp 8; 10 tầng đối với cấp 9.

2.1.1.2. Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng

Hệ kết cấu vách cứng có thể được bố trí thành hệ thống theo 1 phương, 2 phương hoặc liên kết lại thành các hệ không gian gọi là lõi cứng. Đặc điểm quan trọng của loại kết cấu này là khả năng chịu lực ngang tốt nên thường được sử dụng cho các công trình cao trên 20 tầng.

Tuy nhiên, độ cứng theo phương ngang của các vách cứng tỏ ra là hiệu quả rõ rệt ở những độ cao nhất định, khi chiều cao công trình lớn thì bản thân vách cứng phải có kích thước đủ lớn, mà điều đó thì khó có thể thực hiện được.

Trong thực tế, hệ kết cấu vách cứng được sử dụng có hiệu quả cho các ngôi nhà dưới 40 tầng với cấp phòng chống động đất cấp 7; độ cao giới hạn bị giảm đi nếu cấp phòng chống động đất cao hơn.

2.1.1.3. Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng)

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng thường được tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vực vệ sinh chung hoặc ở các tường biên, là các khu vực có tường nhiều tầng liên tục. Hệ thống khung được bố trí tại các khu vực còn

lại của ngôi nhà. Trong hệ thống kết cấu này, hệ thống vách chủ yếu chịu tải trọng ngang còn hệ thống khung chịu tải trọng thẳng đứng.

Hệ kết cấu khung - giằng tỏ ra là hệ kết cấu tối ưu cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này được sử dụng cho các ngôi nhà dưới 40 tầng với cấp phòng chống động đất ≤ 7 ; 30 tầng đối với nhà trong vùng có chấn động động đất cấp 8; 20 tầng đối với cấp 9.

2.1.1.4. Hệ thống kết cấu đặc biệt

(Bao gồm hệ thống khung không gian ở các tầng dưới, phía trên là hệ khung giằng) Đây là loại kết cấu đặc biệt, được ứng dụng cho các công trình mà ở các tầng dưới đòi hỏi các không gian lớn; khi thiết kế cần đặc biệt quan tâm đến tầng chuyển tiếp từ hệ thống khung sang hệ thống khung giằng. Nhìn chung, phương pháp thiết kế cho hệ kết cấu này khá phức tạp, đặc biệt là vấn đề thiết kế kháng chấn.

2.1.1.5. Hệ kết cấu hình ống

Hệ kết cấu hình ống có thể được cấu tạo bằng một ống bao xung quanh nhà bao gồm hệ thống cột, dầm, giằng và cũng có thể được cấu tạo thành hệ thống ống trong ống. Trong nhiều trường hợp, người ta cấu tạo hệ thống ống ở phía ngoài, còn phía trong nhà là hệ thống khung hoặc vách cứng.

Hệ kết cấu hình ống có độ cứng theo phương ngang lớn, thích hợp cho các công trình cao từ 25 đến 70 tầng.

2.1.1.6. Hệ kết cấu hình hộp

Đối với các công trình có độ cao và mặt bằng lớn, ngoài việc tạo ra hệ thống khung bao quanh làm thành ống, người ta còn tạo ra các vách phía trong bằng hệ thống khung với mạng cột xếp thành hàng.

Hệ kết cấu đặc biệt này có khả năng chịu lực ngang lớn thích hợp cho những công trình rất cao, có khi tới 100 tầng.

2.1.2. Lựa chọn phương án kết cấu khung

Kết cấu tường chịu lực: tường chịu lực có thể là tường gạch, tường bê tông hoặc bê tông cốt thép. Với loại kết cấu này có thể dùng tường ngang chịu lực, tường dọc chịu lực hoặc kết hợp tường ngang và tường dọc chịu lực.

Ưu điểm của loại kết cấu này là bố trí được không gian linh hoạt, không gian nhỏ phù hợp với nhà ở. Tuy nhiên, kết cấu tường chịu lực có độ cứng không gian kém, muốn tăng cường độ cứng của nhà thì phải sử dụng hệ giằng tường. Nếu sử dụng loại kết cấu này thì sẽ không kinh tế bởi vì công trình này gồm 9 tầng do đó bề dày tường

sẽ rất lớn, trọng lượng bản thân kết cấu lớn đòi hỏi móng cũng phải có kích thước lớn, ngoài ra nó còn làm thu hẹp không gian của ngôi nhà.

Kết cấu khung chịu lực: khung bao gồm các dầm, giằng, cột kết hợp với nhau tạo thành một hệ thống không gian, liên kết giữa các kết cấu có thể là liên kết cứng. So với tường chịu lực, kết cấu khung có độ cứng không gian lớn hơn, ổn định hơn chịu được lực chấn động tốt hơn và có trọng lượng nhỏ hơn do đó kinh tế hơn.

Ngoài ra khi sử dụng loại kết cấu này còn có thể tạo được kiến trúc có hình dạng phức tạp mà trông vẫn có cảm giác nhẹ nhàng, bố trí phòng linh hoạt, tiết kiệm được không gian

Kết cấu khung kết hợp vách cứng:

Công trình này có thể sử dụng hệ khung kết hợp vách cứng tại lồng cầu thang để cùng chịu lực, vách cứng có thể là tường gạch hoặc bê tông cốt thép.

2.1.3. Kích thước sơ bộ của kết cấu

2.1.3.1. Đặc trưng vật liệu:

Bê tông: được chọn cho kết cấu toàn khung là B25 với các chỉ số

Cường độ tính toán gốc chịu nén: $R_b = 14,5 \text{ MPa} = 145 \text{ (Kg/cm}^2 \text{)}$

Cường độ tính toán gốc chịu kéo: $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa} = 10,5 \text{ (Kg/cm}^2 \text{)}$

Mô đun đàn hồi : $E_b = 30.10^3 \text{ MPa} = 30.10^4 \text{ (Kg/cm}^2 \text{)}$

2.1.3.2. Tiết diện cột

Diện tích sơ bộ của cột có thể xác định theo công thức :

$$F = (1,2 - 1,5) \frac{N}{R_b}$$

Trong đó: $k = 1,2 - 1,5$ là hệ số kể đến ảnh hưởng của lệch tâm

N là lực dọc sơ bộ, xác định bằng $N = S.q.n$

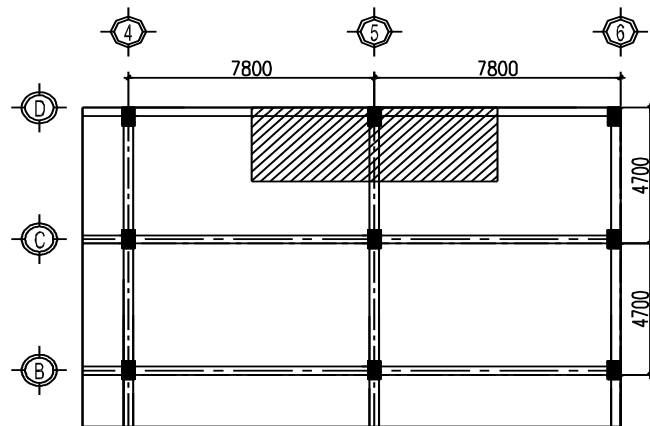
với n là số tầng, $q = 1-1,4 \text{ T/m}^2$

$R_b = 1450 \text{ T/m}^2$ là cường độ tính toán của bê tông cột B25

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1}{2} \text{ (đối với cột biên);}$$

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1 + l_2}{2} \text{ (đối với cột giữa).}$$

*** Cột biên:**



$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1}{2} = \frac{7,8 + 7,8}{2} \times \frac{4,7}{2} = 18,33m^2 = 183300(cm^2)$$

$$F = (1,2 - 1,5) \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{18,33 \times 1,1 \times 10}{1450} = 0,167 m^2$$

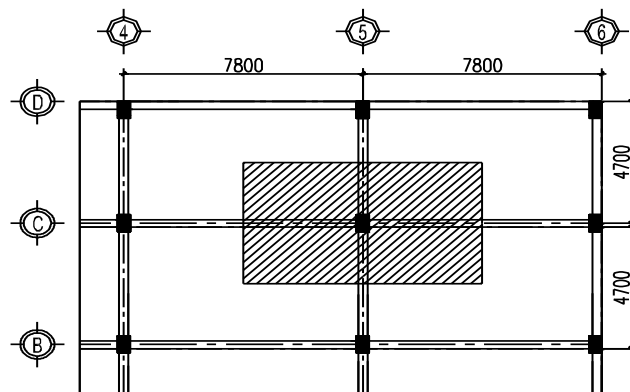
Lựa chọn cột 0,4x0,6m với diện tích $F = 0,24 m^2 > F_{yc}$

Tầng hầm - tầng 3: b_xh=400x600mm

Tầng 4 - tầng 6 : b_xh=300x500mm

Tầng 7 - tầng 9 : b_xh=300x400mm

*** Cột giữa:**



$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1 + l_2}{2} = \frac{7,8 + 7,8}{2} \times \frac{4,7 + 4,7}{2} = 36,66m^2 = 366600(cm^2)$$

$$F = (1,2 - 1,5) \frac{N}{R_b} = 1,2 \frac{4,7 \times 7,8 \times 1,1 \times 10}{1450} = 0,3 m^2$$

Lựa chọn cột 0,5x0,7m với diện tích $F = 0,35 m^2 > F_{yc}$

Tầng hầm - tầng 3: b_xh=500x700mm

Tầng 4 - tầng 6 : b_xh=400x600mm

Tầng 7 - tầng 9 : b_xh=300x500mm

2.1.3.3. Tiết diện dầm

Chiều cao dầm chính lấy với tỷ lệ:

$$h_d = (1/8 - 1/12)L_d; \quad L_d = 4700 \text{ mm}$$

Chiều cao dầm dọc lấy với tỷ lệ:

$$h_d = (1/12 - 1/20)L_d; \quad L_d = 7800 \text{ mm}$$

Chiều cao dầm phụ lấy với tỷ lệ:

$$h_d = (1/12 - 1/20)L_d; \quad L_d = 4700 \text{ mm}$$

Chiều rộng dầm thường được lấy $b_d = (1/4 - 1/2) h_d$.

Dầm chính ta chọn: $h_d = 500 \text{ mm}$, $b_d = 300 \text{ mm}$

Dầm dọc nhà ta chọn: $h_d = 500 \text{ mm}$, $b_d = 300 \text{ mm}$

Dầm phụ ta chọn: $h_d = 400 \text{ mm}$, $b_d = 220 \text{ mm}$

2.1.3.4. Phân tích lựa chọn phương án kết cấu sàn

1) Đề xuất phương án kết cấu sàn :

+ Sàn BTCT có hệ dầm chính, phụ (sàn sườn toàn khối)

+ Hệ sàn ô cờ

+ Sàn phẳng BTCT ứng lực trước không dầm

+ Sàn BTCT ứng lực trước làm việc hai phương trên dầm

Trên cơ sở phân tích ưu nhược điểm của từng loại phương án kết cấu sàn để lựa chọn ra một dạng kết cấu phù hợp nhất về kinh tế, kỹ thuật, phù hợp với khả năng thiết kế và thi công của công trình

a) Phương án sàn sườn toàn khối BTCT:

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm chính phụ và bản sàn.

Ưu điểm: Lý thuyết tính toán và kinh nghiệm tính toán khá hoàn thiện, thi công đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú nên thuận tiện cho việc lựa chọn phương tiện thi công. Chất lượng đảm bảo do đã có nhiều kinh nghiệm thiết kế và thi công trước đây.

Nhược điểm: Chiều cao dầm và độ võng của bản sàn rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, hệ dầm phụ bố trí nhỏ lẻ với những công trình không có hệ thống cột giữa, dẫn đến chiều cao thông thủy mỗi tầng thấp hoặc phải nâng cao chiều cao tầng không có lợi cho kết cấu khi chịu tải trọng ngang. Không gian kiến trúc bố trí nhỏ lẻ, khó tận dụng. Quá trình thi công chi phí thời gian và vật liệu lớn cho công tác lắp dựng ván khuôn.

b) Phương án sàn ô cờ BTCT:

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phương, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm vào khoảng 3m. Các dầm chính có thể làm ở dạng dầm bệ để tiết kiệm không gian sử dụng trong phòng.

Ưu điểm: Tránh được có quá nhiều cột bên trong nên tiết kiệm được không gian sử dụng và có kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình yêu cầu thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn như hội trường, câu lạc bộ. Khả năng chịu lực tốt, thuận tiện cho bố trí mặt bằng.

Nhược điểm: Không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần phải bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh được những hạn chế do chiều cao dầm chính phải lớn để giảm độ võng. Việc kết hợp sử dụng dầm chính dạng dầm bệ để giảm chiều cao dầm có thể được thực hiện nhưng chi phí cũng sẽ tăng cao vì kích thước dầm rất lớn.

c) Phương án sàn không dầm ứng lực trước :

Cấu tạo hệ kết cấu sàn bao gồm các bản kê trực tiếp lên cột.

*) Ưu điểm:

+ Chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm được chiều cao công trình, Tiết kiệm được không gian sử dụng, Dễ phân chia không gian

+ Do có thiết kế điển hình không có dầm giữa sàn nên công tác thi công ghép ván khuôn cũng dễ dàng và thuận tiện từ tầng này sang tầng khác do ván khuôn được tổ hợp thành những mảng lớn, không bị chia cắt, do đó lượng tiêu hao vật tư giảm đáng kể, năng suất lao động được nâng cao.

+ Khi bê tông đạt cường độ nhất định, thép ứng lực trước được kéo căng và nó sẽ chịu toàn bộ tải trọng bản thân của kết cấu mà không cần chờ bê tông đạt cường độ 28 ngày. Vì vậy thời gian tháo dỡ cốt pha sẽ được rút ngắn, tăng khả năng luân chuyển và tạo điều kiện cho công việc tiếp theo được tiến hành sớm hơn, Do sàn phẳng nên bố trí các hệ thống kỹ thuật như điều hoà trung tâm, cung cấp nước, cứu hoả, thông tin liên lạc được cải tiến và đem lại hiệu quả kinh tế cao.

*)Nhược điểm:

+ Tính toán tương đối phức tạp, mô hình tính mang tính quy ước cao, đòi hỏi nhiều kinh nghiệm vì phải thiết kế theo tiêu chuẩn nước ngoài.

+ Thi công phức tạp đòi hỏi quá trình giám sát chất lượng nghiêm ngặt.

+ Thiết bị và máy móc thi công chuyên dùng, đòi hỏi thợ tay nghề cao. Giá cả đắt và những bất ổn khó lường trước được trong quá trình thiết kế, thi công và sử dụng.

d) Phương án sàn ứng lực trước hai phương trên dầm:

Cấu tạo hệ kết cấu sàn tương tự như sàn phẳng nhưng giữa các đầu cột có thể được bố trí thêm hệ dầm, làm tăng độ ổn định cho sàn. Phương án này cũng mang các ưu nhược điểm chung của việc dùng sàn BTCT ứng lực trước. So với sàn phẳng trên cột, phương án này có mô hình tính toán quen thuộc và tin cậy hơn, tuy nhiên phải chi phí vật liệu cho việc thi công hệ dầm đổ toàn khối với sàn.

2) Lựa chọn phương án kết cấu sàn:

Sử dụng phương án sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối. Theo phương án này bản, dầm, cột được đổ liền với nhau tạo thành một không gian vững chắc bởi các liên kết cứng, nhờ vậy mà tạo được độ cứng lớn và tăng tính ổn định cho công trình

Sử dụng tấm panel đúc sẵn lắp ghép lại thành sàn (Sàn lắp ghép). Theo phương án này có thể giảm được thời gian thi công nhưng độ cứng không gian của ngôi nhà sẽ giảm đi do các panel không được liên kết cứng với dầm và cũng không được liên kết cứng với nhau. Ngoài ra khi sử dụng sàn panel sẽ làm giảm chiều cao thông thủy của ngôi nhà hoặc sẽ làm tăng thêm chiều cao tầng nhà cũng như chiều cao toàn bộ ngôi nhà. Kích thước tiết diện của các cấu kiện được lựa chọn như sau:

+ Kích thước ô sàn lớn nhất là 4,7 x 5,0m

Ta có tỷ số: $l_2/l_1=5/4,7=1,064 < 2$

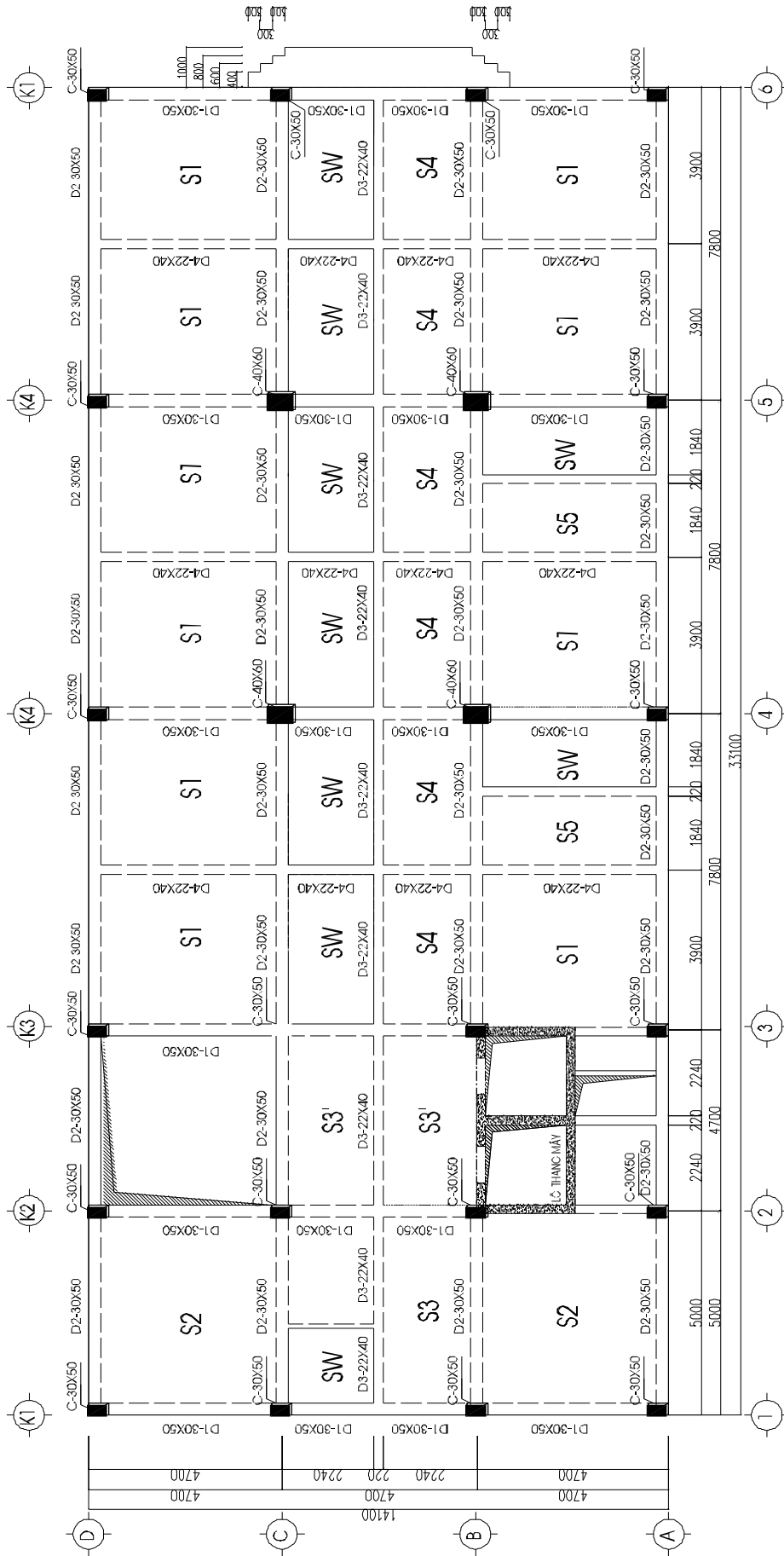
Sơ bộ xác định chiều dày theo công thức: $h_b = \frac{D \times l}{m}$

$m = 40 - 45$. Chọn $m = 45$; $D = 0,8 - 1,4$. Chọn $D = 0,9$

$\Rightarrow h_b = \frac{0,9 \times 4700}{45} = 94mm$ nên ta chọn $h_b = 100mm$, đảm bảo điều kiện trên

3) Phân tích lựa chọn phương án kết cấu tầng hầm

Căn cứ theo đặc điểm địa chất công trình để nhận xét ta thấy: Khu đất được dự kiến xây dựng công trình **Nhà 9 tầng** là khu vực đất có những lớp đất trên mặt rất yếu, tải trọng công trình tác dụng xuống từng chân cột tương đối lớn. Do đó chọn giải pháp móng cho công trình là **phương án móng cọc ép**



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG 4,5,6

CHƯƠNG 3 : TÍNH TOÁN BẢN SÀN

3.1. Phương án sàn Bê tông cốt thép toàn khối

Sử dụng phương án sàn sườn bê tông cốt thép toàn khối. Theo phương án này bản, dầm, cột được đổ liền với nhau tạo thành một không gian vững chắc bởi các liên kết cứng, nhờ vậy mà tạo được độ cứng lớn và tăng tính ổn định cho công trình

Sử dụng tấm panel đúc sẵn lắp ghép lại thành sàn (Sàn lắp ghép). Theo phương án này có thể giảm được thời gian thi công nhưng độ cứng không gian của ngôi nhà sẽ giảm đi do các panel không được liên kết cứng với dầm và cũng không được liên kết cứng với nhau. Ngoài ra khi sử dụng sàn panel sẽ làm giảm chiều cao thông thủy của ngôi nhà hoặc sẽ làm tăng thêm chiều cao tầng nhà cũng như chiều cao toàn bộ ngôi nhà.

3.1.1. Tính toán tải trọng

3.1.1.1. Tải trọng Đứng

3.1.2. Tính tải sàn

Tính trọng phân bố đều trên các ô sàn tầng

STT	Các lớp sàn	Chiều dày(mm)	TLR (kG/m ³)	TT tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kG/m ²)
1	Lớp gạch lát sàn	20	2000	40	1.1	44
2	Vữa trát+lót	40	1800	72	1.3	93.6
3	Bản sàn BTCT	100	2500	250	1.1	275
4	Trần + Hệ thống kỹ thuật			50	1.2	60
Tổng tính tải				412		472,6

Tải trọng phân bố đều trên các ô sàn vệ sinh

STT	Các lớp sàn	Chiều dày(mm)	TLR (kG/m ³)	TT tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kG/m ²)
1	Lớp gạch lát sàn	15	2000	30	1.1	33
2	Vữa trát+lót	40	1800	72	1.3	93.6
3	Bản sàn BTCT	100	2500	250	1.1	275
4	Trần + hệ thống kỹ thuật			50	1.2	60
Tổng tính tải				402		461,6

Tính trọng phân bố đều trên các ô sàn mái

STT	Các lớp sàn	Chiều dày(mm)	TLR (kG/m ³)	TT tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kG/m ²)
1	Lớp vữa trát+lót	40	1800	72	1.3	93.6
2	Sàn BTCT	100	2500	250	1.1	275
3	Trần + Hệ thống kỹ thuật			50	1.2	60
Tổng tĩnh tải				372		428,6

Tính trọng phân bố đều trên các ô sàn cầu thang

STT	Các lớp sàn	Chiều dày(mm)	TLR (kG/m ³)	TT tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (kG/m ²)
1	Mặt bậc đá sê	20	2500	50	1.1	55
2	Lớp vữa lót	20	1800	36	1.3	46.8
3	Bậc xây gạch	75	1800	135	1.3	175.5
4	Bản BTCT chịu lực	100	2500	250	1.1	275
5	Lớp vữa trát	15	1800	27	1.3	35,1
Tổng tĩnh tải				498		587,4

3.1.2.1. Tải trọng tường xây

Tường ngăn giữa các đơn nguyên, tường bao chu vi nhà dày 220 ; Tường ngăn trong các phòng, tường nhà vệ sinh trong nội bộ các đơn nguyên dày 110 được xây bằng gạch có $\gamma = 1800 \text{ kG/m}^3$. Cấu tạo tường bao gồm phần tường đặc xây bên dưới và phần kính ở bên trên.

- + Trọng lượng tường ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài tường.
- + Trọng lượng tường ngăn trên các ô bản (tường 110, 220mm) tính theo tổng tải trọng của các tường trên các ô sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

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

Trong đó:

h_t - chiều cao tường

H-chiều cao tầng nhà.

h_s - chiều cao sàn, dầm trên tường tương ứng.

Ngoài ra khi tính trọng lượng tường, ta cộng thêm hai lớp vữa trát dày 3cm/lớp. Một cách gần đúng, trọng lượng tường được nhân với hệ số 0.75, kể đến việc giảm tải trọng tường do bố trí cửa sổ kính.

Kết quả tính toán trọng lượng của tường phân bố trên dầm ở các tầng được thể hiện trong bảng:

Tải trọng tường xây

<i>Tường xây gạch 220 tầng hầm</i>			Cao :	2.2	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m^3)	(T/m^2)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.1188	1.3	0.154
- Gạch xây	0.22	1.8	0.8712	1.1	0.958
Tải tường phân bố trên 1m dài			0.99		1.112
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.69		0.778

<i>Tường xây gạch 220 tầng 1</i>			Cao :	4	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m^3)	(T/m^2)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.216	1.3	0.281
- Gạch xây	0.22	1.8	1.584	1.1	1.742
Tải tường phân bố trên 1m dài			1.80		2.023
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			1.35		1.416

<i>Tường xây gạch 220 tầng 2,3</i>			Cao :	3.6	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m^3)	(T/m^2)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.1944	1.3	0.253
- Gạch xây	0.22	1.8	1.4256	1.1	1.568
Tải tường phân bố trên 1m dài			1.62		1.821
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			1.22		1.275

<i>Tường xây gạch 220 tầng 4,5,6,7,8,9</i>			Cao :	3	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m^3)	(T/m^2)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.162	1.3	0.211
- Gạch xây	0.22	1.8	1.188	1.1	1.307
Tải v phân bố trên 1m dài			1.35		1.517
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			1.01		1.062

<i>Tường xây gạch 220 tầng 4,5,6,7,8,9</i>			Cao :	3,1	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.167	1.3	0.217
- Gạch xây	0.22	1.8	1.228	1.1	1.350
Tải v phân bố trên 1m dài			1.39		1.567
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.97		1.097

<i>Tường xây gạch 220 tầng tum</i>			Cao :	2.6	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.1404	1.3	0.183
- Gạch xây	0.22	1.8	1.0296	1.1	1.133
Tải tường phân bố trên 1m dài			1.17		1.315
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.88		0.921

<i>Tường xây gạch 110 tầng hầm</i>			Cao :	2.2	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.1188	1.3	0.154
- Gạch xây	0.11	1.8	0.4356	1.1	0.479
Tải tường phân bố trên 1m dài			0.55		0.634
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.42		0.444

<i>Tường xây gạch 110 tầng 1</i>			Cao :	4	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.216	1.3	0.281
- Gạch xây	0.11	1.8	0.792	1.1	0.871
Tải tường phân bố trên 1m dài			1.01		1.152
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.76		0.806

<i>Tường xây gạch 110 tầng 2,3</i>			Cao :	3.6	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	vợt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.1944	1.3	0.253
- Gạch xây	0.11	1.8	0.7128	1.1	0.784
Tải tường phân bố trên 1m dài			0.91		1.037
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.68		0.726

Tường xây gạch 110 tầng 4,5,6,7,8,9			Cao :	3	(m)
Các lớp	Chiều dày	T.L riêng	T.T t/chuẩn	Hệ số	T.T t/toán
	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	vượt tải	(T/m)
- Hai lớp trát	0.03	1.8	0.162	1.3	0.211
- Gạch xây	0.11	1.8	0.594	1.1	0.653
Tải tường phân bố trên 1m dài			0.76		0.864
Tải tường có cửa (tính đến hệ số cửa 0,7)			0.57		0.605

3.1.2.2. Hoạt tải sàn

Bảng thống kê giá trị hoạt tải sàn. Đơn vị tải trọng : kG/m²

STT	Phòng chức năng	Hoạt tải tiêu chuẩn	Phần dài hạn	Hệ số vượt tải	Hoạt tải tính toán
1	- Bếp	300	100	1.3	390
2	- Phòng vệ sinh	200	70	1.3	260
3	- Sảnh	400	140	1.3	520
4	- Phòng ăn	200	70	1.3	260
5	- Văn phòng	200	100	1.3	260
6	- Phòng ngủ	200	70	1.3	260
7	- Cầu thang	300	100	1.3	390
8	- Cafe	300	100	1.3	390
9	- Mái bằng có sử dụng	150	50	1.3	195
10	- Mái bằng không sử dụng	75	50	1.3	98

3.2.Xác định tải trọng tác dụng lên sàn

3.2.1.Tĩnh tải:

Ta có tĩnh tải tác dụng lên 1 m² sàn phòng ngủ: $\sum g_{tt} = 472,6(Kg/m^2)$

Ta có tĩnh tải tác dụng lên 1 m² sàn hành lang : $\sum g_{tt} = 472,6(Kg/m^2)$

3.2.2.Hoạt tải:

Lấy theo tiêu chuẩn TCVN-2737-95

Hoạt tải sàn phòng ngủ : $p_{tt}=1,3 \times 200=260 (Kg/m^2)$

Hoạt tải sàn hành lang : $p_{tt}=1,3 \times 400=520 (Kg/m^2)$

3.3. Tính toán nội lực - cốt thép các ô sàn

Vật liệu sử dụng:

Bê tông B15 : $R_b = 8,5 \text{ MPa} = 85 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$; $R_{bt} = 0,75 \text{ MPa} = 7,5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_s = R_{sc} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

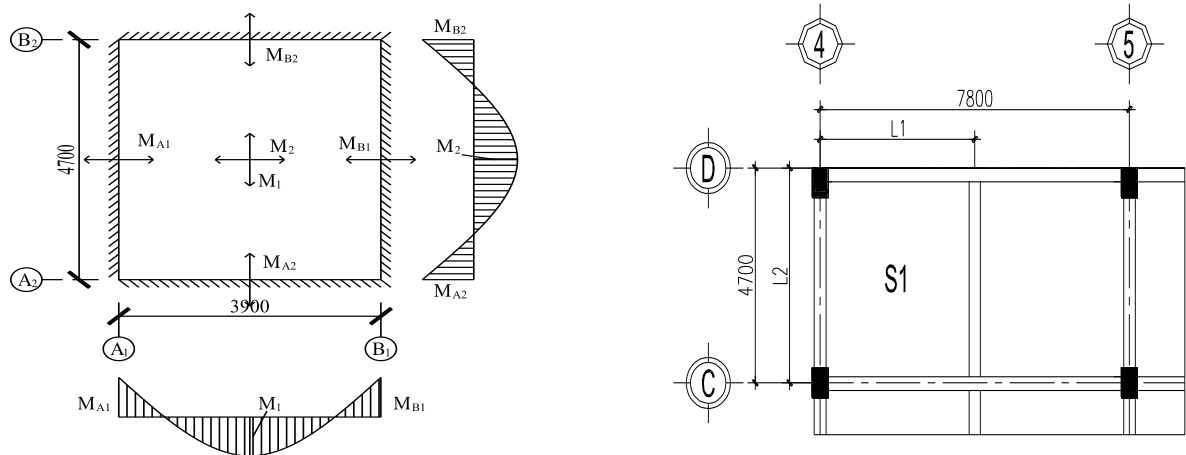
Tra bảng hệ số : $\zeta_R = 0,673$; $\alpha_R = 0,446$; $\zeta_D = 0,37$

3.3.1 Ô sàn căn hộ S1: (3,9x4,7)m

3.2.1.1. Tổng tải trọng tác dụng nên ô sàn :

$$q = g_{tt} + p_{tt} = 472,6 + 260 = 732,6 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

3.2.1.2. Sơ đồ tính ô bản sàn S1



Đặt $l_1 = 3,9 \text{ (m)}$; $l_2 = 4,7 \text{ (m)}$ Xét: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,7}{3,9} = 1,205 < 2$

Tính bản 2 phương theo sơ đồ dèo . Như vậy ta có:

$$M_1 = q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12D} \qquad D = (2 + A_1 + B_1)l_2 + (2\theta + A_2 + B_2)l_1$$

$$\Rightarrow q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_1A_1 + M_1B_1)l_2 + (2\theta M_1 + M_1A_2 + M_1B_2)l_1$$

$$\text{Mà } A_1 = A_2, B_1 = B_2 \Rightarrow q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + 2M_1A_1)l_2 + (2\theta M_1 + 2M_1A_2)l_1$$

+Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$L_{t2} = 4,7 - 0,3 - \frac{0,3}{2} = 4,25 \text{ m.}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$L_{t1} = 3,9 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,3}{2} = 3,64 \text{ m}$$

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{425}{364} = 1,22 . \text{ Với } r = 1,22.$$

Tra bảng nội suy: $\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,78$

$$A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1,2$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 1,0$$

Thay vào ta được:

$$732,6 \frac{3,64^2(3,4,25 - 3,64)}{12} = (2M_1 + 2.1,2.M_1)4,25 + (2.0,78M_1 + 2.1,0.M_1)3,64$$

$$M_1 = 245,92 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 191,82 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 295,1 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 245,92 \text{ (Kgm)}$$

3.2.1.3. Tính toán cốt thép:

Tính cốt thép chịu mô men dương: (Lấy giá trị momen dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí thép cho phương còn lại). Cắt một dải bản rộng 1m

Giả thiết: $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$h_{01} = 100 - 15 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,459.10^4}{85.100.8,5^2} = 0,04 < 0,255 \text{ - không cần kiểm tra } \zeta$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,04}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{2,459.10^4}{2250.0,97.8,5} = 1,33 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{1,33}{100.8,5} . 100\% = 0,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đặt cốt thép $\phi 8 a 200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Theo phương cạnh dài: Ta có $M_2 < M_1$ nên để an toàn ta đặt cốt thép theo phương cạnh ngắn $\phi 8 a 200$

Tính cốt thép chịu mô men âm: (Lấy giá trị momen âm lớn hơn M_{A1} để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Giả thiết: $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,951.10^4}{85.100.8,5^2} = 0,048 < 0,255$ -không cần kiểm tra ζ

$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,048}) = 0,97$

$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{2,951.10^4}{2250.0,97.8,5} = 1,59 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{1,59}{100.8,5} . 100\% = 0,18\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$\Rightarrow U = \frac{F_a . b}{A_s} = \frac{0,503.100}{1,59} = 31,5 \text{ (cm)}$

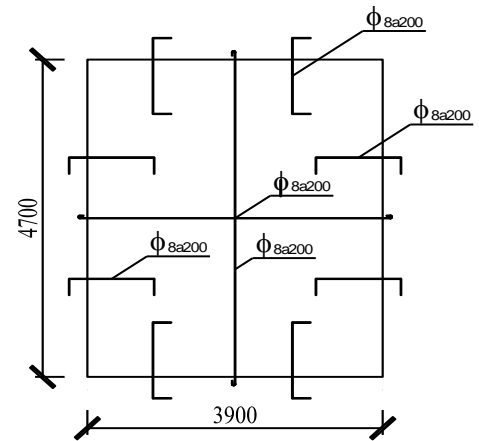
Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt thép mũ theo cả 2 phương lấy theo l_{r1} cạnh ngắn:

$S_1 = \frac{1}{4} l_{r1} = \frac{1}{4} \times 3,64 = 0,91 \text{ (m)}$ lấy tròn $S_1 = 910 \text{ (mm)}$.

\Rightarrow Vậy ta đặt cốt thép theo 2 phương là:

Bố trí cốt thép trong ô sàn S1

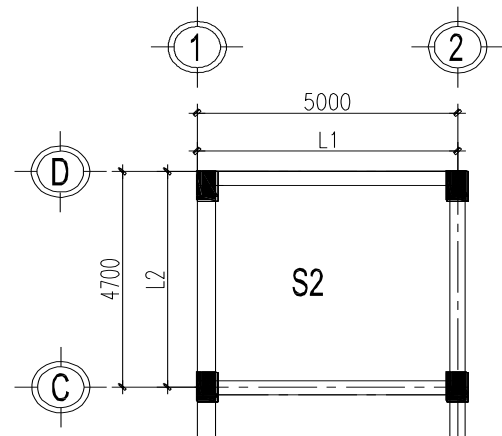
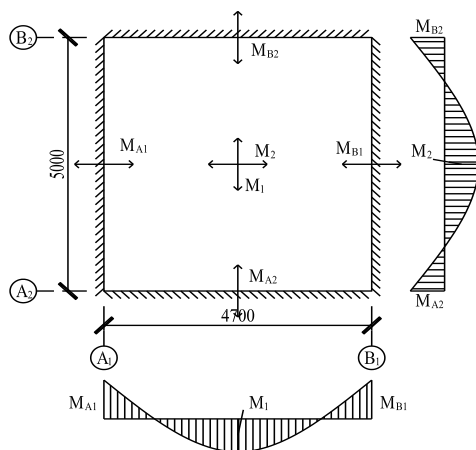


3.3.2. Ô sàn căn hộ S2: (4,7x5,0)m

3.3.2.1. Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn :

$q = g_{tt} + p_{tt} = 472,6 + 260 = 732,6 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$

3.3.2.2. Sơ đồ tính ô bản sàn S2:



Đặt $l_1 = 4,7$ (m); $l_2 = 5,0$ (m) Xét: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,0}{4,7} = 1,064 < 2$

Tính bản 2 phương theo sơ đồ dẽo. Như vậy ta có:

$$q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_1$$

$$\text{Mà } A_1 = A_2, B_1 = B_2 \Rightarrow q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + 2M_1A_1)l_2 + (2\theta M_1 + 2M_1A_2)l_1$$

+ Nhíp tính toán theo phương cạnh dài:

$$L_{t2} = 5,0 - \frac{0,3}{2} - 0,3 = 4,55 \text{ m.}$$

+ Nhíp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$L_{t1} = 4,7 - 0,3 - \frac{0,3}{2} = 4,25 \text{ m}$$

$$r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{470}{410} = 1,067. \text{ Với } r = 1,067.$$

$$\text{Tra bảng nội suy: } \theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,9$$

$$A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = \frac{M_{B1}}{M_1} = 1,3$$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 1,2$$

Thay vào ta được:

$$732,6 \frac{4,25^2(3 \cdot 4,55 - 4,25)}{12} = (2M_1 + 2 \cdot 1,3 \cdot M_1)4,55 + (2 \cdot 0,9M_1 + 2 \cdot 1,2 \cdot M_1)4,25$$

$$M_1 = 296,1 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 266,5 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 384,93 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 355,32 \text{ (Kgm)}$$

3.3.2.3. Tính toán cốt thép:

Tính cốt thép chịu mô men dương : (Lấy giá trị momen dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí thép cho phương còn lại). Cắt một dải bản rộng 1m

Giả thiết: $a = 1,5$ (cm)

$$h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,961 \cdot 10^4}{85 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,05 < 0,255 \text{ - không cần kiểm tra } \zeta$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{2,961 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,97 \cdot 8,5} = 1,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,6}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Theo phương cạnh dài: Ta có $M_2 < M_1$ nên để an toàn ta đặt cốt thép theo phương cạnh ngắn $\phi 8a200$

Tính cốt thép chịu mô men âm: (Lấy giá trị momen âm lớn hơn M_{A1} để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Giả thiết: $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$h_{o1} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3,849 \cdot 10^4}{85 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,06 < 0,255 \text{ - không cần kiểm tra } \zeta$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,06}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{3,849 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,97 \cdot 8,5} = 2,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2,1}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

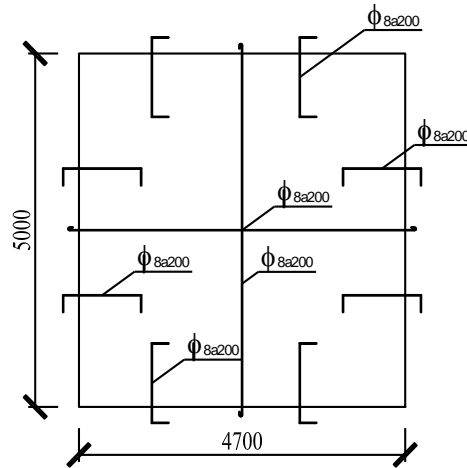
$$\Rightarrow U = \frac{F_a \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{2,1} = 23,9 \text{ (cm)}$$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ theo cả 2 phương lấy theo l_{t1} cạnh ngắn:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_{t1} = \frac{1}{4} \times 4,25 = 1,063 \text{ (m)} \text{ lấy tròn } S_1 = 1100 \text{ (mm)}$$

\Rightarrow Vậy ta đặt cốt thép theo 2 phương là:



Bố trí cốt thép trong ô sàn S2

3.3.3. Ô sàn hành lang S₃: (2,35x5,0)m

3.3.3.1. Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn :

$$q = g_{tt} + p_{tt} = 472,6 + 520 = 992,6 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Đặt $l_1=2,35$ (m); $l_2=5,0$ (m) Xét: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{5,0}{2,35} = 2,13 > 2$

Tính bản 1 phương theo sơ đồ dẽo, ta có :

+ Nhịp tính toán:

$$L_{t1} = 2,35 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,3}{2} = 2,09 \text{ m}$$

3.3.3.2. Tính toán cốt thép:

Mômen âm lớn nhất ở hai đầu ngàm:

$$M = \frac{q_b l_1^2}{12} = \frac{922,6 \cdot 2,09^2}{12} = 332,8 \text{ kGm}$$

Mômen dương lớn nhất ở giữa nhịp:

$$M = \frac{q_b l_1^2}{24} = \frac{922,6 \cdot 2,09^2}{24} = 167,9 \text{ kGm}$$

Tính cốt thép chịu mô men dương :

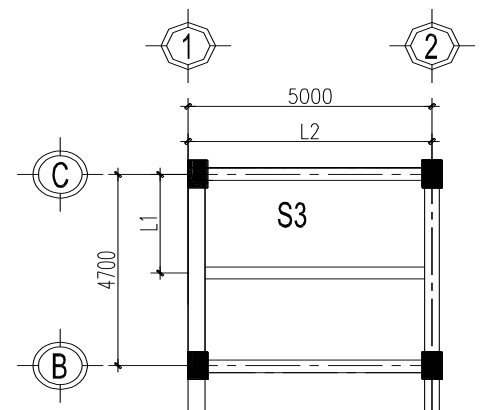
Giả thiết: $a= 1,5$ (cm)

$$h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,679 \cdot 10^4}{85 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,027 < 0,255 \text{ -không cần kiểm tra } \zeta$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,98$$



$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{1,679 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,98 \cdot 8,5} = 1,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,01}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tính cốt thép chịu mô men âm :

Giả thiết: $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3,328 \cdot 10^4}{85 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,05 < 0,255 \text{ -không cần kiểm tra } \zeta$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,05}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{3,328 \cdot 10^4}{2250 \cdot 0,97 \cdot 8,5} = 1,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,8}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

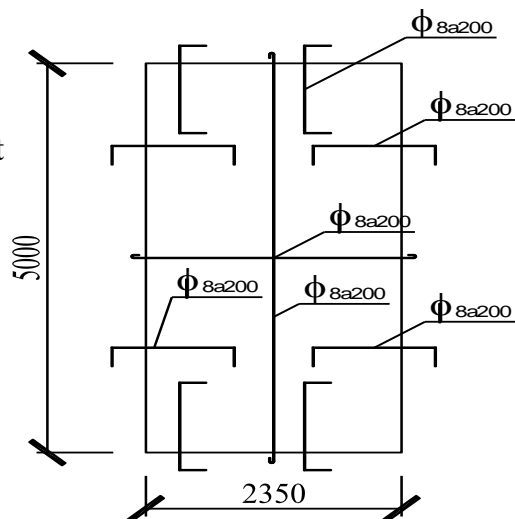
$$\Rightarrow U = \frac{F_a \cdot b}{A_s} = \frac{0,503 \cdot 100}{1,8} = 27,8 \text{ (cm)}$$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ theo cả 2 phương lấy theo l_{r1} cạnh ngắn:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_{r1} = \frac{1}{4} \times 2,09 = 0,522 \text{ (m)} \text{ lấy tròn } S_1 = 520 \text{ (mm)}$$

Bố trí thép trong ô S3 như hình vẽ

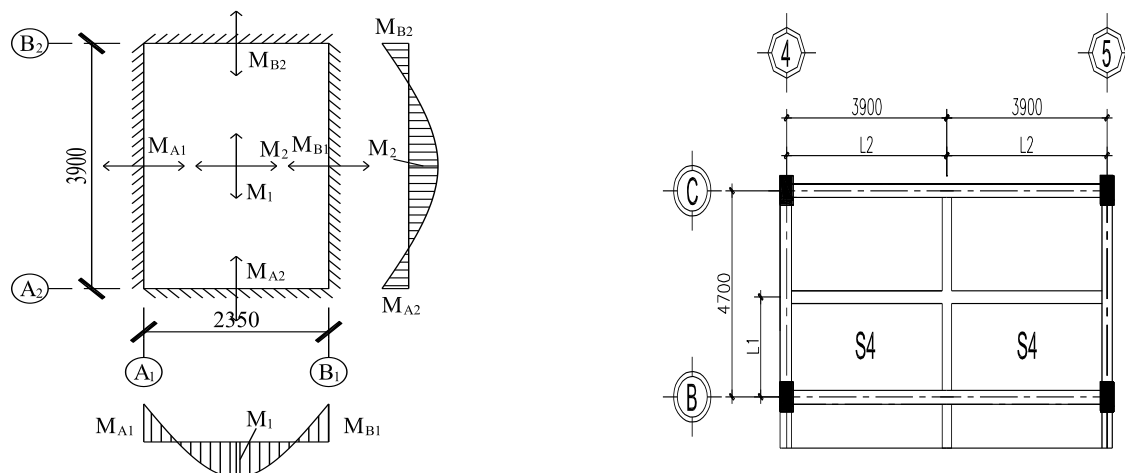


3.3.4. Ô sàn hành lang S₄: (2,35x3,9)m

3.3.4.1. Tổng tải trọng tác dụng lên ô sàn :

$$q = g_{tt} + p_{tt} = 472,6 + 520 = 992,6 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

3.3.4.2. Sơ đồ tính ô bản sàn S₄:



Đặt $l_1 = 2,35 \text{ (m)}$; $l_2 = 3,9 \text{ (m)}$ Xét: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{2,35} = 1,66 < 2$

Tính bản 2 phương theo sơ đồ dẻo .Như vậy ta có:

$$q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1})l_2 + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2})l_1$$

Mà $A_1 = A_2, B_1 = B_2 \Rightarrow q_b \times \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + 2M_{A1})l_2 + (2\theta M_1 + 2M_{A2})l_1$

+Nhip tính toán theo phương cạnh dài:

$$L_{t2} = 3,9 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,22}{2} = 3,64 \text{ m.}$$

+ Nhip tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$L_{t1} = 2,35 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,3}{2} = 2,09 \text{ m}$$

$$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{364}{224} = 1,73. \text{ Với } r=1,73.$$

Tra bảng nội suy: $\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,5$

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

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_1} = \frac{M_{B2}}{M_1} = 0,7$$

Thay vào ta được:

$$992,6 \frac{2,09^2 (3,3,64 - 2,09)}{12} = (2M_1 + 2.1.M_1)3,64 + (2.0,5M_1 + 2.0,7.M_1)2,09$$

$$M_1 = 168,6 \text{ (Kgm)}$$

$$M_2 = 84,3 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 118 \text{ (Kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 168,6 \text{ (Kgm)}$$

3.3.4.3. Tính toán cốt thép:

Tính cốt thép chịu mô men dương : Cắt một dải bản rộng 1m

Giả thiết: $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

Tính hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,686.10^4}{85.100.8,5^2} = 0,028 < 0,255$ - không cần kiểm tra ζ

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,028}) = 0,986$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{1,686.10^4}{2250.0,986.8,5} = 0,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{0,9}{100.8,5} . 100\% = 0,105\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Theo phương cạnh dài: Ta có $M_2 < M_1$ nên để an toàn ta đặt cốt thép theo phương cạnh ngắn $\phi 8a200$

Tính cốt thép chịu mô men âm:

+ Ta nhận thấy mô men âm bằng mô men dương do vậy ta đặt thép chịu mô men âm như thép chịu mô men dương.

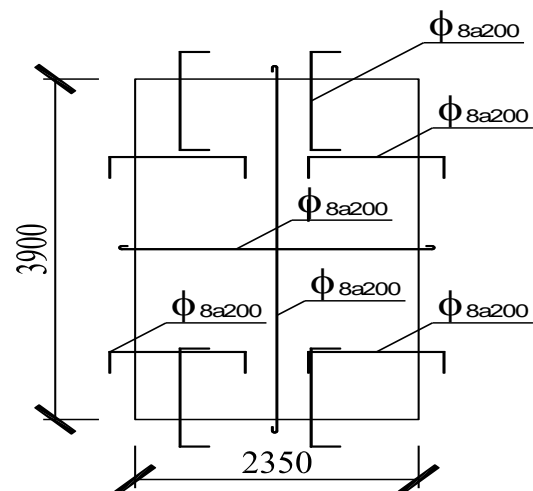
Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ theo cả 2 phương lấy theo l_{11} cạnh ngắn

Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_{11} = \frac{1}{4} \times 2,09 = 0,5225 \text{ (m)} \text{ lấy tròn}$$

$$S_1 = 520 \text{ (mm)}$$

Vậy ta đặt cốt thép theo 2 phương là:



Bố trí cốt thép trong ô sàn S4

3.3.5. Ô sàn vệ sinh SW:(2,35x3,9)m

3.3.5.1. Nội lực sàn:

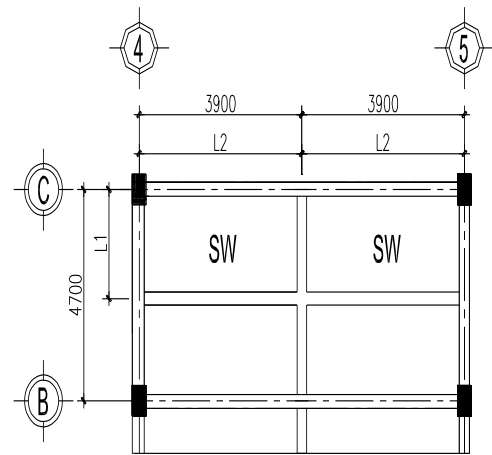
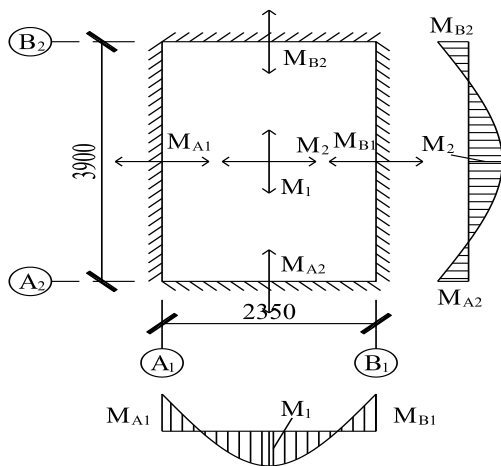
Đối với sàn nhà WC thì để tránh nứt, tránh rò rỉ khi công trình đem vào sử dụng, đồng thời đảm bảo bản sàn không bị võng xuống gây đọng nước vì vậy đối với sàn khu WC thì ta tính toán theo trạng thái 1 tức là tính toán bản sàn theo sơ đồ đàn hồi.. Nhip tính toán là khoảng cách trong giữa hai mép dầm.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

2.1 3.3.5.2. Tổng tải trọng tác dụng nền ụ sàn :

$$q = g_{tt} + p_{tt} = 461,6 + 260 = 721,6 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,9}{2,35} \approx 1,6 < 2$

Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ đàn hồi



2.2 + Nhip tính toán theo phương cạnh dài:

2.3 $L_{t2} = 3,9 - \frac{0,3}{2} - \frac{0,22}{2} = 3,64 \text{ m.}$

2.4 + Nhip tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$L_{t1} = 2,35 - \frac{0,22}{2} - \frac{0,3}{2} = 2,09 \text{ m}$$

+ Tính bản kê 4 cạnh theo sơ đồ đàn hồi ta có:

$$\begin{aligned} M_I &= \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 & M_{II} &= -\tilde{\alpha}_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \\ M_{II} &= \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 & M_I &= -\tilde{\alpha}_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \end{aligned}$$

Với: $\alpha_1; \alpha_2; \tilde{\alpha}_1; \tilde{\alpha}_2$: Hệ số phụ thuộc vào dạng liên kết của ô bản và tỉ số l_2/l_1

Với $l_1/l_2 = 1,6$ và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0,0205 ; \alpha_2 = 0,0080 ; \tilde{\alpha}_1 = 0,0452 ; \tilde{\alpha}_2 = 0,0177$$

Ta có mômen dương ở giữa nhịp và mômen âm ở gối :

$$M_I = o_1.q. L_1.L_2 = 0,0205 \times 721,6 \times 3,64 \times 2,09 = 112,54 \text{ (kGm)}$$

$$M_2 = o_2.q. L_1.L_2 = 0,0080 \times 721,6 \times 3,64 \times 2,09 = 43,92 \text{ (kGm)}$$

$$M_I = -\tilde{o}_1.q. L_1.L_2 = -0,0452 \times 721,6 \times 3,64 \times 2,09 = -248,13 \text{ (kGm)}$$

$$M_{II} = -\tilde{o}_2.q. L_1.L_2 = -0,0177 \times 721,6 \times 3,64 \times 2,09 = -97,17 \text{ (kGm)}$$

$$\text{Chọn } a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}$$

Để thiên về an toàn vì vậy trong tính toán ta sử dụng M_I để tính cốt chịu mômen dương và M_I để tính cốt chịu mômen âm.

3.3.5.3. Tính toán bố trí cốt thép

Tính toán bố trí cốt thép chịu mômen dương: (Lấy giá trị momen âm lớn hơn để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

$$2.5 \quad \alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{1,1254.10^4}{85.100.8,5^2} = 0,02 < \alpha_{pl} = 0,255 \rightarrow \text{khung cần kiểm tra } \rho$$

$$\rightarrow \tilde{u} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,02}) = 0,9$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{1,1254.10^4}{2250.0,9.8,5} = 0,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{0,7}{100.8,5} . 100\% = 0,07\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ cú $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ cú $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Tính cốt thép chịu mômen âm: (Lấy giá trị momen âm lớn hơn để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Giả thiết: $a = 1,5 \text{ (cm)}$

$$h_{01} = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Theo phương cạnh ngắn :

$$\text{Tính hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b.b.h_o^2} = \frac{2,48.10^4}{85.100.8,5^2} = 0,04 < 0,255 \text{ -khung cần kiểm tra } \rho$$

$$\rightarrow \tilde{u} = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,04}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{2,48.10^4}{2250.0,97.8,5} = 1,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{1,3}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,15\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Dùng cốt thép $\phi 8$ có $F_a = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

Đặt cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

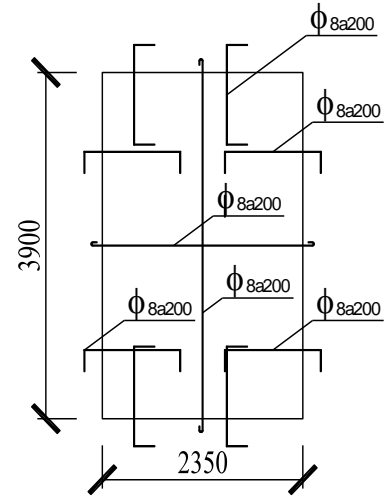
Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ theo cả 2 phương lấy theo l_{t1} cạnh ngắn

Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_{t1} = \frac{1}{4} \times 2,09 = 0,5225 \text{ (m)} \text{ lấy tròn } S_2 = 520 \text{ (mm)}.$$

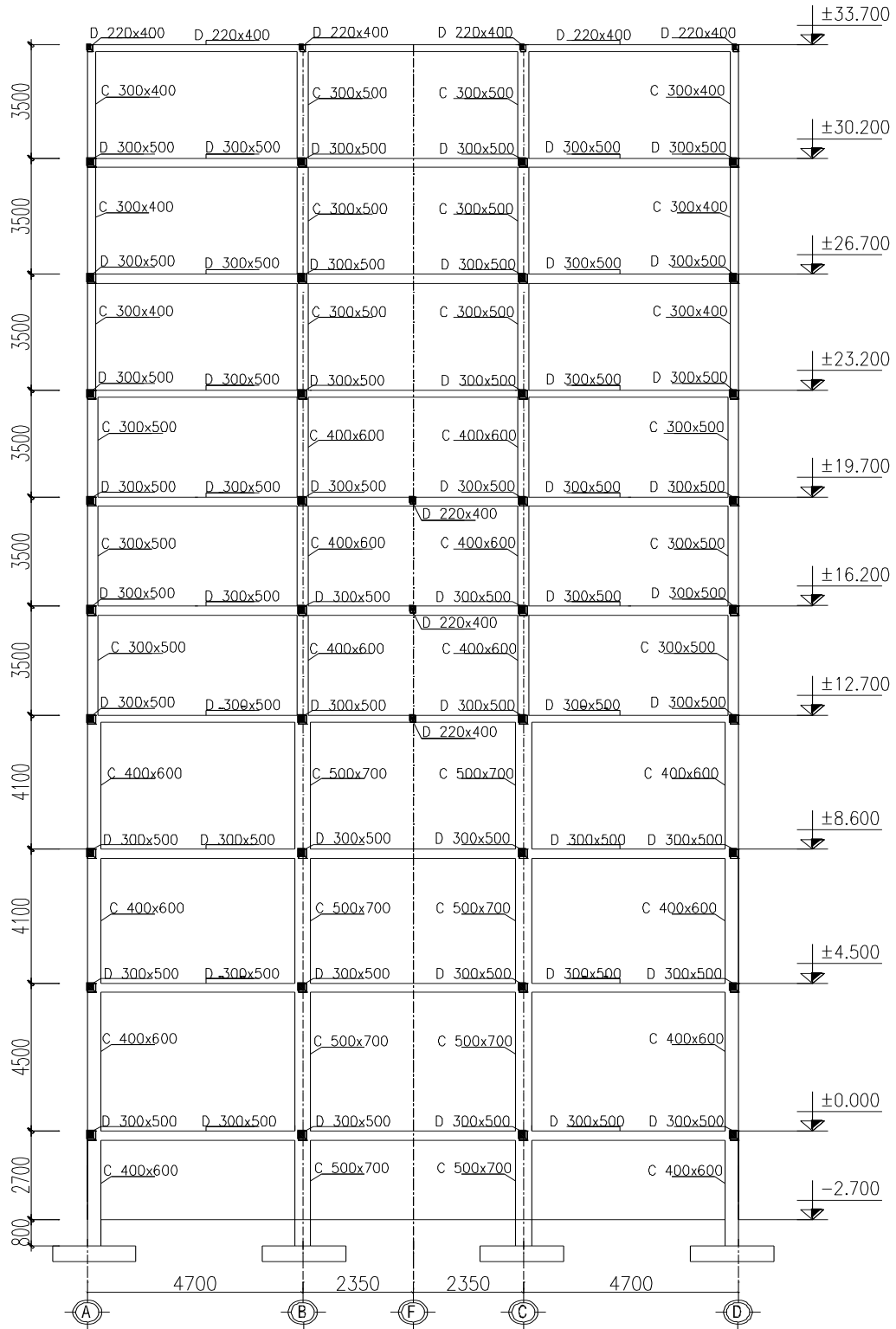
=> Vậy ta đặt cốt thép theo 2 phương là:

Bố trí cốt thép trong ụ sàn SW

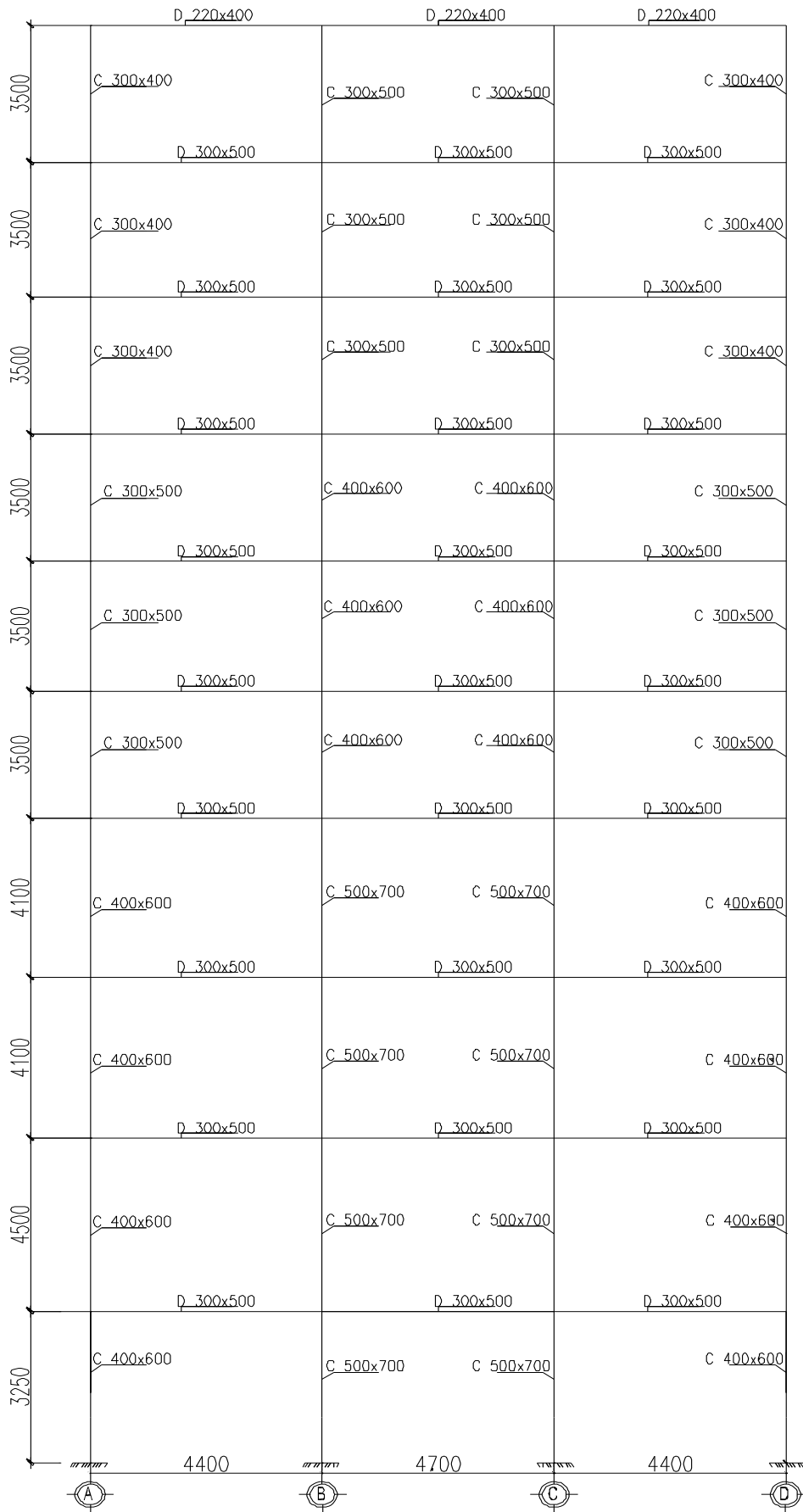


CHƯƠNG 4 : TÍNH TOÁN KẾT CẤU KHUNG TRỤC 5

- Sơ đồ tính toán khung phẳng
- Sơ đồ hình học



Sơ đồ hình học khung ngang



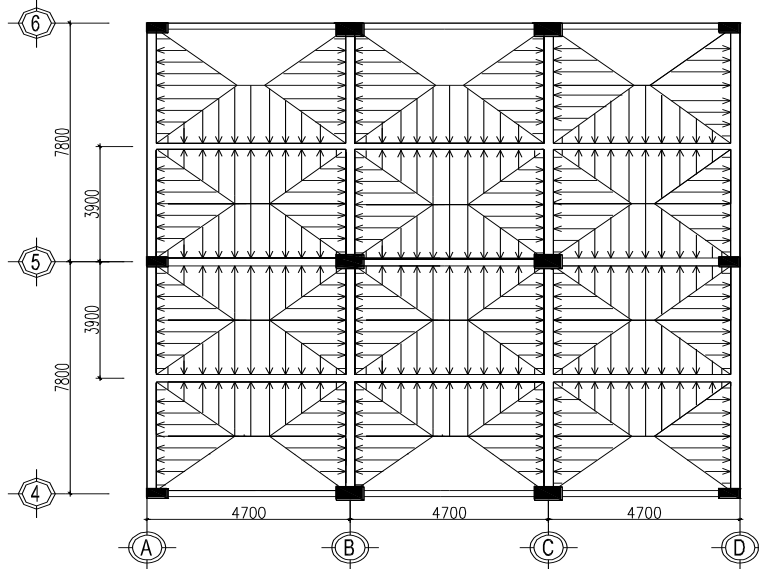
Sơ đồ kết cấu khung ngang

4.1 Đòn tải tác dụng vào khung trục 5

4.1.1 Tĩnh tải

4.1.1.1 Tĩnh tải tầng 1

Sơ đồ phân tải cho khung.



- TẢI TAM GIÁC : $QTĐ = \frac{5}{8} \times Q \times L1$
- TẢI HÌNH THANG : $QTĐ = K \times Q \times L1$
- TẢI HÌNH CHỮ NHẬT : $QTĐ = Q \times L1$

TRONG ĐÓ: Q: TẢI PHÂN BỐ TRÊN DIỆN TÍCH SÀN. $Q = 472,6 \text{ KG/M}^2$;
 $QWC = 461,6 \text{ KG/M}^2$; $QSM = 428,6 \text{ KG/M}^2$

K: HỆ SỐ TRUYỀN TẢI. $(K = 1 - 2\delta_2 + \delta_3; \delta = \frac{l_1}{2l_2})$

Bảng tĩnh tải tầng 1

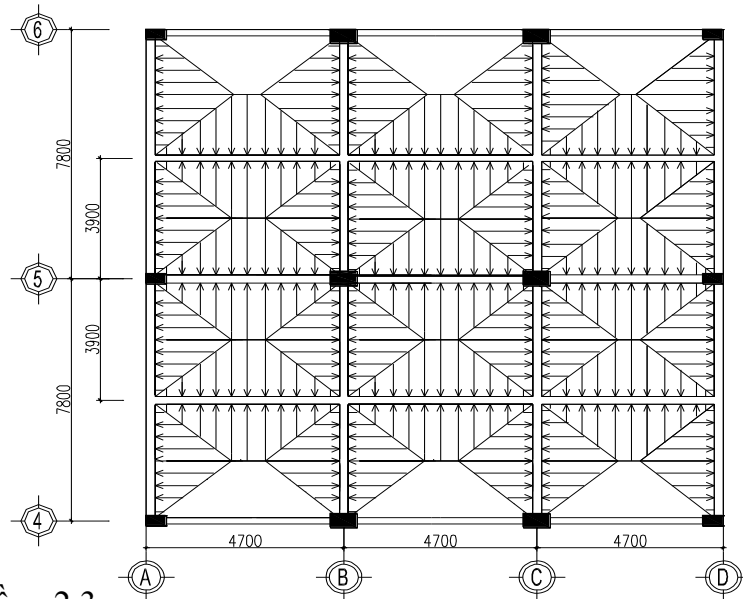
tĩnh tải phân bố – t/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Tĩnh tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4	
	g1	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k = 0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25

	g2	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
	g3	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
tĩnh tải tập trung – t		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	Tĩnh tải tập trung vào cột biên trong khung K4	
	GA	17,5
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2, tường cao 4 m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,416.3,9$	5,52
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (tính giống mục 1,2,3 tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,61 + 5,52 + 1,6$	8,73
	GB , GC	9,62
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
3	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,6+1,6+1,61$	4,81
	GD	17,5
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61

2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2, tường cao 4,0m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,416.3,9$	5,52
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,61 + 5,52 + 1,6$	8,73

4.1.1.2. Tĩnh tải tầng 2,3

Sơ đồ phân tải cho khung.



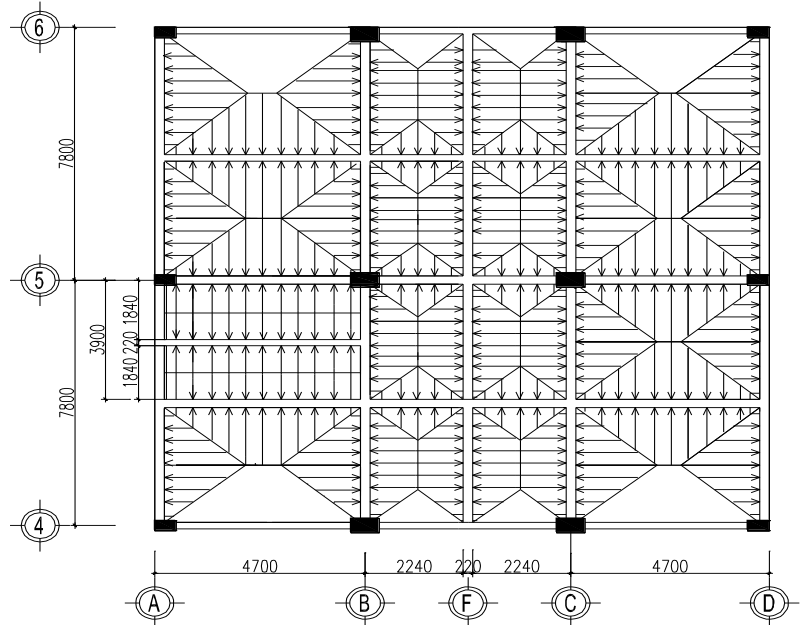
Bảng tĩnh tải tầng 2,3

tĩnh tải phân bố – t/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Tĩnh tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4	
	g1	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726x(3,9-0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 x 0,727$	1,25

	g2	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đòi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
	g3	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đòi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
tính tải tập trung – t		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	Tính tải tập trung vào cột biên trong khung K4	
	GA	16,36
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2 tường cao 3,6m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,275.3.9$	4,97
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
4	Tính tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tính tải tập trung vào cột biên) = 1,61+4,97+1,6	8,18
	GB , GC	9,62
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/4$	1,6
3	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
4	Tính tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tính tải tập trung vào cột biên) = 1,6+1,6+1,61	4,81
	GD	16,36
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61

2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2, tường cao 3,6m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,275 \cdot 3,9$	4,97
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726 \cdot (3,9-0,26) \cdot (3,9-0,26)/4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,61+4,97+1,6$	8,18

4.1.1.3. Tĩnh tải tầng 4,5,6
Sơ đồ phân tải cho khung.



Bảng tĩnh tải tầng điển hình 4,5,6

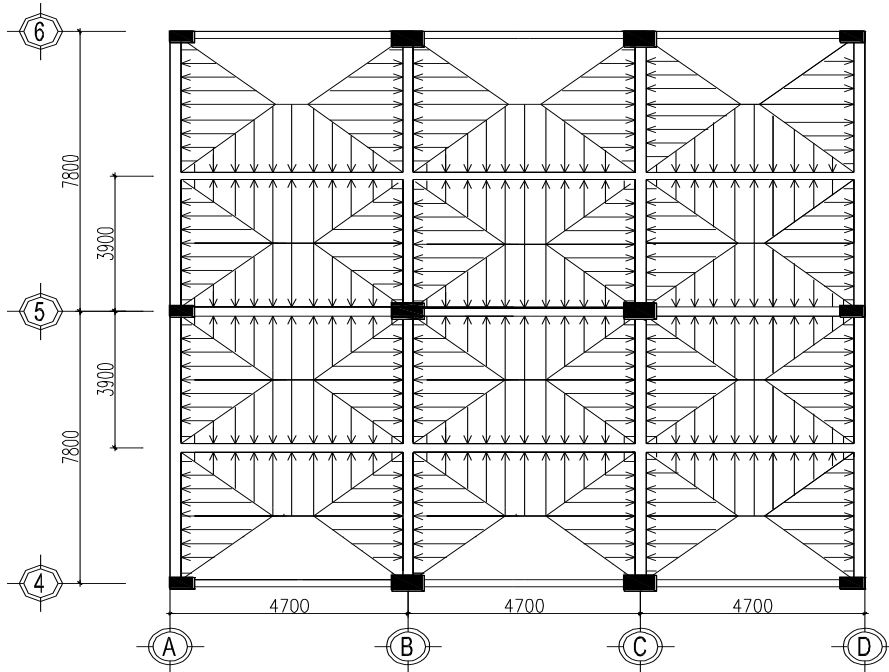
tĩnh tải phân bố – t/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Tĩnh tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4	
	g_1	2,08
1	Do trọng lượng tường xây trên dầm D1, tường cao 3m là	1,062
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9-0,26)/2$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $0,87 \times 0,727$	0,63
3	Do trọng lượng sàn S6 (SW) truyền vào dưới dạng hình chữ nhật với tung độ lớn nhất là : $0,4616 \times (1,95-0,26)/2$	0,4
	g_2	0,63
2	Do trọng lượng sàn S3 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (2,35-0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,625$	0,63

	$1,007 \times 0,625$	
	g3	2,13
1	Do trọng lượng tường xây trên dầm D1, tường cao 3m là	1,517
2	Do trọng lượng sàn SW truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : $0,4616 \times (2,35 - 0,26)$ Đòi ra phân bố đều với $k=0,625$ $0,98 \times 0,625$	0,61
	g4	2,78
1	Do trọng lượng tường xây trên dầm D1, tường cao 3m là	1,517
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đòi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,739 \times 0,727$	1,26

tĩnh tải tập trung – t		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	Tĩnh tải tập trung vào cột biên trong khung K4	
	GA	13,1
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2, tường cao 3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,062.3,9$	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9-0,26).(3,9-0,26)/8$	0,8
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 : - Giống mục 1,2,3 ở trên = $1,61+4,14+0,8$	6,55
	GB	15,73
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2, tường cao 3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,062.3,9$	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $0,4726x(3,9-0,26)x(3,9-0,26)/8$	0,8
4	Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726x[(3,9-0,26)+ (3,9-2,35)]x(2,35-0,26)/4$	1,316
5	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 : - Giống mục 1,2,3,4 ở trên = $1,61+4,14+0,8+1,316$	7,87
	GF	15,75
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D3 0,22x0,4 là: $2,5.1,1. 0,22.0,4.3,9$	0,94
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D3, tường cao 2,9m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,097.3,9$	4,3
3	Do trọng lượng sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726x[(3,9-0,26)+ (3,9-2,35)]x(2,35-0,26)/4$	1,316
4	Do trọng lượng sàn SW truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất :	1,316

	$0,4726 \times [(3,9-0,26) + (3,9-2,35)] \times (2,35-0,26) / 4$	
5	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 : - Giống mục 1,2,3,4 ở trên (tính tổng)	7,87
	GC	17,3
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: 2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D2, tường cao 2,8m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : 1,062.3,9	4,14
3	Giống mục 4 của GF	1,316
4	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $0,4726 \times (3,9-0,26) \times (3,9-0,26) / 4$	1,6
5	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 : - Giống mục 1,2,3,4 ở trên (tính tổng)	8,67
	GD	14,7
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: 2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2, tường cao 2,8m là : 1,062.3,9	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất : $0,4726 \times (3,9-0,26) \times (3,9-0,26) / 4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 : - Giống mục 1,2,3 ở trên (tính tổng)	7,35

4.1.1.4. Tĩnh tải tầng 7,8
Sơ đồ phân tải cho khung.



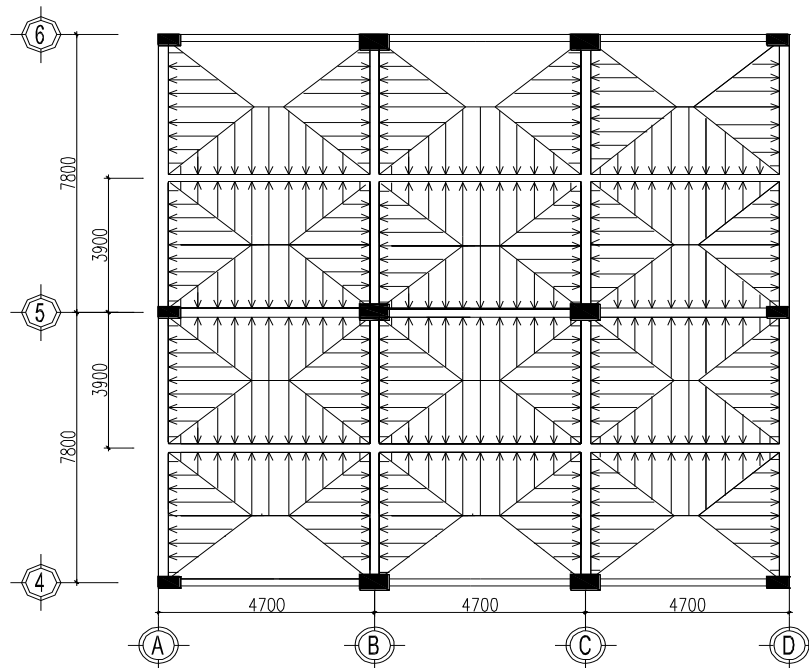
Bảng tĩnh tải tầng 7,8

tĩnh tải phân bố – t/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Tĩnh tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4	
	g1	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
	g2	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
	g3	1,25
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25

tĩnh tải tập trung – t		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	Tĩnh tải tập trung vào cột biên trong khung K4	
	GA	14,7
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: 2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm dọc D2,tường cao 3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : 1,062.3,9	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726 \cdot (3,9-0,26) \cdot (3,9-0,26)/4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = 1,61+4,14+1,6	7,35
	GB , GC	9,62
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726 \cdot (3,9-0,26) \cdot (3,9-0,26)/4$	1,6
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726 \cdot (3,9-0,26) \cdot (3,9-0,26)/4$	1,6
3	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: 2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9	1,61
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = 1,6+1,6+1,61	4,81
	GD	14,7
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: 2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D2,tường cao 3,1m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : 1,062.3,9	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726 \cdot (3,9-0,26) \cdot (3,9-0,26)/4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = 1,61+4,14+1,6	7,35

4.1.1.5.Tĩnh tải tầng 9

Sơ đồ phân tải cho khung.



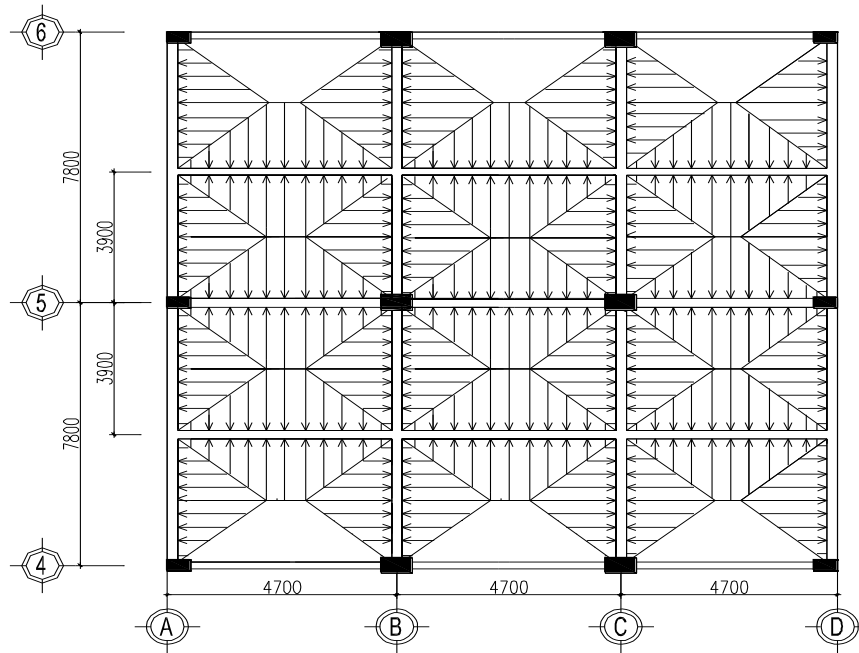
Bảng tính tải tầng 9

tính tải phân bố – t/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4	
	g1	2,77
1	Do trọng lượng tường xây trên dầm D1, tường cao 3m là	1,517
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
	g2	2,3
1	Do trọng lượng tường xây trên dầm D1, tường cao 3m là	1,062
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
	g3	2,77
1	Do trọng lượng tường xây trên dầm D1, tường cao 3m là	1,517

1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4726 \times (3,9 - 0,26)$ Đòi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,72 \times 0,727$	1,25
tĩnh tải tập trung – t		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	Tĩnh tải tập trung vào cột biên trong khung K4	
	GA	14,7
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D2, tường cao 3m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,062.3,9$	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9 - 0,26). (3,9 - 0,26) / 4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,61 + 4,14 + 1,6$	7,35
	GB , GC	9,62
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9 - 0,26). (3,9 - 0,26) / 4$	1,6
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9 - 0,26). (3,9 - 0,26) / 4$	1,6
3	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,6 + 1,6 + 1,61$	4,81
	GD	14,7
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,5 là: $2,5.1,1. 0,3.0,5.3,9$	1,61
2	Do trọng lượng tường xây trên dầm D2, tường cao 3,1m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,062.3,9$	4,14
3	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4726. (3,9 - 0,26). (3,9 - 0,26) / 4$	1,6
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4 (giống mục 1,2 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = $1,61 + 4,14 + 1,6$	7,35

4.1.1.6. Tĩnh tải tầng mỗi

Sơ đồ phân tải cho khung.

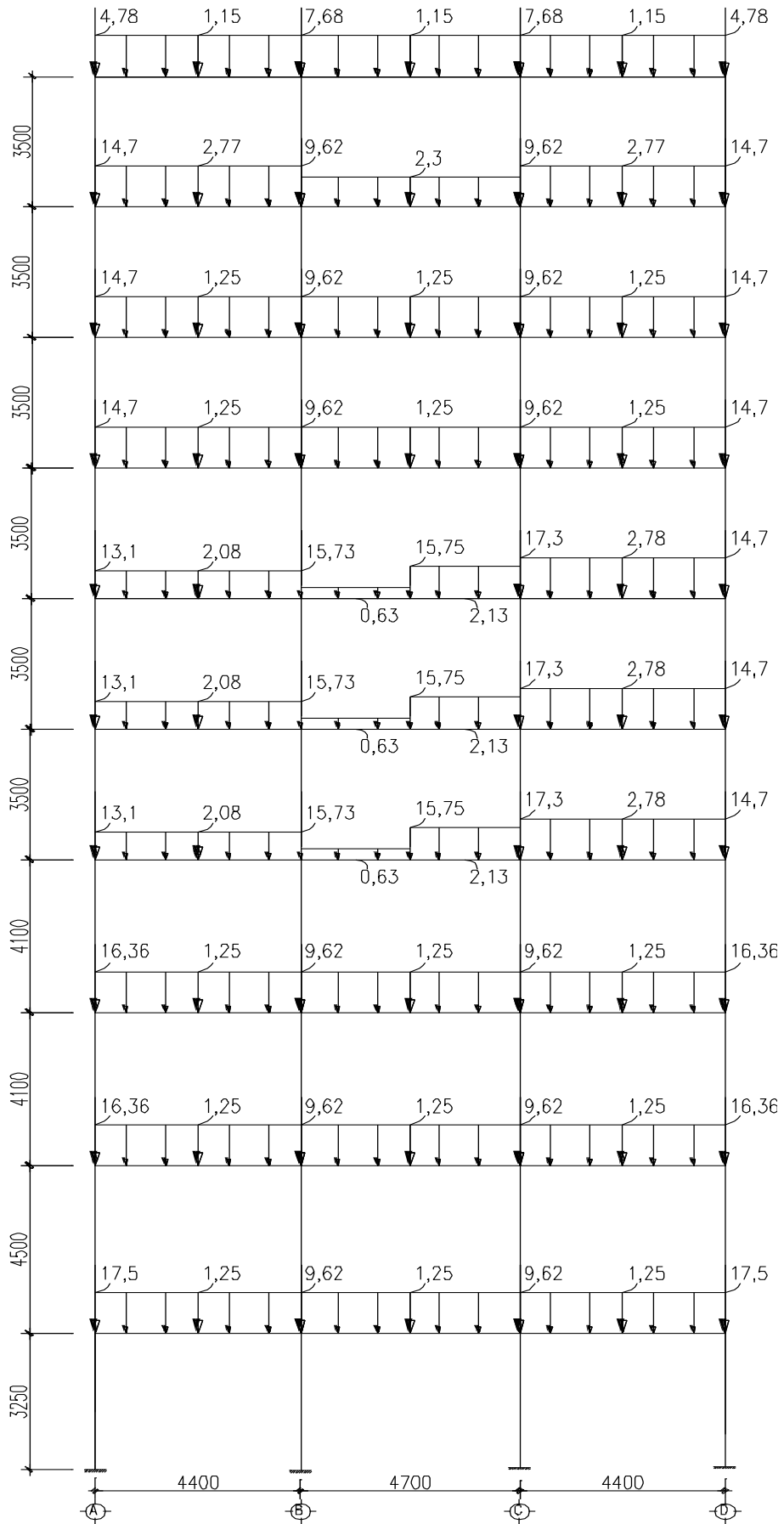


Bảng tính tải tầng Mái

tĩnh tải phân bố – t/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
	Tĩnh tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4	
	g1	1,15
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4286 \times (3,9 - 0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,58 \times 0,727$	1,15
	g2	1,15
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4286 \times (3,9 - 0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,58 \times 0,727$	1,15
	g3	1,15
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4286 \times (3,9 - 0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,58 \times 0,727$	1,15
tĩnh tải tập trung – t		

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
	Tĩnh tải tập trung vào cột biên trong khung K4	
	GA	4,78
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,22x0,4 là: $2,5.1,1. 0,22.0,4.3,9$	0,94
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4286. (3,9-0,22).(3,9-0,22)/4$	1,45
3	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4' (giống mục 1,2 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = 0,94+1,45	2,39
	GB , GC	7,68
1	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4286. (3,9-0,22).(3,9-0,22)/4$	1,45
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4286. (3,9-0,22).(3,9-0,22)/4$	1,45
3	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,22x0,4 là: $2,5.1,1. 0,22.0,4.3,9$	0,94
4	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4' (giống mục 1,2,3 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = 1,45+1,45+0,94	3,84
	GD	4,78
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,22x0,4 là: $2,5.1,1. 0,22.0,4.3,9$	0,94
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào là : $0,4286. (3,9-0,22).(3,9-0,22)/4$	1,45
3	Tĩnh tải tập trung vào dầm phụ D4' (giống mục 1,2 - tĩnh tải tập trung vào cột biên) = 0,94+1,45	2,39

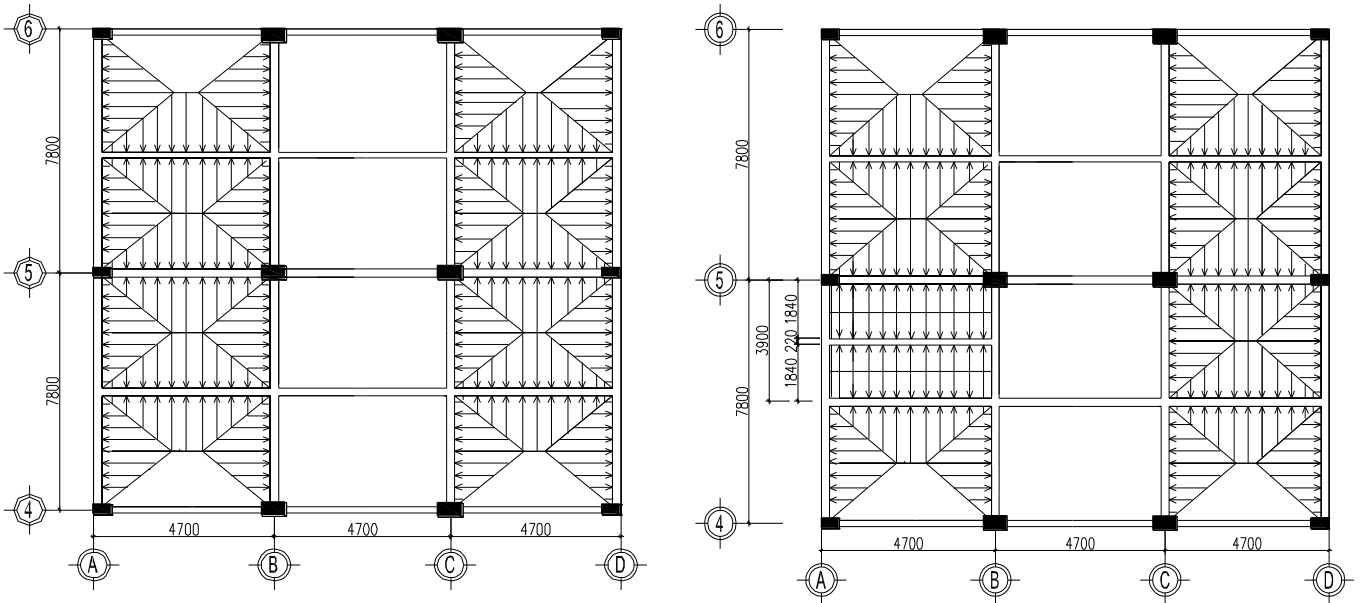




Sơ đồ ảnh hưởng tải

4.1.2. Hoạt tải

4.1.2.1. Trường hợp hoạt tải 1

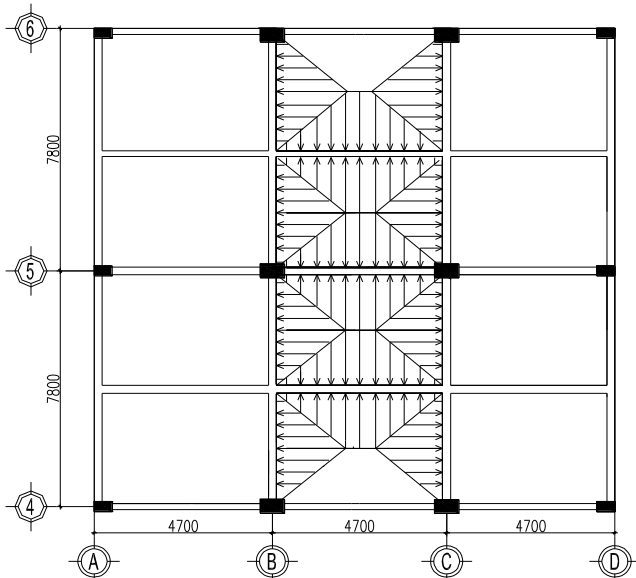


Sơ đồ phân tải hoạt tải 1 – tầng 1, 3, 7, 9

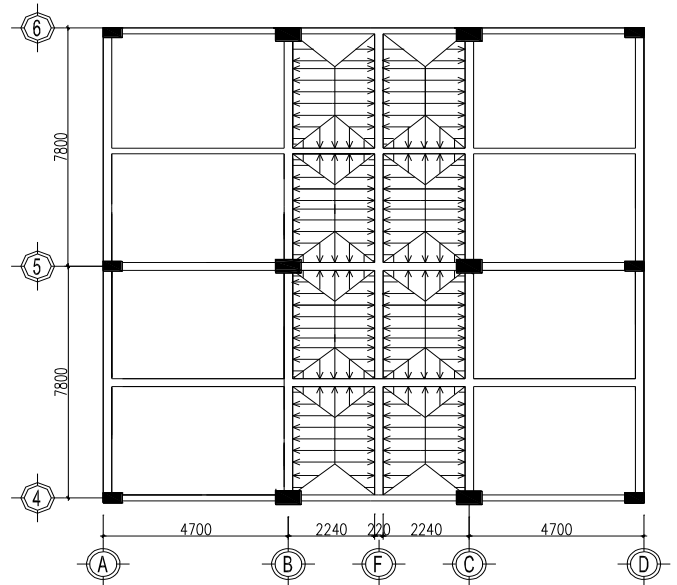
Sơ đồ phân tải hoạt tải 1 – tầng 5

Hoạt tải 1 tầng 1,3,7,9		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$p^{t1} = p^{t2}$	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4– t/m	0,74
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,014.0,727$	1,014 0,737
$P_A^I = P_D^I$	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K4– t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ $D4 = 0,99$	0,99
$P_B^I = P_C^I$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4– t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ $D4 = 0,99$	0,99

Hoạt tải 1 tầng 5		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p^{t1}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4– t/m	0,62
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9/2$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $0,507.0,727$	0,368
2	Do tải trọng từ sàn S6 truyền vào dưới dạng hình chữ nhật với tung độ lớn nhất là : $0,26.1,95/2$	0,254
p^{t2}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4– t/m	0,74
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,014.0,727$	1,014 0,737
P_A^I	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K4– t	0,99
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác là : $0,26.3,9.3,9/8$	0,494
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 0,494	0,494
P_B^I	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4– t	0,99
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác là : $0,26.3,9.3,9/8$	0,494
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 0,494	0,494
P_C^I = P_D^I	Hoạt tải tập trung vào cột trong khung K4– t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 0,99	0,99



Sơ đồ phân tải hoạt tải 1 – tầng 2,8, mái

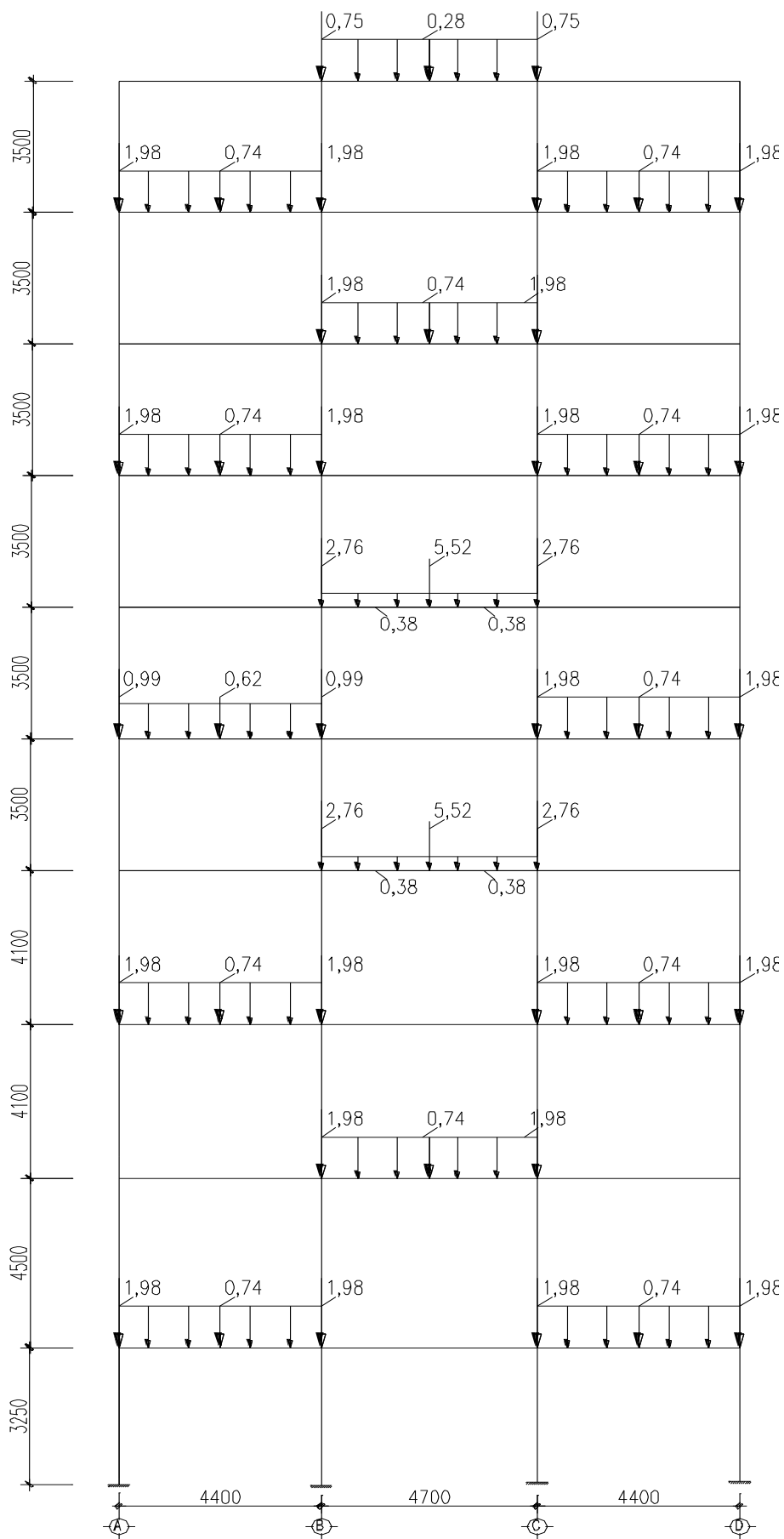


Sơ đồ phân tải hoạt tải 1 – tầng 4,6

Hoạt tải 1 tầng 2,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p^{t1}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,74
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$	1,014 0,74
$P_B^I = P_C^I$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 0,99	0,99
Hoạt tải 1 tầng mái		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$p^{t1} = p^{t2}$	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,28

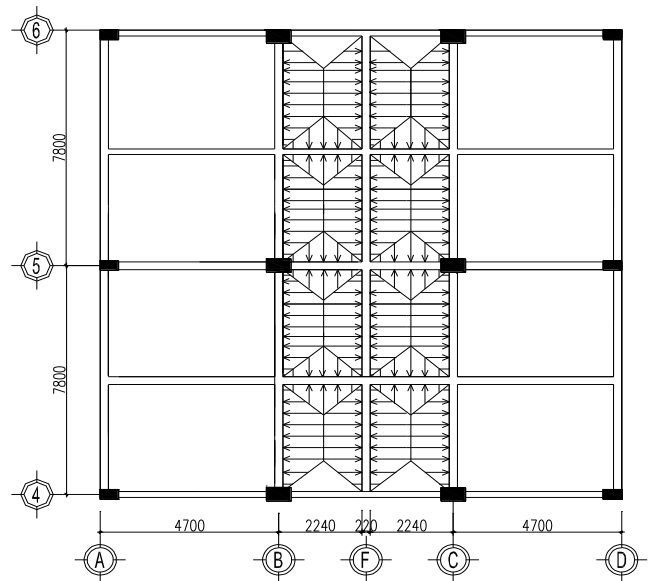
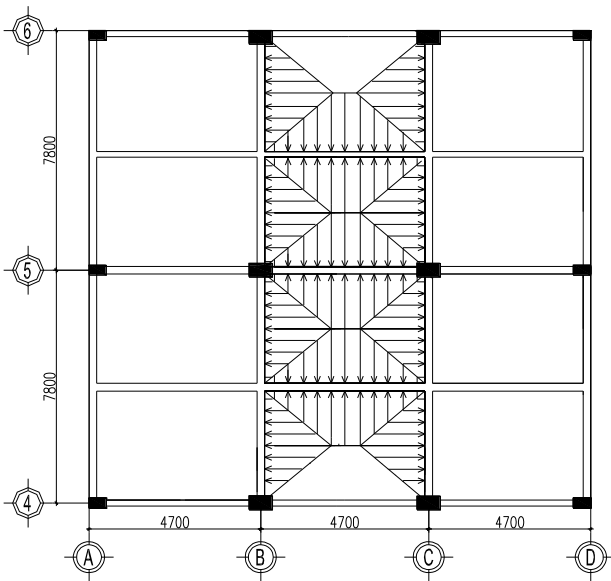
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,098.3,9 Đổi ra phân bố đều với k=0,727 0,382.0,727	0,28
P_B^I = P_C^I	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	0,75
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : 0,098.3,9.3,9/4	0,373
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 0,373	0,373
Hoạt tải 1 tầng 4,6		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p^{t1}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,38
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : 0,26.2,35 Đổi ra phân bố đều với k=0,625 0,611.0,625	0,38
p^{t2}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,38
1	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là : 0,26.2,35 Đổi ra phân bố đều với k=0,625 0,611.0,625	0,38
P_B^I	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	2,76
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4	1,38
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 1,38	1,38
P_F^I	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	5,52
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4	1,38

2	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4$	1,38
3	Hoạt tải tập trung truyền vào từ 2 bên dầm phụ D4 = 2,76	2,76
P_C^I	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	2,76
1	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4$	1,38
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 1,38	1,38



Sơ đồ Hoạt tải 1

4.1.2.2. Trường hợp hoạt tải 2

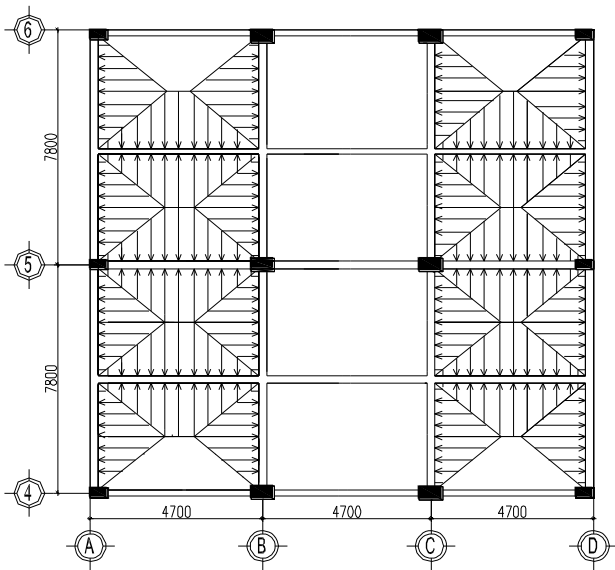


Sơ đồ phân tải hoạt tải 2 – tầng 1, 3, 7, 9

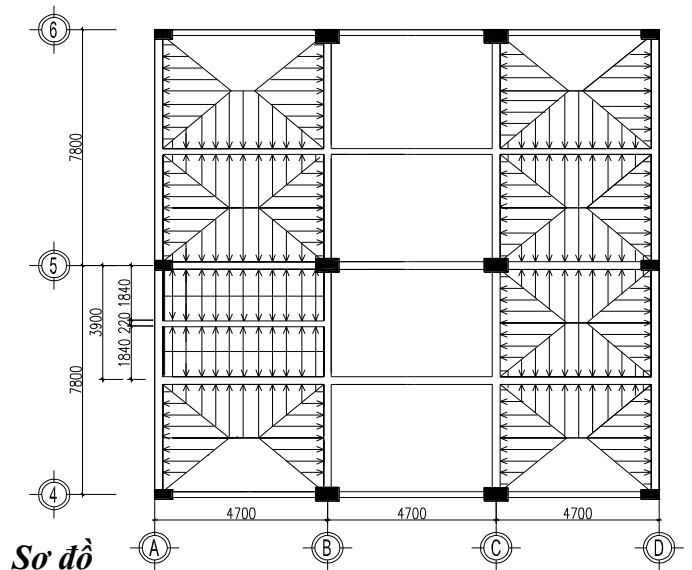
Sơ đồ phân tải hoạt tải 2 – tầng 5

Hoạt tải 2 tầng 1,3,7,9		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p_1^{II}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4– t/m	0,74
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,014.0,727$	1,014 0,74
$P_B^{II} = P_C^{II}$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4– t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,99	0,99
Hoạt tải 2 tầng 5		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p_1^{II}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4– t/m	0,38
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất là :	

	$0,26.2,35$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,625$ $0,611.0,625$	0,38
P_2^{II}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,38
1	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất là : $0,26.2,35$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,625$ $0,611.0,625$	0,38
P_B^{II}	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	2,76
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4$	1,38
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 1,38	1,38
P_F^{II}	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	5,52
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4$	1,38
2	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4$	1,38
3	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 1,38	2,76
P_C^{II}	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	2,76
1	Do tải trọng từ sàn S4 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.[3,9+(3,9-2,35).3,9]/4$	1,38
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 1,38	1,38



phân tải hoạt tải 2 – tầng 2,8,mái



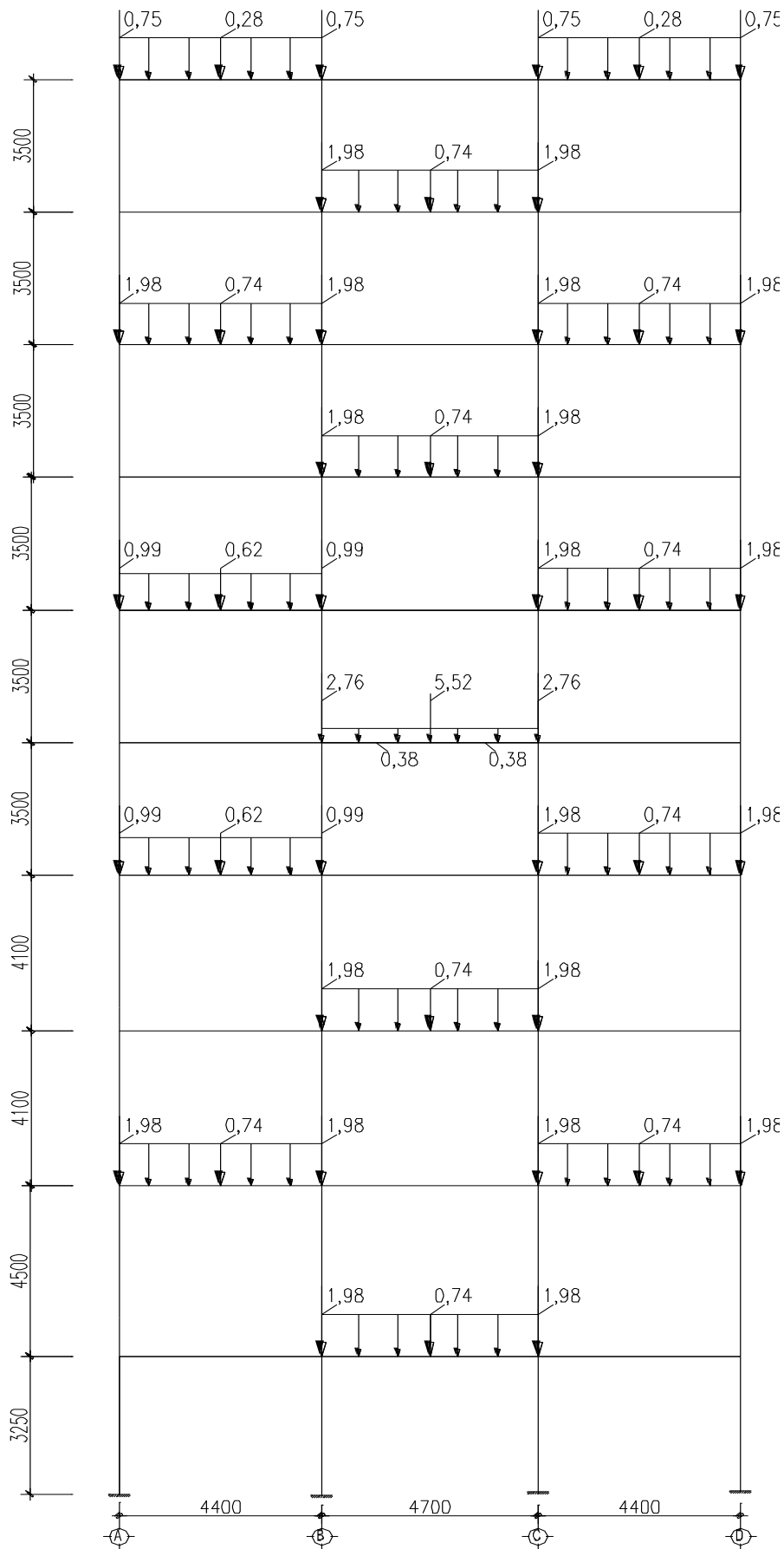
Sơ đồ

Sơ đồ phân tải hoạt tải 2 – tầng 4,6

Hoạt tải 2 tầng 2,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_1^{II} = P_2^{II}$	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,74
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,014.0,727$	1,014 0,74
$P_A^{II} = P_D^{II}$	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K4- t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,99	0,99
$P_B^{II} = P_C^{II}$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,99	0,99

Hoạt tải 2 tầng mái		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$p_1^{II} = p_2^{II}$	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,28
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,098.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $0,382.0,727$	0,28
$P_A^{II} = P_D^{II}$	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K4- t	0,75
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,098.3,9.3,9/4$	0,373
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,37	0,373
$P_B^{II} = P_C^{II}$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4- t	0,75
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,098.3,9.3,9/4$	0,373
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,373	0,373
Hoạt tải 2 tầng 4,6		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p_1^{II}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,62
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,26.3,9/2$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $0,507.0,727$	0,37
2	Do tải trọng từ sàn SW truyền vào dưới dạng hình chữ nhật với tung độ lớn nhất là : $0,26.1,95/2$	0,25
p_2^{II}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K4- t/m	0,74
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là :	1,014

	$0,26.3,9$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,727$ $1,014.0,727$	0,74
P_A^{II}	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K4– t	0,99
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác là : $0,26.3,9.3,9/8$	0,494
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,494	0,494
P_B^{II}	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K4– t	0,99
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào dưới dạng hình tam giác là : $0,26.3,9.3,9/8$	0,494
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,494	0,494
P_C^{II} = P_D^{II}	Hoạt tải tập trung vào cột trong khung K4– t	1,98
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào là : $0,26.3,9.3,9/4$	0,99
2	Hoạt tải tập trung truyền vào từ điểm tập trung 2 bên dầm phụ D4 = 0,99	0,99



S- @ả Ho't t¶I 2

4.1.3. Tải trọng gió

Theo TCVN 2737-1995, áp lực tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió được xác định:

$$W = n.K.C. W_0$$

Trong đó: + W_0 là áp lực tiêu chuẩn. Với địa điểm xây dựng tại thành phố Hải Phòng thuộc vùng gió IV-B, ta có $W_0 = 155 \text{ Kg/m}^2$

+ Hệ số vượt tải của tải trọng gió $n = 1,2$

+ Hệ số khí động C được tra bảng theo tiêu chuẩn và lấy :

$$C = + 0,8 \text{ (gió đẩy),}$$

$$C = - 0,6 \text{ (gió hút)}$$

$$\Rightarrow \text{Phía đón gió : } W_d = 1,2. 155. k. 0,8 = 148,8 . k$$

$$\Rightarrow \text{Phía gió hút : } W_h = 1,2. 155. k. (- 0,6) = - 111,6 . k$$

+ Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao K được nối suy từ bảng tra theo các độ cao Z của cốt sàn tầng và dạng địa hình B.

Giá trị áp lực tính toán của thành phần tĩnh tải trọng gió được tính tại cốt sàn từng tầng kể từ cốt 0.00. Kết quả tính toán cụ thể được thể hiện trong bảng:

Bảng tính thành phần tĩnh của tải trọng gió

Tầng	Cốt cao độ Z_i	K (Vùng B)	W_0 (Kg/m ²)	n	Gió đẩy(Kg/m ²)		Gió hút(Kg/m ²)	
					C_d	W_d	C_h	W_h
1	2.1	0.800	155	1.2	0.8	119.04	0.6	89.28
2	6.6	0.918	155	1.2	0.8	136.60	0.6	102.45
3	10.7	1.011	155	1.2	0.8	150.44	0.6	112.83
4	14.8	1.077	155	1.2	0.8	160.26	0.6	120.19
5	18.3	1.111	155	1.2	0.8	165.32	0.6	123.99
6	21.8	1.146	155	1.2	0.8	170.52	0.6	127.89
7	25.3	1.177	155	1.2	0.8	175.14	0.6	131.35
8	28.8	1.209	155	1.2	0.8	179.90	0.6	134.92
9	32.3	1.234	155	1.2	0.8	183.62	0.6	137.71
10	35.8	1.251	155	1.2	0.8	186.20	0.6	139.62

Tải trọng gió quy về phân bố đều tại mức sàn các tầng điển hình của công trình:

$$q_{i\text{đ}} = W_{i\text{đ}} \cdot B \quad (t/m)$$

(2-9)

$$q_{i\text{h}} = W_{i\text{h}} \cdot B \quad (t/m) \tag{2-10}$$

B : B-íc cét (m)

W_{iđ} : Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh phía gió đẩy (t/m²)

W_{iđ} : Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh phía gió hút (t/m²)

q_{iđ} : Tải trọng gió qui về phân bố đều tại mức sàn các tầng phía gió đẩy (t/m)

q_{iđ} : Tải trọng gió qui về phân bố đều tại mức sàn các tầng phía gió hút (t/m)

Z_i : Cao độ mức sàn các tầng so với cốt thiên nhiên (m)

Bảng tính thành phần tĩnh của tải trọng gió

Tầng	B	W _d	W _h	Gió đẩy q _{iđ} (t/m)	Gió hút q _{iđ} (t/m)
1	7.8	0.119	0.089	0.929	0.696
2	7.8	0.137	0.102	1.065	0.799
3	7.8	0.150	0.113	1.173	0.880
4	7.8	0.160	0.120	1.250	0.938
5	7.8	0.165	0.124	1.289	0.967
6	7.8	0.171	0.128	1.330	0.998
7	7.8	0.175	0.131	1.366	1.025
8	7.8	0.180	0.135	1.403	1.052
9	7.8	0.184	0.138	1.432	1.074
10	7.8	0.186	0.140	1.453	1.090

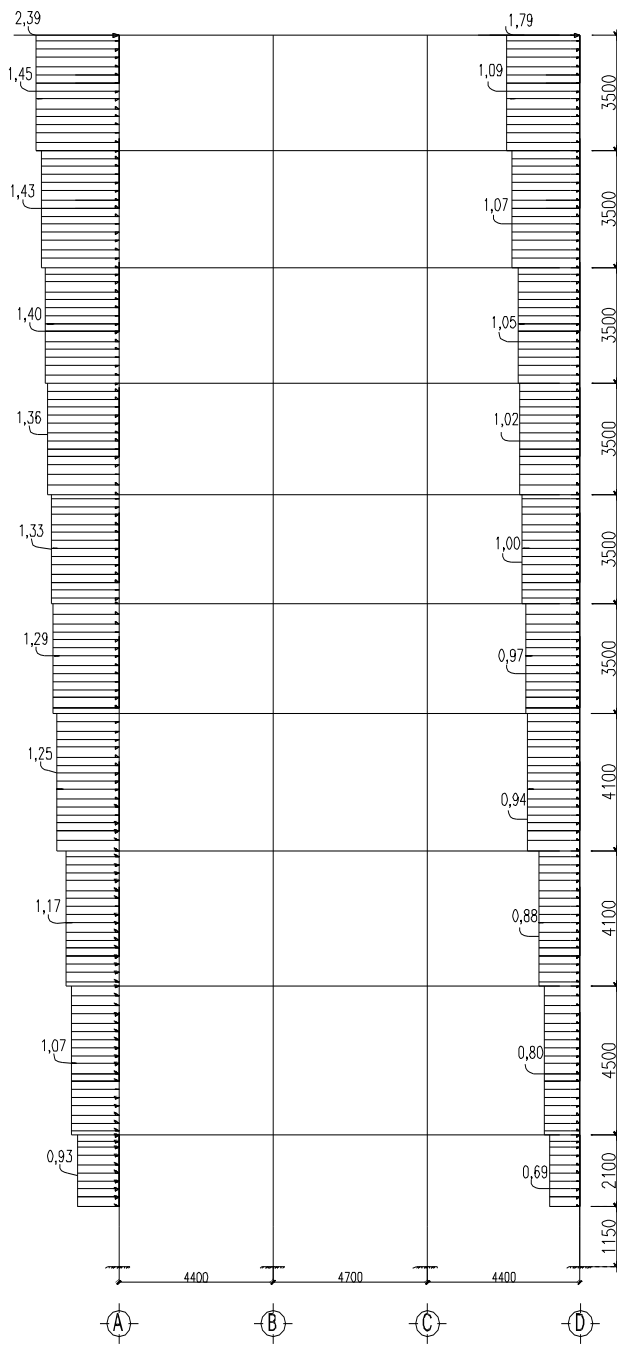
Tải trọng tập trung đặt tại nút:

$$W = n \times W_0 \times k \times C \times a \times \sum C_i h_i$$

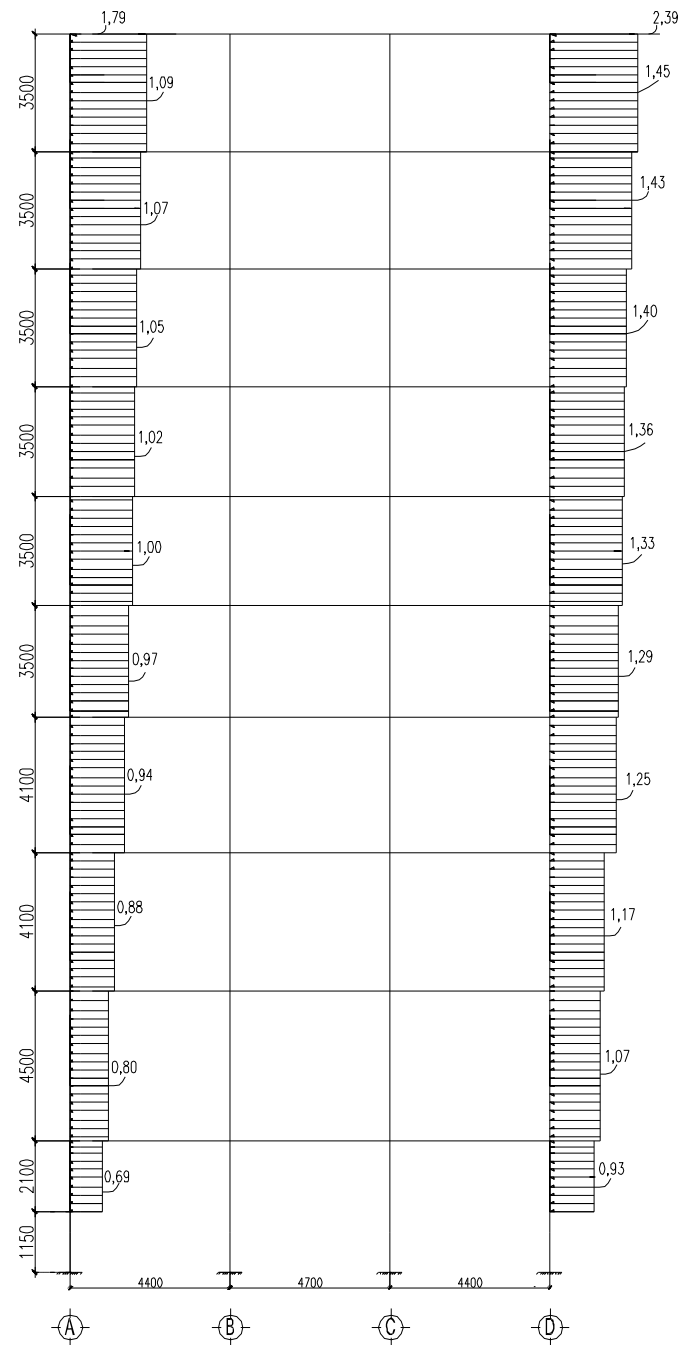
a = 1,65m chiều cao của tường chắn mái

$$W_d = 1,2 \times 155 \times 1,251 \times 0,8 \times 1,65 \times 7,8 = 2,39 \text{ (t/m)}$$

$$W_h = 1,2 \times 155 \times 1,251 \times (-0,6) \times 1,65 \times 7,8 = -1,79 \text{ (t/m)}$$



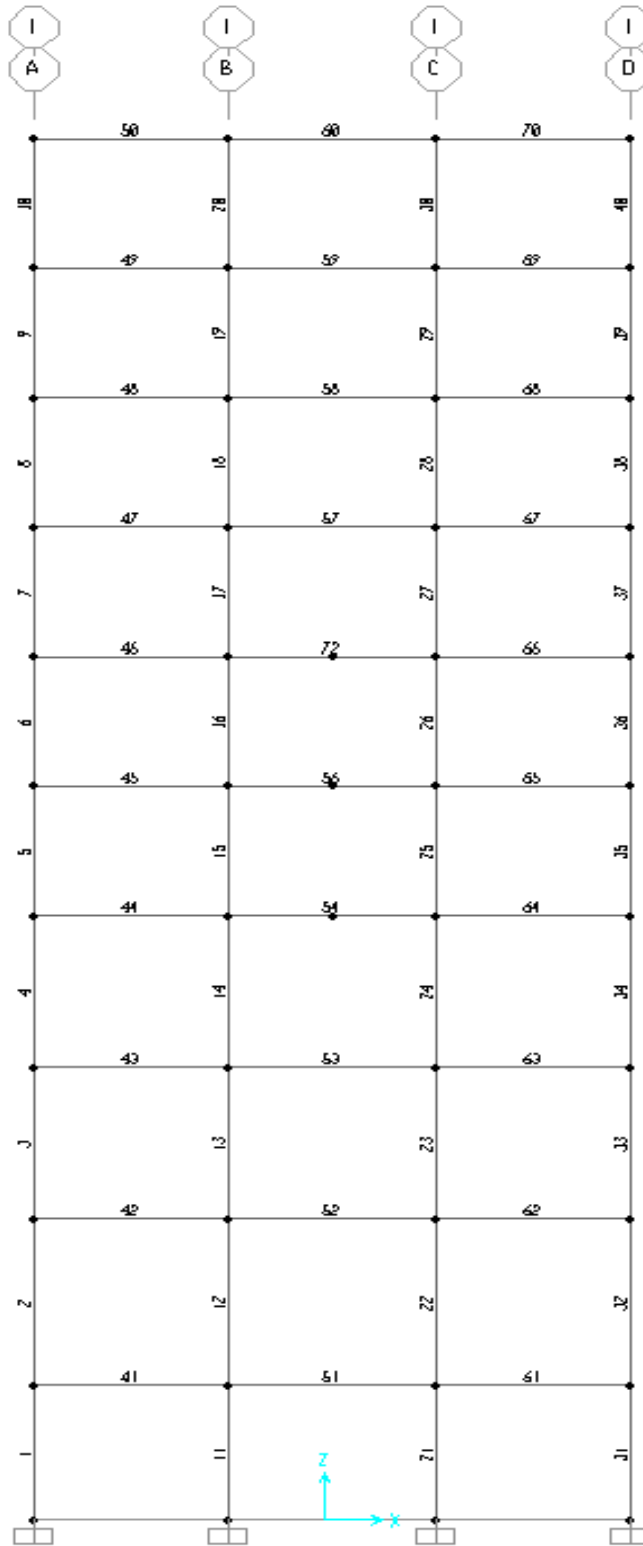
Sơ đồ gió Trái



Sơ đồ gió Phải

4.1.4.Xác định nội lực

Sử dụng chương trình tính toán kết cấu Sap 2000 để tính nội lực cho khung với sơ đồ phân tử dầm, cột như hình dưới đây



Sơ đồ phân tử dầm, cột của khung

Bảng tổ hợp nội lực

4.2. Tính toán cốt thép dầm

4.2.1. Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}.$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có :

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

Tra bảng phục lục 8 ta có

$$\zeta_R = 0,595 ; \alpha_R = 0,418$$

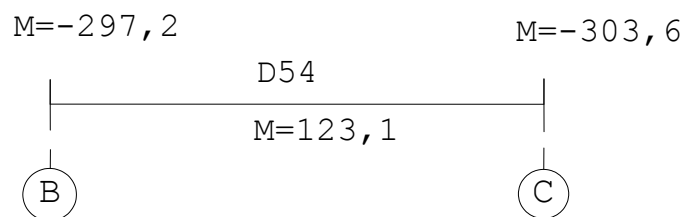
4.2.1.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 4 nhịp BC, phần tử 54 (bxh = 30x50 cm)

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

$$+ \text{Gối B} : M_B = -29,7167 \text{ (T.m)} = -297,2 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Gối C} : M_C = -30,3654 \text{ (T.m)} = -303,6 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Nhịp BC} : M_{AB} = 12,3104 \text{ (T.m)} = 123,1 \text{ (kN.m)} ;$$



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

+ Tính toán cốt thép cho gối B và C (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

Tại gối B và C, với $M = 303,6 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{303,6 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 46^2} = 0,33$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,33}) = 0,79$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_o} = \frac{303,6 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,79 \cdot 46} = 29,84 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{29,84}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 2,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính toán cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

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

Giả thiết $a = 4$ (cm) $h_o = 50 - 4 = 46$ (cm)

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

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5.(3,9 - 0,3) = 1,8 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện : $4,7/6 = 0,78$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,78 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2. S_c = 0,3 + 2.0,78 = 1,86$ (m) = 186 (cm)

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

$$= 145.186.10.(46 - 0,5.10) = 11057700 \text{ (daN.cm)} = 1105,77 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{max} = 123,1$ (kN.m) < $M_f = 1105,77$ (kN.m) \rightarrow trục trung hòa đi qua cánh, tính toán như tiết diện chữ nhật

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{123,1.10^4}{145.186.46^2} = 0,02$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,02}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta . h_o} = \frac{123,1.10^4}{2800.0,98.46} = 9,75 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} . 100\% = \frac{9,75}{30.46} . 100\% = 0,71\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

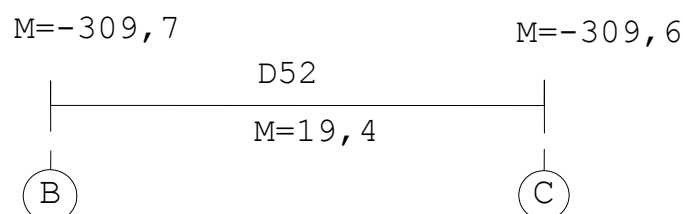
4.2.1.2. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 2 nhịp BC, phần tử 52 (bxh = 30x50cm)

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

+ Gối B : $M_B = -30,9714$ (T.m) = -309,7 (kN.m) ;

+ Gối C : $M_C = -30,9646$ (T.m) = -309.6 (kN.m) ;

+ Nhịp BC : $M_{AB} = 1,9395$ (T.m) = 19,4 (kN.m) ;



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

+ Tính toán cốt thép cho gối B và C (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 50$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

Tại gối B và C, với $M = 309,7$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{309,7 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 46^2} = 0,34$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,34}) = 0,7$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{309,7 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,7 \cdot 46} = 34,35 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{34,35}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 2,4\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính toán cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

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

Giả thiết $a = 4$ (cm) $h_o = 50 - 4 = 46$ (cm)

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (3,9 - 0,3) = 1,8 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $4,7/6 = 0,78$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,78 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 0,78 = 1,86$ (m) = 186 (cm)

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

$$= 145 \cdot 186 \cdot 10 \cdot (46 - 0,5 \cdot 10) = 11057700 \text{ (daN.cm)} = 1105,77 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{\max} = 19,4$ (kN.m) $< M_f = 1105,77$ (kN.m) \rightarrow trục trung hòa đi qua cánh, tính toán như tiết diện chữ nhật

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{19,4 \cdot 10^4}{145 \cdot 186 \cdot 46^2} = 0,003$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,003}) = 0,9$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{19,4 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,9 \cdot 46} = 1,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,7}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,12\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

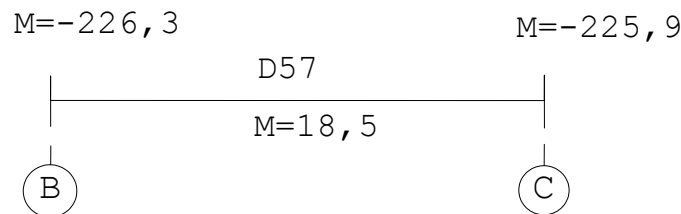
4.2.1.3. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 7 nhịp BC, phần tử 57 (bxh = 30x50 cm)

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

$$+ \text{Gối B} \quad : \quad M_B = -22,63 \text{ (T.m)} = -226,3 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Gối C} \quad : \quad M_C = -22,59 \text{ (T.m)} = -225,9 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Nhịp BC} \quad : \quad M_{AB} = 1,85 \text{ (T.m)} = 18,5 \text{ (kN.m)} ;$$



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

+ Tính toán cốt thép cho gối B và C (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 50$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 50 - 4 = 46 \text{ (cm)}$$

Tại gối B và C, với $M = 226$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{226 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 46^2} = 0,2$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,2}) = 0,9$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{226 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,9 \cdot 46} = 19,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{19,5}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 1,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính toán cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

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

Giả thiết $a = 4$ (cm) $h_o = 50 - 4 = 46$ (cm)

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (3,9 - 0,3) = 1,8 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $4,7/6 = 0,78$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,78 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 0,78 = 1,86$ (m) = 186 (cm)

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

$$= 145 \cdot 186 \cdot 10 \cdot (46 - 0,5 \cdot 10) = 11057700 \text{ (daN.cm)} = 1105,77 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{max} = 18,5$ (kN.m) $< M_f = 1105,77$ (kN.m) \rightarrow trục trung hòa đi qua cánh, tính toán như tiết diện chữ nhật

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{18,5 \cdot 10^4}{145 \cdot 186 \cdot 46^2} = 0,003$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,003}) = 0,98$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{18,5 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,98 \cdot 46} = 1,46 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,46}{30 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

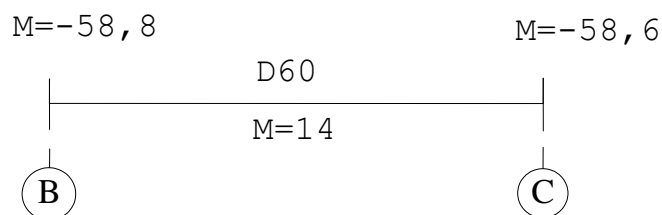
4.2.1.4. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng mái nhịp BC, phân tử dầm 60 (bxh = 22x40 cm)

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

+ Gối C : $M_B = -5,8827$ (T.m) = -58,8 (kN.m) ;

+ Gối D : $M_C = -5,8641$ (T.m) = -58,6 (kN.m) ;

+ Nhịp CD : $M_{AB} = 1,3733$ (T.m) = 14 (kN.m) ;



Ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả hai.

+ Tính toán cốt thép cho gối B và C (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 40$ cm.

Giả thiết $a = 4$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 40 - 4 = 36 \text{ (cm)}$$

Tại gối B và C, với $M = 59$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{59 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 36^2} = 0,14$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,14}) = 0,92$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{58,8 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,92 \cdot 46} = 5,01 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{5,01}{22 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính toán cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

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

Giả thiết $a = 4$ (cm) $h_o = 40 - 4 = 36$ (cm)

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

- Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (3,9 - 0,22) = 1,84 \text{ (m)}$$

- 1/6 nhịp cầu kiện : $4,7/6 = 0,78$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,78 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,78 = 1,78$ (m) = 178 (cm)

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

$$= 145 \cdot 178 \cdot 10 \cdot (36 - 0,5 \cdot 10) = 8001100 \text{ (daN.cm)} = 800,11 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{\max} = 14$ (kN.m) $< M_f = 800,11$ (kN.m) \rightarrow trục trung hòa đi qua cánh, tính

toán như tiết diện chữ nhật

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{14 \cdot 10^4}{145 \cdot 178 \cdot 36^2} = 0,004$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,004}) = 0,998$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{14 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,989 \cdot 36} = 1,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

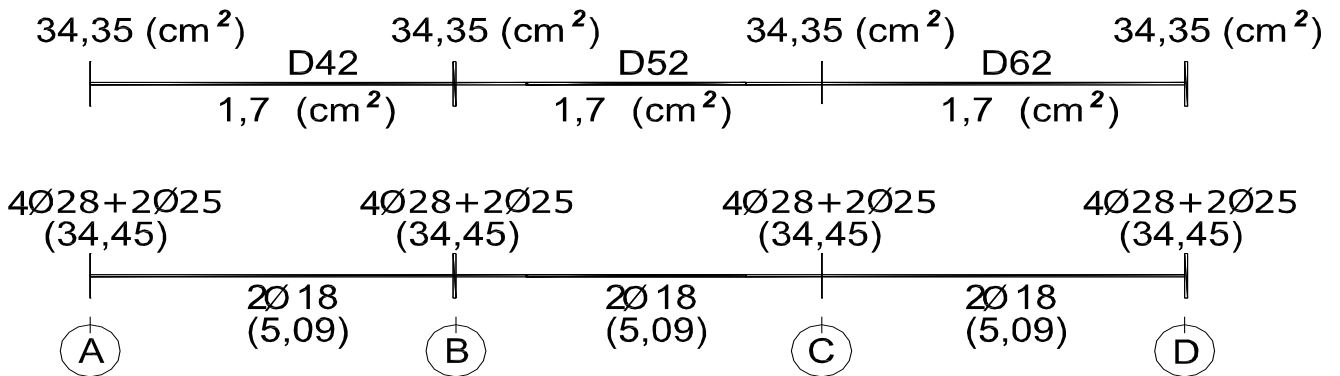
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,4}{22 \cdot 46} \cdot 100\% = 0,14\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

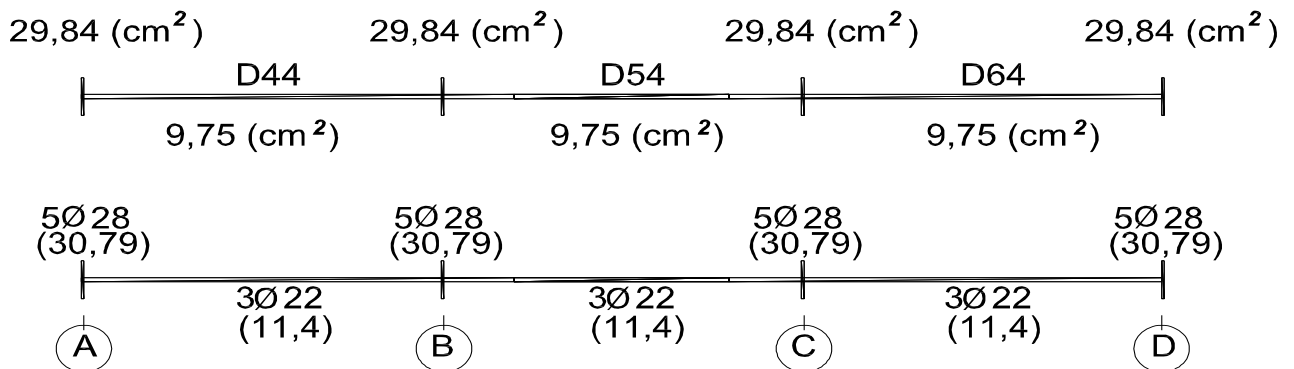
Lượng thép này quá nhỏ nên ta bố trí theo yêu cầu về cấu tạo

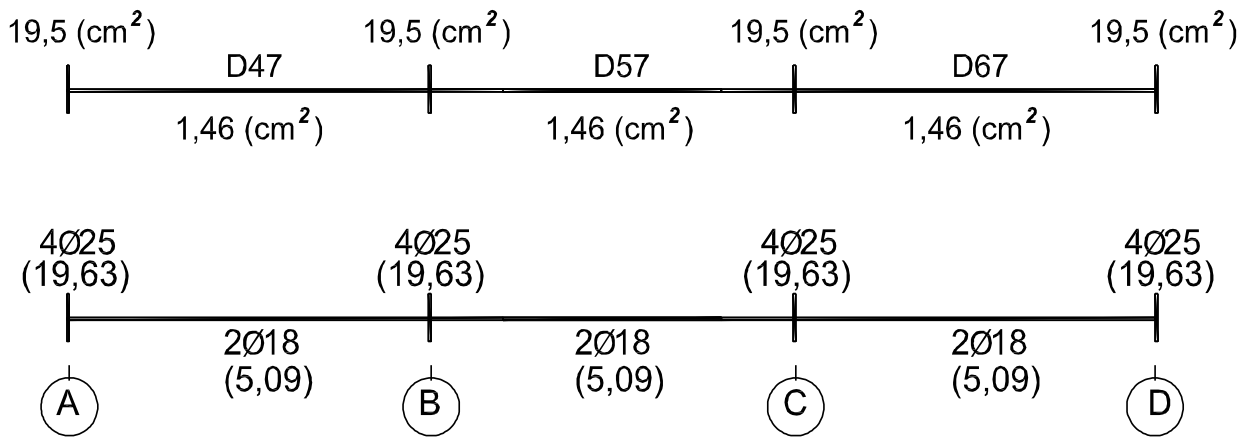
4.2.1.5. Chọn cốt thép dọc cho dầm

Bố trí thép dọc cho dầm tầng 1-3



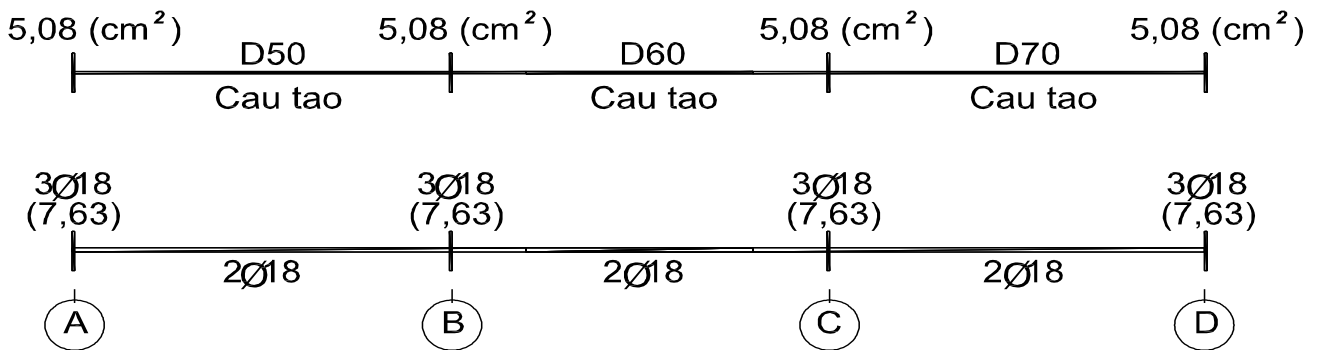
Bố trí thép cho các dầm tầng 4-6





Bố trí thép cho các dầm tầng 7-9

Bố trí thép dọc cho dầm tầng mái



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

4.3.1. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 54 (nhịp BC) : b x h = 30 x 50 (cm)

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

$$Q = 28,613(T) = 286,1 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 145 \text{ (daN/cm}^2\text{)} ; R_{bt} = 1,05 \text{ (MPa)} = 10,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 3.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm AI có

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

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

+ Chọn a = 5 cm \rightarrow h_o = h - a = 50 - 5 = 45 (cm)

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

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

$$\text{Ta có : } 0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 45 = 58725 \text{ (daN)} > Q = 28613 \text{ (daN)}$$

\rightarrow Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6.1.10,5.30. 45 = 8505 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q = 28613 \text{ (daN)} > Q_{bmin} \rightarrow \text{cần phải đặt cốt đai chịu cắt}$$

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o^2 = 2(1+0+0)10,5.30. 45^2 = 1275750 \text{ (daN.cm)}$$

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

+ Xác định giá trị q_{sw} :

Để xác định q_{sw} ta bố trí trước cốt đai như sau:

Sử dụng cốt đai $\Phi 8$,số nhánh $n = 2$,khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$a = a_{ct} = \min (h/3, 50\text{cm}) = 16,6 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 50 \text{ cm} > 45 \text{ cm.}$$

Chọn $s = 20\text{cm}$

$$\rightarrow A_{sw} = n \frac{\pi.\phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14.8^2}{4} = 100,48 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,005 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw}.R_{sw}}{s} = \frac{1,005.1750}{20} = 87,9 \text{ (daN/cm)}$$

$$C_o^* = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{1275750}{87,9}} = 120\text{cm} > h_o$$

$$\frac{\phi_{b2}}{2,5} (1 + \phi_f + \phi_n) h_o \leq C_i \leq \frac{\phi_{b2}}{\phi_{b3}} h_o$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5} (1+0+0).45 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} .45 \Leftrightarrow 36\text{cm} \leq C_i \leq 150\text{cm}$$

$$C^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(36, 90) = 36\text{cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 36\text{cm.}$$

$$\Rightarrow Q_u = Q_b + Q_{sw} =$$

$$\frac{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{C_o} + q_{sw} \cdot C_o = \frac{2 \cdot (1+0) \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 45^2}{36} + 87,9 \cdot 36 = 38601,9 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{max} = 25790 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai s_{max} :

$$s_{max} = \frac{\phi_{b4}(1 + \phi_n)R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)10,5.30.45^2}{28613} = 33,4 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 8$ a200 cho dầm.

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{wl}\cdot\varphi_{bl}\cdot R_b\cdot b\cdot h_o$$

$$\text{Với } \varphi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$$

$$\text{Dầm bố trí } \Phi 8a200 \text{ có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b\cdot s} = \frac{1,005}{30\cdot 20} = 0,0017:$$

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1\cdot 10^5}{3\cdot 10^4} = 7$$

$$\rightarrow \varphi_{wl} = 1 + 5\cdot 7\cdot 0,0017 = 1,059 \leq 1,3$$

$$\varphi_{bl} = 1 - \beta\cdot R_b = 1 - 0,01\cdot 14,5 = 0,855$$

$$\text{Ta thấy: } \varphi_{wl}\cdot\varphi_{bl} = 1,059\cdot 0,855 = 0,905 \approx 1$$

$$\text{Ta có } 0,3\cdot \varphi_{wl}\cdot\varphi_{bl}\cdot R_b\cdot b\cdot h_o = 0,3\cdot 0,905\cdot 145\cdot 30\cdot 45 = 53146 \text{ (daN)} > Q = 28613 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

4.3.1.1. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm còn lại: $b \times h = 30 \times 50$ (cm)

Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50$ (cm) thì các dầm có lực cắt tương đương nhau, dầm 54 được đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a200$ → chọn cốt đai $\Phi 8a200$ cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 50$ (cm) khác.

4.3.2. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm 60 (tầng mái, nhịp BC) : $b \times h = 22 \times 40$ (cm)

Trong bảng tổ hợp nội lực cú lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 4,69 \text{ (T)} = 46,9 \text{ (kN)}$$

$$+ \text{ Chọn } a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{wl}\cdot\varphi_{bl}\cdot R_b\cdot b\cdot h_o$$

$$\text{Do chưa bố trí cốt đai nên ta giả thiết } \varphi_{wl}\cdot\varphi_{bl} = 1$$

$$\text{Ta có: } 0,3\cdot R_b\cdot b\cdot h_o = 0,3\cdot 145\cdot 22\cdot 35 = 33495 \text{ (daN)} > Q = 4690 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}\cdot b\cdot h_o = 0,6\cdot 1\cdot 10,5\cdot 22\cdot 45 = 6237 \text{ (daN)}$$

$$\rightarrow Q = 4690 \text{ (daN)} < Q_{bmin} \rightarrow \text{không cần phải đặt cốt đai chịu cắt}$$

→ đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo

+ Sử dụng cốt đai $\Phi 8$, số nhánh $n = 2$, khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$s = s_{ct} = \min(h/2, 15\text{cm}) = 15 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$$

Chọn $s = 15$ cm

+ Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai s_{max} :

$$s_{max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)10,5.30.45^2}{4690} = 204 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai Φ 8a150 cho dầm.

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

$$Q \leq 0,3\phi_{wl}.\phi_{bl}.R_b.b.h_o$$

$$\text{Dầm bố trí } \Phi \text{ 8a150 có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{1,005}{22.15} = 0,003$$

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

$$\rightarrow \phi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.7.0,003 = 1,105 \leq 1,3$$

$$\phi_{bl} = 1 - \beta.R_b = 1 - 0,01.14,5 = 0,855$$

$$\text{Ta thấy : } \phi_{wl}.\phi_{bl} = 1,105.0,855 = 0,945 \approx 1$$

Ta có $0,3.\phi_{wl}.\phi_{bl}.R_b.b.h_o = 0,3.0,945.145.22.35 = 31652,8 \text{ (daN)} > Q = 4690$
(daN)

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

4.3.2.1. Bố trí cốt thép đai cho dầm

- Với dầm có kích thước 30x50 cm:

+ ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4, ta bố trí cốt đai dày Φ 8a200 với L là nhịp thông thủy của dầm.

+Phần còn lại cốt đai đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 37,5 \text{ (cm)}$$

Ta chọn Φ 8a300.

- Với dầm có kích thước 22x40 :

+ ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4, ta bố trí cốt đai dày Φ 8a150 với L là nhịp thông thủy của dầm.

+Phần còn lại cốt đai đặt thưa hơn theo điều kiện cấu tạo

$$S_{ct} = \min(3h/4, 50\text{cm}) = 37,5 \text{ (cm)}$$

Ta chọn Φ 8a300

4.3.2.2. Tính toán cốt treo cho dầm.

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính.

Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng trệt là:

$$P = g + p = 15,75 + 5,52 = 21,27 \text{ (T)}$$

Phạm vi cần đặt cốt thép treo là khá bé nên dùng cốt treo dạng vai bò, diện tích cốt thép vai bò (1 bên) :

$$A_{sw} = \frac{G+P}{2.R_s \cdot \sin 45} = \frac{21,27 \cdot 10^3}{2 \cdot 2250 \cdot \sin 45} = 6,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng 2Φ 22 , cả $A_{sw} = 7,63 \text{ (cm}^2\text{)}$

4.4. Tính toán cốt thép cột

Tính toán cốt thép cho các phần tử cột

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ MPa} ; R_{bt} = 1,05 \text{ MPa.}$$

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

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

Tra bảng phụ lục 8 ta có

$$\zeta_R = 0,595 ; \alpha_R = 0,418$$

4.4.1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 1: b x h = 40 x 60 cm

- Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,25 = 2,275 \text{ (m)} = 227 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 56 - 4 = 52 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 227 / 60 = 3,78 < 8.$

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 325; \frac{1}{30} 60\right) = 2 \text{ (cm)}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng dưới:

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_l = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_l; e_a)$ (cm)
1	1 – 11	e_{max}	44,99	257,87	17,4	2	17,4
2	1 – 14	N_{max}	40,75	275,32	14,8	2	14,8
3	1 – 14	M, N lớn	40,75	275,32	14,8	2	14,8

- Tổ b \ddot{a} ng t \grave{a} e h \acute{a} p ta ch \acute{a} n ra c \acute{A} p n \acute{e} i l \acute{u} c nguy hi \acute{O} m nh \hat{E} t:
- + C \acute{A} p 1 ($|M|_{\max}$): M = 44,99 (Tm) ; N = 257,87 (T)
- + C \acute{A} p 2 (N_{\max}): M = 5,93 (Tm) ; N = 275,32 (T)
- + C \acute{A} p 3 (M,N lớn): M = 40,75 (Tm); N = 275,32 (T)
- Ta t \acute{y} nh to \grave{a} n c \acute{e} t theo ph \grave{a} ng ph \acute{a} p t \acute{y} nh c \acute{e} t th \acute{D} p @ \grave{e} i x \circ ng.

***T \acute{y} nh v \acute{u} c \acute{A} p 1:**

M=449,9(kN.m); N=2578,7 (kN)

$e_1 = M/N = 17,4(\text{cm})$

$e_o = \max(e_1, e_a) = 17,4 (\text{cm})$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.17,4 + 60/2 - 4 = 43,4 (\text{cm})$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{257870}{145.40} = 44,5 \text{ cm}$

có $\xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 56 = 33,32\text{cm}$

Thấy $x > \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm bé

+, Tính lại x theo phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{257870}{145.40} = 44,5 \text{ cm}$

$A_s^* = \frac{N(e + 0,5 \cdot x_1 - h_o)}{R_s \cdot Z_a} = \frac{257870 \cdot (43,4 + 0,5 \cdot 44,5 - 56)}{2800 \cdot 52} = 17,1(\text{cm}^2)$

$$x = \frac{N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_o$$

$$x = \frac{257870 + 2 \cdot 2800 \cdot 17,1 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 17,1}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 39,76(\text{cm})$$

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - 0,5x)}{R_s \cdot Z_a} = \frac{257870 \cdot 43,4 - 145 \cdot 40 \cdot 39,76 \cdot (56 - 0,5 \cdot 39,76)}{2800 \cdot 52} = 19,67(\text{cm}^2)$$

$\rightarrow A'_s = A_s = 19,67 \text{ cm}^2$

***T \acute{y} nh v \acute{u} c \acute{A} p 2:**

M=407,5(kN.m); N=2753,2 (kN)

$$e_1 = M/N = 14,8 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 14,8 \text{ (cm)}$$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \cdot 14,8 + 60/2 - 4 = 40,8 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \zeta_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{275320}{145 \cdot 40} = 47,5 \text{ cm}$$

$$\text{có } \zeta_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 56 = 33,32 \text{ cm}$$

Thấy $x > \zeta_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm bé

+, Tính lại x theo phương pháp đúng dần

$$\text{Đặt } x_1 = x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{275320}{145 \cdot 40} = 47,5 \text{ cm}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5 \cdot x_1 - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{275320 \cdot (40,8 + 0,5 \cdot 47,5 - 56)}{2800 \cdot 52} = 16,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$x = \frac{N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \zeta_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \zeta_R}} \cdot h_o$$

$$x = \frac{275320 + 2 \cdot 2800 \cdot 16,2 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145 \cdot 40 \cdot 56 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 16,2}{1 - 0,595}} \cdot 56 = 42,02 \text{ (cm)}$$

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{275320 \cdot 40,8 - 145 \cdot 40 \cdot 42 \cdot (56 - 0,5 \cdot 42)}{2800 \cdot 52} = 17,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\rightarrow A'_s = A_s = 17,1 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow Ta thấy cặp nội lực **1** đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A'_s = \mathbf{19,7 \text{ (cm}^2\text{)}}$.

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{255}{0,288 \cdot 40} = 22$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{19,7}{40 \cdot 56} \cdot 100\% = 0,88\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,88\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

+ Kết hợp với công thức gần đúng

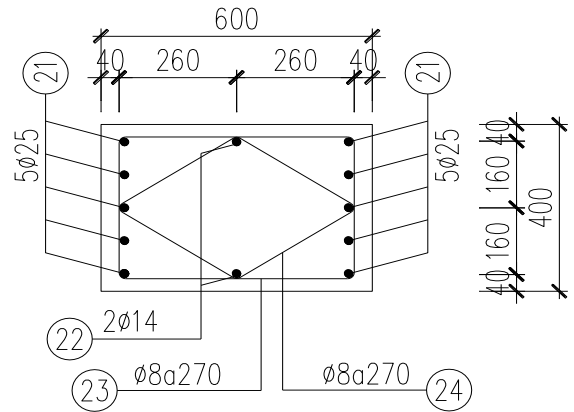
ta bố trí thép cột 1 theo

$$A_s' = A_s = 19,7 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 5Φ25 có $A_s = 24,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Các phần tử cột 2,3,4,31,32,

33,34 được bố trí thép giống như phần tử cột 1.



4.4.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 5: $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm}$

- Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ (m)} = 245 \text{ (cm)}$

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

$$Z_a = h_o - a = 46 - 4 = 42 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 245 / 50 = 4,9 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 350; \frac{1}{30} 50\right) = 1,67 \text{ (cm)}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng dưới:

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	$M \text{ (T.m)}$	$N \text{ (T)}$	$e_l = M/N \text{ (cm)}$	$e_a \text{ (cm)}$	$e_o = \max(e_l; e_a) \text{ (cm)}$
1	5 – 11	e_{max}	14,89	127,37	11,6	1,67	11,6
2	5 – 12	N_{max}	14,19	140,48	10,1	1,67	10,1
3	5 – 14	$M, N \text{ lớn}$	14,19	140,48	10,1	1,67	10,1

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 ($|M|_{max}$): $M = 14,89 \text{ (Tm)}$; $N = 127,37 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 (N_{max}): $M = 14,19 \text{ (Tm)}$; $N = 140,48 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($M, N \text{ lớn}$): $M = 14,19 \text{ (Tm)}$; $N = 140,48 \text{ (T)}$

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cốt thép đối xứng.

***Tính với cặp 1:**

$$M=148,9(\text{kN.m}); N=1273,7 (\text{kN})$$

$$e_1 = M/N = 11,6 (\text{cm})$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 11,6 (\text{cm})$$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.11,6 + 50/2 - 4 = 32,6 (\text{cm})$$

$$+ \text{Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII} \rightarrow \xi_R = 0,595$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{127370}{145.30} = 29,3 \text{ cm}$$

$$\text{có } \xi_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 46 = 27,37 \text{ cm}$$

Thấy $x > \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm bé

+, Tính lại x theo phương pháp đúng dần

$$\text{Đặt } x_1 = x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{127370}{145.30} = 29,3 \text{ cm}$$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5 \cdot x_1 - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{127370 \cdot (32,6 + 0,5 \cdot 29,3 - 46)}{2800.42} = 1,35(\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_o + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_o$$

$$x = \frac{127370 + 2 \cdot 2800 \cdot 1,35 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.30 \cdot 46 + \frac{2 \cdot 2800 \cdot 1,35}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 29,1(\text{cm})$$

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_o - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{127370 \cdot 32,6 - 145.30 \cdot 29,1 \cdot (46 - 0,5 \cdot 29,1)}{2800.42} = 1,45(\text{cm}^2)$$

$$\rightarrow A'_s = A_s = 1,45 \text{ cm}^2$$

***Tính với cặp 2:**

$$M=141,9(\text{kN.m}); N=1404,8 (\text{kN})$$

$$e_1 = M/N = 10,1 (\text{cm})$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 10,1 (\text{cm})$$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.10,1 + 50/2 - 4 = 32,6 (\text{cm})$$

$$+ \text{Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII} \rightarrow \xi_R = 0,595$$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{140480}{145.30} = 32,3 \text{ cm}$$

có $\xi_R \cdot h_0 = 0,595.46 = 27,37 \text{ cm}$

Thấy $x > \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm bé

+ Tính lại x theo phương pháp đúng dần

Đặt $x_1 = x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{140480}{145.30} = 32,3 \text{ cm}$

$$A_s^* = \frac{N(e + 0,5 \cdot x_1 - h_0)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{140480 \cdot (32,6 + 0,5 \cdot 32,3 - 46)}{2800.42} = 3,3 (\text{cm}^2)$$

$$x = \frac{N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \cdot \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right)}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 \cdot R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0$$

$$x = \frac{140480 + 2.2800.3,3 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,595} - 1 \right)}{145.30.46 + \frac{2.2800.3,3}{1 - 0,595}} \cdot 46 = 31,4 (\text{cm})$$

$$A'_s = A_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{140480.32,6 - 145.30.31,4 \cdot (46 - 0,5.31,4)}{2800.42} = 3,8 (\text{cm}^2)$$

$\rightarrow A'_s = A_s = 3,8 \text{ cm}^2$

\Rightarrow Ta thấy cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A'_s = 3,8 (\text{cm}^2)$.

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{255}{0,288.40} = 22$$

$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$

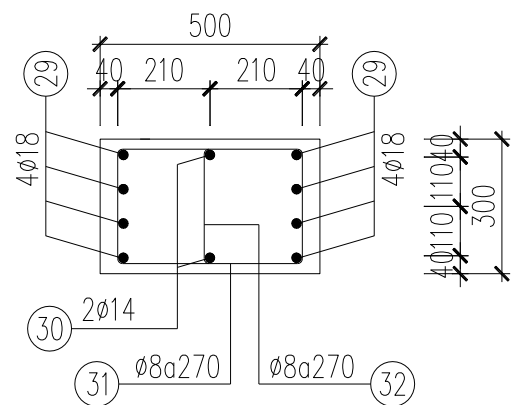
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{3,8}{30.46} \cdot 100\% = 0,3\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,3\% < \mu_{max} = 1,5\%$

Nhận xét:

+ Kết hợp với công thức gần đúng



ta bố trí thép cột 1 theo $A_s' = A_s = 3,8 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 4Φ18 có $A_s = 10,18 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Các phần tử cột 6,7,35,36,37 được

bố trí thép giống như phần tử cột 5

4.4.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 8: b×h = 30×40 cm

- Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7.3,5 = 2,45 \text{ (m)} = 245\text{(cm)}$

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

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

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 245 / 40 = 5,4 < 8.$

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 350; \frac{1}{30} 40\right) = 1,33\text{(cm)}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng dưới:

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	8 – 9	e_{max}	8,3	31,15	26,6	1,33	26,6
2	8 – 13	N_{max}	7,78	56,46	13,8	1,33	13,8
3	8 – 14	M, N lớn	7,78	56,46	13,8	1,33	13,8

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ Cặp 1 ($|M|_{max}$): M = 8,3 (Tm) ; N = 31,15 (T)

+ Cặp 2 (N_{max}): M = 7,78 (Tm) ; N = 56,46 (T)

+ Cặp 3 (M,N lớn): M = 7,78 (Tm); N = 56,46 (T)

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cột thép đối xứng.

***Tính với cặp 1:**

M=83 (kN.m); N=311,5 (kN)

$e_1 = M/N = 26,6 \text{ (cm)}$

$e_o = \max(e_1, e_a) = 26,6 \text{ (cm)}$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.26,6 + 40/2 - 4 = 42,6 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{31150}{145.30} = 7,2 \text{ cm}$$

$$\text{có } \xi_R \cdot h_0 = 0,595.36 = 21,42 \text{ cm}$$

$$\text{có } 2a' = 8 \text{ cm}$$

Có $x < 2a' \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm lớn đặc biệt

$$\rightarrow A_s = A_{s'} = \frac{N \cdot e'}{R_s \cdot Z_a} = \frac{N(e - Z_a)}{R_s \cdot Z_a} = \frac{31150 \cdot (42,6 - 32)}{2800.32} = 3,7 \text{ cm}^2$$

***Tính với cặp 2:**

$$M=77,8 \text{ (kN.m)}; N=564,6 \text{ (kN)}$$

$$e_1 = M/N = 13,8 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 13,8 \text{ (cm)}$$

• Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.13,8 + 40/2 - 4 = 29,8 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{56460}{145.30} = 12,98 \text{ cm}$$

$$\text{có } \xi_R \cdot h_0 = 0,595.36 = 21,42 \text{ cm}$$

$$\text{có } 2a' = 8 \text{ cm}$$

Có $2a' < x < \xi_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow A_s = A_{s'} = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} Z_a} = \frac{56460.29,8 - 145.30.12,98.(46 - \frac{12,98}{2})}{2800 \cdot 42} = -4,7 \text{ (cm}^2)$$

=> Ta thấy cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất.

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_{s'} = 3,7 \text{ (cm}^2)$.

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

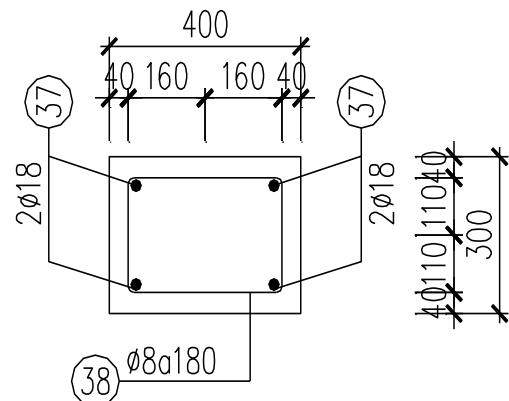
$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{245}{0,288.30} = 28,3$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{3,7}{30.36} \cdot 100\% = 0,34 \%$$

$$> \mu_{min} = 0,1\%$$



$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,34\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

+ Kết hợp với công thức gần đúng ta bố trí thép cột 8 theo $A_s' = A_s = 3,7 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 2Φ18 có $A_s = 5,09 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Các phần tử cột 9,10,38,39,40 được bố trí thép giống như phần tử cột 8.

4.4.4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 11: b×h = 50×70 cm

- Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7.3,25 = 2,27 \text{ (m)} = 227 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

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

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 227 / 66 = 3,4 < 8.$

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 325; \frac{1}{30} 60\right) = 2 \text{ (cm)}$$

Nội lực được chọn từ bảng tổ hợp nội lực và được ghi chi tiết ở bảng dưới:

Ký hiệu cặp nội lực	Ký hiệu ở bảng tổ hợp	Đặc điểm của cặp nội lực	M (T.m)	N (T)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_o = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	11-9	e_{max}	87,3	213,99	40,8	2	40,8
2	11-14	N_{max}	78,45	291,03	27	2	27
3	11-14	M, N lớn	78,45	291,03	27	2	27

- Từ bảng tổ hợp ta chọn ra cặp nội lực nguy hiểm nhất:

+ CÆp 1 ($|M|_{max}$): M = 87,3 (Tm) ; N = 213,99 (T)

+ CÆp 2 (N_{max}): M = 78,45 (Tm) ; N = 291,03 (T)

+ CÆp 3 (M, N lớn): M = 78,45 (Tm); N = 291,03 (T)

- Ta tính toán cốt thép theo phương pháp tính cột thép @èi xøng.

***TÝnh vÞ cÆp 1:**

M=873 (kN.m); N=2139,9 (kN)

$e_1 = M/N = 40,8 \text{ (cm)}$

$e_o = \max(e_1, e_a) = 40,8 \text{ (cm)}$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.40,8 + 70/2 - 4 = 71,8 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \zeta_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{213990}{145.50} = 29,5 \text{ cm}$$

$$\text{có } \zeta_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 66 = 39,27 \text{ cm}$$

$$\text{có } 2a' = 8 \text{ cm}$$

Có $2a' < x < \zeta_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} Z_a} = \frac{213990 \cdot 71,8 - 145.50 \cdot 29,5 \cdot (66 - \frac{29,5}{2})}{2800 \cdot 62} = 25,4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

*TÝnh víi cÆp 2:

M=784,5 (kN.m); N=2910,3 (kN)

$$e_1 = M/N = 27 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 27 \text{ (cm)}$$

- Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.27 + 70/2 - 4 = 58 \text{ (cm)}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B25 ,thép AII $\rightarrow \zeta_R = 0,595$

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{291030}{145.50} = 40,1 \text{ cm}$$

$$\text{có } \zeta_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 66 = 39,27 \text{ cm}$$

$$\text{có } 2a' = 8 \text{ cm}$$

Có $2a' < x < \zeta_R \cdot h_0 \rightarrow$ xảy ra nén lệch tâm lớn

$$\rightarrow A_s = A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - \frac{x}{2})}{R_{sc} Z_a} = \frac{291030 \cdot 58 - 145.50 \cdot 40,1 \cdot (66 - \frac{40,1}{2})}{2800 \cdot 62} = 20,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

\Rightarrow Ta thÊy cÆp néi lúc **1** ®Bi hái l-îng thĐp bè trÝ lư lín nhÊt.

VÊy ta bè trÝ cèt thĐp cèt theo $A_s = A_s' = 25,4 \text{ (cm}^2\text{)}$.

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{255}{0,288 \cdot 50} = 18,2$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{25,4}{50 \cdot 66} \cdot 100\% = 0,8\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

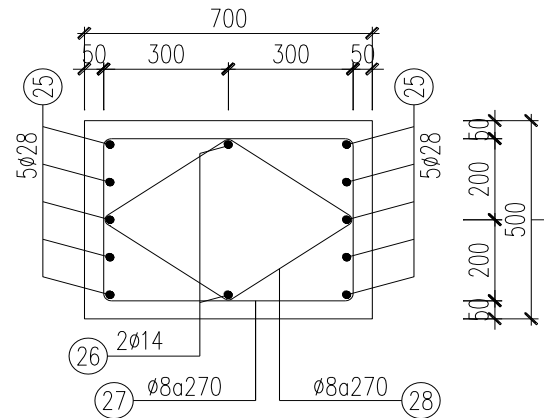
$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,8\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

+ Kết hợp với công thức gần đúng ta bố trí thép cột 1 theo $A_s' = A_s = 25,4 \text{ (cm}^2\text{)}$

Chọn 5 Φ 28 có $A_s = 30,79 \text{ (cm}^2\text{)}$

+ Các phần tử cột 12,13,14,21,22,23,24 được bố trí thép giống phần tử cột 11.



4.5. Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Đường kính cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{28}{4}; 5mm \right) = 7 \text{ (mm)}. \text{ Ta chọn cốt đai } \Phi 8 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “a”

- Trong đoạn nổi chông cốt thép dọc

$$a \leq (10\phi_{min}; 500mm) = (10.18; 500 \text{ mm}) = 180 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chọn } a = 180 \text{ (mm)}$$

- Các đoạn còn lại

$$a \leq (15\phi_{min}; 500mm) = (15.18; 500 \text{ mm}) = 270 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chọn } a = 270 \text{ (mm)}$$

4.6. Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm 50 và phần tử cột 10;

+ Phần tử dầm 70 và phần tử cột 40;

Chiều dài neo cốt thép ở nút góc phụ thuộc vào tỉ số $\frac{e_o}{h_{cột}}$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử số 10 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp 10-9 có $M = 32,4 \text{ (kN.m)}$; $N = 61,4 \text{ (kN)}$ có

$$e_o = 52,8 \text{ (cm)} \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{52,8}{40} = 1,3 > 0,5. \text{ Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên}$$

cùng này theo trường hợp có $\frac{e_o}{h} > 0,5.$

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội lực cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử số 40 có độ lệch tâm e_o lớn nhất.Đó là cặp 40-10 có $M = 32,4$ (kN.m); $N = 61,3$ (kN) có

$$e_o = 52,8(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{52,8}{40} = 1,3 > 0,5. \text{Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép nút góc}$$

trên cùng này theo trường hợp có $\frac{e_o}{h} > 0,5$.

CHƯƠNG 5 : TÍNH TOÁN NỀN MÓNG

5.1. Tính toán nền móng

5.1.1. Quy trình thiết kế móng

5.1.1.1. Tài liệu cho việc thiết kế nền móng công trình.

- Tài liệu địa chất.

Để thiết kế nền móng công trình cần thu thập đủ các tài liệu về địa chất thủy văn khu vực xây dựng công trình. Các tài liệu địa chất phải đủ để thiết lập mặt cắt địa chất với các lớp đất có đủ các thông số về chỉ tiêu cơ lý, mực nước ngầm.

Hệ thống kết quả của các thí nghiệm hiện trường (CPT, SPT...) hoặc các thí nghiệm trong phòng phải được cơ quan có thẩm quyền lập và kiểm định để dùng làm căn cứ xác định sức chịu tải của cọc trong quá trình thiết kế.

- Vật liệu dùng thiết kế móng.

Thông thường sử dụng bê tông cốt thép cho việc thi công nền móng công trình. Khi đó cần có các thông số về cường độ vật liệu, các thông tin về phụ gia sử dụng nếu có. Trong trường hợp thiết kế các loại nền móng đặc biệt cần có các thông tin chỉ dẫn kèm theo.

- Tải trọng dùng thiết kế móng.

Tải trọng thiết kế móng thường là tải trọng chân cột được tổ hợp theo quy định. Việc sử dụng tải trọng tính toán hay tiêu chuẩn tùy theo từng quá trình thiết kế hay kiểm tra móng.

Đối với việc sử dụng đài cọc chung cho một hệ móng lớn cần có những phân tích chính xác về sự tác dụng của tải trọng để tìm ra được tổ hợp tải trọng nguy hiểm nhất.

5.1.1.2. Quy trình chung thiết kế móng cọc.

- 1- Thống kê các tài liệu, thông số thiết kế: đất nền, vật liệu, tải trọng, tiêu chuẩn thiết kế, các yêu cầu riêng đối với công trình nếu có.
- 2- Chọn loại cọc, chiều sâu hạ cọc, chiều sâu chôn đài. Việc chọn loại cọc tiến hành trên cơ sở các phương án cọc được đề xuất, đánh giá tùy theo điều kiện cụ thể của công trình, khả năng thi công, các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật tổng hợp.
- 3- Xác định sức chịu tải của cọc đơn.
- 4- Xác định sơ bộ số lượng cọc, bố trí cọc trong đài.
- 5- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.
- 6- Kiểm tra tính toán cọc và đài cọc.

7- Kiểm tra ổn định tổng thể, dự báo độ lún của móng cọc.

8- Hoàn thiện thiết kế và bản vẽ.

5.1.2. Tài liệu địa chất công trình

Lớp 1: Dày 6,7 m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W%	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ @é	c kg/cm ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q _c (MPa)	N
							100	200	300	400		
36,5	45,1	25,9	1,84	2,69	9 ⁰ 30	0,15	0,957	0,926	0,902	0,833	1,34	7

Từ đã cũ:

- Hệ số rỗng tự nhiên :

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,69 \cdot 1 \cdot (1+0,365)}{1,84} - 1 = 1$$

- Kết quả nện eodometer: hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 – 200 kPa:

$$a_{12} = \frac{0,957 - 0,926}{200 - 100} = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ (1/kPa)}$$

- Chỉ số dẻo: A = W_{nh} - W_d = 45,1 - 25,9 = 19,2 → Lớp 1 là lớp đất sét.

- Độ sệt: B = $\frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 25,9}{19,2} = 0,55$ → trạng thái dẻo.

- Môđun biến dạng: q_c = 1,34 MPa = 134 T/m² → E₀ = α · q_c = 6,5 · 134 = 871 T/m²
(sĐt dẻo chọn α = 6,5).

Lớp 2: Dày 3,8m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	W _{nh} %	W _d %	γ T/m ³	Δ	φ độ	C Kg/cm ²	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q _c (Mpa)	N
							100	200	300	400		
28,6	31,1	24,7	1,8	2,66	11 ⁰ 40	0,08	0,818	0,785	0,759	0,738	1,77	9

Từ đó có:

- Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 \cdot (1+0,286)}{1,8} - 1 = 0,9$$

- Kết quả nén không nở ngang - eodometer:

Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{e_{100} - e_{200}}{p_{200} - p_{100}} = \frac{0,818 - 0,785}{200 - 100} = 3,3 \cdot 10^{-4} \frac{1}{KPa}$$

- Chỉ số dẻo $A = W_{nh} - W_d = 31,1\% - 24,7\% = 6,4\% \rightarrow$ đất thuộc loại cát pha.

- Độ sệt $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,6 - 24,7}{6,4} = 0,6 \rightarrow$ trạng thái dẻo

Cùng với các đặc trưng kháng xuyên tĩnh $q_c = 1,77 \text{ MPa} = 177 \text{ T/m}^2$ và đặc trưng xuyên tiêu chuẩn $N = 9$

$E_{0s} = \alpha \cdot q_c = 4 \times 177 = 708 \text{ T/m}^2$ (ứng với cát pha lấy $\alpha = 4$).

Lớp 3: Dày 4,5m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	W_{nh} %	W_d %	γ T/m^3	Δ	ϕ độ	c kg/cm^2	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q_c (MPa)	N
							100	200	300	400		
28,7	41	24,8	1,9	2,7	$16^{\circ}45'$	0,29	0,797	0,773	0,752	0,733	4,16	19

Từ đó ta có:

Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,7 \cdot 1 \cdot (1 + 0,287)}{1,9} - 1 = 0,83$$

- Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{0,797 - 0,773}{200 - 100} = 0,024 \cdot 10^{-2} \frac{1}{KPa}$$

- Chỉ số dẻo $A = W_{nh} - W_d = 41 - 24,8 = 16,2\% \rightarrow$ đất thuộc loại sét pha.

- Độ sệt $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,7 - 24,8}{16,2} \approx 0,24 \rightarrow$ trạng thái dẻo

$q_c = 4,16 \text{ MPa} = 416 \text{ T/m}^2 \rightarrow E_{0s} = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 416 = 2080 \text{ T/m}^2$ (lấy $\alpha = 5$ ứng với sét pha). Cùng với kết quả xuyên tĩnh và chỉ số SPT $N = 19$

Lớp 4: Dày 6,8m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)											W %	Δ	q _c (MPa)	N
>10	10 ÷5	5 ÷ 2	2 ÷1	1 ÷ 0,5	0,5 ÷0,25	0,25 ÷0,1	0,1 ÷0,05	0,05 ÷0,01	0,01 ÷0,002	<0,00 2				
-	-	-	9	25.5	28	16.5	13	7	1	-	23.6	2.64	7.9	21

- Lượng hạt có cỡ > 0,25mm chiếm 9+25,5+28= 62,5%>50% → Đất cát hạt vừa

- Có q_c = 7,9 MPa = 79 KG/cm² = 790 T/m² cát hạt vừa → α = 2, e₀ ≈ 0,7;

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 \rightarrow \gamma = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1+W)}{1+e_0} = \frac{2,64 \cdot 1 \cdot (1+0,236)}{1+0,7} = 2,04 \text{ T/m}^3$$

- Độ bão hoà G = $\frac{\Delta \cdot W}{e_0} = \frac{2,64 \times 0,236}{0,7} = 1,04$ có 0,5 < 1,04

→ Đất cát hạt, chặt vừa, rất ẩm.

Môđun nén ép E₀ = α · q_c = 2,0 · 790 = 1580 T/m²

- Tra bảng ứng với q_c = 790 T/m² → φ = 32° – 34°

Nội suy ta được φ = 32°21

Lớp 5: Rất dày có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)											W %	Δ	q _c (MPa)	N
>10	10 ÷5	5 ÷ 2	2 ÷1	1 ÷ 0,5	0,5 ÷0,25	0,25 ÷0,1	0,1 ÷0,05	0,05 ÷0,01	0,01 ÷0,002	<0,002				
-	2	18	33	27,5	16,5	3	-	-	-	-	17	2,63	15,6	31

- Lượng hạt có cỡ > 0,5 mm chiếm 2+18+33+27,5= 90,5%>50% → Đất cát hạt vừa

- Có q_c = 15,6 MPa = 156 KG/cm² = 1560 T/m² cát hạt vừa → α = 2, e₀ ≈ 0,5;

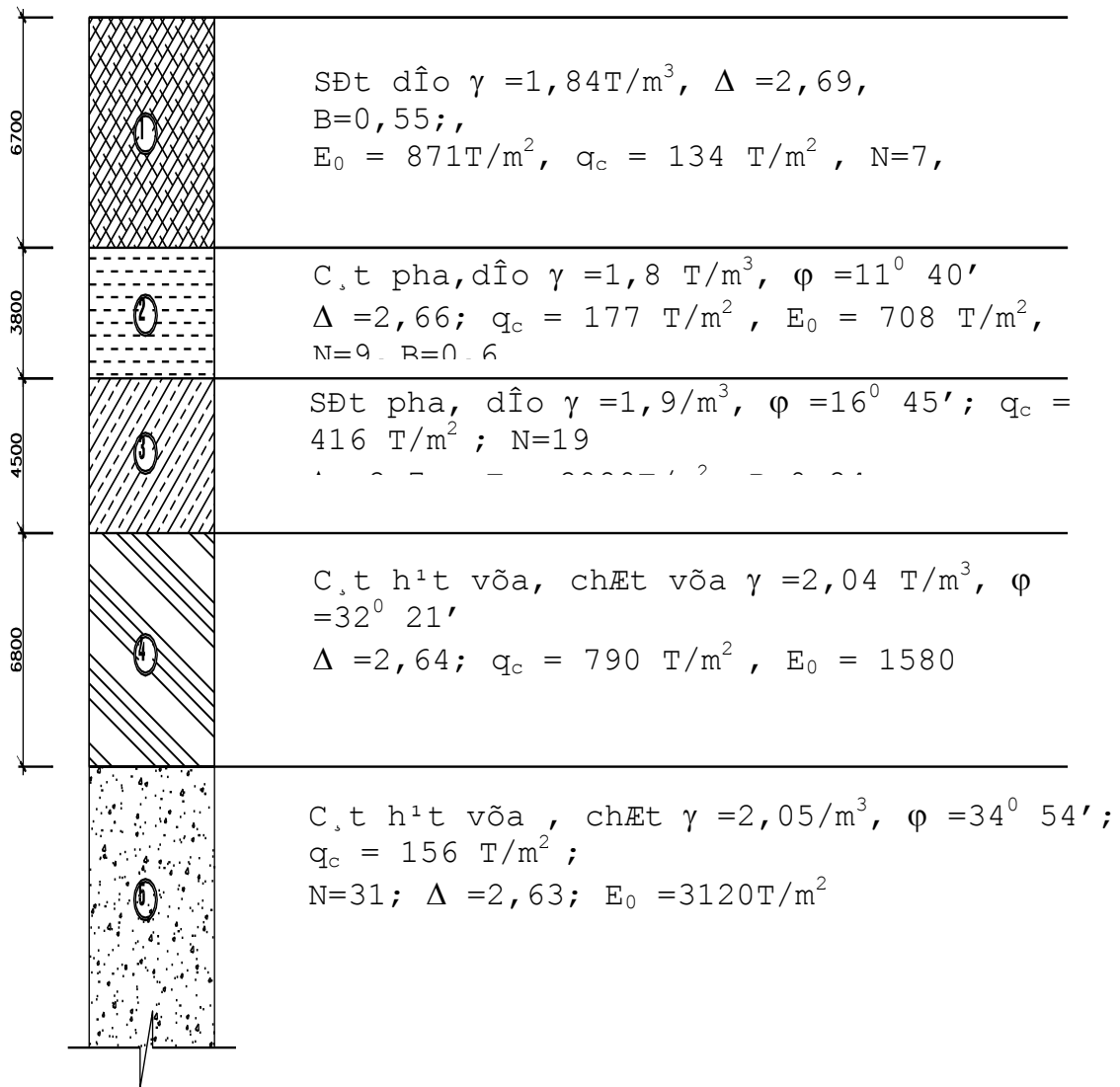
$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 \rightarrow \gamma = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1+W)}{1+e_0} = \frac{2,63 \cdot 1 \cdot (1+0,17)}{1+0,5} = 2,05 \text{ T/m}^3$$

- Độ bão hoà G = $\frac{\Delta \cdot W}{e_0} = \frac{2,63 \times 0,17}{0,5} = 0,89$ có 0,5 < 0,89 → Đất cát hạt, chặt, rất

ẩm.

- Môđun nén ép E₀ = α · q_c = 2,0 · 1560 = 3120 T/m²

- Tra bảng ứng với q_c = 790 T/m² → φ = 34° ữ 36° → Nội suy ta được φ = 34°54



Trụ địa chất công trình

5.1.3. Giải pháp móng :

- **Lựa chọn phương án thiết kế móng**

- Phương án móng sâu: Có nhiều ưu điểm hơn móng nông, khối lượng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao.

- Móng sâu thiết kế là cọc cọc.

Cọc đóng: Sức chịu tải của cọc lớn ,thời gian thi công nhanh ,đạt chiều sâu đóng cọc lớn ,chi phí thấp ,chủng loại máy thi công đa dạng ,chiều dài cọc lớn vì vậy số mũi cọc ít chất lượng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao). Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nhược điểm :gây ồn ào ,gây ô nhiễm môi trường ,gây chấn động đất xung quanh nơi thi công ,như vậy sẽ gây ảnh hưởng đến một số công trình lân cận .Biện pháp này không phù hợp với việc xây chen trong thành phố.

- Cọc khoan nhồi: Sức chịu tải một cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

Nhược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp. Chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo. Giá thành thi công cao.

- Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất lượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nhược điểm: Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép, còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất lượng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều mối nối

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

• **Đề xuất phương án:**

- CÔNG TRÌNH CÓ TẢI TRỌNG KHÁ LỚN

- KHU VỰC XÂY DỰNG BIỆT LẬP, BẰNG PHẪNG.

- ĐẤT NỀN GỒM 5 LỚP:

+ LỚP 1: SÉT DỄO, DÀY 6,7 M.

+ LỚP 2: CÁT PHA, DỄO, DÀY 3,8 M.

+ LỚP 3: SÉT PHA DỄO, DÀY 4,5 M.

+ LỚP 4: CÁT HẠT VỪA, CHẶT VỪA, DÀY 6,8 M.

+ LỚP 5: CÁT HẠT VỪA, CHẶT

NƯỚC NGẦM KHÔNG XUẤT HIỆN TRONG PHẠM VI KHẢO SÁT

- CHỌN GIẢI PHÁP MÓNG CỌC ĐÀI THẤP.

+ PHƯƠNG ÁN 1: DÙNG CỌC BTCT 30 X 30 CM, ĐÀI ĐẶT VÀO LỚP 1, MŨI CỌC HẠ SÂU XUỐNG LỚP 4 KHOẢNG 2 - 4M. THI CÔNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP ÉP.

+ PHƯƠNG ÁN 2: DÙNG CỌC BTCT 30 X 30 CM, ĐÀI ĐẶT VÀO LỚP 1, MŨI CỌC HẠ SÂU XUỐNG LỚP 4 KHOẢNG 2 - 4M. THI CÔNG BẰNG PHƯƠNG PHÁP ĐÓNG.

+ PHƯƠNG ÁN 3: DÙNG CỌC BTCT 30X30, ĐÀI ĐẶT VÀO LỚP 1. CỌC HẠ BẰNG PHƯƠNG PHÁP KHOAN DẪN VÀ ĐÓNG VÀO LỚP 5. PHƯƠNG ÁN NÀY ĐỘ ỔN ĐỊNH CAO NHƯNG KHÓ THI CÔNG VÀ GIÁ THÀNH CAO.

Ở ĐÂY CHỌN PHƯƠNG ÁN 1

5.2. Thiết kế móng cho cột biên A5, phần tử cột 1

5.2.1. Tải trọng dụng thiết kế móng.

Tải trọng tổng hợp cho cột biên A5 được lấy từ bảng tổ hợp nội lực cột.

Tổ hợp được dùng là tổ hợp N_{max} , M_{tu}

2.6 Giá trị tải trọng tính toán chôn cột là:

2.7 $N = 275,32 \text{ T}$

2.8 $M = 40,757 \text{ Tm}$

2.9 $Q = 13,17 \text{ T}$

5.2.2. Vật liệu móng và cọc.

ĐÀI CỌC:

+ BÊ TÔNG : B20 CÓ $R_B = 1150 \text{ T/M}^2$, $R_K = 90 \text{ T/M}^2$

+ CỐT THÉP: THÉP CHỊU LỰC TRONG đài Là THÉP LOẠI AII CÓRS = 28000 T/M².

+ LỚP LÓT đài: BÊ TÔNG NGHÈO B15 DÀY 10 CM

+ Đài LIÊN KẾT NGÀM VỚI CỘT và CỌC (XEM BẢN VẼ). THÉP CỦA CỌC NEO TRONG đài $\geq 20D$ (Ở ĐÂY CHỌN 40 CM) và ĐÀU

CỌC TRONG đài 10 CM

CỌC ĐÚC SẴN:

+ CỌC 30X30 (CM) CÓ:

+ BÊ TÔNG : B20 $R_N = 1150 \text{ T/M}^2$

+ CỐT THÉP: THÉP CHỊU LỰC - AII , đài - AI ($4\phi 18 A_S = 10,18 \text{ CM}^2$)

+ CÁC CHI TIẾT CẤU TẠO XEM BẢN VẼ.

5.3.TÍNH TOÁN MÚNG CỌC.

5.3.1. CHỌN ĐỘ CHÔN SÂU CỦA ĐÁY ĐÀI:

TRONG THIẾT KẾ: GIẢ THIẾT TẢI TRỌNG NGANG DO ĐẤT TỪ ĐÁY ĐÀI TRỞ LÊN TIẾP NHẬN NÊN MUỐN TÍNH TOÁN THEO MÓNG CỌC ĐÀI THẤP PHẢI THỎA MÃN ĐIỀU KIỆN SAU:

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

H - ĐỘ CHÔN SÂU CỦA ĐÁY ĐÀI

$$h_{\min} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi}{2}\right) \sqrt{\frac{Q}{\gamma x b}} = \text{tg}\left(45^\circ - \frac{9^\circ 30'}{2}\right) \sqrt{\frac{13,17}{1,84 \times 2,4}} = 1,46(m)$$

Q : TỔNG LỰC NGANG THEO PHƯƠNG VUÔNG GÓC VỚI CẠNH B CỦA ĐÀI: $Q_x = 13,17(T)$

φ : GÓC NỘI MA SÁT TRONG CỦA LỚP 1

γ : TRỌNG LƯỢNG THỂ TÍCH ĐƠN VỊ CỦA ĐẤT TỪ ĐÁY ĐÀI TRỞ LÊN

$$\varphi = 9^\circ 30'; \gamma = 1,84 \text{ (T/M}^3)$$

B : BỀ RỘNG ĐÀI CHỌN SƠ BỘ $B = 2,4 \text{ M}$

$$0,7H_{MIN} = 0,7 \cdot 1,46 = 1,023(M) ; \text{ Ở đây CHỌN } H = 1,8 \text{ M} > 1,023 \text{ M}$$

5.3.2. Chọn cọc và xác định sức chịu tải của cọc:

- Chọn cọc:

- Tiết diện cọc 30 x 30 (cm) . Thép dọc 4φ 18 AII

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 4 khoảng 4,3m → chiều dài cọc

$$l_c = (6,7+3,8+4,5+4,3) - 1,8 + 0,5 = 18 \text{ m}$$

Cọc được chia thành 3 đoạn , mỗi đoạn dài 6 m. Nối bằng hàn bản mã.

- **Sức chịu tải của cọc:**

1-a .Sức chịu tải của cọc theo vật liệu:

Bê tông B20 → $R_n = 1150 \text{ (T/m}^2\text{)}$

Cốt thép AII: $R_a = 28000 \text{ (T/m}^2\text{)}$

$$P_{VL} = m \cdot (R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó:

m : hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc loại móng và số lượng cọc trong móng, ở đây dự kiến khoảng 6-10 cọc nên chọn $m = 0,9$

Thép 4Ø18 → Diện tích cốt thép, $F_a = 10,18 \text{ cm}^2$.

$$\rightarrow P_{VL} = 0,9 \cdot (1150 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 2,8 \cdot 10^4 \cdot 10,18 \cdot 10^{-4}) = 118,8 \text{ (T)}.$$

1-b. Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

1.b.1. Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thống kê):

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức: $P_{gh} = Q_s + Q_c$

$$\text{Sức chịu tải tính toán: } P_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$Q_s : \text{ ma sát giữa cọc và đất xung quanh cọc: } Q_s = \alpha_1 \sum_{i=1}^n u_i \tau_i h_i$$

h_i - Chiều dày lớp đất mà cọc đi qua

$$Q_c : \text{ lực kháng mũi cọc: } Q_c = \alpha_2 \cdot R \cdot F$$

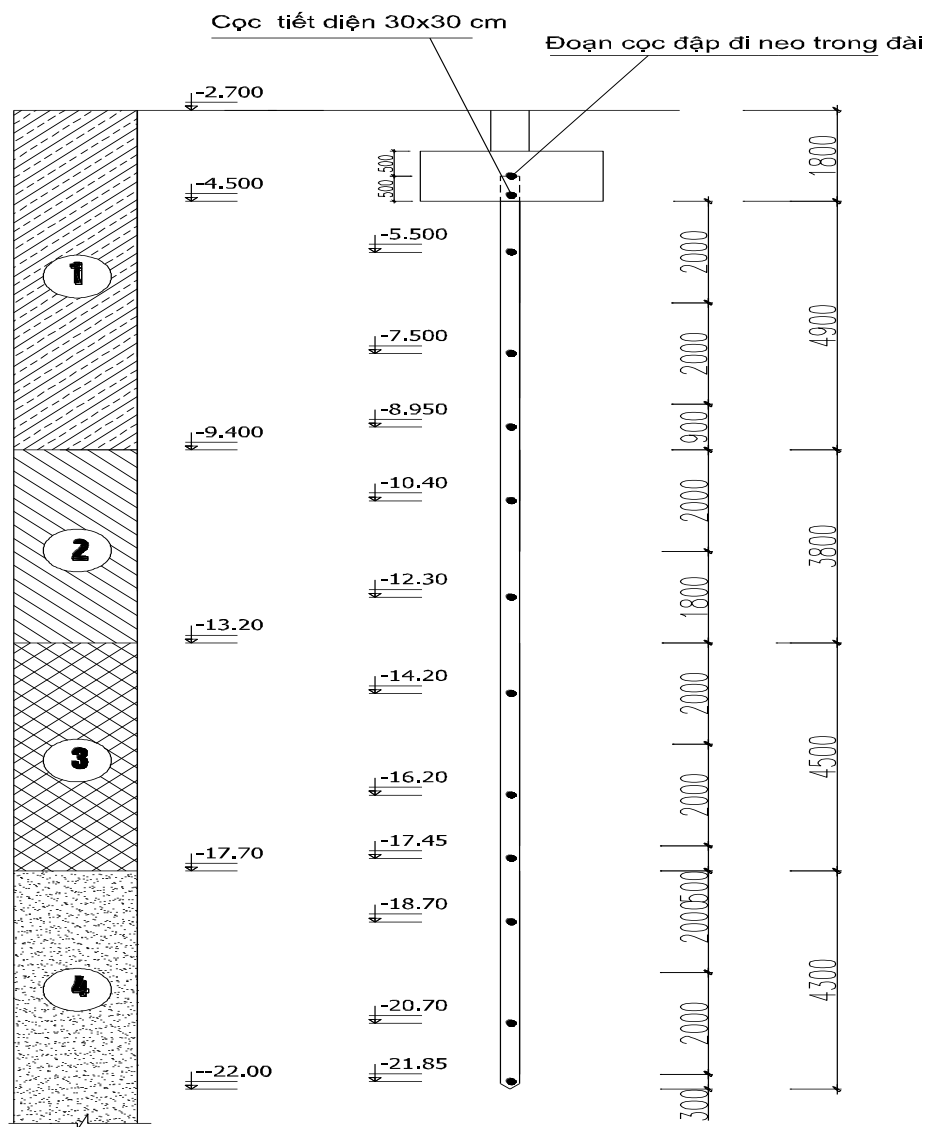
Trong đó: α_1, α_2 - Hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên $\alpha_1 = \alpha_2 = 1$

$$F = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09 \text{ m}^2.$$

$$u_i : \text{ Chu vi cọc. } u_i = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ m.}$$

R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Với $H_m = 22 \text{ m}$, mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ lẫn nhiều hạt to, chặt vừa tra bảng được $R \approx 5066,7 \text{ (kPa)} = 507 \text{ (T/m}^2\text{)}$

τ_i : lực ma sát trung bình của lớp đất thứ i quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đất đồng nhất, chiều dày mỗi lớp $\leq 2\text{m}$ như hình vẽ. Ta lập bảng tra được τ_i theo l_i (l_i - độ sâu trung bình của lớp đất)



Lớp đất	Loại đất	l_i (m)	h_i (m)	τ_i (T/m ²)
1	Sật dẻo B=0,55	5,5	2	2,1
		7,5	2	2,2
		8,95	0,9	2,3
2	Cát pha, dẻo B=0,6	10,4	2	1,91
		12,3	1,8	1,95
3	Sật pha dẻo B=0,24	14,2	2	6,3

		16,2	2	6,5
		17,45	0.5	6,7
4	Cát hạt vừa, chặt vừa	18,7	2	5,47
		20,7	2	5,67
		21,85	0.3	5,78

$$P_{gh} = \alpha_1 \sum u_i \tau_i h_i + \alpha_2 RF$$

$$P_{gh} = [1,2(2,1.2+2,2.2+2,3.0,9+1,91.2+1,95.1,8+6,3.2+6,5.2+6,7.0,5+5,5.2+5,7.2+5,8.0,3) + (507.0,3.0,3)] = 130,94 (T)$$

$$\rightarrow P_d = [P] = \frac{P_{gh}}{k_{tc}} = \frac{130,94}{1,4} = 93,5T$$

1 .b.2. Theo kết quả thí nghiệm xuyên tĩnh CPT:

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

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

Trong đó:

+ $Q_c = k \cdot q_{cm} \cdot F$: sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc.

Ta có: lớp 4 là cát hạt vừa có $q_c = 790T/m^2 = 7900 \text{ kPa} \rightarrow Kc = 0,5$

k - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc

$$\rightarrow Q_c = F \cdot k_c \cdot q_c = 0,5 \cdot 790 \cdot 0,09 = 35,55 T$$

+ $Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot h_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

α_i - hệ số phụ thuộc loại đất và loại cọc, biện pháp thi công, tra bảng 3.8

$$\alpha_1 = 30, h_1 = 4,9 \text{ m} ; q_{c1} = 134 T/m^2$$

$$\alpha_2 = 40, h_2 = 3,8 \text{ m} ; q_{c2} = 177 T/m^2$$

$$\alpha_3 = 40, h_3 = 4,5 \text{ m} ; q_{c3} = 416 T/m^2$$

$$\alpha_3 = 100, h_3 = 4,3 \text{ m} ; q_{c3} = 790 T/m^2$$

$$\rightarrow Q_s = 4 \times 0,3 \left(\frac{134}{30} \cdot 4,9 + \frac{177}{40} \cdot 3,8 + \frac{416}{30} \cdot 4,5 + \frac{790}{100} \cdot 4,3 \right) = 162,1 T.$$

$$P_{gh} = Q_s + Q_c = 162,1 + 35,55 = 197,64 T$$

$$\text{Vậy } [P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{P_{gh}}{(2,5 \square 3)} = \frac{197,64}{2,5} = 79,1 T$$

1.b.3.Theo kết quả thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT: theo công thức Meyerhof

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

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

+ $Q_p = K_1 \cdot N_m \cdot F_C$: sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_m - số SPT của lớp đất tại mũi cọc).

$$\rightarrow Q_p = K_1 \cdot N_m \cdot F_C = 400 \cdot 21 \cdot 0,09 = 756 \text{ (kN)}$$

+ $Q_s = K_2 \cdot \sum_{i=1}^n U \cdot N_i \cdot l_i$: sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

(Với cọc ép: $m = 400, n = 2$)

N_i chỉ số SPT của lớp đất thứ i mà cọc đi qua

$$\rightarrow Q_s = k_{1u} \sum_{i=1}^n N_i \cdot h_i = 2 \times 4 \times 0,3 \times (7 \times 4,9 + 9 \times 3,8 + 19 \times 4,5 + 21 \times 4,3) = 586,3 \text{ (kN)}$$

$$P_{gh} = Q_p + Q_s = 756 + 586,3 = 1342,3 \text{ (KN)} = 134,2 \text{ (T)}$$

Vậy $[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{P_{gh}}{(2,5 \times 3)} = \frac{134,2}{2,5} = 53,6 \text{ (T)}$

$$P_{dn} = \min(P_{dn}^{tk}, P^{spt}, P^{cpt}) = \min(93,5; 71,5; 53,6) = 53,6 \text{ (T)}$$

→ Vậy sức chịu tải của cọc đất nền lấy theo kết quả của thí nghiệm xuyên động SPT

$$[P] = 53,6 \text{ (T)}$$

5.4 XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC VÀ BỐ TRÍ CỌC TRONG MÓNG

5.4.1. Tải trọng dùng thiết kế móng.

Tải trọng tính toán móng cho cột biên A5 (móng M1) được lấy từ bảng tổ hợp nội lực cột. Tổ hợp được dùng là tổ hợp N_{max}, M_{tu}

Giá trị tải trọng tính toán chân cột là:

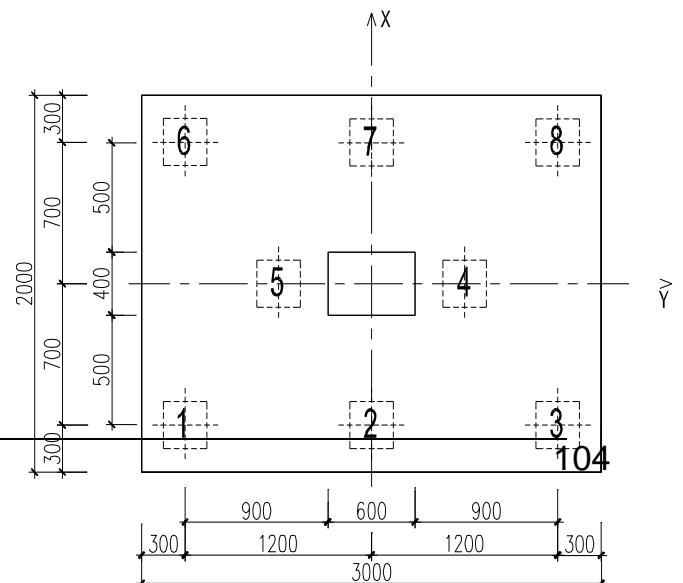
$N = 275,32 \text{ T}$

$M = 40,757 \text{ Tm}$

$Q = 13,17 \text{ T}$

5.4.2. Chọn số lượng cọc và bố trí:

+ Xác định sơ bộ số lượng cọc



$$N_c \geq \beta \cdot \frac{N''}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{275,3}{54} = 6,12$$

Chọn 8 cọc bố trí như hình vẽ :

Từ việc bố trí cọc như trên

→ kích thước đài: $B_d \times L_d = 3 \times 2$ (m)

- Chọn $h_d = 1,0\text{m} \rightarrow h_{0d} \approx 1,0 - 0,1 = 0,9(\text{m})$

5.4.3. Tải trọng phõn phối lờn cọc

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

- Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$g_d \approx f_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = (2.3) \cdot 1,8 \cdot 2 = 21,6 \text{ (t)}.$$

- Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N^{tc} = N_o^{tc} + G_d \rightarrow$ tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 239,4 + 21,6 = 261(T)$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow$ mômen m_x tiêu chuẩn tại đáy đài.

$$M_x^{tc} = 35,4 + 11,45 \times 1,8 = 56(Tm)$$

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = (4 \cdot 1,2^2 + 2 \cdot 0,6^2) = 6,48(m^2)$$

Lập bảng tính:

Cọc	Y_i (m)	$\sum_{i=1}^6 y_i^2$	P_i (t)
1	-1,2	6,48	22,6
2	0	6,48	33
3	1,2	6,48	43,4
4	0,6	6,48	38,2
5	-0,6	6,48	27,8
6	-1,2	6,48	22,6
7	0	6,48	33
8	1,2	6,48	43,4

$P_{max} = 43,4(T); P_{min} = 22,6(T) . \rightarrow$ tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< [P] = 54(T)$

- Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N'' \rightarrow$ tải trọng tính toán tại đáy đài

$$N'' = 275,32(T)$$

$M_y'' = M_{oy}'' + Q_{ox}'' \times h_d \rightarrow$ mô men m_y tính toán tại đáy đài

$$M_x'' = 40,75 + 13,17 \times 1,8 = 64,4(Tm)$$

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = (4 \cdot 1,2^2 + 2 \cdot 0,6^2) = 6,48(m^2)$$

Lập bảng tính:

Cọc	Y_i (m)	$\sum_{i=1}^6 y_i^2$	P_i (t)
1	-1,2	6,48	23
2	0	6,48	35
3	1,2	6,48	47
4	0,6	6,48	41
5	-0,6	6,48	29
6	-1,2	6,48	23
7	0	6,48	35
8	1,2	6,48	47

5.4.4. Kiểm tra tổng thể đài cọc.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:

Xem như móng khối móng quy ước

$$F_{qr} = (L_1 + 2l \operatorname{tg} \alpha) (B_1 + 2l \operatorname{tg} \alpha) l_{qr} * b_{qr}$$

Góc mở tính từ vị trí ngầm cọc vào đài: $\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4}$, trong đó

$$\phi_{tb} = \frac{4,9 \cdot 9^0 30' + 3,8 \cdot 11^0 40' + 4,5 \cdot 16^0 45' + 4,3 \cdot 32^0 21'}{4,9 + 3,8 + 4,5 + 4,3} = 17^0 26'$$

$$\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4} = \frac{17^0 26'}{4} = 4^0 21'$$

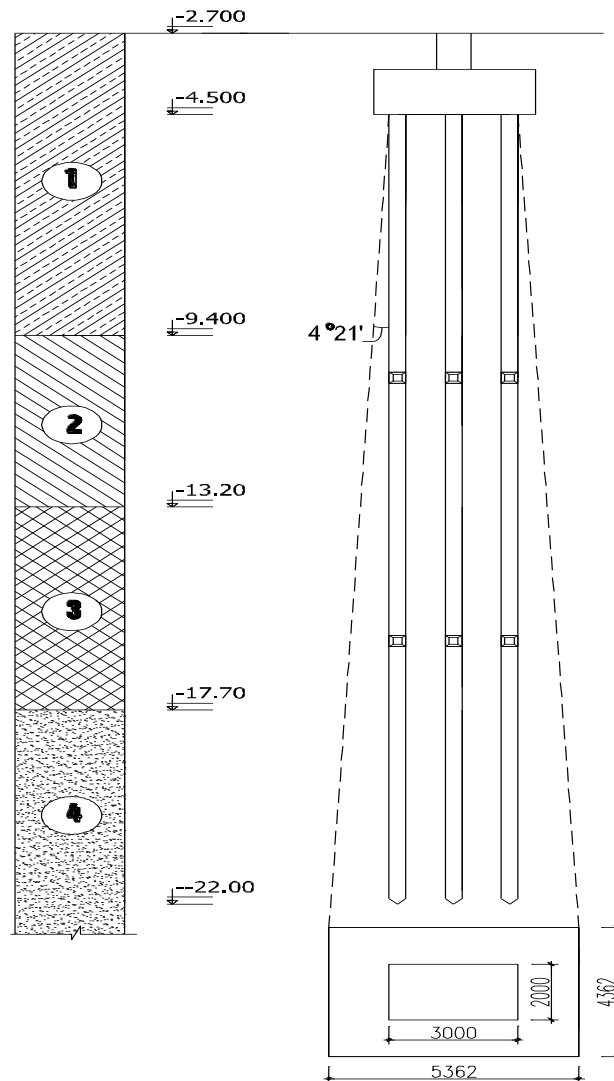
$L_1 = 2,7$: khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo cạnh dài

$B_1 = 1,7$: khoảng cách giữa 2 mép ngoài cùng của cọc theo cạnh ngắn

$$L_{q-} = 2,7 + 2 \times (22 - 4,5) \cdot \tan 4^{\circ}21' = 5,362 \text{ m}$$

$$B_{q-} = 1,7 + 2 \times 17,5 \cdot \tan 4^{\circ}21' = 4,362 \text{ m}$$

$$F_{q-} = (L_1 + 2L \tan \alpha) (B_1 + 2L \tan \alpha) = L_{q-} \cdot B_{q-} = 5,362 \times 4,362 = 23,39 \text{ (m}^2\text{)}$$



5.4.5. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d$$

$$p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

- Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qr} = (L_1 + 2L \tan \alpha) (B_1 + 2L \tan \alpha) = L_{qr} \cdot B_{qr} = 5,362 \times 4,362 = 23,39 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Mô men chống uốn W_x của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{B_{qu} \cdot L_{qu}^2}{6} = \frac{4,362 \cdot 5,362^2}{6} = 20,9(m^3)$$

- Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 239,4 + 2 \cdot (23,39 \cdot 19,3) = 1142,3(T)$$

- Mô men M_x tiêu chuẩn tại đáy đài :

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 35,4 + 11,45 \times 1,8 = 56(Tm)$$

- ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{\max} = \frac{1142,3}{23,39} + \frac{56}{20,9} = 51,5(T / m^2)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{1142,3}{23,39} - \frac{56}{20,9} = 46,2(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb} = 48,85(T / m^2)$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + S_q \cdot N_q \cdot q + S_c \cdot N_c \cdot c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu} = 1,89 \cdot 19,3 = 36,5$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{1,84 \cdot 6,7 + 1,8 \cdot 3,8 + 1,9 \cdot 4,5 + 2,04 \cdot 4,3}{6,7 + 3,8 + 4,5 + 4,3} = 1,89(T / m^3)$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + S_q \cdot N_q \cdot q + S_c \cdot N_c \cdot c$$

Trong đó: $S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{4,362}{5,362} = 0,837$

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{4,362}{5,362} = 1,16$$

Lớp 4 cũ $\varphi = 32^{\circ}21'$ tra bảng ta cũ: $N_\gamma = 30,85$; $N_q = 23,81$; $N_c = 36,2$

$$R_d = \frac{(0,5 \cdot 0,837 \cdot 2,04 \cdot 4,362 \cdot 30,85) + (1,89 \cdot 19,3 \cdot 23,81) + 0}{3} = \frac{982,4}{3} = 327,5(T / m^2)$$

Ta có: $p_{qu} \leq R_d$

$$p_{\max qu} \leq 1,2.R_d$$

$$\sigma_{ib} = 48,85(T / m^2) < R_d = 327,5(T / m^2)$$

$$\sigma_{\max} = 51,5(T / m^2) < 1,2.R_d = 1,2.327,5 = 393(T / m^2)$$

→ Như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

5.4.6. Kiểm tra lún cho móng cọc:

+ Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$\sigma_{tb} = 48,85(T / m^2)$$

+ Áp lực gây lún:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma \cdot h_{qu} = 48,85 - 1,89 \cdot 19,3 = 12,3(T / m^2)$$

Độ lún của móng cọc được tính toán như sau:

Chia nền đất dưới đáy móng khối thành từng lớp phân tố có chiều dày $h \leq \frac{B_{qu}}{4}$

→ chọn h = 800 mm

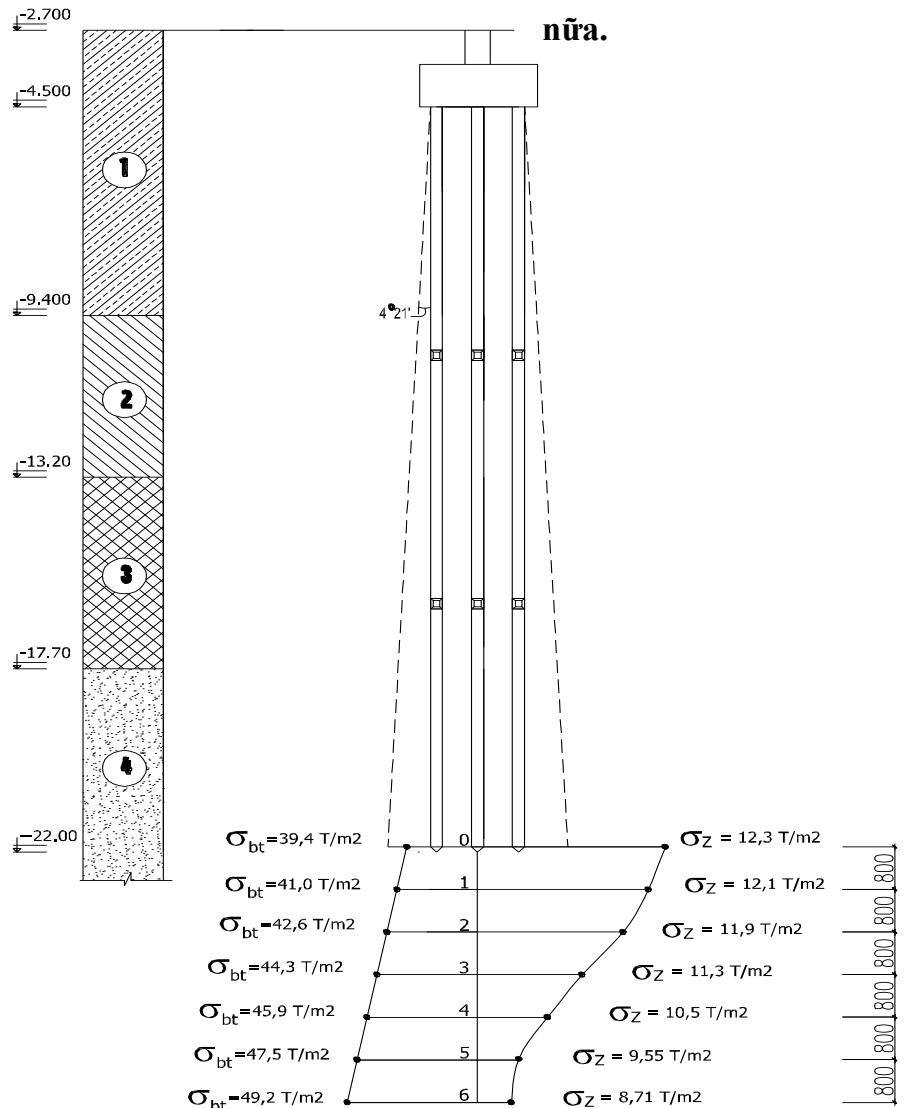
Kết quả tính toán ứng suất lập thành bảng sau :

Lớp	Điểm tính	$z_i(m)$	$\sigma_{bt}(T / m^2)$	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{z}{B_{qu}}$	k_o	$\sigma_{zi} = k_o p$
4	0	0	39,4	1,2	0	1	12,3
	1	0,8	41,01	1,2	0,18	0,9856	12,12
	2	1,6	42,64	1,2	0,36	0,9712	11,94
	3	2,4	44,3	1,2	0,55	0,9162	11,27
	4	3,2	45,9	1,2	0,73	0,8542	10,51
	5	4	47,5	1,2	0,92	0,7766	9,55
	6	4,8	49,2	1,2	1,10	0,6965	8,71

Tại điểm 7: ứng suất do trọng lượng bản thân của đất nền $\sigma_{bt} = 49,2(T / m^2)$

ứng suất gây lún: $\sigma_z = 8,71(T/m^2) < \frac{1}{5}\sigma_{bt} = \frac{49,2}{5} = 9,84(T/m^2) \rightarrow$ nên không cần

tính lún các lớp bên dưới



Kết quả tính lún cho đất rời : $S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \bar{\sigma}_{zi}$

Trong đó : $\beta = 0,8, E_0 = 1580 (T/m^2)$

Tầng	$h_i (m)$	$\bar{\sigma}_{zi} (T/m^2)$	$E_o (T/m^2)$	$S_i (cm)$
1	0,8	12,21	1580	0,495
2	0,8	12,03	1580	0,487
3	0,8	11,61	1580	0,470
4	0,8	10,89	1580	0,441
5	0,8	10,03	1580	0,406
6	0,8	9,13	1580	0,370

$S = 2,6(cm) < [S_{gh}] = 3(cm) \rightarrow$ Thỏa mãn điều kiện về độ lún

5.4.7. Tính toán kiểm tra cọc

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

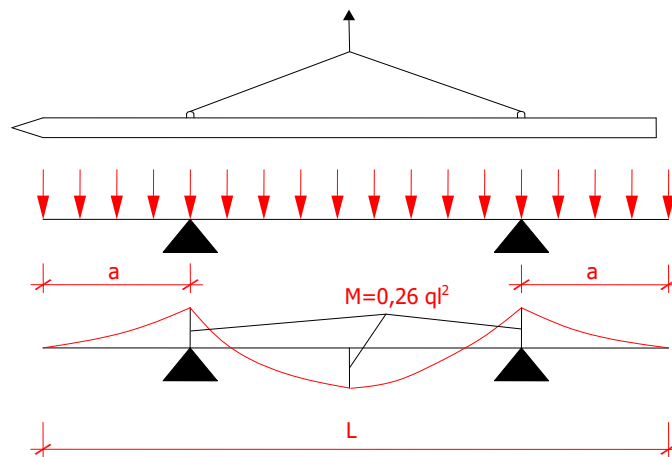
- Khi vận chuyển cọc: tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

Trong đó: n là hệ số động, $n = 1,5$

→ $q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 3,1,5 = 0,3375 \text{ T/m}$.

Chọn a sao cho $M_1^+ \approx M_1^- \rightarrow a = 0,207 \cdot l_c \approx 1,3 \text{ m}$

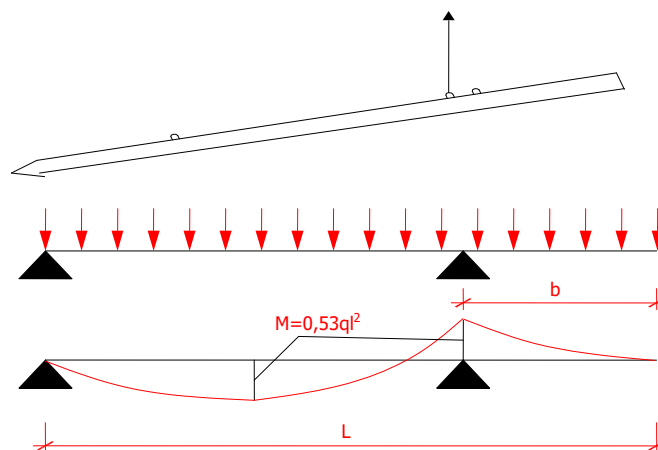
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = \frac{0,3375 \cdot 1,242^2}{2} = 0,26 (\text{T} / \text{m}^2)$$



Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

- Trường hợp treo cọc lên giá búa: để $M_2^+ \approx M_2^- \rightarrow b \approx 0,294 l_c = 1,76 \text{ m}$

+ Trị số mômen dương lớn nhất: $M_2 = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,3375 \cdot 1,764^2}{2} = 0,53 (\text{T} / \text{m}^2)$



Biểu đồ mômen cọc khi cầu lắp

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên ta dùng M_2 để tính toán.

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm}$ → Chiều cao làm việc của cốt thép

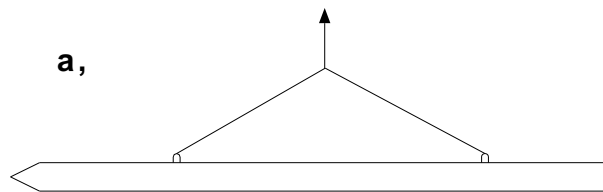
$$h_0 = 30 - 3 = 27\text{ cm.}$$

$$\rightarrow F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,53}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 0,000078\text{ m}^2 = 0,78\text{ cm}^2;$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 20$ $F_a = 6,28(\text{cm}^2)$

→ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- Tính toán cốt thép làm móng cầu:



+ Lực kéo ở móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc: $F_k = q \cdot l$

→ lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$F'_k = F_k / 2 = q \cdot l / 2 = 0,3375 \cdot 6 / 2 = 1,01\text{ T}$$

$$\text{Diện tích cốt thép của móng cầu: } F_a = F'_k / R_a = \frac{1,01}{28000} = 0,36\text{ cm}^2$$

Chọn thép móng cầu $\phi 12$ có $F_a = 1,13(\text{cm}^2)$

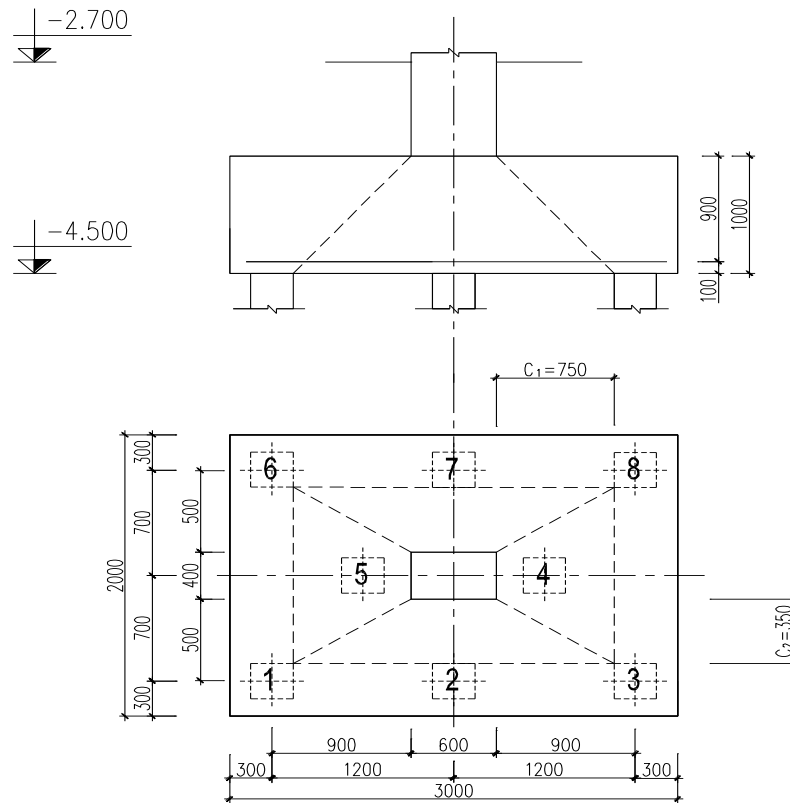
5.4.8. Tính toán Đài nhóm cọc

Đài cọc làm VIỆC NHƯ BẢN CONSON CỨNG, PHÍA TRÊN CHỊU LỰC TÁC DỤNG Dưới CỘT N_0 , M_0 PHÍA dưới là PHẢN LỰC ĐÀU CỌC P_{0I} → CẦN PHẢI TÍNH TOÁN HAI KHẢ NĂNG.

1. Tính toán đầm thử của cọc:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

- Kiểm tra cọc đầm thử đài theo dạng hình tháp:



$$P_{đt} \leq P_{cđt}$$

Trong đó: $P_{đt}$ - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

$$P_{đt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{06} + P_{07} + P_{08}$$

$$P_{đt} = 23.2 + 35.2 + 47.2 = 210(T)$$

$P_{cđt}$ - lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCT II}).$$

α_1, α_2 : các hệ số được xác định như sau:

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,75}\right)^2} = 2,34$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 4,14$$

$b_c \times h_c$ - kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,4 \times 0,6$ m

h_0 - chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9$ (m)

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng $C_1 = 0,75$; $C_2 = 0,35$.

$$\rightarrow P_{cđt} = [2,34 \cdot (0,4 + 0,35) + 4,14 \cdot (0,6 + 0,75)] \cdot 0,9 \cdot 90 = 594,864 (T)$$

Vậy $P_{đt} = 210 < P_{cđt} = 594,864 (T)$

\rightarrow chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

2. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Q- Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = P_{03} + P_{08} = 47.2 = 94(T)$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} \text{ Với } C = C_1 = 0,75m$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,75}\right)^2} = 1,09$$

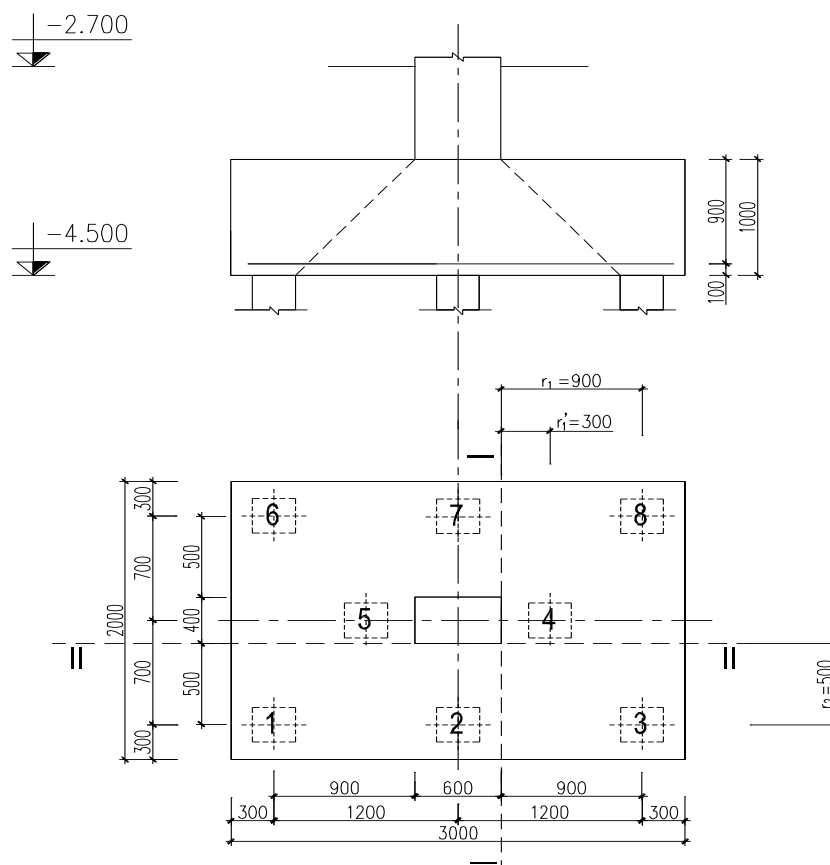
$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,09 \cdot 2,4 \cdot 0,9 \cdot 90 = 211,9(T)$$

$$Q = 94(T) < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 211,9(T)$$

→ thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Ghi chú: Trường hợp trên lệch tâm theo phương x là rất nhỏ → không cần kiểm tra khả năng chọc thủng của cọc góc.

Kết luận: Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện đâm thủng của cột và cường độ trên tiết diện nghiêng.



3. Tính toán đài chịu uốn: (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản con son bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường. Tính mô men tại ngàm (Mô men lớn nhất)

- **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :**

$$M_I = r_1.(P_{03} + P_{08}) + (r_1'.P_{04})$$

Trong đó: r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 3,8 đến mặt cắt I-I $r_1 = 0,9$ m

r_1' : Khoảng cách từ trục cọc 4 đến mặt cắt I-I $r_1' = 0,3$ m

$$\rightarrow M_I = 0,9.(P_{03} + P_{08}) + (0,3.P_{04}) = 0,9.(47.2) + (0,3.41) = 97(Tm)$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cột đơn):

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{97}{0,9.(1-0,1).28000} = 0,00427(m^2) = 43 (cm^2)$$

Chọn 15 ϕ 20 a140 $F_a = 47,10 (cm^2)$

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

$$M_{II} = r_2.(P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

Trong đó: r_2 : Khoảng cách từ trục cọc 1,2 và 3 đến mặt cắt II-II, $r_2 = 0,5$ m.

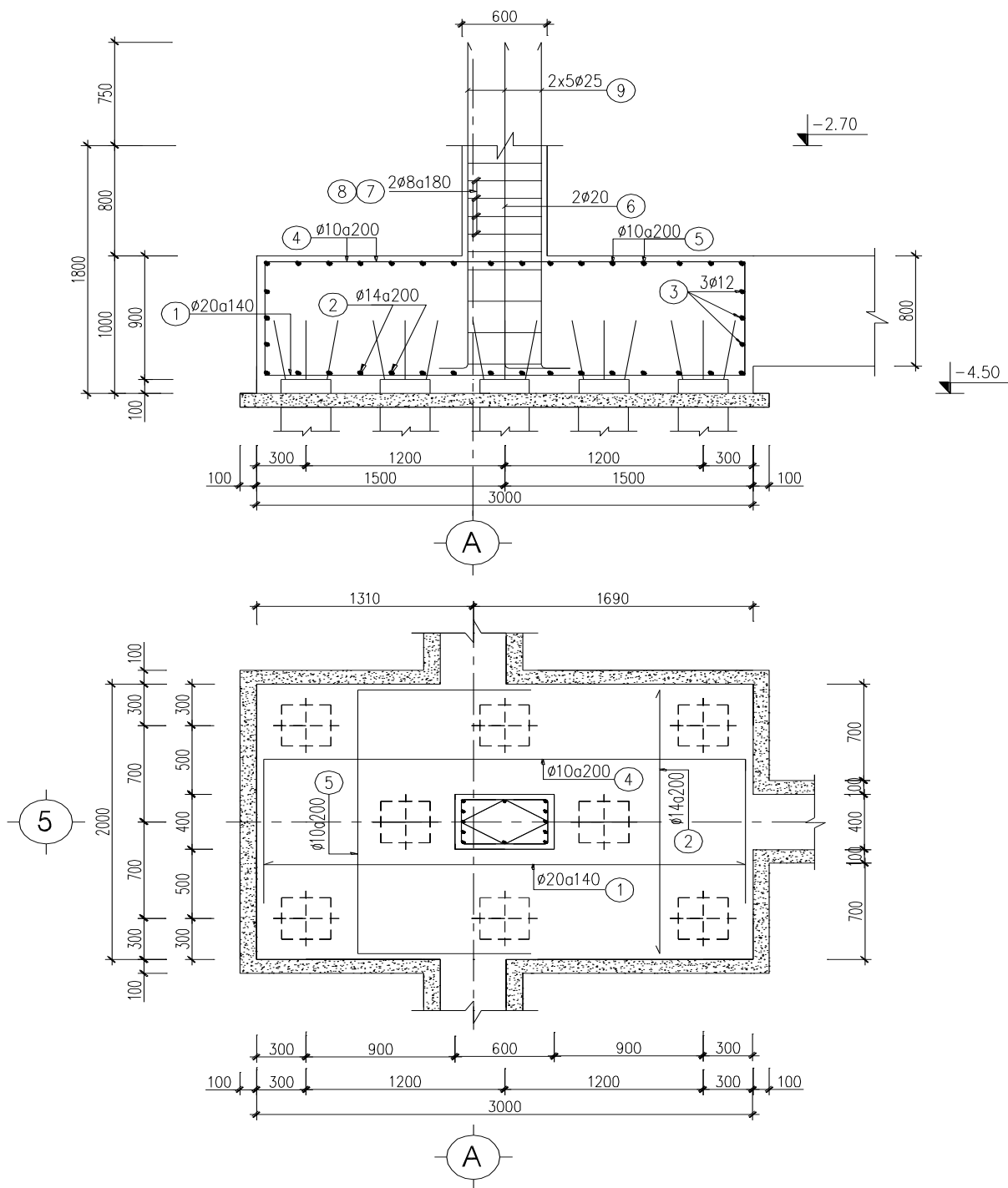
$$\rightarrow M_{II} = 0,7.(P_{01} + P_{02} + P_{03}) = 0,5.(23 + 35 + 47) = 52,5(Tm)$$

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{52,5}{0,9.(1-0,1).28000} = 0,00231(m^2) = 23 (cm^2)$$

Chọn 16 ϕ 14 a200 : $F_a = 24,6cm^2$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng thộp : } \mu = \frac{F_a}{L_d \times h_o} = \frac{28,13}{300 \times 90} = 0,11\% > \mu = 0,05\%$$

\rightarrow bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý.



5.5. Thiết kế móng cho cột giữa B5, phần tử cột 11.

Tải trọng dùng để thiết kế móng:

Tải trọng lấy từ bảng tổ hợp:

$$N = 291,03 \text{ (T)}$$

$$M = 78,4 \text{ (Tm)}$$

$$Q = 24,41 \text{ (T)}$$

Xác định số lượng cọc và bố trí trong móng.

+Xác định sơ bộ số lượng cọc

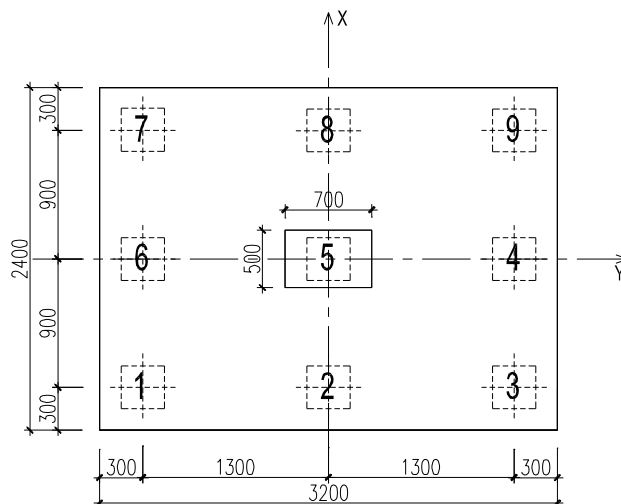
$$N_c \geq \beta \cdot \frac{N''}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{291,03}{54} = 6,6$$

Chọn 9 cọc bố trí như hình vẽ:

Từ việc bố trí cọc như trên

→ kích thước đài: $B_d \times L_d = 2,4 \times 3,2 \text{ (m)}$

- Chọn $h_d = 1,0\text{m} \rightarrow h_{0d} \approx 1,0 - 0,1 = 0,9\text{(m)}$



5.5.1. Tải trọng phân phối lên cọc.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$gđ \approx fđ \cdot hm \cdot \gamma_{tb} = (3,2 \cdot 2,4) \cdot 1,8 \cdot 2 = 27,6 \text{ (t)}$$

Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} \pm \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y^{tc} \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N^{tc} = N_o^{tc} + G_d \rightarrow$ tải trọng tiêu chuẩn tại đáy đài

$$N^{tc} = 253,1 + 27,6 = 280,7 \text{ (T)}$$

$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d \rightarrow$ mômen mx tiêu chuẩn tại đáy đài.

$$M_x^{tc} = 68,2 + 21,2 \times 1,8 = 106,4 \text{ (Tm)}$$

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = 6 \times 1,3^2 = 10,14 \text{ (m}^2\text{)}$$

Lập bảng tính:

Cọc	Y _i (m)	$\sum_{i=1}^6 y_i^2$	P _i (t)
1	-1,3	10,14	17,6
2	0	10,14	31,2
3	1,3	10,14	44,8
4	1,3	10,14	44,8
5	0	10,14	31,2
6	-1,3	10,14	17,6
7	-1,3	10,14	17,6
8	0	10,14	31,2
9	1,3	10,14	44,8

$P_{max} = 44,8(T); P_{min} = 17,6(T)$. \rightarrow tất cả các cọc đều chịu nén và đều $< [P] = 54(T)$

Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

$$P_i = \frac{N''}{n} \pm \frac{M_x'' \cdot y_i}{\sum_{i=1}^n y_i^2} \pm \frac{M_y'' \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Trong đó: $N'' \rightarrow$ tải trọng tính toán tại đáy đài

$$N'' = 291,03(T)$$

$M_y'' = M_{oy}'' + Q_{ox}'' \times h_d \rightarrow$ mô men my tính toán tại đáy đài

$$M_x'' = 78,4 + 21,41 \times 1,8 = 122,3(Tm)$$

$$\sum_{i=1}^6 y_i^2 = 6 \times 1,3^2 = 10,14(m^2)$$

Lập bảng tính:

Cọc	Y _i (m)	$\sum_{i=1}^6 y_i^2$	P _i (t)
1	-1,3	10,14	17
2	0	10,14	33
3	1,3	10,14	49
4	1,3	10,14	49
5	0	10,14	33
6	-1,3	10,14	17
7	-1,3	10,14	17
8	0	10,14	33
9	1,3	10,14	49

5.5.2. Kiểm tra tổng thể đài cọc.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:

Xem như móng khối móng quy ước

$$F_{qr} = (L_1 + 2l_{tg} \tan \alpha) (B_1 + 2l_{tg} \tan \alpha) l_{qr} * b_{qr} \frac{\phi_{tb}}{4}$$

Góc mở tính từ vị trí ngầm cọc vào đài: $\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4}$, trong đó

$$\frac{4,9 \cdot 9^{\circ}30' + 3,8 \cdot 11^{\circ}40' + 4,5 \cdot 16^{\circ}45' + 4,3 \cdot 32^{\circ}21'}{4,9 + 3,8 + 4,5 + 4,3} = 17^{\circ}26'$$

$$\phi_{tb} = \frac{17^{\circ}26'}{4} = 4^{\circ}21'$$

$$\alpha = \frac{\phi_{tb}}{4} = \frac{17^{\circ}26'}{4} = 4^{\circ}21'$$

$L_1 = 2,9$: khoảng cách giữa 2 mội ngoài cùng của cọc theo cạnh dài

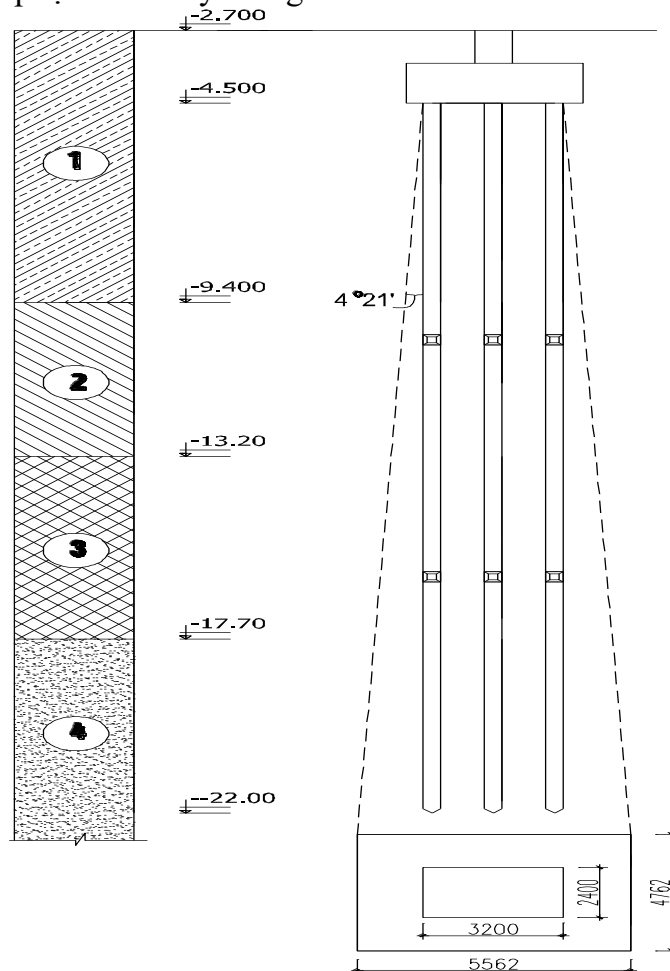
$B_1 = 2,1$: khoảng cách giữa 2 mội ngoài cùng của cọc theo cạnh ngắn

$$L_{qr} = 2,9 + 2 \times 17,5 \tan 4^{\circ}21' = 5,562 \text{ m}$$

$$B_{qr} = 2,1 + 2 \times 17,5 \tan 4^{\circ}21' = 4,762 \text{ m}$$

$$f_{qr} = (L_1 + 2l_{tg} \tan \alpha) (B_1 + 2l_{tg} \tan \alpha) l_{qr} * b_{qr} = 5,562 \times 4,762 = 26,49 \text{ (m}^2\text{)}$$

5.5.3. Kiểm tra áp lực dưới đáy móng khối



- điều kiện kiểm tra:

$$P_{qr} \leq r_d$$

$$p_{maxqr} \leq 1,2 \cdot r_d$$

- xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

Diện tích đáy móng khối quy ước:

$$F_{qr} = (L_1 + 2l_{tg} \tan \alpha) (B_1 + 2l_{tg} \tan \alpha) l_{qr} * b_{qr} = 5,562 \times 4,762 = 26,49 \text{ (m}^2\text{)}$$

Mô men chống uốn wx của F_{qu} là:

$$W_x = \frac{B_{qu} \cdot L_{qu}^2}{6} = \frac{4,762 \cdot 5,562^2}{6} = 24,6(m^3)$$

Tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy ước:

$$N_{tc} + \gamma \cdot F_{qu} \cdot h_{qu} = 253,1 + 2 \cdot (26,49 \cdot 19,3) = 1275,6(T)$$

Mô men mx tiêu chuẩn tại đáy đài :

$$M_x^{tc} = M_{ox}^{tc} + Q_{oy}^{tc} \times h_d$$

$$M_x^{tc} = 68,2 + 21,2 \times 1,8 = 106,4(Tm)$$

Ứng suất tác dụng tại đáy móng khối quy ước:

$$\sigma_{max} = \frac{1275,6}{26,49} + \frac{106,4}{24,6} = 52,5(T / m^2)$$

$$\sigma_{min} = \frac{1399,7}{26,49} - \frac{106,4}{24,6} = 43,8(T / m^2)$$

$$\sigma_{tb} = 48,2(T / m^2)$$

Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (theo công thức của terzaghi):

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + S_q \cdot N_q \cdot q + S_c \cdot N_c \cdot c}{F_s}$$

$$q = \gamma \cdot h_{qu} = 1,89 \cdot 19,3 = 36,5$$

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3 + \gamma_4 \cdot h_4}{h_1 + h_2 + h_3 + h_4} = \frac{1,84 \cdot 6,7 + 1,8 \cdot 3,8 + 1,9 \cdot 4,5 + 2,04 \cdot 4,3}{6,7 + 3,8 + 4,5 + 4,3} = 1,89(T / m^3)$$

$$P_{gh} = 0,5 \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + S_q \cdot N_q \cdot q + S_c \cdot N_c \cdot c$$

$$S_\gamma = 1 - 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 - 0,2 \cdot \frac{4,762}{5,562} = 0,83$$

Trong đó:

$$S_q = 1$$

$$S_c = 1 + 0,2 \frac{B_{qu}}{L_{qu}} = 1 + 0,2 \cdot \frac{4,762}{5,562} = 1,17$$

lớp 4 có $\phi = 32021'$ tra bảng ta có: $n_\gamma = 30,85$; $n_q = 23,81$; $n_c = 36,2$

$$R_d = \frac{(0,5 \cdot 0,83 \cdot 2,04 \cdot 4,762 \cdot 30,85) + (36,5 \cdot 23,81) + 0}{3} = \frac{993,4}{3} = 331,1(T / m^2)$$

Ta có: $p_{qu} \leq r_d$

$$p_{maxqu} \leq 1,2 \cdot r_d$$

$$\sigma_{tb} = 48,2(T / m^2) < R_d = 331,1(T / m^2)$$

$$\sigma_{max} = 52,5(T / m^2) < 1,2 \cdot R_d = 1,2 \cdot 331,1 = 397,32(T / m^2)$$

→ như vậy đất nền dưới đáy móng khối quy ước đủ khả năng chịu lực.

5.5.4. Kiểm tra lún cho móng cọc:

Độ lún được tính với tải trọng tiêu chuẩn:

$$\sigma_{tb} = 48,2(T / m^2)$$

Áp lực gây lún:

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma \cdot h_{qu} = 48,2 - 1,89 \cdot 19,3 = 11,7 (T / m^2)$$

Độ lún của móng cọc được tính toán như sau:

$$h \leq \frac{B_{qu}}{4}$$

Chia nền đất dưới đáy móng khối thành từng lớp phân tố có chiều dày
 → chọn h = 800 mm

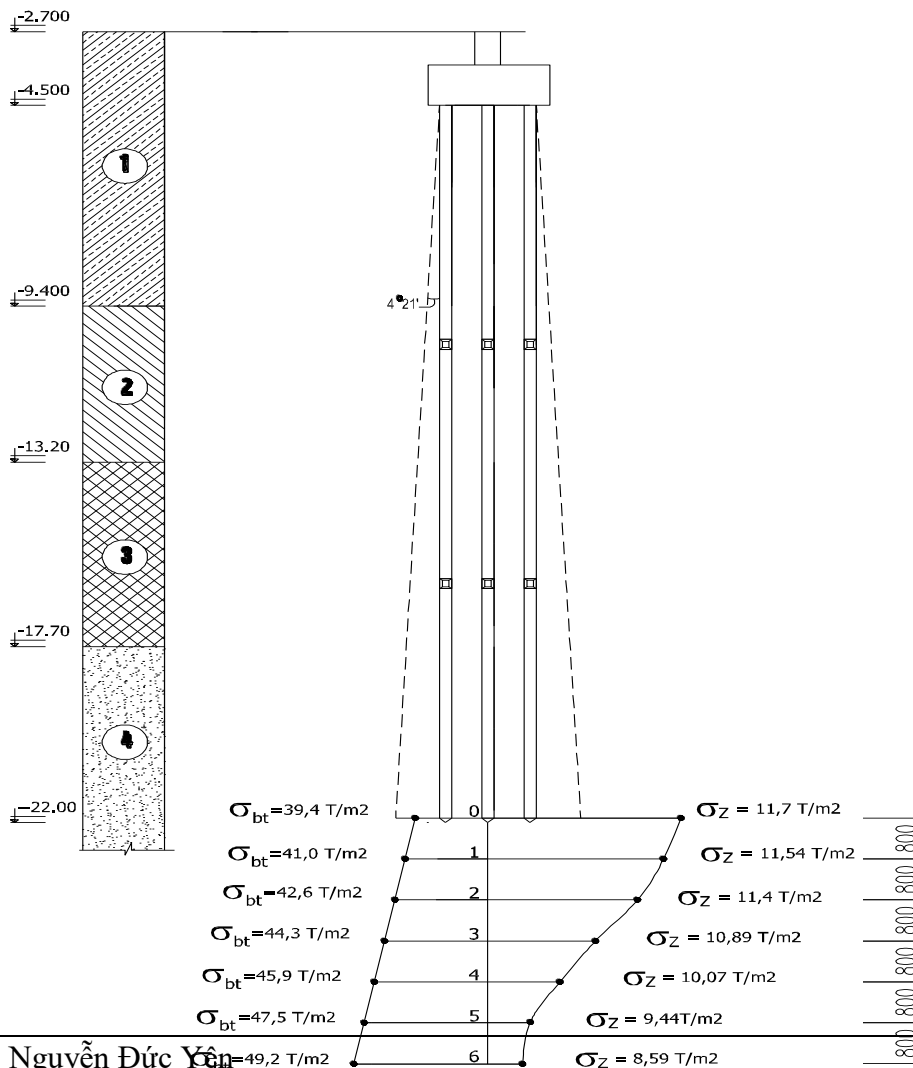
Kết quả tính toán ứng suất lập thành bảng sau :

Lớp	Điểm tính	$z_i (m)$	$\sigma_{bt} (T / m^2)$	$\frac{L_{qu}}{B_{qu}}$	$\frac{z}{B_{qu}}$	k_o	$\sigma_{zt} = k_o p$
4	0	0	39,4	1,17	0	1	11,7
	1	0,8	41,01	1,17	0,17	0,986	11,54
	2	1,6	42,64	1,17	0,34	0,972	11,37
	3	2,4	44,3	1,17	0,5	0,931	10,89
	4	3,2	45,9	1,17	0,7	0,861	10,07
	5	4	47,5	1,17	0,84	0,807	9,44
	6	4,8	49,2	1,17	1	0,734	8,59

Tại điểm 7: ứng suất do trọng lượng bản thân của đất nền $\sigma_{bt} = 49,2 (T / m^2)$

$$\sigma_z = 8,59 (T / m^2) < \frac{1}{5} \sigma_{bt} = \frac{49,2}{5} = 9,84 (T / m^2)$$

Ứng suất gây lún: → nên không cần tính lún các lớp bên dưới nữa.



$$S = \sum_{i=1}^n \frac{\beta_i h_i}{E_{oi}} \sigma_{zi}$$

Kết quả tính lún cho đất rời :

Trong đó : $\beta = 0,8$, $e_0 = 1580$ (t/m²)

Tầng	h_i (m)	σ_{zi} (T / m ²)	E_o (T / m ²)	S_i (cm)
1	0,8	11,62	1580	0,471
2	0,8	11,46	1580	0,464
3	0,8	11,13	1580	0,451
4	0,8	10,48	1580	0,425
5	0,8	9,76	1580	0,395
6	0,8	9,01	1580	0,365

$S = 2,6(cm) < [S_{gh}] = 3(cm) \rightarrow$ thỏa mãn điều kiện về độ lún

5.5.5.tính toán kiểm tra cọc

1. Kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công

Khi vận chuyển cọc: tải trọng phân bố $q = \gamma \cdot F \cdot n$

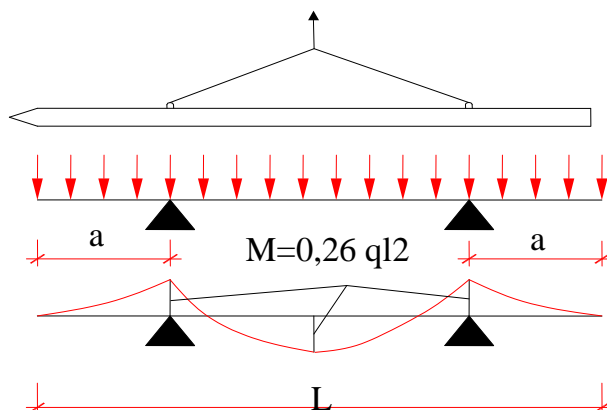
trong đó: n là hệ số động, $n = 1,5$

$\rightarrow q = 2,5 \cdot 0,3 \cdot 3 \cdot 1,5 = 0,3375$ t/m.

chọn a sao cho $m+1 \approx m-1 \rightarrow a = 0,207 \cdot lc \approx 1,3$ m

$$\frac{qa^2}{2} = \frac{0,3375 \cdot 1,3^2}{2} = 0,26(T / m^2)$$

$M1 = \frac{2}{2} = 1$

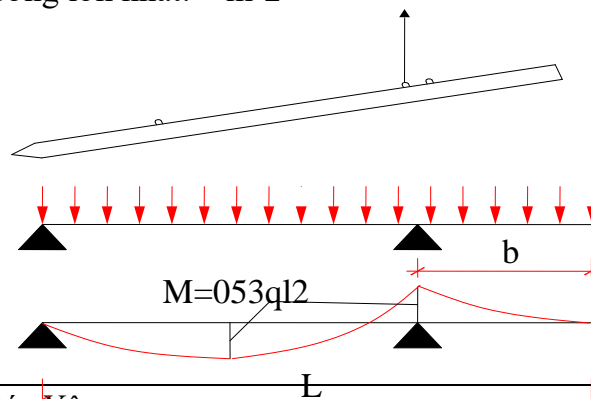


biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

- trường hợp treo cọc lên giá búa: để $m2 + \approx m2 - \rightarrow b \approx 0,294 lc = 1,76$ m

$$\frac{qa^2}{2} = \frac{0,3375 \cdot 1,76^2}{2} = 0,53(T / m^2)$$

+ trị số mômen dương lớn nhất: $m-2 =$



Biểu đồ mômen cọc khi cầu lắp

ta thấy $m_1 < m_2$ nên ta dùng m_2 để tính toán.

+ lấy lớp bảo vệ của cọc là $a' = 3\text{cm}$ → chiều cao làm việc của cốt thép
 $h_0 = 30 - 3 = 27\text{cm}$.

$$\rightarrow F_a = \frac{M_2}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{0,53}{0,9 \cdot 0,27 \cdot 28000} = 0,000078\text{ m}^2 = 0,78\text{ cm}^2;$$

Cốt thép dọc chịu mô men uốn của cọc là $2\phi 18$ $F_a = 5,09(\text{cm}^2)$

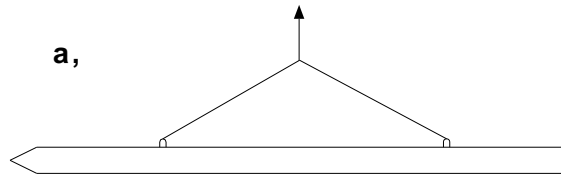
→ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển, cầu lắp.

- tính toán cốt thép làm móng cầu:

+ lực kéo ở móng cầu trong trường hợp cầu lắp cọc: $f_k = q \cdot l$

→ lực kéo ở một nhánh, gần đúng:

$$f^*k = f_k/2 = q \cdot l/2 = 0,3375 \cdot 6/2 = 1,01\text{ t}$$



$$\text{Diện tích cốt thép của móng cầu: } F_a = f^*k/ra = \frac{1,01}{28000} = 0,36\text{ cm}^2$$

Chọn thép móng cầu $\phi 12$ có $F_a = 1,13(\text{cm}^2)$

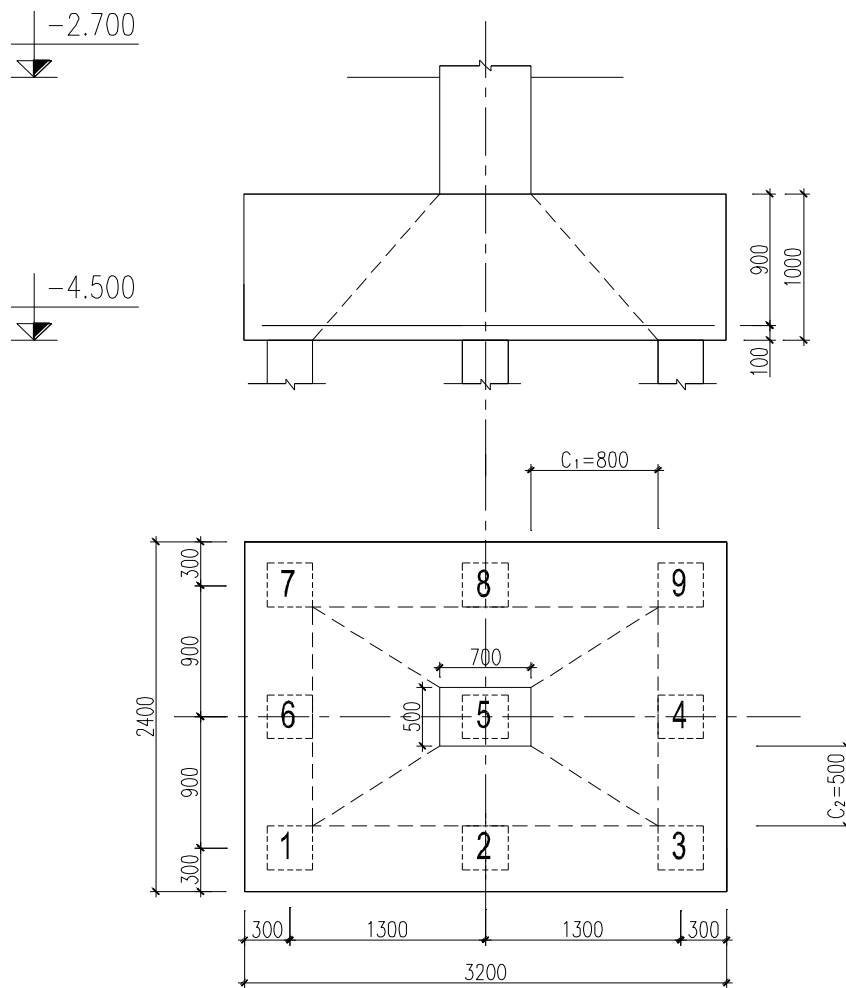
5.5.6. Tính toán đài nhóm cọc

Đài cọc làm việc như bản con son cứng, phía trên chịu lực tác dụng dưới cột n_0 , m_0 phía dưới là phản lực đầu cọc p_{0i} → cần phải tính toán hai khả năng.

1. Tính toán đầm thùng của cột:

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

- Kiểm tra cột dầm thủng đài theo dạng hình tháp:



$$P_{đt} \leq P_{cđt}$$

Trong đó: $P_{đt}$ - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của lực đâm thủng

$$P_{đt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{06} + P_{07} + P_{08} + P_{09}$$

$$P_{đt} = 17.3 + 49.3 + 33.2 = 264(T)$$

$P_{cđt}$ - lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = [\alpha_1(b_c + C_2) + \alpha_2(h_c + C_1)] h_0 R_k \quad (\text{Tính theo giáo trình BTCT II}).$$

α_1, α_2 : các hệ số được xác định như sau

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,8}\right)^2} = 2,25$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,5}\right)^2} = 3,08$$

$b_c \times h_c$ - kích thước tiết diện cột $b_c \times h_c = 0,5 \times 0,7$ m

h_0 - chiều cao làm việc của đài $h_0 = 0,9(m)$

C_1, C_2 - khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp dầm thủng $C_1 = 0,8; C_2 = 0,5$.

$$\rightarrow P_{cđt} = [2,25 \cdot (0,5 + 0,5) + 3,08 \cdot (0,7 + 0,8)] \cdot 0,9 \cdot 90 = 556,47(T)$$

$$\text{Vậy } P_{đt} = 264 < P_{cđt} = 556,47(T)$$

→ chiều cao đài thoả mãn điều kiện chống dầm thủng

3. Tính cường độ trên tiết diện nghiêng theo lực cắt:

Điều kiện cường độ được viết như sau:

$$Q \leq \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k$$

Q- Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng:

$$Q = P_{03} + P_{04} + P_{09} = 49 \cdot 3 = 147(T)$$

β - hệ số không thứ nguyên

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C}\right)^2} \quad \text{Với } C = C_1 = 0,8m$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,8}\right)^2} = 1,02$$

$$\beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,02 \cdot 2,4 \cdot 0,9 \cdot 90 = 198,3(T)$$

$$Q = 147(T) < \beta \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 198,3(T)$$

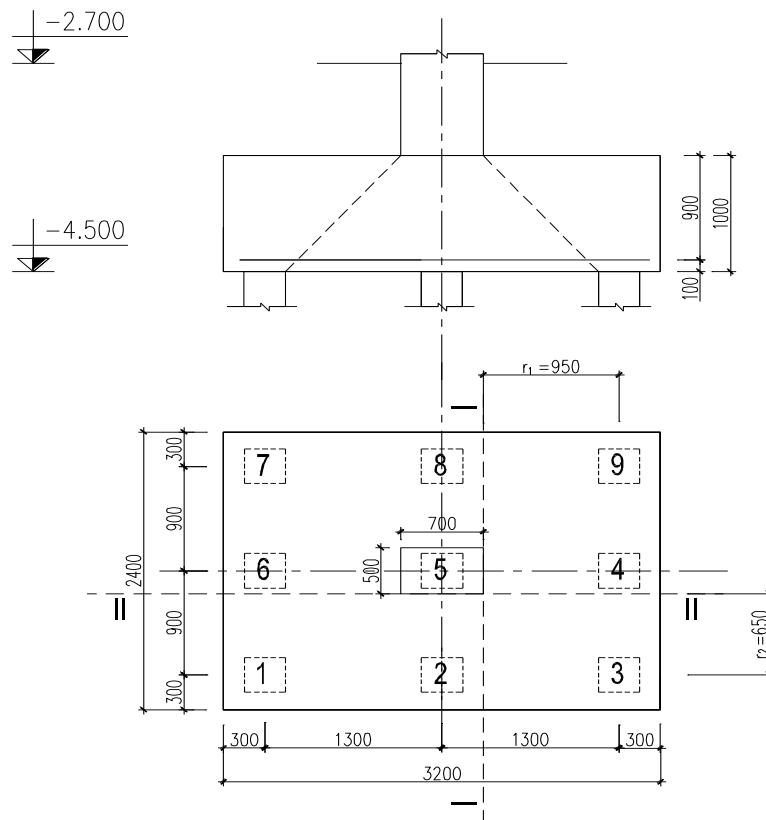
→ thoả mãn điều kiện chọc thủng.

Ghi chú: Trường hợp trên lệch tâm theo phương x là rất nhỏ → không cần kiểm tra khả năng chọc thủng của cọc góc.

Kết luận: Chiều cao đài thoả mãn điều kiện dầm thủng của cột và cường độ trên tiết diện nghiêng.

3. Tính toán đài chịu uốn: (Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng góc)

Ta xem đài làm việc như những bản conson bị ngàm ở tiết diện mép cột, hoặc mép tường. Tính mô men tại ngàm (Mô men lớn nhất)



• **Mômen tại mép cột theo mặt cắt I-I :**

$$M_I = r_1.(P_{03} + P_{04} + P_{09})$$

Trong đó: r_1 : Khoảng cách từ trục cọc 3,4 và 9 đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,95$ m

$$\rightarrow M_I = 0,95.(P_{03} + P_{04} + P_{09}) = 0,95.(49.3) = 139,6(Tm)$$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn):

$$F_{at} = \frac{M_I}{0,9.h_0.R_a} = \frac{139,6}{0,9.(1-0,1).28000} = 0,00625(m^2) = 63 (cm^2)$$

Chọn 21 ϕ 20 a 120 $F_a = 65,94 (cm^2)$

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

$$M_{II} = r_2.(P_{01} + P_{02} + P_{03})$$

Trong đó: r_2 :Khoảng cách từ trục cọc 7,8 và 9 đến mặt cắt II-II, $r_2=0,65$ m.

$$\rightarrow M_{II} = 0,65.(P_{01} + P_{02} + P_{03}) = 0,65.(17 + 33 + 49) = 64,4(Tm)$$

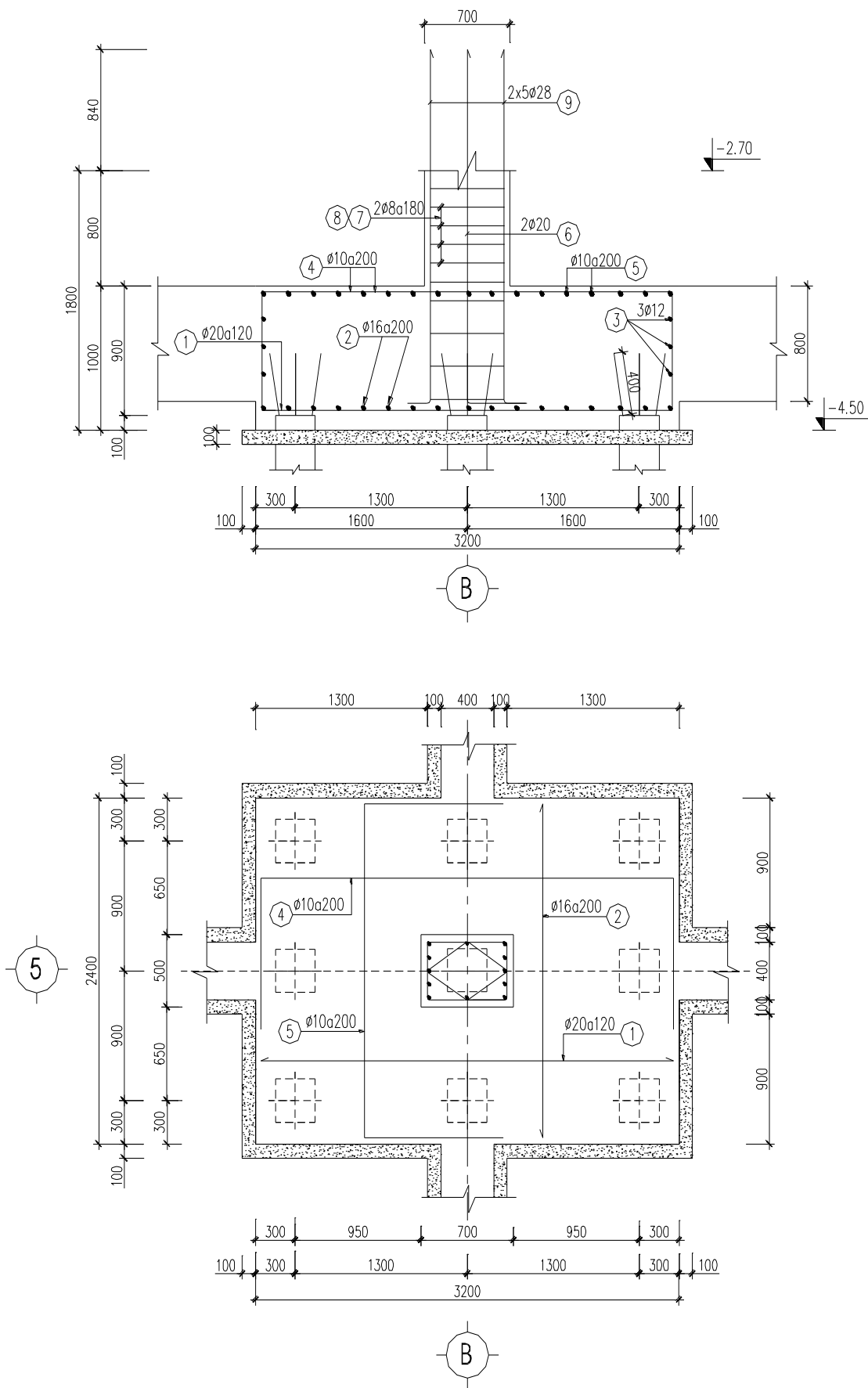
$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9.h_0.R_a} = \frac{64,4}{0,9.(1-0,1).28000} = 0,00284(m^2) = 30(cm^2)$$

Chọn 16 ϕ 16 a200 : $F_a = 32,15 cm^2$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng thép : } \mu = \frac{F_a}{L_d \times h_0} = \frac{32,15}{320 \times 90} = 0,11\% > \mu = 0,05\%$$

\rightarrow bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý.

-



PHẦN III
THI CÔNG
(45%)

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: THS. LÊ HUY SINH
SINH VIÊN THỰC HIỆN : NGUYỄN ĐỨC YÊN
LỚP : XDL902

NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO

A-Kỹ thuật thi công:

- 1 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công
 - Đào đất hố móng, lấp đất.
 - Móng, giằng.
- 2 . Thiết kế biện pháp kỹ thuật thi công phần thân:
 - Cột, dầm, sàn, tầng điển hình.

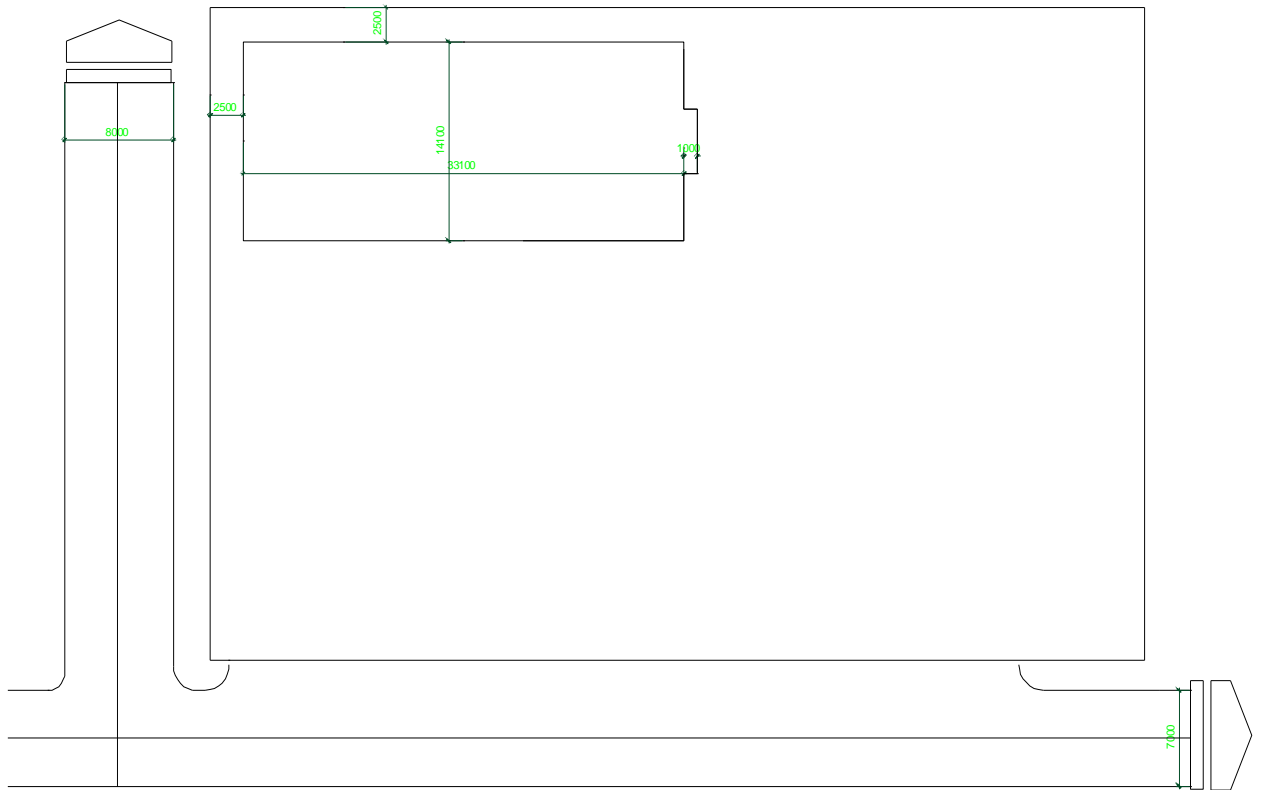
B-Tổ chức thi công:

- Lập tiến độ thi công theo phương pháp sơ đồ ngang.
- Thiết kế mặt bằng thi công (Hạn chế 2 mặt công trình, có công trình lân cận cách 2,5 m)
- An toàn lao động và vệ sinh môi trường

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

A. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN:

1. Tên công trình và địa điểm xây dựng



Công trình: “**Nhà 9 Tầng Lô 2B - Ô1 Đường Ngã 5 Sân Bay Cát Bi Hải Phòng**”

2. *Địa điểm công trình:* Ngã 5 sân bay Cát Bi - Quận Ngô Quyền - thành phố Hải Phòng, gần cảng hàng không quốc tế sân bay Cát Bi và thuộc vùng ven nội thành

Đây là một công trình công cộng có quy mô, ở một vị trí giao thông thuận lợi, nằm bên trục đường chính rộng rãi, đường vào công trình là đường lớn, lòng đường rộng, hai làn xe có thể đi lại đảm bảo và công trình ở khu vực nội thành nên rất thuận tiện cho việc cung cấp vật tư, nhân lực để thi công công trình và vận chuyển vật liệu đến sát công trường xây dựng.

Công trình xây trong khu vực có sẵn, mặt bằng tổ chức thi công khá rộng, giao thông hoạt động thường xuyên. Quá trình thi công phải đảm bảo giao thông, sinh hoạt bình thường cho các công trình, cơ quan và hộ dân cư xung quanh. Biện pháp thi công đòi hỏi phải đảm bảo vệ sinh môi trường, và mức độ an toàn cao. Mặt bằng rộng cũng tạo điều kiện thuận lợi đến việc tổ chức công trường xây dựng, các vị trí bố trí máy

móc, bãi chứa, kho chứa vật liệu, lán trại tạm tuy nhiên cũng đòi hỏi có sự tổ chức chặt chẽ hợp lý để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thi công.

Do đặc điểm công trình rộng, thoáng, nên rất thuận tiện cho việc áp dụng những công nghệ tiên bộ, tiên tiến đưa vào thi công công trình, như sử dụng máy ép cọc, cần trục tháp đổ bê tông và đưa các vật nặng lên cao, thăng tải đưa các vật nhẹ và người lên cao, dùng cần cẩu bóc xếp các cấu kiện

3. Kiến trúc, kết cấu công trình

Kiến trúc công trình:

Quy mô chung của công trình bao gồm :

- Chiều dài công trình là: 33.1m
- Chiều rộng công trình là: 14.1m
- Diện tích xây dựng mỗi tầng: 720 m²
- Số tầng hầm: 1 tầng
- Số tầng thân: 9 tầng
- Tổng chiều cao công trình: 36,1 m

Vật liệu sử dụng cho công tác hoàn thiện công trình là những vật liệu khá phổ biến hiện nay, do đó tạo thuận lợi cho việc lựa chọn các vật liệu đảm bảo chất lượng tốt nhất. Công trình nằm ở khu nội thành, yêu cầu về tính thẩm mỹ cao, do đó, đòi hỏi công tác hoàn thiện phải được chú ý đảm bảo chất lượng.

Kết cấu công trình:

Công trình có hệ kết cấu là hệ khung chịu lực kết hợp với lõi cầu thang máy để chịu tải trọng ngang. Hệ dầm sàn bê tông cốt thép toàn khối.

Toàn bộ hệ khung được nằm trên hệ đài móng có gia cố bằng cọc ép BTCT tiết diện 35x35 cm. Các đài được giằng với nhau bằng hệ giằng bê tông cốt thép.

Khối nhà có hai thang máy được bao che bằng hệ vách cứng bê tông cốt thép.

Đây là hệ kết cấu được sử dụng khá phổ biến hiện nay, do đó có rất nhiều giải pháp thi công có thể được áp dụng tùy thuộc vào khả năng của đơn vị thi công và mặt bằng thi công, ở đây đơn vị thi công áp dụng phương án thi công phổ biến hiện nay là lắp dựng hệ ván khuôn và đổ bê tông tại chỗ.

Điều kiện địa chất thủy văn:

Với các số liệu khảo sát địa chất đã có có thể nhận thấy mặt cắt địa chất công trình là loại mặt cắt phổ biến ở khu vực TP, không có các biến động đặc biệt, do đó, hoàn toàn có khả năng kiểm soát và xử lý các sự cố nếu có trong quá trình thi công nền móng cũng như toàn bộ công trình.

Điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu:

Vốn đầu tư được cấp theo từng giai đoạn thi công công trình.

Nguyên vật liệu phục vụ thi công công trình được đơn vị thi công kí kết hợp đồng cung cấp với các nhà cung cấp lớn, năng lực đảm bảo sẽ cung cấp liên tục và đầy đủ phụ thuộc vào từng giai đoạn thi công công trình.

Nguyên vật liệu đều được chở tới tận chân công trình bằng các phương tiện vận chuyển.

Điều kiện cung cấp thiết bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công

Đơn vị thi công có lực lượng cán bộ kỹ thuật có trình độ chuyên môn tốt, tay nghề cao, có kinh nghiệm thi công các công trình nhà cao tầng. Đội ngũ công nhân lành nghề được tổ chức thành các tổ đội thi công chuyên môn. Nguồn nhân lực luôn đáp ứng đủ với yêu cầu tiến độ. Ngoài ra có thể sử dụng nguồn nhân lực là lao động từ các địa phương để làm các công việc phù hợp, không yêu cầu kỹ thuật cao.

Năng lực máy móc, phương tiện thi công của đơn vị thi công đủ để đáp ứng yêu cầu và tiến độ thi công công trình.

Hệ thống điện phục vụ thi công và sinh hoạt:

Điện dùng cho công trình được lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố mất điện. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên. Tại các cửa ra vào công trình, kho vật tư và thiết bị ... đều được bố trí các bảng đèn chiếu sáng.

Hệ thống cấp và thoát nước phục vụ thi công:

Dự kiến khi thi công cọc thử sẽ khoan 2 giếng để cung cấp nước cho thi công và rửa xe, máy, khi vào thi công đại trà sẽ mua nước của nhà máy nước.

Hệ thống thoát nước được xây dựng đầy đủ với các hố ga và rãnh thoát nước xung quanh công trình để thi công thuận tiện nhất và không ảnh hưởng đến chất lượng cũng như tiến độ của công trình.

Điều kiện giao thông đi lại:

Hệ thống giao thông đảm bảo được thuận tiện cho các phương tiện đi lại và vận chuyển nguyên vật liệu cho việc thi công trên công trường. Mạng lưới giao thông nội bộ trong công trường cũng được thiết kế thuận tiện cho việc di chuyển của các phương tiện thi công.

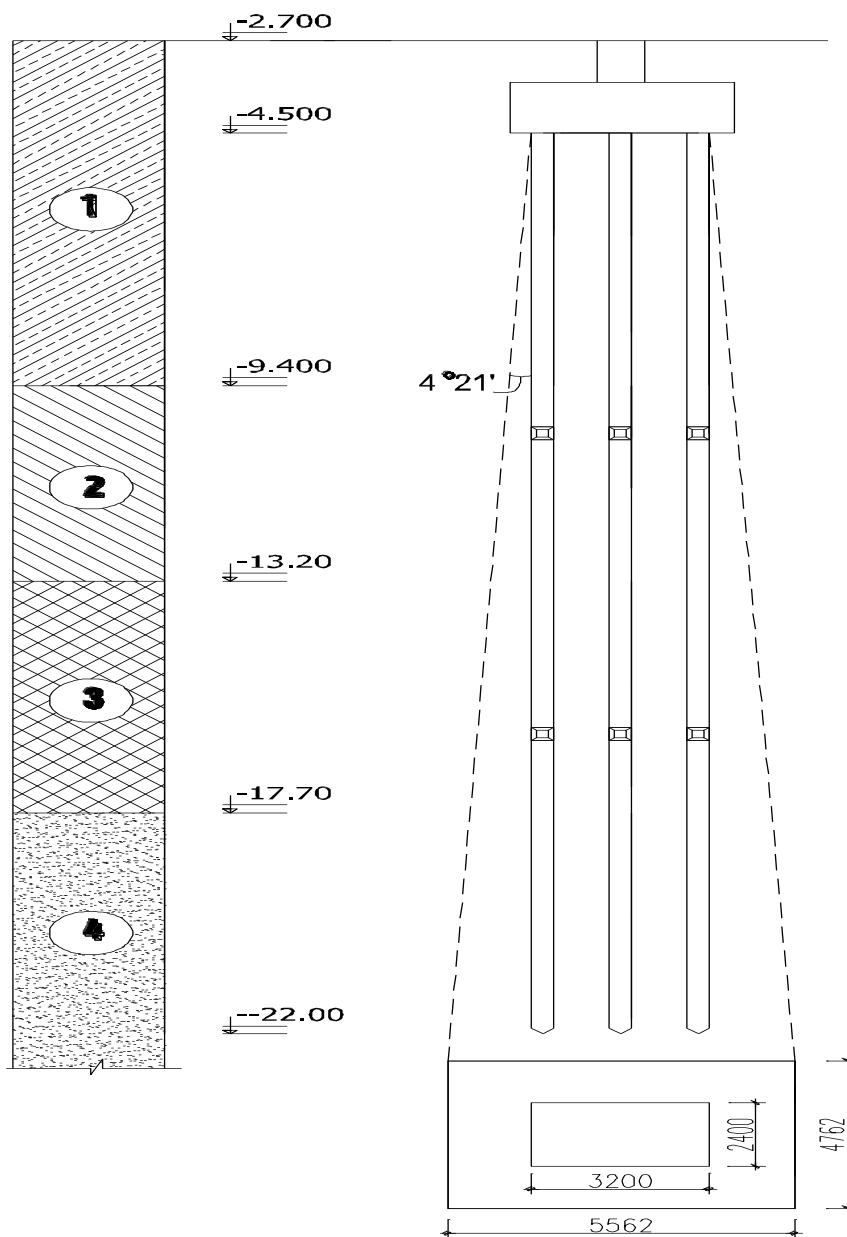
4. Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn***a. Điều kiện địa hình***

- Công trình xây dựng trên nền khu đất khá bằng phẳng, phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề

phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng. Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất công trình được tiến hành trong giai đoạn khảo sát thiết kế thì nền đất phía dưới của công trình gồm các lớp đất như sau:

b. Điều kiện địa chất

- Theo báo cáo khảo sát địa chất công trình.
- + Lớp 1 (dày 2,0 m) : Đất lấp
- + Lớp 2 (dày 3,7 m) : Sét pha nhão
- + Lớp 3 (dày 5,9 m) : Sét dẻo chảy
- + Lớp 4 (dày 4,8 m) : Cát hạt trung, chặt vừa



5. Sơ đồ xác định sức chịu tải của cọc

Đánh giá điều kiện địa chất :

- + Địa chất các lớp đất mặt hầu hết là đất yếu, không có giá trị trong tính toán sức chịu tải cho cọc.
- + Hai lớp đất 8 và 9 là các lớp cát tương đối tốt. Ta có thể đặt cọc vào trong hai lớp đất này.

c. Điều kiện thủy văn

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình” phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng .

Khi hậu là vùng có gió mùa với bốn mùa xuân, hè, thu, đông rõ rệt. Tuy nhiên, miền khí hậu này có đặc điểm là mát ổn định với thời gian bắt đầu-kết thúc các mùa và về nhiệt độ cũng tương đối ổn định.

6. Tập kết máy móc, thiết bị vật tư và nhân lực về công trường

- Chuẩn bị đầy đủ trang thiết bị máy móc ở công trường, vận hành để kiểm tra hoạt động của máy. Tính toán số nhân công cần thiết tránh lãng phí....

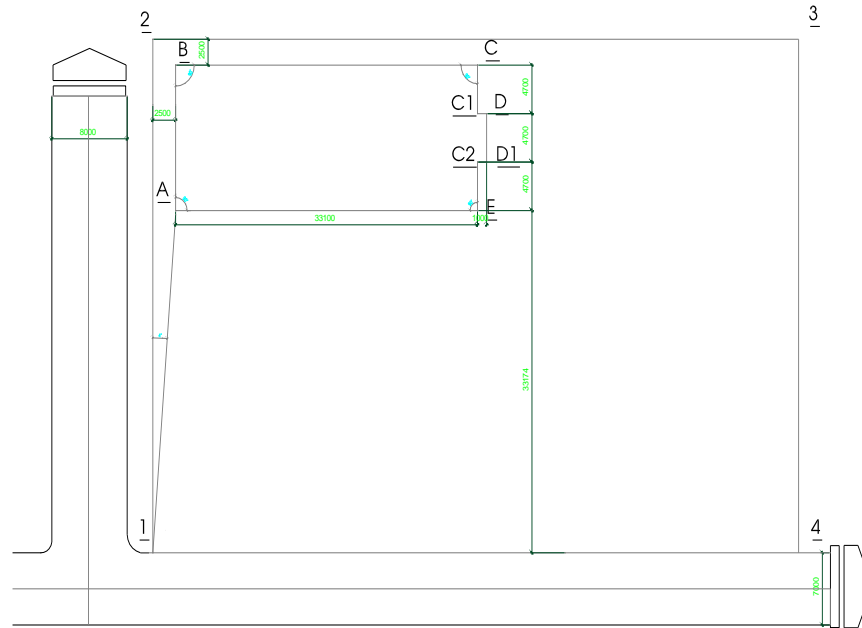
B. CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

1. Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan, lập và phê duyệt biện pháp kỹ thuật thi công và tổ chức kỹ thuật thi công công trình.

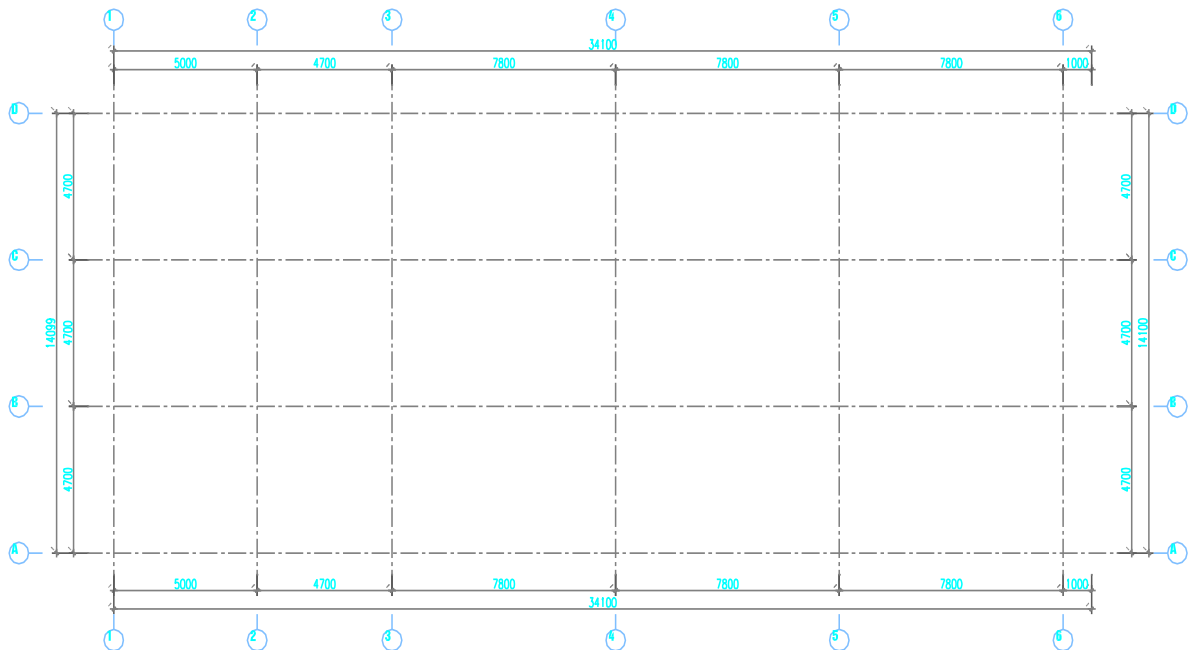
2. Công tác san dọn mặt bằng thi công, định vị và giác móng công trình, thi công các công trình tạm trên công trường theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt

* Giác móng công trình:

+ Căn cứ vào mốc chuẩn đã được chủ đầu tư bàn giao theo các vị trí 1234, đặt máy kinh vĩ tại điểm 1 và hướng chuẩn là hướng bắc theo phương 1X. Từ điểm 1 ta mở một tia 1Y hợp với tia 1X một góc là $\alpha = 7^0$, Trên trục 1Y ta lấy điểm A, đặt máy kinh vĩ tại điểm A quay 1 góc $\beta = 174^0$ so với tia 1Y được đường A1, trên đường thẳng A1 ta lấy điểm B cách điểm A 14.1m, Đặt máy tại điểm B, quay 1 góc 90^0 so đường AB được đường C, cách điểm B 33.1m. Đặt máy tại điểm C, quay 1 góc 90^0 so đường BC được đường E Trên đường E lấy điểm C1.C2 cách điểm C là 4.7m, đặt máy tại điểm C1 quay 1 góc 90^0 so đường CE được đường D. Trên đường C1 lấy điểm D cách điểm C1 là 1m. Làm tương tự với các điểm còn lại đường cuối cùng đi qua điểm A là ta đã chính xác, ta đã xác định được 12 góc của công trình .



+ Bằng phương pháp hình học đơn giản và kéo dây giao hội ta xác định được vị trí từng hố đào theo các trục trên mặt bằng đúng theo bản vẽ thiết kế



3. Công tác trắc địa thực hiện các nhiệm vụ sau

- Triển khai kích thước thật của công trình, xác định toạ độ, cao độ các điểm thi công của công trình trên cơ sở mốc chuẩn hiện có tại công trình.
- Định vị chính xác toạ độ các kết cấu đúng vị trí thiết kế, đảm bảo đúng kích thước hình học của kết cấu.
- Đo vẽ hoàn công các bộ phận công trình để phục vụ công tác nghiệm thu, bàn giao.

-Quan trắc biến dạng (lún) và chuyển vị hạng mục công trình trong suốt thời gian thi công phục vụ cho việc đánh giá độ ổn định của công trình trong thời gian thi công và thời gian đưa công trình vào sử dụng và khai thác.

*** Công tác trắc địa phải đảm bảo yêu cầu**

- Tuân thủ chỉ dẫn trong hồ sơ thiết kế và tiêu chuẩn hiện hành.
- Lưới khống chế thi công chi tiết căn cứ vào bản vẽ tổng mặt bằng do đơn vị thiết kế cung cấp, kết hợp với công tác khảo sát ngoài thực địa. Đồng thời được kết nối với lưới khống chế thi công chính của quy hoạch và các mốc trắc địa Nhà nước.
- Công tác thiết kế lưới trắc đạc từ việc chọn mốc dự tính độ chính xác, thuyết minh hướng dẫn đo đạc, xác định trình tự và thời hạn đo tương ứng với tiến độ xây lắp.
- Khi thành lập lưới khống chế thi công phải đáp ứng 2 yêu cầu sau:
 - + Phù hợp với sự phân bố các phần, các bộ phận công trình trên phạm vi xây dựng.
 - + Thuận tiện cho việc thi công công trình, đảm bảo độ chính xác nhất và bảo vệ tốt các mốc không để xảy ra sự dịch chuyển do tác động trong quá trình thi công.
- Trước khi thi công công trình phải kiểm tra lại các mốc của lưới khống chế.

4. Công tác nghiên cứu hồ sơ bản vẽ

Trước khi thi công công trình cần nghiên cứu kỹ các bản vẽ.

- Bản vẽ tổng mặt bằng công trình.
- Các bản vẽ thiết kế của hạng mục công trình.
- Bản vẽ bố trí các trục, các tuyến đường thi công.
- Thuyết minh phương án bố trí công trình thi công.

5. San dọn mặt bằng thi công, thi công các công trình tạm trên công trường đã được phê duyệt.

CHƯƠNG II: LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG

A. THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Lập biện pháp thi công cọc

Lập biện pháp thi công cọc ép theo tiêu chuẩn hiện hành TCVN 9394: 2012 : Đóng và ép cọc -Thi công và nghiệm thu.

1.1. Lựa chọn biện pháp thi công cọc

Hiện nay có 2 phương pháp ép cọc: ép trước và ép sau

Phương án 1:

- **Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.**

* Ưu điểm:

+ Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc như ở phương án ép cọc trước.

+ Không phải ép âm.

* Nhược điểm:

+ Những nơi có mạch nước ngầm cao, việc đào hố móng trước, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

+ Khi thi công ép cọc gặp trời mưa, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

+ Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.

+ Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại các công trình, việc thi công theo phương án này gặp khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

Phương án 2:

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

* Ưu điểm:

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

+ Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm

+ Tốc độ thi công nhanh

* Nhược điểm:

- + Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.
- + Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.
- + Việc thi công dài, giằng khó khăn hơn.

Kết luận:

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên ta chọn phương án thi công ép trước.

1.2. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công cọc

1.2.1. Nghiên cứu tài liệu :

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như: Hồ sơ thiết kế móng, hồ sơ địa chất công trình, địa chất thủy văn,...
- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.
- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.
- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

1.2.2. Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc

- Thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.
- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.
- Vận chuyển rải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục.
- Tiến hành định vị đài cọc và tim cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tim cọc đã xác định được khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và cọc trong đài bằng máy kinh vĩ.
- Sau khi xác định được vị trí đài móng và cọc ta tiến hành rải cọc ra mặt bằng sao cho đúng tầm với, vùng hoạt động của cần trục.
- Trình tự thi công cọc ép ta tiến hành ép từ giữa công trình ra hai bên để tránh tình trạng đất nền bị nén chặt làm cho các cọc ép sau đẩy trôi các cọc ép trước hoặc cọc ép sau không thể ép đến độ sâu thiết kế được.

1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc

1.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc

*** Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.**

- + Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
 - + Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
 - + Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.
 - + Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.
 - + Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10cm.
 - + Sử dụng cọc bê tông cốt thép đặc, cọc có tiết diện 30 x 30cm gồm 3 đoạn cọc là phần thân cọc và phần mũi cọc
 - + Chiều sâu ép cọc vào lớp cát hạt chặt vừa ở độ sâu -22m so với cốt thiết kế
- Trọng lượng mỗi cọc là: $P_{coc} = 0,3 \times 0,3 \times 6 \times 2,5 = 1,35(T)$

*** Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:**

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.
- Vành thép nối phải thẳng, không được cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% trên tổng chiều dài cọc.
- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng không có bavia.
- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua trọng tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối không được lớn hơn 1mm.
- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

1.3.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc

- Lý lịch máy, máy phải được các cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau:
 - Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp
 - Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực nén lớn nhất P_{epmax} yêu cầu theo quy định của thiết kế.
 - Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.
 - Chuyển động của pitông kích phải đều, và không chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.
- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động $0,7 \div 0,8$ khả năng tối đa của thiết bị.
- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

1.4 .TÍNH TOÁN LỰA CHỌN THIẾT BỊ THI CÔNG ÉP CỌC

1.4.1 Chọn máy ép cọc

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị

a) Xác định lực ép cọc

$$P_{VL} > P_{ép} > K.P_{đn} \quad \text{trong đó: } K = 1,5 \div 2$$

$P_{VL} = 118.8$ (T) – theo tính toán phần thiết kế móng

K là hệ số phụ thuộc vào lớp đất mũi cọc ta chọn $K = 1,7$

$P_{đn}$ sức chịu tải của cọc theo đất nền.

Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có: $P_{đn} = 54$ (T)

Vậy lực ép tính toán:

$$P_{ép} = 1,7 \times 54 = 92 \text{ (T). (thỏa mãn)}$$

b) Chọn máy ép cọc

Cọc có tiết diện 30x30 và chiều dài mỗi đoạn cọc là 6m

Chọn bộ kích thủy lực: sử dụng 2 kích thủy lực

Ta có:
$$2.P_{dầu} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó: $P_{dầu}$: áp lực dầu trong xi lanh, $P_{dầu} = (0,6-0,75)P_{bom}$,

với $P_{bom} = 300$ (kg/cm²)

Lấy $P_{dầu} = 0,7P_{bom}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{0,7\pi \cdot P_{bom}}} = \sqrt{\frac{2 \times 139}{0,7 \times 3,14 \times 0,3}} = 17.1 \text{ (cm)}$$

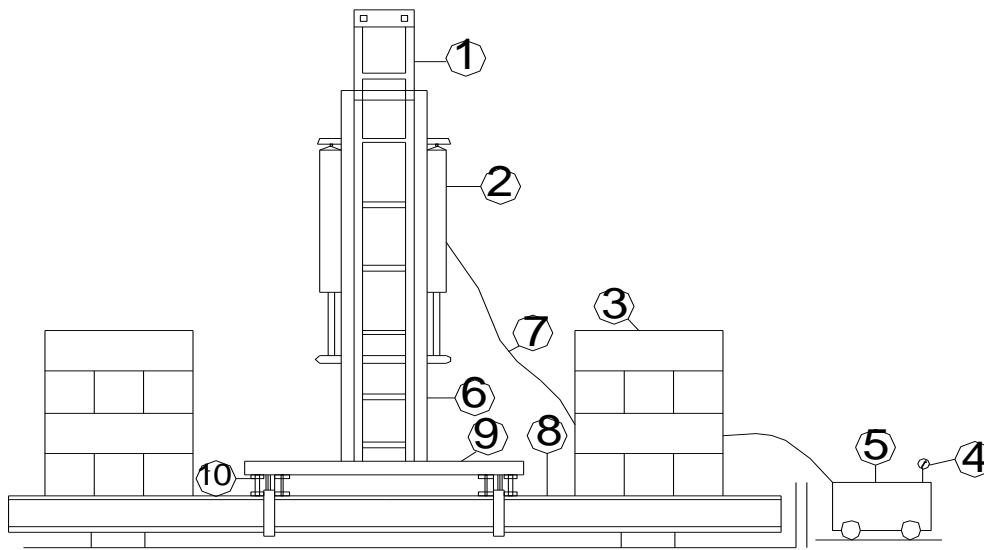
=> chọn $D = 20$ cm

Vậy chọn máy ép ETC-03-94 có các thông số:

- + Số lượng xi lanh 2 chiếc.
- + Xi lanh thủy lực $D = 200$ mm.
- + Tốc độ ép lớn nhất 2 (cm).

+ Kích thước máy: 9 x 2,8 m

m, y Đp c ä c



- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ① khung dãn di @éng | ⑥ khung dãn cè @m h |
| ② k Ỗ h th ỹ l ùc | ⑦ d Ỗ y d Ỗ n d Ỗ c |
| ③ @èi tr ăng | ⑧ b Ỗ Ỗ i @èi tr ăng |
| ④ @ ăng h ả @o , p l ùc | ⑨ d Ỗ m @ Ỗ |
| ⑤ m, y b Ỗ m d Ỗ c | ⑩ d Ỗ m g, nh |

1.4.2 Tính toán đối trọng

* Chọn đối trọng sơ bộ theo lực ép:

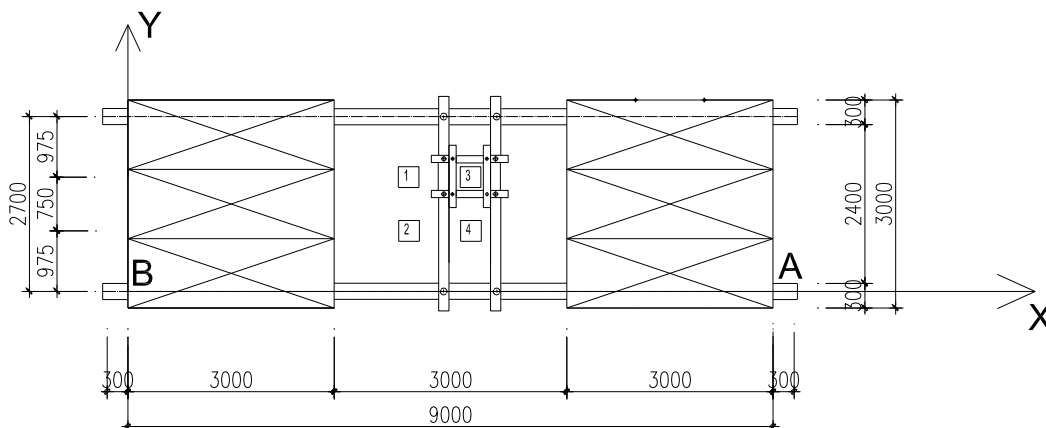
- Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm, cao 60cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 2,7m.

- Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước (3×1×1)m. Vậy trọng lượng của một khối đối trọng là: $P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5T$

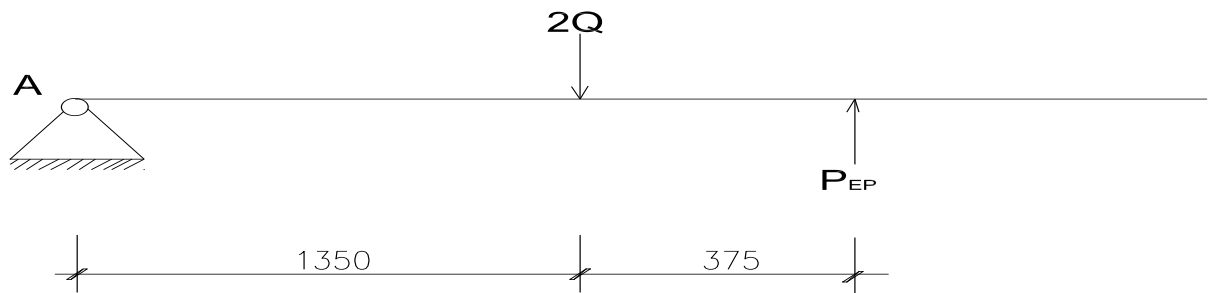
* Tính toán chống lật:

+ Lực gây lật khi ép: $P_{ep} = P_{min} = 92 T$

Giá trị đối trọng Q mỗi bên được xác định theo các điều kiện:



- Điều kiện chống lật theo phương Y quanh điểm A khi ép cọc số 3 :



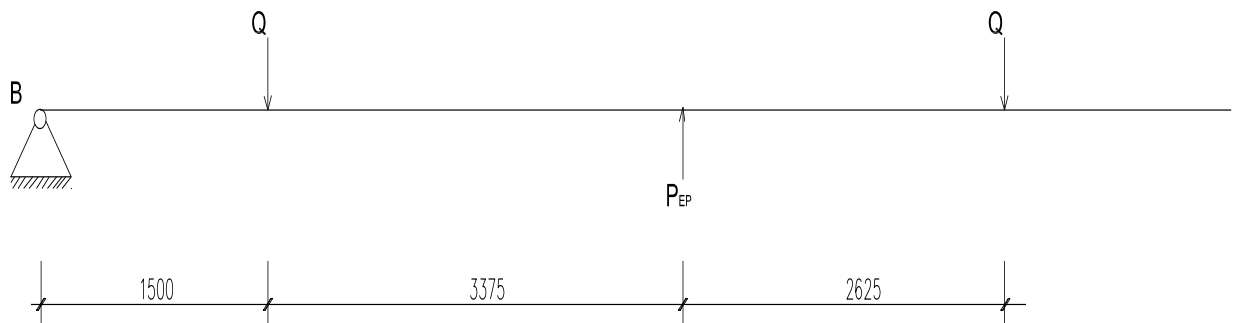
Hình : Kiểm tra chống lật tại điểm A

Ta có : $2Q.1,35 > 1,725.P_{ep}$

$$Q > \frac{1,725.P_{ep}}{2.1,35} = \frac{1,725.135}{2.1,35} = 86,25T$$

Với Q là trọng lượng mỗi bên của đôi trọng.

- Điều kiện chống lật theo phương X khi ép cọc số 4 quanh điểm B :



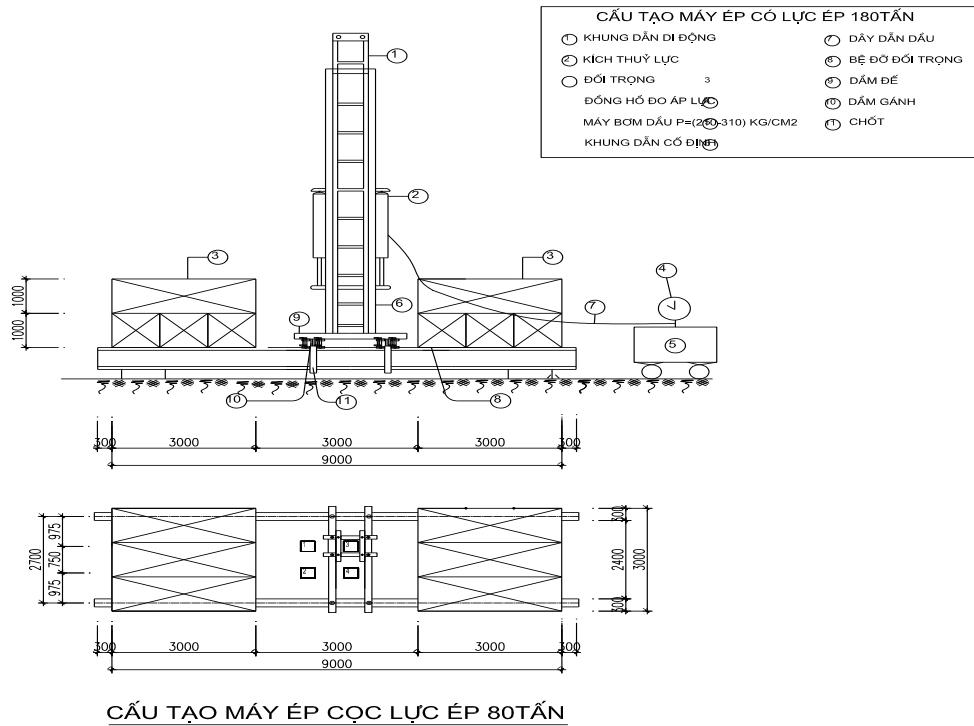
Hình : Kiểm tra chống lật tại điểm B

Ta có : $Q.(1,5 + 7,5) > 4,875.P_{ep}$

$$Q > \frac{4,875.P_{ep}}{9} = \frac{4,875.135}{9} = 72,12T$$

Vậy chọn đôi trọng mỗi bên cần là $Q > 38,29 T$, chọn 6 khối ($3 \times 1 \times 1$) có $V = 6.7,5 = 45 T$.

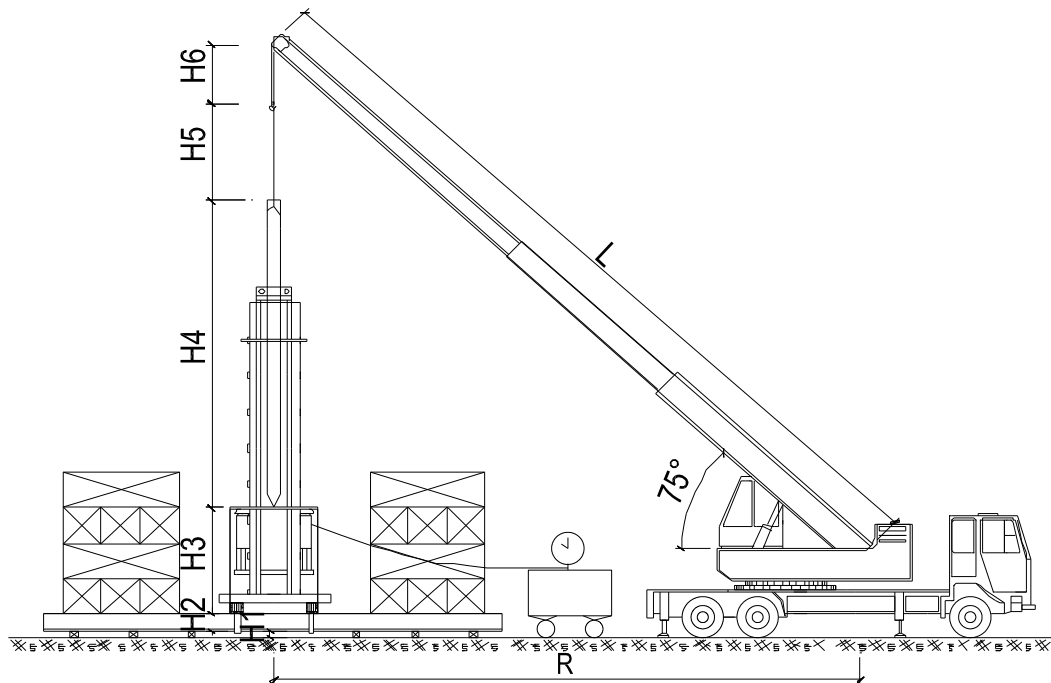
Kích thước khung dẫn và khối đôi trọng như hình vẽ:



1.4.3 Chọn các thiết bị khác

- Chọn cấu phục vụ ép cọc

* Chiều cao nâng móc cầu



Hình : Chiều cao nâng móc cầu

- Cầu dùng để cầu cọc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.
- Xét khi cầu dùng để cầu cọc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản :

$$\alpha = \alpha_{\max} = 75^{\circ}$$

+ Xác định độ cao nâng cần thiết :

$$H_{y/c} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$$

$$H_{y/c} = (0,7+3)+0,5+1+2 = 7,2(m)$$

Trong đó :

0,5m – khoảng cách an toàn giữa vật và điểm đặt trước khi đặt vật.

$H_1 = 0,2(m)$: Chiều cao phần kê đệm giá ép.

$H_2 = 0,5(m)$: Chiều cao dầm chính.

$H_3 = 2,5 \times Z_k = 2,5 \times 1,2 = 3(m)$: Chiều dài phần đế máy ép (Chọn $Z_k = 1,2$

là hành trình của pit tông kích).

$H_4 = 8m$: Chiều cao đoạn cọc

$H_5 = 1,5(m)$: Chiều dài dây treo.

$H_6 = 1,5(m)$: Chiều dài móc cầu

* Chiều dài cần : $L_{yc} = \frac{H - H_c}{\sin \alpha} = \frac{15,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 14,18m$

* Tầm với tay cần : $R_{yc} = L_{yc} \times \cos \alpha = 14,18 \times \cos 75^\circ = 3,37m$

* Sức trục yêu cầu của cần cầu :

+ Khi cầu lắp cọc : $Q_{coc}^{yc} = P_{coc} \times k_d = 0,25^2 \cdot 8 \cdot 2,5 \cdot 1,3 = 1,625(T)$

+ Trọng lượng cầu lắp đối trọng : $Q_{dt}^{yc} = P_{dt} \times 1,1 = 7,5 \cdot 1,1 = 8,25(T)$

\Rightarrow Sức trục yêu cầu : $Q^{yc} = \max(Q_{coc}^{yc}; Q_{dt}^{yc}) = \max(1,625; 8,25) = 8,25(T)$

Vậy các thông số khi chọn cầu là :

$$L_{yc} = 14,18(m)$$

$$R_{yc} = 3,37(m)$$

$$H_{yc} = 15,2(m)$$

$$Q_{yc} = 8,25(T)$$

Căn cứ vào các thông số chọn máy cầu, ta chọn được cần trục tự hành bánh hơi có số hiệu NK-2000, các thông số của máy cầu này như sau :

+ Sức nâng : $Q_{max}/Q_{min} = 20/6,5 (T)$

+ Tầm với : $R_{max}/R_{min} = 12/3,0 (m)$

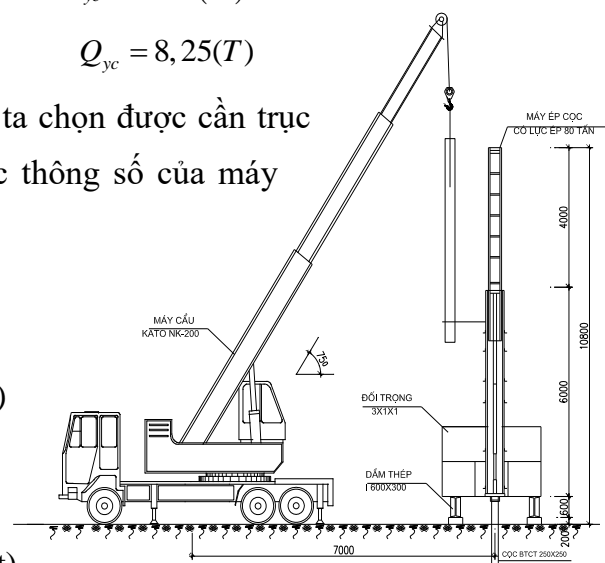
+ Chiều cao nâng : $H_{max}/H_{min} = 23,5/4 (m)$

+ Độ dài cần chính : $L = 10,28 - 23 (m)$

+ Chiều dài cần nối phụ : $l = 7,2 (m)$

+ Thời gian thay đổi tầm với : $v_n = 1,4 (\text{phút})$

+ Vận tốc quay cần : $v_h = 3,1 (\text{vòng/phút})$



Cần trục tự hành Kato-NK2000

1.4.4. Chọn xe vận chuyển cọc

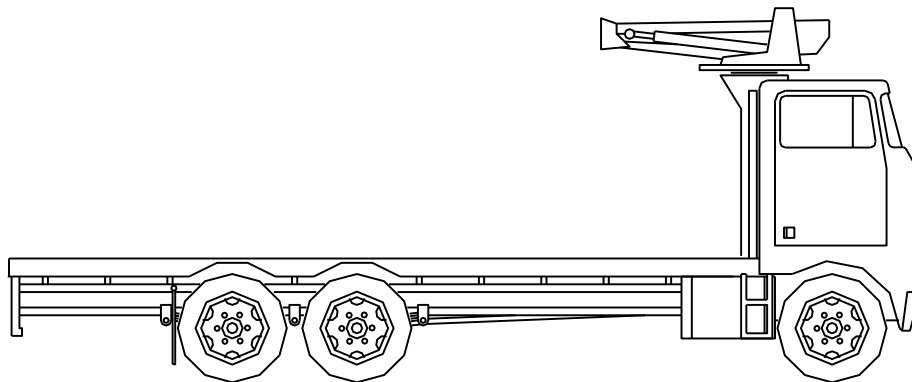
- Chọn xe vận chuyển cọc của hãng **Hyundai** có trọng tải **15T**.
- Tổng số cọc trong mặt bằng là 108 cọc, mỗi 1 cọc có 2 đoạn (2 đoạn C1 dài 8,0m và đoạn C2 dài 8,0 m). Như vậy tổng số đoạn cọc cần phải chuyên chở đến mặt bằng công trình là 216 đoạn. Mỗi đoạn cọc có tải trọng là 1,25T.

⇒ Số lượng cọc mà mỗi chuyến xe vận chuyển được là :

$$n_{cọc} = 15 / 1,25 = 12 \text{ cọc ; chọn là 12 cọc .}$$

- Số chuyến xe cần thiết để vận chuyển hết số cọc đến mặt bằng công trình là :

$$n_{chuyến} = 216 / 12 = 18 \text{ chuyến}$$



1.4.5. Chọn cáp cầu đối trọng

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37 + 1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/ mm², số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuộn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

- Trọng lượng 1 đối trọng là: Q = 7,5T

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \times \cos\alpha} = \frac{7,5}{4 \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = 2,65 \text{ T (Với n : Số nhánh dây, lấy n=4 nhánh)}$$

- Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \times S \text{ (Với k = 6 : Hệ số an toàn dây treo).}$$

$$\rightarrow R = 6 \times 2,65 = 15,9 \text{ T}$$

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160\text{kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi d^2}{4} \geq 99,38 \rightarrow d \geq 11,25\text{mm.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kg/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5700 \text{kg/mm}^2$

- Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đưa vào khung dẫn.

1.5. Thi công cọc thử

1.5.1. Thí nghiệm nén tĩnh học

- Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là **249** cọc, số lượng cọc cần thử 2 cọc (theo TCVN 9393-2012: Cọc – Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục, quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).

- Thí nghiệm được tiến hành bằng phương pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho dưới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền.

1.5.2. Quy trình gia tải

- Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:

THỜI GIAN TÁC DỤNG CÁC CẤP TẢI TRỌNG

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
50	30 phút

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
100	6h
150	1h
200	6h
150	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

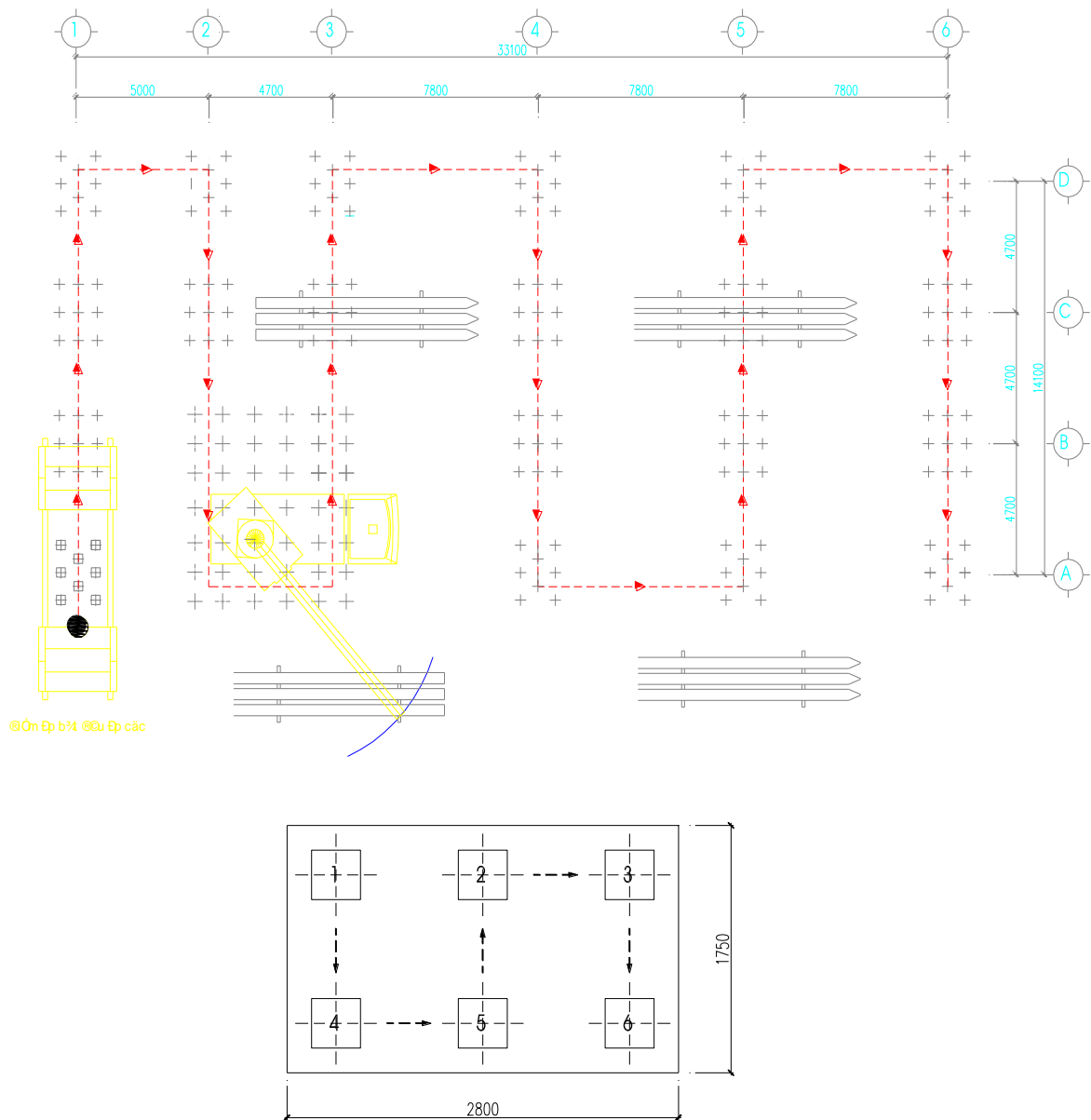
- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h

- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

1.6. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình

1.6.1. Sơ đồ thi công ép cọc.

Cọc được tiến hành ép từ trong ra ngoài, theo hình zích zác, được thể hiện trên mặt bằng ép cọc.



Thứ tự thi công cọc trong đài

1.6.2. Kỹ thuật thi công cọc

*** Trước tiên ép đoạn cọc có mũi C₁**

- Đoạn cọc C₁ cần phải căn chỉnh chính xác để trục cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của cọc (C₁) phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung máy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc C₁ thì điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn C₁ cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Với lớp đất lấp hay có

những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nhưng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần phải căn chỉnh lại.

*** Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo C₂**

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc, sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn.

- Dùng cần cẩu cần lắp đoạn C₂ trùng với phương nén và đường trục C₁. Độ nghiêng của C₂ không quá 1%.

- Gia tải lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 → 4KG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thì phải chèn chặt bằng các bán thép đệm sau đó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui định của thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C₂. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 ÷ 4KG/cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển động xuống.

Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C₂ đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C₂ chuyển động đều mới cho nó chuyển động tăng dần lên nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (Hoặc gặp dị vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

*** Điều kiện kết thúc thi công ép xong 1 cọc.**

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau:

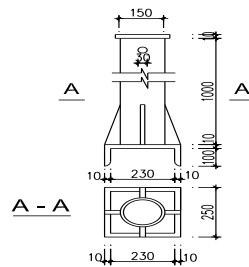
+ Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

+ Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên > (3d = 0,75m). Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải ≤ 1cm/s.

Theo thiết kế thì phần cọc được ngàm vào đài là 50 cm; Cốt đế đài so với cốt thiên nhiên là (-1,4 m). Do vậy đoạn cọc được ép sâu vào trong đất là: 1,4 - 0,5 = 0,9 m. Để ép được đoạn cọc này vào trong đất ta phải dùng cọc dẫn.

Thao tác ép như sau: Sau khi đoạn cọc cuối cùng (C₂) được ép vào trong đất còn lại phần trên mặt đất khoảng 30cm nữa thì ta dùng ép lại, đưa đoạn cọc dẫn trùm lên đoạn C₂ và tiến hành ép xuống như trước.

- *Đoạn cọc dẫn có cấu tạo như sau:* Được làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 34 cm; Phía trong được phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu dưới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép được tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép. Phía trên cọc dẫn có lỗ $\Phi 30$ để việc rút đoạn cọc dẫn ra được thuận tiện, đầu trên còn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết được đoạn cọc C₂ đã xuống được đến cao trình thiết kế (cách mặt đất 0,8m), khoảng cách từ vị trí đánh dấu đến điểm cuối của cọc dẫn tương ứng là 0,8m. Chọn chiều dài đoạn cọc dẫn: 1,0 m.



CHI TIẾT CỌC DẪN ÉP ÂM

*** Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc :Mẫu nhật ký**

Nhật ký ép cọc

Tên Nhà thầu:.....

Công trình:

Nhật ký ép cọc
(Từ N⁰.....đến N⁰.....)

Bắt đầu.....Kết thúc.....

1. Loại máy ép cọc.....
 2. áp lực tối đa của bơm dầu, kg/cm²
 3. Lưu lượng bơm dầu, l/ phút.....
 4. Diện tích hữu hiệu của pittông, cm²
 5. Số giấy kiểm định
- Cọc số (theo mặt bằng bãi cọc)
1. Ngày tháng ép.....
 2. Số lượng và chiều dài các đoạn cọc
 3. Cao độ tuyệt đối của mặt đất cạnh cọc.
 4. Cao độ tuyệt đối của mũi cọc
 5. Lực ép quy định trong thiết kế (min, max), tấn.....

Ngày, giờ ép	Độ sâu ép		Giá trị lực ép		Ghi chú
	ký hiệu đoạn	độ sâu, m	áp lực, kg/cm ²	lực ép, tấn	
1	2	3	4	5	6

Kỹ thuật thi công
Ký tên

Tư vấn giám sát
Ký tên

Đại diện Chủ đầu tư
Ký tên

1.7 Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế

Nguyên nhân: gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

- + Cho dừng ngay việc ép cọc lại.

+ Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gặp vật cản tại mũi cọc biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

- + Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

- Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (Cách độ sâu thiết kế (1 ÷ 2m) cọc đã bị chới, có hiện tượng bênh đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý: + Cắt bỏ đoạn cọc gãy

- + Cho ép chèn bổ sung cọc mới.

Nếu cọc gãy, khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

II. Biện pháp thi công đất

2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

Khi thi công công tác đất cần hết sức chú ý đến độ dốc lớn nhất của mái dốc và việc lựa chọn độ dốc phải hợp lý vì nó ảnh hưởng tới khối lượng công tác đất, an toàn lao động và giá thành công trình.

Chiều rộng đáy hố đào tối thiểu phải bằng chiều rộng của kết cấu cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn cho đế móng. Trong trường hợp đào có mái dốc thì khoảng cách giữa chân kết cấu móng và chân mái dốc tối thiểu lấy bằng 30cm.

Đất thừa và đất không đảm bảo chất lượng phải đổ ra bãi thải theo đúng quy định, không được đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, gây ngập úng công trình, gây trở ngại cho thi công.

Trước khi đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích thước các hố đào. Vị trí cột mốc phải nằm ngoài đường đi của xe cơ giới và phải được thường xuyên kiểm tra và bảo tồn.

Khi đào đất hố móng cho công trình phải để lại lớp đất bảo vệ chống xâm thực và phá hoại mưa gió. Bề dày lớp đất bảo vệ do thiết kế quy định và lấy tối thiểu bằng 20cm. Lớp bảo vệ được bóc đi trước khi thi công xây dựng công trình.

Sau khi đào đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép theo thiết kế.

2.2. Lựa chọn biện pháp đào đất

Khi thi công đào đất có ba phương án:

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất bằng phương pháp thủ công là phương pháp truyền thống, được áp dụng cho những công trình nhỏ, khối lượng đào đắp ít. Dụng cụ dùng để làm đất là cuốc, xẻng, mai... để vận chuyển đất dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe gòong...

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho các bên liên quan dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ và không cơ giới hóa.

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Thi công bằng máy với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào hố móng tới cao trình thiết kế thì không nên vì thứ nhất nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đỏ làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, thứ hai sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bóc lại một phần đất để đào bằng thủ công. Việc đào bằng thủ công đến cao trình đế móng sẽ được thực hiện dễ dàng và triệt để hơn khi dùng máy.

❖ Phương án kết hợp giữa thủ công và cơ giới:

Từ những phân tích trên ta lựa chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Theo phương án này sẽ giảm được tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện thuận lợi đi lại khi thi công.

Đất đào được bằng máy, xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

Song song với quá trình đào đất bằng máy, dùng phương pháp đào thủ công lần 1 phần còn lại như đã tính ở trên.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo treóc cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

Sau khi đập đầu cọc một đoạn 0,5m và sửa xong hố đào đến cốt đáy lớp bê tông lót thì tiến hành đổ bê tông lót móng, sau đó lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông đài cọc và dầm giằng móng.

2.3. Tính khối lượng đất đào.

a) Thiết kế hố đào.

– Cốt tự nhiên là - 2.5m ; cốt đáy đài móng là - 4.6 (m). Chiều cao lớp lót bê tông là 0,1(m). Do vậy cốt đáy hố đào sâu -4.7 (m).

- Để thuận tiện cho công tác thi công đào: Mỗi bên ta lấy rộng thêm 0,5m (50cm) kể từ mép móng bê tông trở ra 2 phía cho cả giằng và đài móng.

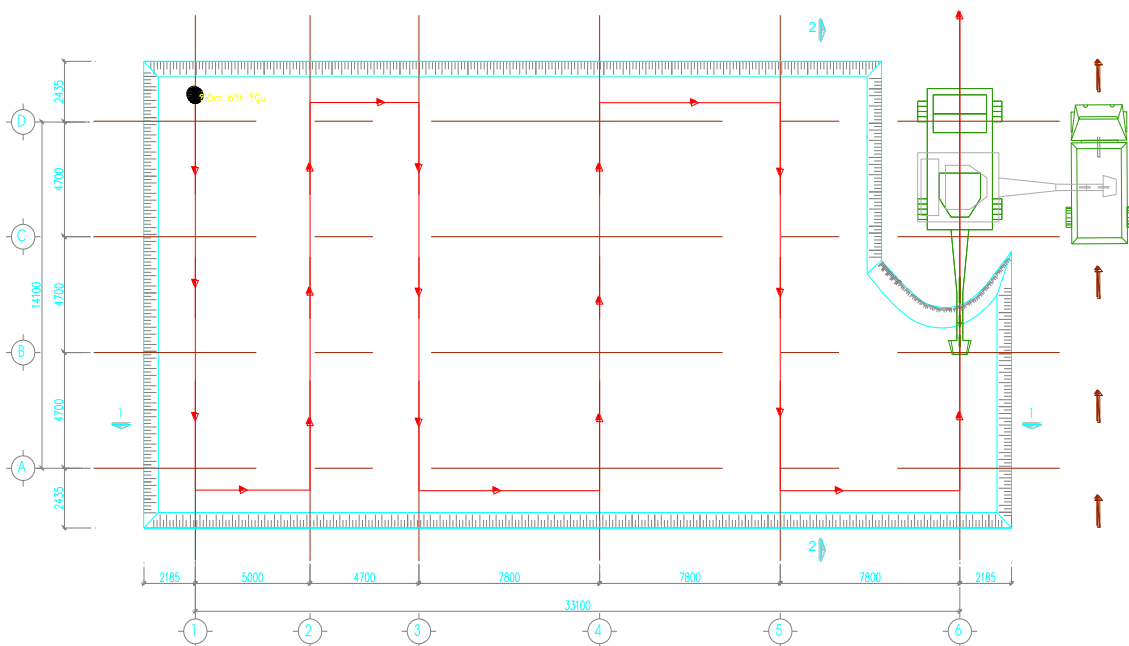
Trên cơ sở mặt bằng đài móng và giằng móng ta chọn giải pháp **đào ao** cho toàn bộ công trình từ cốt tự nhiên đến độ sâu 0,4m bằng máy xúc gàu nghịch. Phần đất đào được đổ đúng nơi quy định để phục vụ cho công tác lấp đất hố móng và san nền.

b) Tính khối lượng đất đào

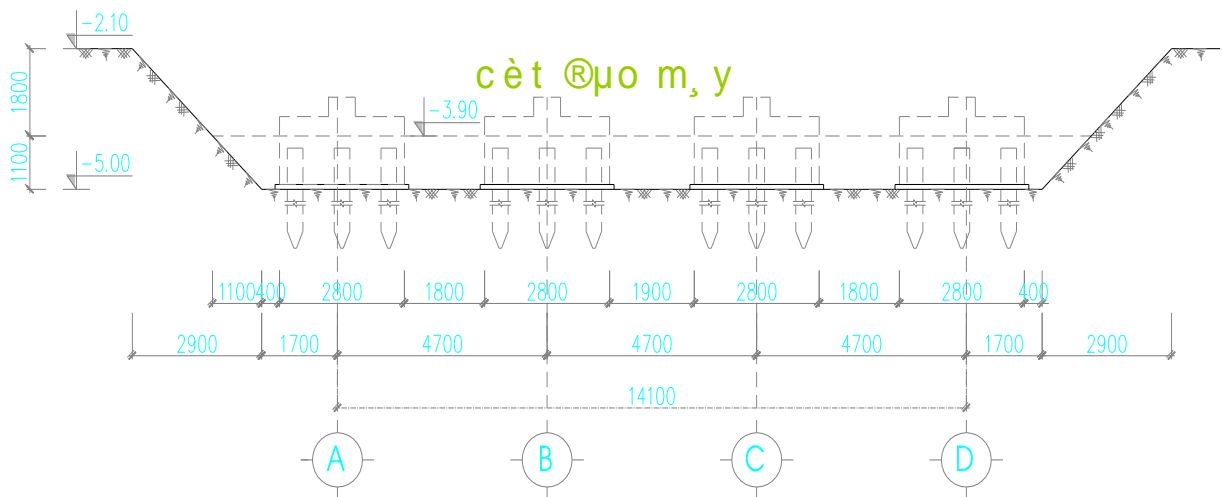
Khối lượng đào đất bằng thủ công: $m=1$

Chiều cao đào còn lại $H_d = 1,1m$

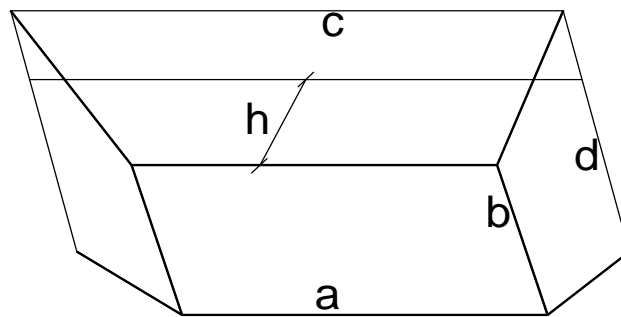
Đào đến đâu hoàn thiện ngay đến đó



Mặt bằng thi công @μ @Êt



2.4 Tính toán khối lượng đất đào - đắp :



Không gian khối đất phải đào

- Khối lượng đất đào ở đài :

+ Thể tích đào đất được tính theo công thức :

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (a+c)(b+d) + c.d]$$

Trong đó:

a là chiều rộng đáy dưới

c là chiều rộng đáy trên

b là chiều dài đáy dưới

d là chiều dài đáy trên

h là chiều cao đào

$$V_1 = \left(\frac{1,8}{6}\right) [37,75.19,7 + (37,75 + 41,35).(19,7 + 23,3) + 41,35.23,3] = 1532,5(m^3)$$

*khối lượng đất đào thủ công

Chiều cao đào còn lại $H_d = 850mm$

- Hồ móng dọc cọc trục 1,4,5,6 của công trình ta có:

$$a=3,4\text{m}; \quad c=3,826\text{m}; \quad b=18,1\text{m}; \quad d=18,526\text{m}$$

$$V_2 = \frac{H}{6} [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

$$V_2 = \frac{0,85}{6} [3,4 \times 18,1 + (18,526 + 18,1) \times (3,826 + 3,4) + 3,826 \times 18,526] = 56,3(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hồ móng trục 1,4,5,6 là

$$V_2 = 4 \times 56,3 = 225 (m^3)$$

- Hồ móng dọc cọc trục 2,3 của công trình ta có:

$$a=8,1\text{m}; \quad c=8,526\text{m}; \quad b=18,1\text{m}; \quad d=18,526\text{m}$$

$$V_3 = \frac{H}{6} [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

$$V_3 = \frac{0,85}{6} [8,1 \times 18,1 + (18,526 + 18,1) \times (8,526 + 8,1) + 8,526 \times 18,526] = 128,9(m^3)$$

-> Khối lượng đất đào hồ móng trục 2,3 là

$$V_3 = 128,9 (m^3)$$

* *Hố đào giếng móng:*

-Giếng móng trục 1-2 (theo phương dọc nhà)

$$a=1,034\text{m}; \quad c=1,46\text{m}; \quad b=1,4\text{m}; \quad d=1,826\text{m}$$

$$V_1 = \frac{H}{6} [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

$$V_1 = \frac{0,85}{6} [1,034 \times 1,46 + (1,83 + 1,4) \times (1,46 + 1,034) + 1,46 \times 1,83] = 1,7(m^3)$$

-Giếng móng trục 2-3 (theo phương dọc nhà)

$$a=0,874\text{m}; \quad c=1,3\text{m}; \quad b=1,4\text{m}; \quad d=1,826\text{m}$$

$$V_1 = \frac{0,85}{6} [0,87 \times 1,4 + (1,83 + 1,4) \times (1,3 + 0,87) + 1,3 \times 1,83] = 1,5(m^3)$$

-Giếng móng trục 3-4; 4-5(theo phương dọc nhà)

$$a=3,974\text{m}; \quad c=4,4\text{m}; \quad b=1,4\text{m}; \quad d=1,826\text{m}$$

$$V_1 = \frac{0,85}{6} [3,97 \times 1,4 + (1,83 + 1,4) \times (4,4 + 3,97) + 4,4 \times 1,83] = 5,7(m^3)$$

-Giếng móng trục 5-6 (theo phương dọc nhà)

$$a=3,834\text{m}; \quad c=4,426\text{m}; \quad b=1,4\text{m}; \quad d=1,826\text{m}$$

$$V_1 = \frac{0,85}{6} [4,26 \times 1,4 + (1,83 + 1,4) \times (3,8 + 4,3) + 4,4 \times 1,83] = 5,5(m^3)$$

Do công trình sử dụng cả đào thủ công, và cả máy móc để đào đất nên khối lượng thực tế khi đào đất là:

- Đào máy: $V_m = 2037,1 - (225 + 128,9 + 1,7 + 1,5 + 5,7 \cdot 2 + 5,5) = 1663 \text{ (m}^3\text{)}$

- Đào thủ công: $V_{tc} = 374 \text{ (m}^3\text{)}$

b. Khối lượng đất đắp:

* Tính khối lượng bê tông lót, bê tông móng, bê tông giằng móng:

Thể tích bê tông được tính theo công thức: $V = H \cdot a \cdot b$

* Với móng M1

$$V_{\text{đài}} = 12 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1 = 72 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 12 \cdot 2,2 \cdot 3,2 \cdot 0,1 = 8,4 \text{ m}^3$$

* Với móng M2

$$V_{\text{đài}} = 12 \cdot 2,4 \cdot 3,2 \cdot 1 = 92,2 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông lót:

$$V_{\text{lót}} = 12 \cdot 2,6 \cdot 3,4 \cdot 0,1 = 10,6 \text{ m}^3$$

- Thể tích bê tông giằng:

$$\text{Trục A, B, C, D} : V_1 = [33,1 \times 0,4 \times 0,8] \times 4 = 42,368 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Trục 1} \div 6 : V_2 = [14,1 \times 0,4 \times 0,8] \times 6 = 27,072 \text{ (m}^3\text{)}$$

* Tính khối lượng đất đắp:

$$V_{\text{đắp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{BT}}$$

$$V_{\text{đắp}} = 2037,1 - (72 + 8,4 + 92,2 + 10,6 + 42,4 + 27,1) = 1784 \text{ (m}^3\text{)}$$

Khối lượng đất thừa:

$$V_{\text{thừa}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{lấp}} = 2037,1 - 1784 = 252,4 \text{ m}^3$$

Phương án thi công lấp đất:

Do khối lượng đất lấp móng lớn ta phải dùng máy ủi để san lấp. Đất sau khi san lấp cần phải được đầm chặt bằng thủ công nhờ các đầm chày và đầm cóc. Yêu cầu đối với đất sau khi đầm phải đạt độ chặt theo thiết kế, ở đây lấy $K = 0,98$ là đảm bảo.

2.5. Tính khối lượng đất lấp.

❖ *Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công:*

Đây là phương án tối ưu. Ta lấp đất bằng cách sử dụng máy xúc gầu nghịch xúc đất đổ vào từng hố móng rồi dùng nhân công thủ công để san phẳng thành từng lớp và đầm theo đúng kỹ thuật. Phương án này giúp giảm thời gian thi công, đảm bảo quy trình

kỹ thuật và không ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông móng, đồng thời tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

→ **Ta lựa chọn phương án lấp đất kết hợp thủ công và cơ giới.**

- ❖ Tính khối lượng bê tông lót móng, đài móng, cổ móng và giằng móng.
- ❖ *) Khối lượng bê tông lót móng:
- ❖ + Đài :

Loại đài	Kích thước, m			V, m ³	Số lượng	Tổng V 1 loại đài, m ³
ĐC1	1,4	1,4	0,1	0,196	10	1,96
ĐC2	2,15	2,15	0,1	0,462	20	9,24
ĐC3	1,4	0,65	0,1	0,091	2	0,182
ĐC4	3,65	3,65	0,1	1,33	1	1,33
Tổng						12,712 m ³

- ❖ *) Khối lượng bê tông móng:

Đài :

Loại đài	Kích thước, m			V, m ³	Số lượng	Tổng V 1 loại đài, m ³
ĐC1	1,2	1,2	1,2	1,728	10	17,28
ĐC2	1,95	1,95	1,2	4,563	20	91,26
ĐC3	1,2	0,45	1,2	0,648	2	1,296
ĐC4	3,45	3,45	1,2	14,283	1	14,283
Tổng						124,119 m ³

Khối lượng giao phần đài giằng.

Cấu kiện	Khối lượng bê tông (m ³)	Hàm lượng thép trong 1m ³ bê tông (%)	Khối lượng thép trong 1m ³ bê tông (kg)	Tổng khối lượng thép (kg)
1	2	3	4	5
ĐC1	17,28	1	78,5	1356,5
ĐC2	91,26	1	78,5	169,8
ĐC3	1,296	1	78,5	101,7
ĐC4	14,283	1	78,5	1121,2
Giằng	35,343	0.4	31,4	2774,4

Tổng	5523,6
------	--------

Khối lượng đất lấp sẽ bằng khối lượng đào đất trừ đi khối lượng bê tông lót, bê tông giằng móng và đài móng.

Tổng khối lượng bê tông móng, giằng móng và bê tông lót là:

$$V_{\text{móng}} = 12,712 + 124,119 + 5523,6 = 635,614 \text{ m}^3.$$

Theo định mức dự toán xây dựng với đất có hệ số đầm nén $K=0,85$ và dung trọng đất.

$\gamma \leq 1,45 \text{ T/m}^3 \div 1,60 \text{ T/m}^3$ thì hệ số chuyển đổi từ đất đào sang đất đắp là 1,07.

\Rightarrow Khối lượng đất cần phải lấp cho hố móng (đến cốt tự nhiên) là:

$$V_{\text{lấp}} = (V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}}) \cdot 1,07 = (939,58 - 635,614) \cdot 1,07 = 325,2436 \text{ m}^3.$$

Do công trình còn có 0,9m đất tôn nền nên thể tích đất tôn nền là:

$$V_{\text{tôn nền}} = 880,757 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng đất lấp và tôn nền là:

$$V = V_{\text{lấp}} + V_{\text{tôn nền}} = 325,2436 + 880,757 = 1206,0006 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất phải chở thêm từ nơi khác đến là :

$$V_{\text{thêm}} = 1206,006 - 939,58 = 266,4206 \text{ m}^3$$

Sử dụng máy đào gầu nghịch W – 501 :

Năng suất mỗi ca: $P_{TD} = 573,3 (\text{m}^3/\text{ca})$

Số ca máy cần thiết là:

$$n = \frac{V}{P_{TD}} = \frac{1101,68}{573,3} = 1,9$$

Chọn 2 máy.

❖ Chọn thiết bị vận chuyển đất:

Ta chỉ vận chuyển đất ở giai đoạn sau, ở giai đoạn đầu ta chỉ đổ đất ở bên cạnh công trường, sau khi lấp đất hố móng xong ta mới cho ô tô chở đất ra ngoài.

Chọn loại xe ben hiệu D-320 của hãng Mitsubishi (Nhật Bản) với các thông số:

- Sức chở lớn nhất: 32T
- Kích thước giới hạn: 8,56x3,7x3,75 (m)
- Dung tích hình học thùng xe: 18,2 (m³)
- Vận tốc di chuyển: 50km/h

2.6. Biện pháp tiêu thoát nước mưa khi thi công đào đất.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó .

Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào .

3. Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng

3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công bê tông móng

3.1.1 Chuyển tim móng xuống đáy hố đào

Sau khi đào đất xong, thực hiện chuyển tim các trục của công trình xuống đáy hố đào (căn cứ vào các mốc đã gửi) ta xác định vị trí các móng theo đúng thiết kế.

3.1.2. Phá bê tông đầu cọc

Khối lượng bê tông đầu cọc đập bỏ: Trừ lại 15 cm so với cốt đáy đài

$$V_{\text{đầu cọc}} = 0,25 \cdot 0,25 \cdot 0,35 \cdot 249 = 12,9 \text{ m}^3$$

3.2. Lập biện pháp thi công ván khuôn, cốt thép, bê tông đài, giằng móng

3.2.1 Tính khối lượng bê tông, phân đoạn, phân đợt thi công, lựa chọn biện pháp và thiết bị thi công

a. Tính khối lượng bê tông

Tổng khối lượng **bê tông móng, lót móng** được xác định như sau:

- Khối lượng bê tông đài và giằng:

- Đài :

Loại đài	Kích thước, m			V, m ³	Số lượng	Tổng V 1 loại đài, m ³
ĐC1	1,2	1,2	1,2	1,728	10	17,28
ĐC2	1,95	1,95	1,2	4,563	20	91,26
ĐC3	1,2	0,45	1,2	0,648	2	1,296
ĐC4	3,45	3,45	1,2	14,283	1	14,283
Tổng						124,119 m ³

+ Giằng:

$$V_{\text{giằng}} = 0,4 \times 0,6 \times 126,225 = 30,294 \text{ m}^3$$

$\Rightarrow \sum V_{\text{bê tông đài giằng}} = 124,119 + 30,294 = 154,413 \text{ m}^3$ lấy tròn 155 m^3 do kể đến những hao tổn khi thi công.

*)Khối lượng bê tông lót móng:

+ Đai :

Loại đai	Kích thước, m			V, m ³	Số lượng	Tổng V 1 loại đai, m ³
ĐC1	1,4	1,4	0,1	0,196	10	1,96
ĐC2	2,15	2,15	0,1	0,462	20	9,24
ĐC3	1,4	0,65	0,1	0,091	2	0,182
ĐC4	3,65	3,65	0,1	1,33	1	1,33
Tổng						12,712 m ³

+ Giằng:

$$V_{\text{giằng}} = 0,6 \cdot 126,225 \cdot 0,1 = 7,574 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow \sum V_{\text{bê tông lót}} = 12,712 + 7,574 = 20,286 \text{ m}^3 \approx 21 \text{ m}^3$$

Khối lượng giao phần đai giằng.

Cấu kiện	Khối lượng bê tông (m3)	Hàm lượng thép trong 1m3 bê tông (%)	Khối lượng thép trong 1m3 bê tông (kg)	Tổng khối lượng thép (kg)
1	2	3	4	5
ĐC1	17,28	1	78,5	1356,5
ĐC2	91,26	1	78,5	169,8
ĐC3	1,296	1	78,5	101,7
ĐC4	14,283	1	78,5	1121,2
Giằng	35,343	0.4	31,4	2774,4
Tổng				5523,6

b. Phân đoạn, phân đợt thi công:

Khối lượng bê tông móng không lớn ($V=124,119 \text{ m}^3$) và chiều cao đai móng là 1,2m nên công tác đổ bê tông móng không phân đoạn thi công. Móng và cổ móng được chia thành 2 đợt, thi công đai móng xong tiến hành lắp dựng cổ móng.

c. Dự kiến phương án thi công bê tông móng, giằng móng, cổ cột.

- Bê tông móng và giằng móng đổ bằng bê tông thương phẩm
- Bê tông cổ cột đổ bằng thủ công.

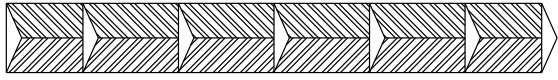
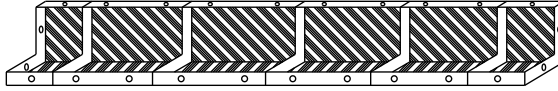
3.2.2 Lựa chọn ván khuôn:

- Chọn cốt pha kim loại để sử dụng cho toàn bộ công trình

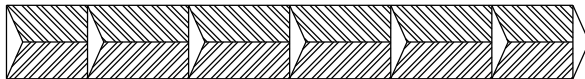
- Các đặc tính kỹ thuật của tấm cốt pha được nêu trong bảng sau:

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)
250	1800	55	28,46	4,57
250	1500	55	28,46	4,57
250	1200	55	28,46	4,57
250	900	55	28,46	4,57
250	600	55	28,46	4,57
220	1800	55	20,2	4,42
220	1500	55	20,2	4,42
220	1200	55	20,2	4,42
220	900	55	20,2	4,42
220	600	55	20,2	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TẤM KHUÔN GÓC TRONG:

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75×75	1500
	65×65	1200
	35×35	900
	150×150	1800
		1500
		1200
	100×150	900
		750
		600

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT TẤM KHUÔN GÓC NGOÀI :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	100×100 150×150	1800
		1500
		1200
		900
		750
		600

3.2.3. Tính toán cốp pha móng, giằng móng

a. Tổ hợp và cấu tạo ván khuôn:

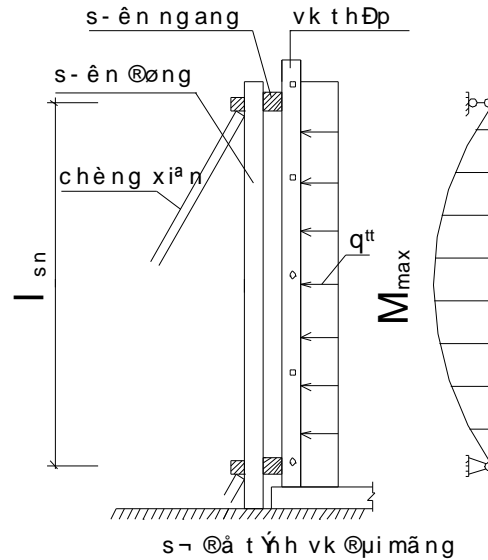
Móng cọc cốp pha đài móng tổ hợp theo phương đứng, có kết quả chọn như sau:

CÁC LOẠI CỐP PHA ĐÀI MÓNG		
Móng M1 (1,25x1,25x0,8)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 1,25m	Cạnh 1,25m	
5 tấm (250x900x55)	5 tấm (250x900x55)	4 tấm (100x100x900)
Móng M2 (1,25x0,5x0,8)m		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc đài móng
Cạnh 1,25m	Cạnh 0,5m	
5 tấm (250x600x55)	1 tấm (300x600x55) 1 tấm (200x600x55)	4 tấm (100x100x900)

b. Tính toán cốp pha đài móng

* Sơ đồ tính

Cốp pha móng là dầm liên tục nhận các sườn ngang làm gối tựa. Vì chiều cao đài nhỏ nên bố trí 2 sườn ngang ở 2 đầu, nên coi sơ đồ tính dầm là dầm đơn giản.



* Tải trọng tác dụng, theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-1995 ta có:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	q ^{tc} (kG/m ²)	q ^{tt} (kG/m ²)
1	Áp lực bê tông đổ	q ₁ ^{tc} = γ × H = 2500 × 0,7	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	q ₂ ^{tc} = 400	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	q ₃ ^{tc} = 200	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng q = q ₁ + max(q ₂ ; q ₃)			2150	2795

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,22 = 614,9 \text{ kG/m} = 6,149 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{sn}^2}{8} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)

+ γ = 0,9 - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 22cm ta có W = 4,42cm³

$$\text{Từ đó } \rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{8 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{8 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{6,149}} = 98,67 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sn} = 80 \text{ cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{sn}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{sn}}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2150 \times 0,22 = 473 \text{ kG/m} = 4,73 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; tấm 220 có $J = 20,2 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,73 \times 80^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,0398$$

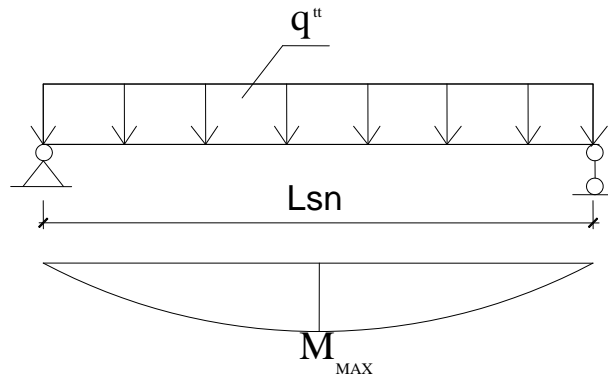
$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{80}{400} = 0,2$$

Ta thấy: $f = 0,0398 < [f] = 0,2$ do đó khoảng cách giữa các sườn ngang $l_{sn} = 80 \text{ cm}$ là đảm bảo.

c. Tính toán sườn ngang

* Sơ đồ tính:

Sườn ngang là dầm đơn giản nhận các sườn đứng làm gối tựa:



* Tải trọng tính toán:

$$q_{sn}^{tt} = q'' \times l_{sn} = 3120 \times 0,80 = 2496 \text{ kG/m} = 24,96 \text{ kG/cm}$$

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

- Chọn sườn ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: $6 \times 8 \text{ cm}$

$$M_{max} = \frac{q_{sn}^{tt} \times l_{sd}^2}{8} \leq [\sigma] \times W$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

+ W: Mô men kháng uốn của sườn ngang. $W = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{cm}^3$

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{8 \times [\sigma]_g \times W}{q_{sn}^{tt}}} = \sqrt{\frac{8 \times 150 \times 64}{24,96}} = 55,47 \text{cm}$$

Chọn $l_{sd} = 50 \text{cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_{sn}^{tc} \times l_{sd}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{sd}}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{cm}$$

Trong đó: $q_{sn}^{tc} = q^{tc} \times l_{sn} = 2400 \times 0,8 = 1920 \text{kG/m} = 19,2 \text{kG/cm}$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 19,2 \times 50^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,033 < [f] = 0,125 \text{cm}$$

Khoảng cách giữa các sườn đứng bằng $l_{sd} = 50 \text{cm}$ là đảm bảo với tiết diện sườn ngang (6×8)cm

Tại những vị trí sườn ngang lực truyền hết về cây chống xiên nên không cần tính toán sườn đứng. Kích thước sườn đứng chọn theo cấu tạo: $b \times h = 8 \times 10 \text{cm}$.

d. Tính toán cốp pha giằng móng

+ Chọn cốp pha giằng móng

Đối với cốp pha giằng ta chỉ cần ghép 2 bên thành, đáy giằng đã có bê tông lót.

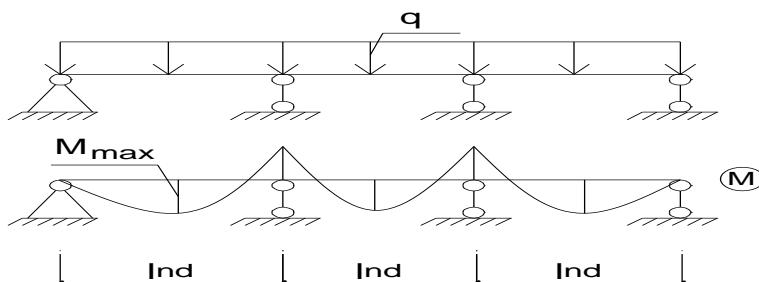
Chọn cốp pha thành là các loại có kích thước khác nhau ghép hỗn hợp vì có chiều dài giằng khác nhau. Cốp pha giằng khai triển theo phương ngang.

Theo chiều cao thành giằng ta chọn 2 tấm ($250 \times 1800 \times 55$) cho mỗi bên, xếp nằm ngang theo chiều dài giằng móng.

+ Tính toán cốp pha giằng móng

* Sơ đồ tính:

Cốp pha thành giằng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa.



* Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^{tt} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,5$	1,3	1250	1625
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1650	2145

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times b = 2145 \times 0,25 = 536,25 \text{ kG/m} = 5,36 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100$ (kG/cm²)

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, $W = 4,57$ cm³

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_g^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,57 \times 0,9}{5,36}} = 126,94 \text{ cm}$$

Chọn $l_{nd} = 60$ cm

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_g^{tc} \times l_{nd}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó: $q_g^{tc} = q^{tc} \times b = 1650 \times 0,25 = 412,5 \text{ kG/m} = 4,125 \text{ kG/cm}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6$ kG/cm²; $J = 28,46$ cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,125 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,007$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l_{nd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

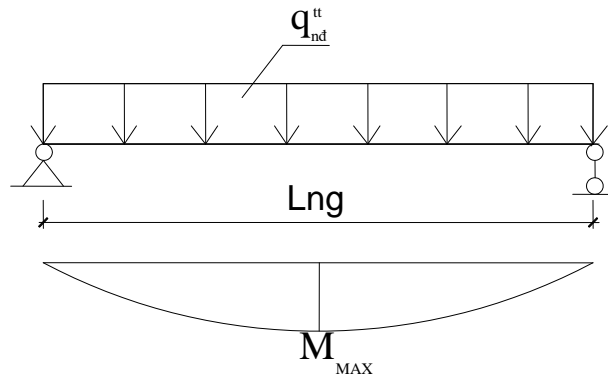
Ta thấy: $f = 0,007 < [f] = 0,15$, do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng

$l_{nd} = 60$ cm là đảm bảo.

+ *Tính toán nẹp đứng*

* Sơ đồ tính:

Nẹp đứng được tính như dầm liên tục nhiều nhịp nhận các thanh nẹp ngang làm gối tựa. ở đây giằng chỉ cao 0,5 m nên bố trí hai nẹp ngang đỡ các nẹp đứng nên sơ đồ tính là dầm đơn giản một nhịp.



* Tải trọng tính toán:

$$q_{nd}^{tt} = q^{tt} \times l_{nd} = 2145 \times 0,6 = 1278 \text{ kG / m} = 12,78 \text{ kG / cm}$$

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

- Chọn nẹp đứng bằng gỗ nhóm V, kích thước: $6 \times 8 \text{ cm}$

$$M_{max} = \frac{q_{nd}^{tt} \times l_{nng}^2}{8} = \frac{12,78 \times 45^2}{8} = 3234,94 \text{ kGcm} \leq [\sigma] \times W = 9600 \text{ kGcm}$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG / cm}^2$$

$$+ W: \text{ Mô men kháng uốn của nẹp ngang. } W = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

$$l_{nng} = 45 \text{ cm thỏa mãn khả năng chịu lực.}$$

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \times q_{nd}^{tc} \times l_{nng}^4}{384 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{nng}}{400} = \frac{45}{400} = 0,1125 \text{ cm}$$

Trong đó: $q_{nd}^{tc} = q^{tc} \times b = 1650 \times 0,25 = 412,5 \text{ kG / m} = 4,125 \text{ kG / cm}$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{5 \times 4,125 \times 45^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,0078 < [f] = 0,1125 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các nẹp ngang bằng $l_{nng} = 45 \text{ cm}$ là đảm bảo với tiết diện $(6 \times 8) \text{ cm}$

+ *Tính toán cốp pha cổ móng*

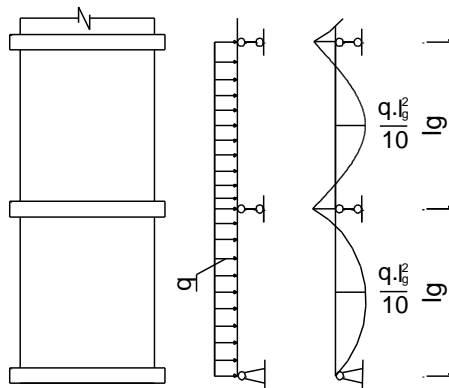
Kích thước ván khuôn cổ cột lớn nhất là (22x50) cm cao 1,35m

Khai triển cốp pha theo phương đứng.

Cổ móng (220x500x1350)mm		
Cốp pha đứng		Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc cổ móng
Cạnh 220mm	Cạnh 500mm	
1 tấm (220x1500x55)	2 tấm (250x1500x55)	4 tấm (100x100x1500)

- *Tính toán cốp pha cổ móng*

* Sơ đồ tính: Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa.



* Tải trọng tác dụng:

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	q^{tc} (kG/m ²)	q^t (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông thủ công	$q_2^{tc} = 200$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1950	2535

* Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^t = q^t \times b = 2535 \times 0,22 = 557,7 \text{ kG/m} = 5,577 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 220cm ta có W = 4,42 cm³

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,577}} = 122,39 \text{cm}$$

Chọn $l_g = 60 \text{ cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_g^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 1950 \times 0,22 = 429 \text{ kG / m} = 4,29 \text{ kG / cm}$

Với thép ta có: E = 2,1x10⁶ kG/cm²; tấm 220 có J = 20,2 cm⁴

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,29 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,01$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

Ta thấy: $f = 0,01 < [f] = 0,15$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

e. Khối lượng ván khuôn

-Khối lượng ván khuôn móng:

Tên cấu kiện	Kích thước			Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m ²)	
	Dài	Rộng	Cao				
ĐC1	1,2	1,2	1,2	5,76	10	57,6	269,28
ĐC2	1,95	1,95	1,2	9,36	20	187,2	
ĐC3	1,2	0,45	1,2	3,96	2	7,92	
ĐC4	3,45	3,45	1,2	16,56	1	16,56	

- Khối lượng ván khuôn giằng:

$$S_{\text{giằng}} = 2.0,6.126,225 = 151,47 \text{ m}^2$$

3.2.4. Biện pháp gia công, lắp dựng ván khuôn móng, giằng móng:

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau dùng liên kết là chốt U và L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cẩu lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Trước khi lắp dựng cốt pha thành đài móng ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 phương công trình xuống đáy móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấu đỏ, các tấm ván được ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích thước bằng kích thước của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích thước của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Ván khuôn cổ móng được lắp dựng sau khi lắp xong cốt thép và ván khuôn đài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên ván thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

3.2.5 Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép

a. Gia công cốt thép

- Cốt thép được uốn thẳng, gia công theo đúng thiết kế, bảo quản vào kho (nếu cần).

b. Lắp dựng cốt thép

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hố móng. Các lưới thép này được cần trục thắp cầu xuống vị trí đài móng.

3.2.6. Nghiệm thu trước khi đổ bê tông

Trước khi đổ bê tông cần nghiệm thu cốt thép, ván khuôn đài móng, giằng móng, việc nghiệm thu tuân theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995:

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 TCVN 4453-1995

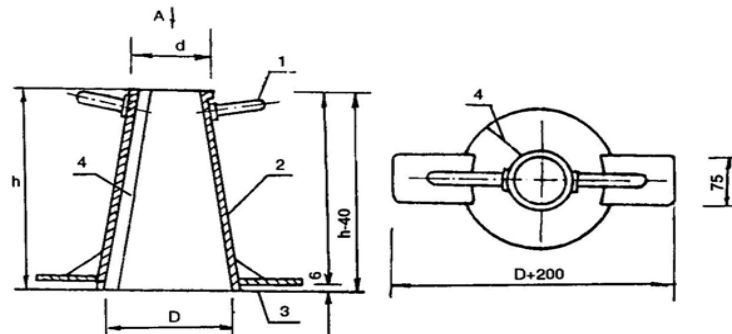
3.2.7. Thi công bê tông móng.

a. Các yêu cầu đối với vữa bê tông và thi công bê tông

* Đối với bê tông thương phẩm

+Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm, độ sụt của bê tông.

+ Cách rút sứt bê tông thương phẩm theo tiêu chuẩn TCVN 3106-1993 :



Hình 1. 1. Tay cầm ; 2. Thành khuôn ; 3. Gối đặt chân ; 4. Đường hàn hoặc tán

+ Lấy mẫu bê tông thí nghiệm : theo TCVN 3105 : 1993.

Đối với khung và các kết cấu móng (cột, dầm, bản, vòm...) cứ 20m³ lấy một tổ mẫu...

Với khối lượng bê tông móng là V=155 m³ , ta lấy 3 tổ mẫu 15x15x15 cm, đúc tại công trường và mang đi bảo dưỡng chờ ngày đi thí nghiệm.

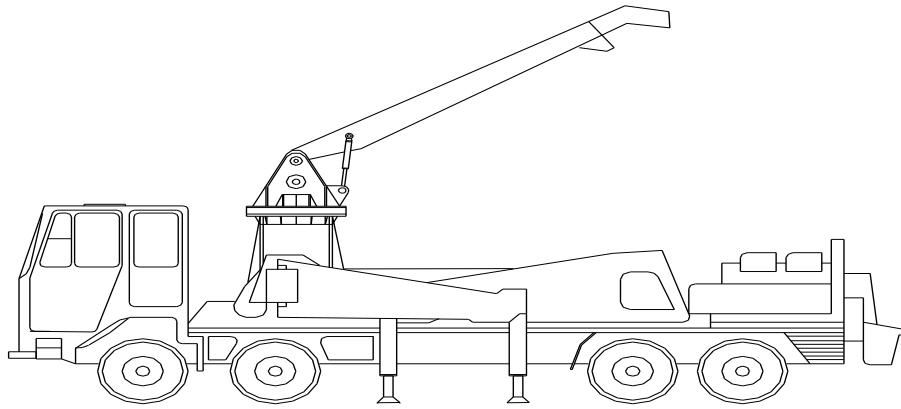
b. Chọn thiết bị thi công

* Máy bơm bê tông

Với khối lượng bê tông móng là V= 155 m³, Dự tính máy bơm được đặt ở giữa trục 5 và 6 cách công trình 2m. Ta tính được khoảng cách với xa nhất là: L=20,92 m

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister 28Z12L với các thông số kỹ thuật:

Bơm cao (m)	Bơm xa (m)	Bơm sâu (m)	Lưu lượng(m ³ /h)	Dài (xếp lại) (m)
27	24	24,41	109	11,90



Ô tô bơm bê tông putzmeister – 28Z12L

* Xe vận chuyển bê tông thương phẩm

Mã hiệu ô tô KAMAZ -5511 có các thông số kỹ thuật như sau:

Kích thước giới hạn: + Dài 7,38 m + Rộng 2,5 m + Cao 3,4 m

Mã hiệu	Dung tích thùng trộn (m ³)	Dung tích thùng nước (m ³)	Công suất động cơ (w)	Tốc độ quay thùng trộn (v/ph)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra (phút)	Trọng lượng (T)
KAM5511	6	0,75	40	9 ÷ 14,5	3,5	10	21,85

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông:

$$\text{áp dụng công thức: } n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$$

Trong đó: n: Số xe vận chuyển,

V: Thể tích bê tông mỗi xe; $V = 6\text{m}^3$,

L: Đoạn đường vận chuyển; $L=10\text{ km}$,

S: Tốc độ xe; $S = 30 \div 35\text{ km}$,

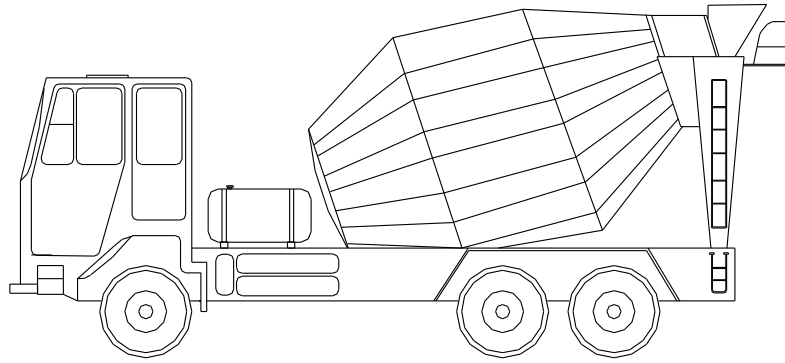
T: Thời gian gián đoạn; $T=10\text{ s}$,

Q: Năng suất máy bơm; $Q = 109\text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{109}{6} \left(\frac{10}{35} + \frac{10}{60} \right) = 8\text{ xe} \rightarrow \text{Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.}$$

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$c = \frac{46,93}{6} = 7,8 \Rightarrow \text{Chọn 8 chuyến.}$$



Ô tô vận chuyển bê tông KAMAZ - 5511

* 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:

Các chỉ số		Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông		giây	30	50
Bán kính tác dụng		cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm		cm	20 - 40	10 - 30
NĂNG SUẤT	Theo diện tích được đầm	m ² /giờ	20	25
	Theo khối lượng bê tông	m ³ /giờ	6	5 - 7

c. Hướng đổ và thứ tự đổ

Hướng đổ bê tông theo 2 hướng dọc và ngang của công trình, thứ tự đổ bê tông từ móng đầu tiên tới móng cuối cùng, vị trí đứng của máy bố trí sao cho có thể đổ được tất cả các vị trí của móng.

d. Kỹ thuật đổ bê tông

e. Kỹ thuật đầm bê tông

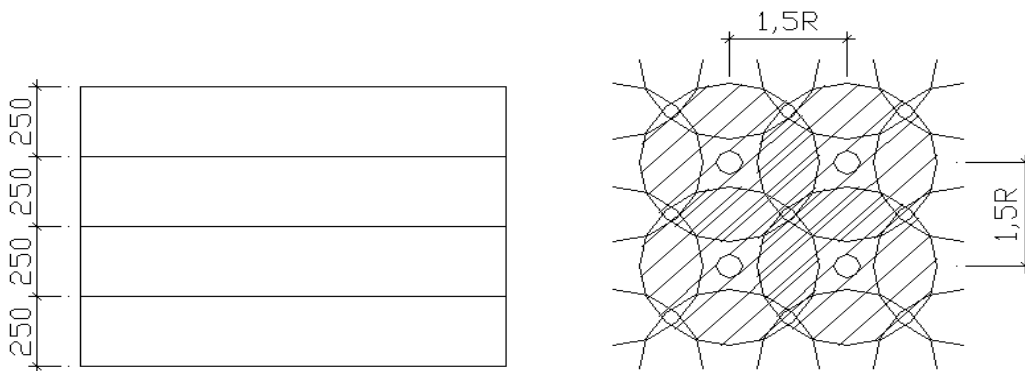
Không được đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng, đầm 1 chỗ ≤ 30s).

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

Lấy chiều dày lớp đổ ≤ 1.25 chiều dài của bộ phận chân động. Với chiều cao đài móng là 1.2m sẽ chia làm 4 lớp mỗi lớp dày 0,3m.

Bước tiến của đầm lấy $a \leq 1,5R$

R: là bán kính tác động của đầm.



Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới $5 \div 10\text{cm}$ để liên kết hai lớp với nhau.

Khi đầm không để chày chạm vào cốt thép vì vậy đầm sẽ làm rung cốt thép phía dưới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, Giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

3.2.8 Công tác bảo dưỡng bê tông đài, giằng móng.

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên. Ngay khi đổ bê tông xong, phải che phủ cho mặt bê tông.

Đối với bê tông dùng xi măng poóc lăng: cần thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt hở của kết cấu bê tông cho tới khi bê tông đạt giá trị cường độ bảo dưỡng tối hạn R_{BD}^{th} và thời gian bảo dưỡng cần thiết T_{BD}^{ct} như sau:

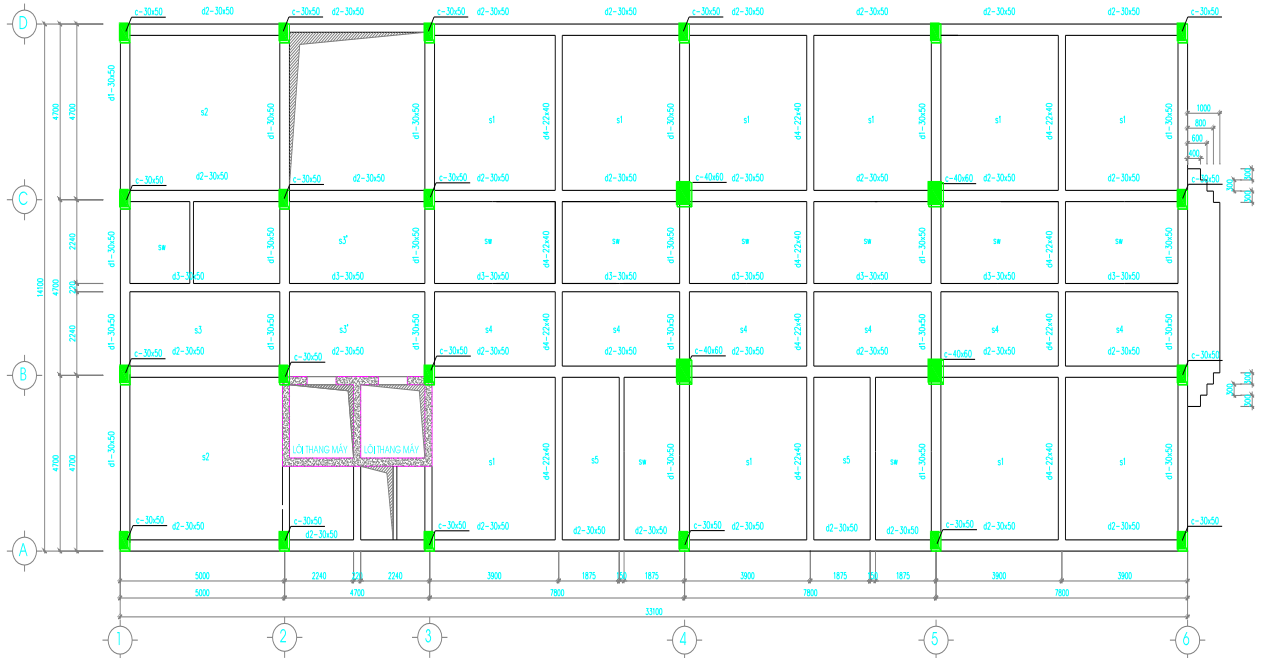
Vùng khí hậu Bảo dưỡng ẩm bê tông	Tên mùa	Thời gian trong năm, tính theo tháng	Mức giá trị quy định không nhỏ hơn	
			$R_{BD}^{th}, \%R_{28}$	T_{BD}^{ct} , ngày đêm
Vùng A	Mùa mưa ẩm	4 ÷ 9	50 ÷ 55	3
	Mùa hanh khô	10 ÷ 3	40 ÷ 50	4

3.2.9. Tháo dỡ cốp pha móng

Cốp pha thành móng sau khi đổ bê tông 1-2 ngày khi mà bê tông đạt cường độ 25kG/cm^3 thì tiến hành tháo dỡ. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng. Nhưng ở đây bê tông móng của ta là bê tông khối lớn nên kéo dài thời gian hơn khi tháo dỡ.

III. Thi công phần thân

Lập biện pháp thi công cột, dầm, dầm sàn tầng 5



1. Giải pháp công nghệ

1.1. Ván khuôn, cây chống

1.1.1. Yêu cầu chung

a. Ván khuôn

- Ván khuôn phải được chế tạo đúng hình dạng, kích thước của các bộ phận kết cấu công trình. Ván khuôn phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu...

b. Cây chống

- Cây chống phải đủ khả năng chịu tải trọng của ván khuôn, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

giảm chiều cao.

1.1.2. Lựa chọn loại ván khuôn cây chống

a. Ván khuôn

- Lựa chọn loại ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

b. Cây chống

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

Bảng cao độ và tải trọng cho phép của giáo Pal

Lực giới hạn của cột chống (kG)	35300	22890	16000	11800	9050
---------------------------------	-------	-------	-------	-------	------

Chiều cao (m)	0,75	1	1,2	1,5	1,75
---------------	------	---	-----	-----	------

1.1.3. Phương án sử dụng ván khuôn

Có các phương án cấp pha sau đây: cấp pha 1 tầng, 1.5 tầng, 2 tầng và 2.5 tầng. Để đạt được mức độ luân chuyển cấp pha tốt, đảm bảo đúng tiến độ và chất lượng công trình, bề mặt bê tông tốt ta chọn phương án 2.5 tầng có nội dung như sau: bố trí hệ cây chống và cấp pha hoàn chỉnh cho 2 tầng trên và dỡ một nửa cho một tầng dưới sát đó.

1.2. Giải pháp tổng thể thi công bê tông

1.2.1. Thi công bê tông cột

1.2.1. Thi công bê tông dầm, sàn

a. Khối lượng bê tông dầm, sàn cho một tầng (tầng 5)

Bảng tổng hợp khối lượng bê tông phân thân

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước và khối lượng 1 CK				Số CK	KL toàn bộ CK (m ³)
		Dài	Rộng	Cao	V		
		(m)	(m)	(m)	(m ³)		
A	B	1	2	3	4=1*2*3	5	6=4*5
Tầng hầm	Cột biên	0.6	0.4	2.2	0.53	20	10.56
	Cột giữa	0.7	0.5	2.2	0.77	4	3.08
	Vách thang máy chính						
	Tấm vách loại 1	0.845	0.22	2.9	0.54	2	1.08
	Tấm vách loại 2	1.41	0.22	2.9	0.90	1	0.90
	Tấm vách loại 3	2.35	0.22	3.5	1.81	3	5.43
	Tấm vách loại 4	4.7	0.22	3.5	3.62	1	3.62
	sàn bê tông dày 100	23.4	14.1	0.1	32.99	1	32.99
	sàn bê tông dày 100	7.05	4.7	0.1	3.31	1	3.31
	sàn bê tông dày 100	5	14.1	0.1	7.05	1	7.05
	Dầm dọc 300x500	31.3	0.3	0.4	3.76	4	15.02
	Dầm chính 300x500	12.9	0.3	0.4	1.55	6	9.29
	Dầm phụ 220x400	12.9	0.22	0.3	0.85	3	2.55
	Thang bộ						
	Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	3	0.43
	Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	2.5	0.61
						95.93	
Tầng	Cột biên	0.6	0.4	4	0.96	20	19.20

1	Cột giữa	0.7	0.5	4	1.40	4	5.60
	Vách thang máy chính				0.00		
	Tấm vách loại 1	0.845	0.22	2.1	0.39	2	0.78
	Tấm vách loại 2	1.41	0.22	2.1	0.65	1	0.65
	Tấm vách loại 3	2.35	0.22	3.9	2.02	3	6.05
	Tấm vách loại 4	4.7	0.22	3.9	4.03	1	4.03
	Tấm vách loại 5	4.7	0.22	1.7	1.76	1	1.76
	sàn bê tông dày 100	23.4	14.1	0.1	32.99	1	32.99
	sàn bê tông dày 100	7.05	4.7	0.1	3.31	1	3.31
	sàn bê tông dày 100	5	14.1	0.1	7.05	1	7.05
	Dầm dọc 300x500	31.3	0.3	0.4	3.76	4	15.02
	Dầm chính 300x500	12.9	0.3	0.4	1.55	6	9.29
	Dầm phụ 220x400	12.9	0.22	0.3	0.85	3	2.55
	Thang bộ						
	Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	4	0.58
	Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	4	0.98
						109.85	
Tầng 2,3	Cột biên	0.6	0.4	3.6	0.86	20	17.28
	Cột giữa	0.7	0.5	3.6	1.26	4	5.04
	Vách thang máy chính						
	Tấm vách loại 1	0.845	0.22	2.1	0.39	2	0.78
	Tấm vách loại 2	1.41	0.22	2.1	0.65	1	0.65
	Tấm vách loại 3	2.35	0.22	3.5	1.81	3	5.43
	Tấm vách loại 4	4.7	0.22	3.5	3.62	1	3.62
	Tấm vách loại 5	4.7	0.22	1.4	1.45	1	1.45
	sàn bê tông dày 100	23.4	14.1	0.1	32.99	1	32.99
	sàn bê tông dày 100	7.05	4.7	0.1	3.31	1	3.31
	sàn bê tông dày 100	5	14.1	0.1	7.05	1	7.05
	Dầm dọc 300x500	31.3	0.3	0.4	3.76	4	15.02
	Dầm chính 300x500	12.9	0.3	0.4	1.55	6	9.29
	Dầm phụ 220x400	12.9	0.22	0.3	0.85	3	2.55
	Thang bộ						
	Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	4	0.58
Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	4	0.98	
						106.03	

Tầng 4,5,6	Cột biên	0.5	0.3	2.8	0.42	20	8.40
	Cột giữa	0.6	0.4	2.8	0.67	4	2.69
	Vách thang máy chính						
	Tấm vách loại 1	0.845	0.22	2.1	0.39	2	0.78
	Tấm vách loại 2	1.41	0.22	2.1	0.65	1	0.65
	Tấm vách loại 3	2.35	0.22	2.7	1.40	3	4.19
	Tấm vách loại 4	4.7	0.22	2.7	2.79	1	2.79
	Tấm vách loại 5	4.7	0.22	0.6	0.62	1	0.62
	sàn bê tông dày 100	23.4	14.1	0.1	32.99	1	32.99
	sàn bê tông dày 100	8.25	4.7	0.1	3.88	1	3.88
	sàn bê tông dày 100	5	14.1	0.1	7.05	1	7.05
	Dầm dọc 300x500	31.3	0.3	0.4	3.76	4	15.02
	Dầm chính 300x500	12.9	0.3	0.4	1.55	6	9.29
	Dầm phụ 220x400	12.9	0.22	0.3	0.85	3	2.55
	Dầm phụ 220x400	31.3	0.22	0.2	1.38	1	1.38
	Thang bộ						
	Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	2	0.29
	Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	3	0.73
						93.31	
Tầng 7,8	Cột biên	0.4	0.3	3	0.36	20	7.20
	Cột giữa	0.5	0.3	3	0.45	4	1.80
	Vách thang máy chính						
	Tấm vách loại 1	0.845	0.22	2.1	0.39	2	0.78
	Tấm vách loại 2	1.41	0.22	2.1	0.65	1	0.65
	Tấm vách loại 3	2.35	0.22	2.9	1.50	3	4.50
	Tấm vách loại 4	4.7	0.22	2.9	3.00	1	3.00
	Tấm vách loại 5	4.7	0.22	0.8	0.83	1	0.83
	sàn bê tông dày 100	23.4	14.1	0.1	32.99	1	32.99
	sàn bê tông dày 100	8.25	4.7	0.1	3.88	1	3.88
	sàn bê tông dày 100	5	14.1	0.1	7.05	1	7.05
	Dầm dọc 300x500	31.3	0.3	0.4	3.76	4	15.02
	Dầm chính 300x500	12.9	0.3	0.4	1.55	6	9.29
	Dầm phụ 220x400	12.9	0.22	0.3	0.85	3	2.55
Thang bộ							
Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	2	0.29	

	Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	3	0.73
							90.57
Tầng 9	Cột biên	0.4	0.3	3	0.36	20	7.20
	Cột giữa	0.5	0.3	3	0.45	4	1.80
	Vách thang máy chính						
	Tấm vách loại 1	0.845	0.22	2.1	0.39	2	0.78
	Tấm vách loại 2	1.41	0.22	2.1	0.65	1	0.65
	Tấm vách loại 3	2.35	0.22	2.9	1.50	3	4.50
	Tấm vách loại 4	4.7	0.22	2.9	3.00	1	3.00
	Tấm vách loại 5	4.7	0.22	0.8	0.83	1	0.83
	sàn bê tông dày 100	16.8	14.1	0.1	23.69	1	23.69
	sàn bê tông dày 100	8.25	4.7	0.1	3.88	1	3.88
	sàn bê tông dày 100	5	4.7	0.1	2.35	1	2.35
	Dầm dọc 300x500	31.3	0.3	0.4	3.76	4	11.19
	Dầm chính 300x500	12.9	0.3	0.4	1.55	4	3.50
	Dầm phụ 220x400	12.9	0.22	0.3	0.85	2	1.70
	Thang bộ						
	Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	2	0.29
	Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	3	0.73
						66.09	
Tầng mái	Cột	0.4	0.3	2.6	0.31	20	6.24
	sàn mái	6.7	16.1	0.1	10.79	1	10.79
	sàn kỹ thuật	4.7	4.7	0.1	2.21	1	2.21
	Dầm chính 220x400	4.7	0.22	0.3	0.31	8	2.48
	Dầm phụ 220x400	13.22	0.22	0.3	0.87	2	1.75
	Thang bộ						
	Chiếu nghỉ	1.2	1.2	0.1	0.14	2	0.29
	Bản thang	2.04	1.2	0.1	0.24	3	0.73
						24.49	

2. Tính toán ván khuôn, cây chống

2.1. Tính toán ván khuôn cây chống cho cột

2.1.1. Cấu tạo cốp pha cột

Thiết kế ván khuôn cho cột giữa (30x400)mm. Ta chỉ ghép cốp pha cột đến cốt đáy dầm. Nên chiều cao ghép cốp pha là 2,95 m như đã thống kê ở bảng khối lượng cốp pha trên. Triển khai cốp pha cột theo phương đứng.

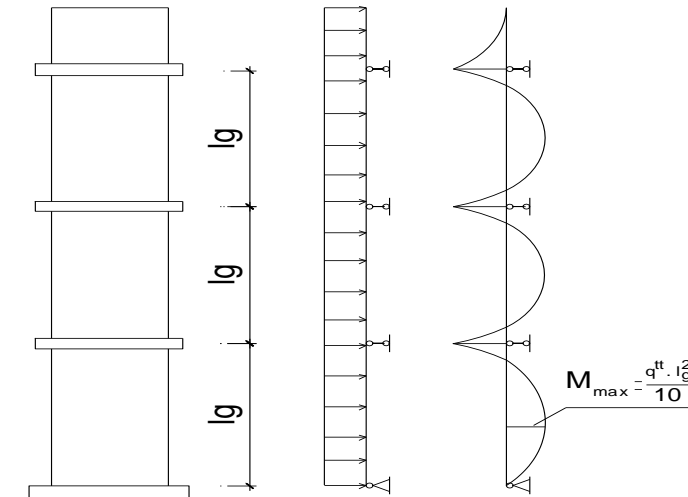
Cột tiết diện (0,3x0,4)m

Cốp pha đứng (cho 1 mặt)		
Cạnh 0,30m	Cạnh 0,5m	Cốp pha góc ngoài để liên kết 4 góc cạnh cột
2 tấm (300x1500x55)	4 tấm (200x1500x55)	8 tấm (100x100x1500)

2.1.2. Sơ đồ tính:

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa.

Sơ đồ tính như hình vẽ:



2.1.3 Tải trọng tác dụng:

Do tính toán với ván khuôn cột tầng 3 có chiều cao $H = 11,4m > 10m \Rightarrow$ Khi tính toán ván khuôn cột cần kể tới ảnh hưởng của áp lực gió lên hệ thống ván khuôn. Ta có lập bảng tải trọng tác dụng vào ván khuôn cột

Stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG/m^2)$	$q^{tt} (kG/m^2)$
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	1750	2275
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng thủ công	$q_2^{tc} = 200$	1,3	200	260
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tải trọng gió hút (50%)	$q_4^{tc} = 83$	1,2	$0,5.83.0,6 = 24,9$	29,88
Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3) + q_4$				1974,9	2564,88

2.1.4 Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

Kiểm tra theo tấm (300x1500x55)mm

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2564,88 \times 0,3 = 557,7 (kG/m) = 5,577 (kG/cm)$$

$$M_{max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 (kG/cm^2)$

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc
 + W : Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 22 cm ta có $W = 4,42$ cm³

$$\text{Từ đó} \rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{5,577}} = 122,39(\text{cm})$$

Chọn $l_g = 75$ cm

2.1.5. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_g^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 1974,9 \times 0,22 = 429(\text{kG} / \text{m}) = 4,29(\text{kG} / \text{cm})$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; tấm 22 cm có $J = 20,2 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 4,29 \times 75^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,025$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875$$

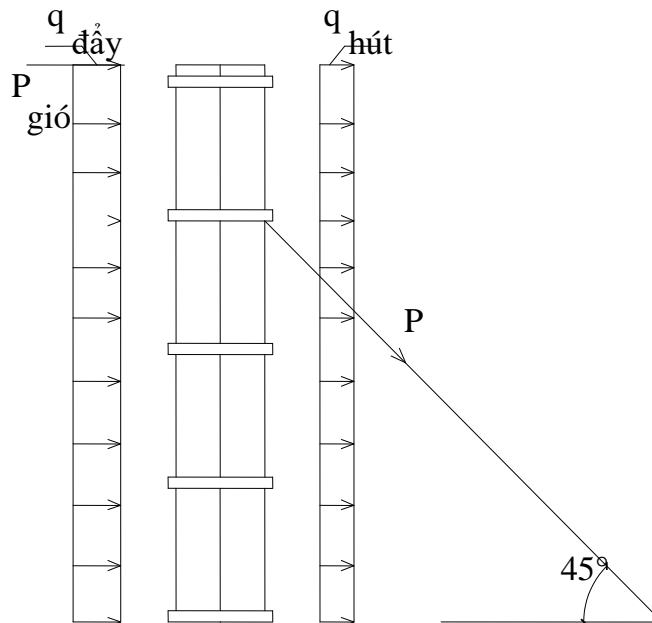
Độ võng cho phép :

Ta thấy: $f = 0,025 < [f] = 0,1875$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng $l_g = 75$ cm là đảm bảo.

2.1.6. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên

Cây chống xiên cốp pha cột sử dụng cây chống đơn

* Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho cốp pha cột như hình vẽ.



* Tải trọng tác dụng:

Tải trọng gió gây ra phân bố đều lên cột được quy về tải tập trung tại nút:

$$q = n \times W_o \times k \times c \times h$$

Trong đó:

$$W_o = 83 \text{ kG} / \text{m}^2$$

k: Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao và dạng địa hình(lấy theo địa hình II-A, theo bảng 5 TCVN 2737-1995), với cao độ đỉnh cột 11,4 m có k=1,13.

c: hệ số khí động , gió đẩy c = +0,8; gió hút c = -0,6 ; n = 1,2

h : chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột h= 0,5m

Ta có:

+ áp lực gió đẩy là: $q_d = 83 \times 1,13 \times 0,8 \times 1,2 \times 0,5 = 45,02 \text{ (kG / m)}$

+ áp lực gió hút là: $q_h = 83 \times 1,13 \times 0,6 \times 1,2 \times 0,5 = 33,76 \text{ (kG / m)}$

Tổng tải trọng tác dụng là:

$$q = q_d + q_h = 45,02 + 33,76 = 78,78 \text{ (kG / m)}$$

Khi tính toán ổn định các cây chống ta chỉ tính với 50% tải trọng gió tác dụng lên cột:

$$q^{tt} = 50\% \times 78,78 = 39,39 \text{ (kG / m)}$$

Chiều lên phương ngang ta có: $q \times H - P \times \cos \alpha = 0$

$$\rightarrow P = \frac{q \times H}{\cos \alpha} = \frac{39,39 \times 2,95}{\cos 45^\circ} = 164,34 \text{ kG} < [P] = 1700 \text{ (kG)}$$

(α : Góc nghiêng cây chống so với phương ngang $\alpha = 45^\circ$)

Sử dụng cây chống đơn kim loại do hãng Hoà Phát chế tạo.

Các thông số và kích thước cơ bản như sau:

Loại	Chiều cao		Tải trọng		Trọng lượng (Kg)
	Min (mm)	Max (mm)	Khi nén (Kg)	Khi kéo (Kg)	
K - 102	2000	3500	2000	1500	12,7
K - 103	2400	3900	1900	1300	13,6
K - 103B	2500	4000	1850	1250	13,83
K - 104	2700	4200	1800	1200	14,8
K - 105	3000	4500	1700	1100	15,5
K - 106	3500	5000	1600	1000	16,5

2.2. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ dầm

2.2.1. Cấu tạo ván khuôn dầm:

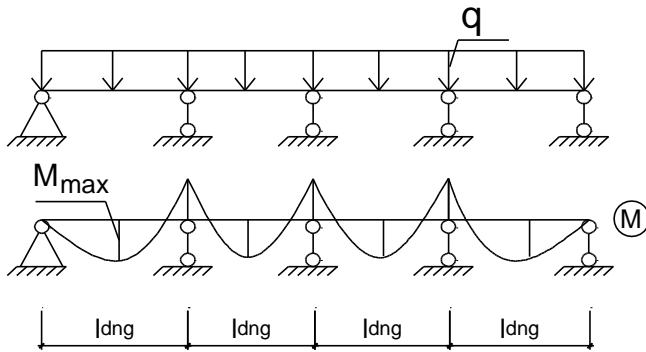
Các loại cốp pha dầm	
Dầm tiết diện (0,3x0,7)m (Bê tông sàn dày 10cm)	
Cốp pha đáy 0,3	Cốp pha thành 0,6m
1 tấm (300x1200x55)	1 tấm (300x1200x60) 1 tấm (250x1200x60)
Dầm tiết diện (0,30x0,4)m	
Cốp pha đáy 0,30m	Cốp pha thành 0,3m

1 tấm (300x1200x55)	1 tấm (300x1200x55)
---------------------	---------------------

2.2.2. Tính toán ván khuôn đáy dầm

a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} (kG/m^2)$	$q^{tt} (kG/m^2)$
1	Tải bản thân cốt pha	$q_1^{tc} = 39kG/m^2$	1,1	39	42,9
2	Tải trọng bản thân BTCT dầm	$q_2^{tc} = \gamma_{btct} \times h_d$ $= 2500 \times 0,65$	1,2	1625	1950
3	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_3^{tc} = 400$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1,3	200	260
5	Tải trọng do dụng cụ thi công	$q_5^{tc} = 250$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$			2514	3097,9

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b_d = 3097,9 \times 0,22 = 681,54 (kG/m) = 6,82 (kG/cm)$$

$$M_{max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{dng}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại R = 2100 (kG/cm²)

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, tấm 22cm ta có W = 4,42 cm³

$$T\grave{u} \acute{d}\acute{o} \rightarrow l_{dng} \leq \sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{6,82}} = 110,68 (cm)$$

Chọn $l_{dng} = 60 \text{ cm} = l_{n\grave{d}} = 60 \text{ cm}$

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{dng}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{dng}}{400}$$

Trong đó: $q_b^{tc} = q^{tc} \times b_d = 2514 \times 0,22 = 553,08 \text{ (kG / m)} = 5,53 \text{ (kG / cm)}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $J = 20,2 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 5,53 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,013$$

$$[f] = \frac{l_{dng}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

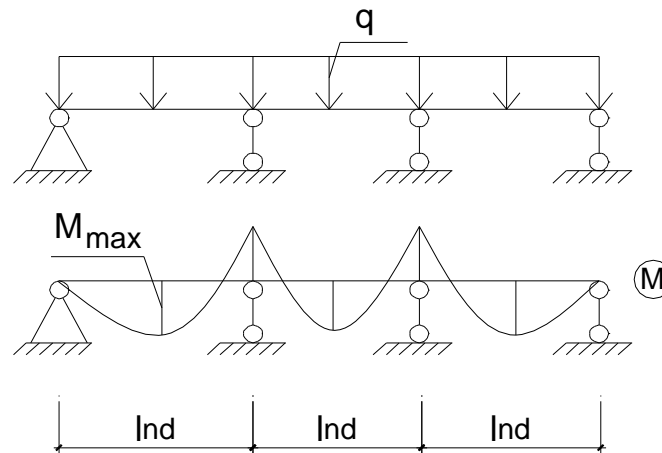
Độ võng cho phép:

Ta thấy: $f = 0,013 < [f] = 0,15$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng $l_{dng} = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

2.2.3. Tính toán ván khuôn thành dầm

a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} \text{ (kG / m}^2\text{)}$	$q^{tt} \text{ (kG / m}^2\text{)}$
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma \times H$ $= 2500 \times (0,65 - 0,1)$	1,3	1375	1787,5
2	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_2^{tc} = 400$	1,3	400	520
3	Tải trọng do đầm bê tông	$q_3^{tc} = 200$	1,3	200	260
4	Tổng tải trọng $q = q_1 + \max(q_2; q_3)$			1775	2307,5

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times (h_d - h_s) = 2307,5 \times (0,65 - 0,1) = 1269 \text{ (kG / m)} = 12,69 \text{ (kG / cm)}$$

$$M_{max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng tấm 22 cm có $W=4,42 \text{ cm}^3$

$$\sqrt{\frac{10 \times R \times W \times \gamma}{q_b^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 4,42 \times 0,9}{12,69}} = 81,14(\text{cm})$$

Từ đó $\rightarrow l_{nd} \leq$

Chọn $l_{nd} = 60 \text{ cm}$

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{nd}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{nd}}{400}$$

Trong đó:

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times (h_d - h_s) = 2100 \times (0,65 - 0,1) = 1155(\text{kG} / \text{m}) = 11,55(\text{kG} / \text{cm})$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $J = 20,2 \text{ cm}^4$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 11,55 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,2} = 0,028$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

Độ võng cho phép :

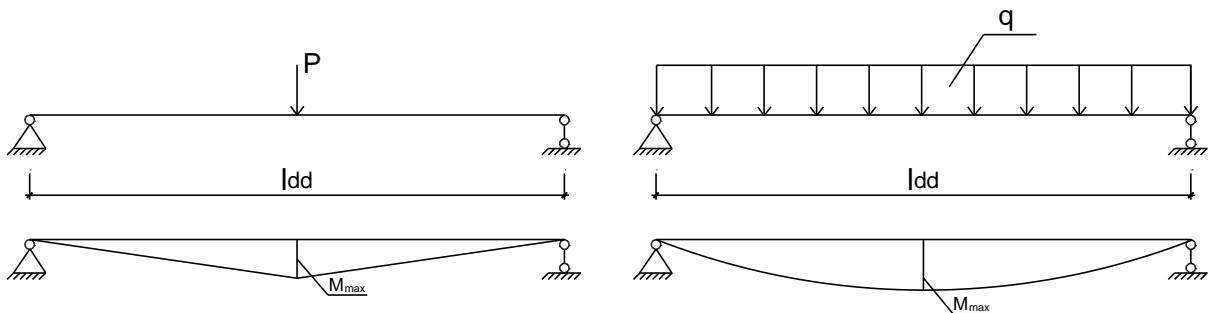
Ta thấy: $f = 0,028 < [f] = 0,15$, do đó khoảng cách giữa các nẹp đứng bằng $l_{nd} = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

2.2.4. Tính toán đà ngang đỡ dầm

- Chọn đà ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: $8 \times 10 \text{ cm}$

a. Sơ đồ tính toán

Dầm đơn giản nhận các đà dọc làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

$$P_{dng}^{tt} = q_{b(\text{daydam})}^{tt} \times l_{dng} + 2n(h_d - h_s) \times q_l^{tc} \times l_{dng}$$

$$= 681,54 \times 0,6 + 2 \times 1,1 \times (0,65 - 0,1) \times 39 \times 0,6 = 437,24(\text{kG})$$

$$P_{dng}^{tc} = q_{b(\text{daydam})}^{tc} \times l_{dng} + 2(h_d - h_s) \times q_l^{tc} \times l_{dng}$$

$$= 553,08 \times 0,6 + 2 \times (0,65 - 0,1) \times 39 \times 0,6 = 360,16(\text{kG})$$

$$q_{btdng}^{tt} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1 = 5,28(\text{kG} / \text{m}) = 0,0528(\text{kG} / \text{cm})$$

$$q_{btdng}^{tc} = \gamma_g \times b \times h = 600 \times 0,08 \times 0,1 = 4,8(\text{kG} / \text{m}) = 0,048(\text{kG} / \text{cm})$$

Trong đó:

$$\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3 \text{ - trọng lượng riêng của gỗ}$$

$b = 0,08m$ - chiều rộng tiết diện đà ngang

$h = 0,1m$ - chiều cao tiết diện đà ngang

$n = 1,1$ - hệ số vượt tải

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq [\sigma] \times W$$

$$M_{\max}^I = \frac{P_{\text{dng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}}{4} = \frac{437,24 \times 120}{4} = 13117,2(\text{kGcm})$$

$$M_{\max}^{II} = \frac{q_{\text{btđng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}^2}{8} = \frac{0,0528 \times 120^2}{8} = 95,04\text{kGcm}$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{13117,2 + 95,04}{133,33} = 99,09(\text{kG} / \text{cm}^2) \leq [\sigma] = 150\text{kG} / \text{cm}^2$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150\text{kG} / \text{cm}^2$$

$$+ W: \text{Mô men kháng uốn của đà ngang} \quad W = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33\text{cm}^3$$

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times P_{\text{dng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^3}{48 \times EJ} + \frac{5 \times q_{\text{btđng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^4}{384 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{\text{dd}}}{400}$$

$$f = \frac{1 \times 360,16 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} + \frac{5 \times 0,048 \times 120^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,143\text{cm}$$

$$J = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67\text{cm}^4$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$;

$$f = 0,143\text{cm} < [f] = \frac{l_{\text{dd}}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3\text{cm}$$

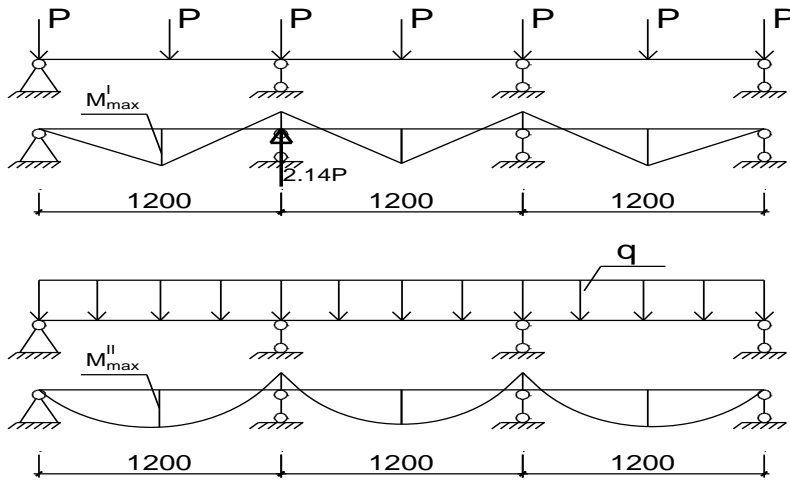
Khoảng cách giữa các đà ngang bằng $l_{\text{đng}} = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo với tiết diện $(8 \times 10)\text{cm}$

2.2.5. Tính toán đà dọc đỡ dầm

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm V, kích thước: $8 \times 10\text{cm}$

a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đỉnh giáo PAL làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P_{dng}^{tt}}{2} + \frac{q_{btdng}^{tt} \times l_{dd}}{2} = \frac{437,24}{2} + \frac{0,0528 \times 120}{2} = 221,79(kG)$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P_{dng}^{tc}}{2} + \frac{q_{btdng}^{tc} \times l_{dd}}{2} = \frac{360,16}{2} + \frac{0,048 \times 120}{2} = 182,96(kG)$$

$$q_{btdd}^{tt} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1 = 5,28kG/m = 0,0528kG/cm$$

$$q_{btdd}^{tc} = \gamma_g \times b \times h = 600 \times 0,08 \times 0,1 = 4,8kG/m = 0,048kG/cm$$

Trong đó:

$$\gamma_g = 600kG/m^3 \text{ - trọng lượng riêng của gỗ}$$

$$b = 0,08m \text{ - chiều rộng tiết diện đà dọc}$$

$$h = 0,1m \text{ - chiều cao tiết diện đà dọc}$$

$$n = 1,1 \text{ - hệ số vượt tải}$$

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{max} = M_{max}^I + M_{max}^{II} \leq [\sigma] \times W$$

$$M_{max} = 0,19 \times P_{dd}^{tt} \times 120 + \frac{q_{btdd}^{tt} \times 120^2}{10} = 0,19 \times 221,79 \times 120 + \frac{0,0528 \times 120^2}{10} = 5132,84(kGcm)$$

$$\frac{M_{max}}{W} = \frac{5132,84}{133,33} = 38,50(kG/cm^2) \leq [\sigma] = 150(kG/cm^2)$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150kG/cm^2$$

$$+ W = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33cm^3$$

+ W: Mô men kháng uốn của đà dọc

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times P_{dd}^{tc} \times l^3}{48 \times EJ} + \frac{1 \times q_{btdd}^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3$$

$$f = \frac{1 \times 182,96 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} + \frac{1 \times 0,048 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,073 \text{cm}$$

$$J = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{cm}^4$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$;

$$f = 0,073 \text{cm} < [f] = \frac{l_{dd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{cm}$$

Khoảng cách giữa các đà dọc bằng $l_{dd} = 120 \text{ cm}$ là đảm bảo với tiết diện $(8 \times 10) \text{cm}$

2.2.6. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm

$$P_{max} = 2,14P_{dd}^{tt} + q_{btdd}^{tt} \times 120 \leq [P] = 1700 \text{kG}$$

$$P_{max} = 2,14 \times 221,79 + 0,0528 \times 120 = 480,97 \text{ (kG)} \leq [P] = 1700 \text{ (kG)}$$

Vậy cây chống đơn đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

2.3. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ sàn

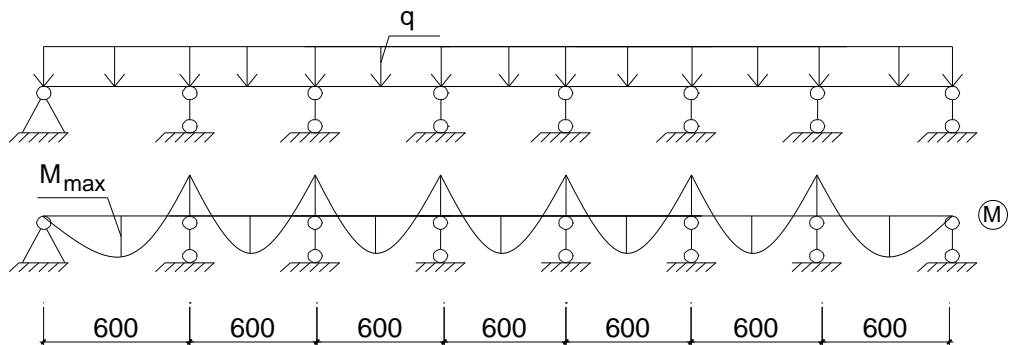
2.3.1. Cấu tạo ván khuôn sàn

Chọn các tấm $(200 \times 1200 \times 55)$ để ghép cốp pha sàn

2.3.2. Tính toán cốp pha sàn

a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

stt	Tên tải trọng	Công thức	n	$q^{tc} \text{ (kG/m}^2\text{)}$	$q^{tt} \text{ (kG/m}^2\text{)}$
1	Tải bản thân cốp pha	$q_1^{tc} = 39 \text{ kG/m}^2$	1,1	39	42,9
2	Tải trọng bản thân BTCT sàn	$q_2^{tc} = \gamma_{btct} \times h_d$ $= 2500 \times 0,1$	1,2	250	300
3	Tải trọng do đổ bê tông bằng bơm	$q_3^{tc} = 400$	1,3	400	520
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200$	1,3	200	260
5	Tải trọng do dụng cụ tc	$q_5^{tc} = 250$	1,3	250	325
6	Tổng tải trọng $q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$			1139	1447,9

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực:

Cắt một dải bản rộng 1m. Ta có

$$q_s^{tt} = q^{tt} \times b = 1447,9 \times 1 = 1447,9 \text{ (kG / m)} = 14,479 \text{ (kG / cm)}$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \times b = 1139 \times 1 = 1139 \text{ (kG / m)} = 11,39 \text{ (kG / cm)}$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_s^{tt} \times l_{\text{dng}}^2}{10 \times W} = \frac{14,479 \times 60^2}{10 \times 4,3} = 1212,2 \text{ kG / cm}^2 \leq R \times \gamma = 2100 \times 0,9 = 1890 \text{ kG / cm}^2$$

Trong đó:

+ R: Cường độ của cốt pha kim loại $R = 2100 \text{ (kG/cm}^2)$

+ $\gamma = 0,9$ - hệ số điều kiện làm việc

+ W: Mô men kháng uốn của cốt pha $b=20 \text{ cm}$, $W = 4,3 \text{ (cm}^3)$

Vậy cốt pha sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times q_s^{tc} \times l_{\text{dng}}^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l_{\text{dng}}}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \times 10^6 \text{ kG/cm}^2$; $J = 17,63 \text{ (cm}^4)$

$$\rightarrow f = \frac{1 \times 11,39 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,031$$

$$[f] = \frac{l_{\text{dng}}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15$$

Độ võng cho phép:

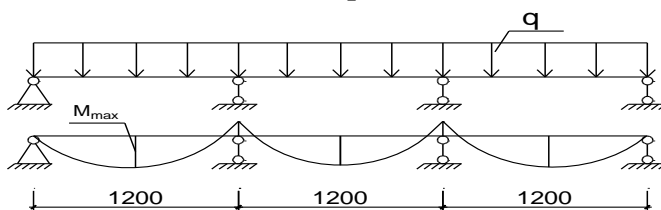
Ta thấy: $f = 0,031 < [f] = 0,15$, do đó khoảng cách giữa các đà ngang bằng $l_{\text{dng}} = 60 \text{ cm}$ là đảm bảo.

2.3.3. Tính toán đà ngang đỡ sàn

- Chọn đà ngang bằng gỗ nhóm V, kích thước: $8 \times 10 \text{ cm}$

a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

$$q_{\text{bt dng}}^{tt} = q^{tt} \times l_{\text{dng}} + n \times \gamma_g \times b \times h = 1447,9 \times 0,6 + 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1$$

$$= 874,02 \text{ (kG / m)} = 8,74 \text{ (kG / cm)}$$

$$q_{\text{bt dng}}^{tc} = q^{tc} \times l_{\text{dng}} + \gamma_g \times b \times h$$

$$= 1139 \times 0,6 + 600 \times 0,08 \times 0,1 = 688,2 \text{ (kG / m)} = 6,882 \text{ (kG / cm)}$$

Trong đó:

$\gamma_g = 600 \text{ kG / m}^3$ - trọng lượng riêng của gỗ

$b = 0,08 \text{ m}$ - chiều rộng tiết diện đà ngang

$h = 0,1 \text{ m}$ - chiều cao tiết diện đà ngang

$n = 1,1$ - hệ số vượt tải

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

Giả thiết chọn đà ngang có kích thước tiết diện: 8×10 cm

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{q_{\text{btđng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}}^2}{10 \times W} \leq [\sigma] = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{8,74 \times 120^2}{10 \times 133,33} = 94,39 \text{ (kG/cm}^2) \leq [\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2)$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$W = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ cm}^3$$

+ W: Mô men kháng uốn của đà ngang

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times q_{\text{btđng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}}^4}{128 \times EJ} = \frac{1 \times 6,882 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,152 \text{ cm} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

$$J = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$$

Với gỗ ta có: $E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$;

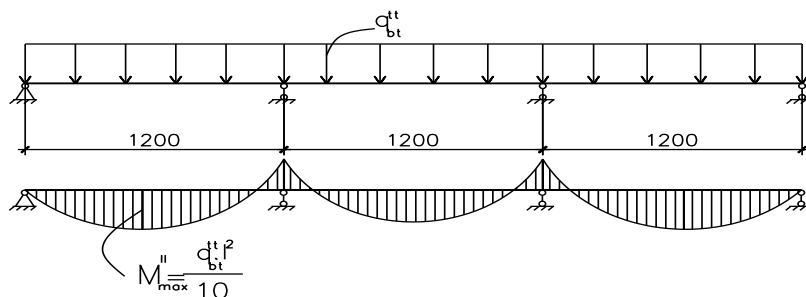
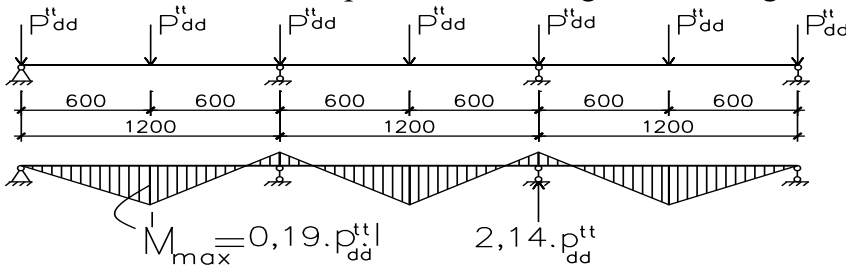
Khoảng cách giữa các đà ngang bằng $l_{\text{đng}} = 60$ cm là đảm bảo với tiết diện (8×10) cm

2.3.4. Tính toán đà dọc đỡ sàn

- Chọn đà dọc bằng gỗ nhóm V, kích thước: 8×12 cm

a. Sơ đồ tính toán

Dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đỉnh giáo Pal làm gối tựa. Sơ đồ tính như hình vẽ:



b. Tải trọng tính toán

$$P_{\text{dd}}^{\text{tt}} = q_{\text{btđng}}^{\text{tt}} \times l_{\text{dd}} = 8,74 \times 120 = 1048,8 \text{ (kG)}$$

$$P_{\text{dd}}^{\text{tc}} = q_{\text{btđng}}^{\text{tc}} \times l_{\text{dd}} = 6,882 \times 120 = 825,84 \text{ (kG)}$$

$$q_{\text{btdd}}^{\text{tt}} = n \times \gamma_g \times b \times h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,12 = 6,34 \text{ kG/m} = 0,0634 \text{ kG/cm}$$

$$q_{btdd}^{tc} = \gamma_g \times b \times h = 600 \times 0,08 \times 0,12 = 5,76 \text{ kG/m} = 0,0576 \text{ kG/cm}$$

Trong đó:

$$\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3 \text{ - trọng lượng riêng của gỗ}$$

$$b = 0,08 \text{ m - chiều rộng tiết diện đà dọc}$$

$$h = 0,12 \text{ m - chiều cao tiết diện đà dọc}$$

$$n = 1,1 \text{ - hệ số vượt tải}$$

c. Tính toán theo điều kiện khả năng chịu lực

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq [\sigma] \times W$$

$$M_{\max} = 0,19 \times P_{dd}^{tt} \times l + \frac{q_{btdd}^{tt} \times l^2}{10} = 0,19 \times 1048,8 \times 120 + \frac{0,0634 \times 120^2}{10}$$

$$= 24003,94 \text{ (kGcm)}$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{24003,94}{192} = 125,02 \text{ (kG/cm}^2) \leq [\sigma] = 150 \text{ (kG/cm}^2)$$

Trong đó:

$$+ [\sigma]_g = 150 \text{ kG/cm}^2$$

$$+ W: \text{ Mô men kháng uốn của đà dọc } W = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ cm}^3$$

d. Kiểm tra theo điều kiện biến dạng

$$f = \frac{1 \times P_{dd}^{tc} \times l^3}{48 \times EJ} + \frac{1 \times q_{btdd}^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{120}{400} = 0,3 \frac{1}{2}$$

$$f = \frac{1 \times 825,84 \times 120^3}{48 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} + \frac{1 \times 0,0576 \times 120^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,237 \text{ (cm)}$$

$$\text{Với gỗ ta có: } E = 1,1 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; J = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{ cm}^4$$

$$f = 0,237 \text{ cm} < [f] = \frac{l_{dd}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

Khoảng cách giữa các đà dọc bằng $l_{dd} = 120 \text{ cm}$ là đảm bảo với tiết diện (8x12)cm

2.3.5. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ sàn

Cây chống đỡ sàn là giáo PAL nên $[P] = 5810 \text{ kG}$

$$P_{\max} = 2,14 P_{dd}^{tt} + q_{btdd}^{tt} \times l \leq [P] = 1700 \text{ kG}$$

$$P_{\max} = 2,14 \times 1048,8 + 0,0634 \times 120 = 2252,04 \text{ (kG)} \leq [P] = 5810 \text{ (kG)}$$

Vậy giáo PAL đỡ sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

3. Tính khối lượng công tác, phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

3.1. Chọn phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công

3.1.1 Chọn phương tiện vận chuyển lên cao

Công trình có chiều cao 32,2 m theo bảng tính toán thì khối lượng vận chuyển vật liệu lên cao tương đối lớn do đó để phục vụ thi công ta cần bố trí 1 cần trục tháp

1. Chọn cần trục tháp

- Cần trục được chọn hợp lý là đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh hưởng đến việc lựa chọn cần trục là : mặt bằng thi công, hình dáng kích thước công trình, khối lượng vận chuyển, khối lượng giữa các khu, giá thành thuê máy.

- Ta thấy rằng công trình có dạng hình chữ nhật, chiều dài gần gấp hai lần chiều rộng do đó hợp lý hơn cả là chọn cần trục tháp đối trọng cao đặt cố định giữa công trình.

- Tính toán khối lượng vận chuyển:

+ Cần trục tháp phục vụ cho các công tác: cốt thép, ván khuôn và bê tông cột, lõi, vách, bê tông dầm sàn từ tầng 5 đến tầng 8.

* Tính toán các thông số chọn cần trục:

- Tính toán chiều cao nâng móc cầu:

$$H_{yc} = H_0 + h_1 + h_2 + h_3$$

Trong đó:

+ H_0 : Chiều cao nâng cầu cần thiết. (Chiều cao từ mặt đất tự nhiên đến cao trình mái).

$$H_0 = 32,2 \text{ (m)}.$$

+ h_1 : Khoảng cách an toàn, $h_1 = 0,5 \div 1 \text{ m}$.

+ h_2 : Chiều cao nâng vật, $h_2 = 1,5 \text{ m}$.

+ h_3 : Chiều cao dụng cụ treo buộc, $h_3 = 1 \text{ m}$.

Vậy chiều cao nâng cần thiết là : $H_{yc} = 32,2 + 1 + 1,5 + 1 = 35,7 \text{ (m)}$.

- Tính toán tầm với cần thiết: R_{yc} . $R_{yc} = \sqrt{(B^2 + L^2)}$

Trong đó :

+ B : Bề rộng công trình: $B = l + a + b + 2.b_g$.

+ l : Chiều rộng nhà . $l = 21,6\text{m}$.

+ a : Khoảng cách giữa dàn giáo và công trình. $a = 0,3 \text{ m}$.

+ b_g : Bề rộng giáo. $b_g = 1,2 \text{ m}$.

+ b : Khoảng cách giữa giáo chống tới trục quay cần trục.

+ $b = 2,5 \text{ m}$.

$$\Rightarrow B = 21,6 + 0,3 + 2,5 + 2 \times 1,2 = 26,8 \text{ (m)}.$$

+ L : Nửa bề dài công trình. $L = 43,2/2 + 0,3 + 2,5 + 2 \times 1,2 = 26,8 \text{ (m)}$.

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{(26,8^2 + 26,8^2)} = 37,9 \text{ (m)}.$$

- Khối lượng một lần cầu : Khối lượng thùng đổ bê tông thể tích $0,2 < V < 0,8 \text{ m}^3$ là 2,65 tấn kể cả khối lượng bản thân của thùng. $Q_{yc} = 2,65 \text{ (T)}$.

- Dựa vào các thông số trên ta chọn loại cần trục tháp loại đầu quay CITY CRANE **MH 150-PA40** do hãng POTAIN , Pháp sản xuất.

Các thông số kỹ thuật của cần trục tháp MH 150-PA40 :

+ Chiều dài tay cần : 49,4 m.

+ Chiều cao nâng : 81,35 m.

+ Sức nâng : $Q_{min} = 2,65$ ứng với $R_{max} = \div 10$ tấn.

+ Tầm với : 45 m.

+ Tốc độ nâng : 26 m/phút.

+ Tốc độ di chuyển xe con : 15 m/phút.

+ Tốc độ quay : 0,8 vòng/phút.

+ Kích thước thân tháp : 1,6x1,6 m.

+ Tổng công suất động cơ : 103,8 kW.

+ Tư thế làm việc của cần trục : cố định trên nền.

- Tính năng suất cần trục : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot 8 \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó :

+ Q : Sức nâng của cần trục. $Q = 2,65 \text{ (T)}$.

+ n_{ck} : Số chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 3600/T$.

+ T : Thời gian thực hiện một chu kỳ làm việc. $T = E \cdot \sum t_i$.

+ E : Hệ số kết hợp đồng thời các động tác. $E = 0,8$.

+ t_i : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc $V_i \text{ (m/s)}$ trên đoạn di chuyển $S_i \text{ (m)}$. $t_i = S_i/V_i$.

Thời gian nâng hạ : $t_{nh} = 35,7/26 \cdot 60 = 78 \text{ (s)}$.

Thời gian quay cần : $t_q = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 60 = 24 \text{ (s)}$.

Thời gian di chuyển xe con : $t_{xc} = 45/15 \cdot 60 = 173 \text{ (s)}$.

Thời gian treo buộc, tháo dỡ : $t_b = 60 \text{ (s)}$.

$\Rightarrow T = 0,8 \cdot (2 \cdot 78 + 2 \cdot 24 + 173 + 60) = 367 \text{ (s)}$.

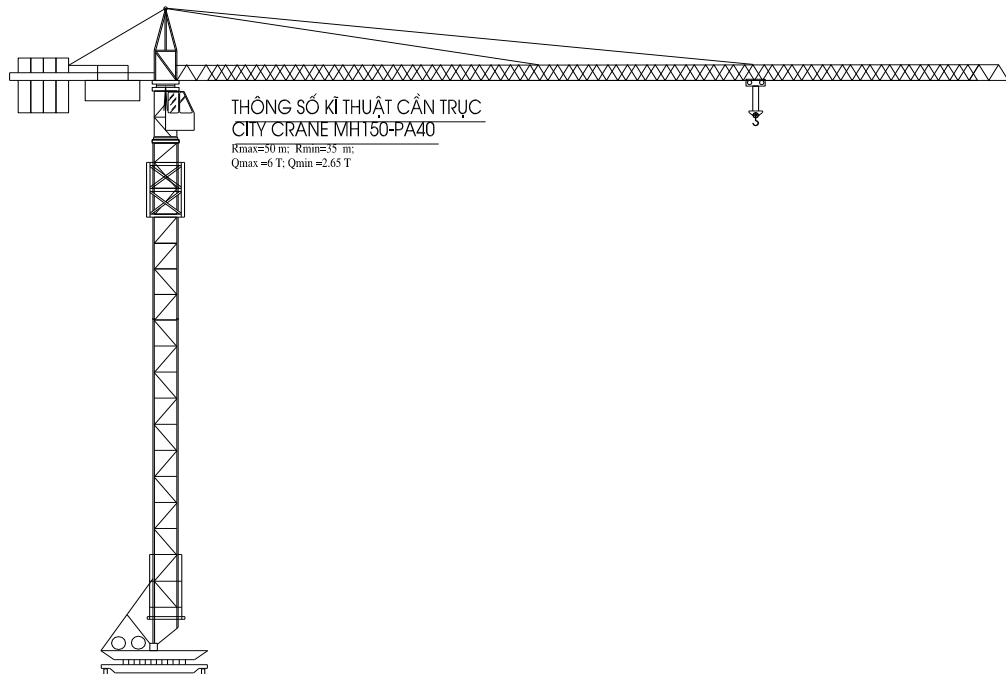
+ k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng. $k_{tt} = 0,7$.

+ K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

$$\Rightarrow N = 2 \cdot (3600/367) \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 116,45 \text{ (T/ca)} > 50,29 \text{ (T)}$$

(Trong đó : 50,29T là khối lượng BT lớn nhất 1 ca)

- Các khối lượng thép và ván khuôn trên cho 1 ca làm việc đều nhỏ hơn khối lượng bê tông nên chọn cần trục tháp này đáp ứng được yêu cầu.



Cần trục tháp City CRANE MH 150-PA40

3.1.2. Các thiết bị thi công khác

1. Chọn bơm bê tông đầm sàn:

- Khối lượng bê tông đầm sàn lớn nhất ở một tầng là: 136,726 m³ (Xem bảng ở trên)

2. Chọn máy bơm bê tông cần Putzmeister – 32Z12L

- Năng suất thực tế N=65m³/h lấy N = 50 m³/h

- Trọng lượng 24605 kg

- Đường kính ống bơm D =125mm.

-Dài 10560 mm

-Rộng 2500 mm

- Cao 3910 mm.

- Chiều cao bơm lớn nhất 31,85m

- Tầm với xa nhất 27,99 m

-Độ sâu bơm lớn nhất 19,76m

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$\frac{V}{N.8} = \frac{136,726}{50} = 2,73 \text{ giờ}$$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

3. Chọn thang tải.

- Thang tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

- Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường trung bình một tầng : $152,68 \text{ m}^3$.

$$\Rightarrow Q_t = 152,68.1,8 = 274,824 \text{ (T)}.$$

- Khối lượng cần vận chuyển trong một ca : $274,824/7 = 39,26 \text{ (T)}$.

- Chọn thang tải **TP-5 (X953)**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa : $H = 50 \text{ m}$.

+ Vận tốc nâng : $v = 0,7 \text{ m/s}$.

+ Sức nâng : $0,55 \text{ tấn}$.

- Năng suất của thang tải : $N = Q.n.8.k_t$.

Trong đó :

+ Q : Sức nâng của thang tải. $Q = 0,55 \text{ (T)}$.

+ k_t : Hệ số sử dụng thời gian. $K_t = 0,8$.

+ n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. $n = 60/T$.

+ T : Chu kỳ làm việc. $T = T_1 + T_2$.

+ T_1 : Thời gian nâng hạ. $T_1 = 2.27,824/0,7 = 79 \text{ (s)}$.

+ T_2 : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

Do đó : $T = T_1 + T_2 = 79 + 240 = 319 \text{ (s)}$.

$$N = 0,55.(3600/319).8.0,8 = 39,7 \text{ (T/ca)} > 39,26 \text{ (T)}.$$

Vậy vận thang đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

4. Chọn máy đầm bê tông.

4.1 Chọn máy đầm dùi.

- Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

- Chọn máy đầm hiệu **U50**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.

+ Thời gian đầm một chỗ : 30 (s) .

+ Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm .

+ Chiều dày lớp đầm : 30 cm .

- Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó :

+ P : Năng suất hữu ích của đầm.

+ K : Hệ số, $k = 0,7$.

+ r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3$ m.

+ δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3$ m

+ t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30$ (s)

+ t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ (s).

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_t.8.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta cần 3 đầm dùi U50.

5. Chọn máy trộn vữa.

- Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.

- Khối lượng vữa xây cần trộn :

+ Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : $152,68 \text{ (m}^3)$ ứng với giai đoạn thi công tầng trệt.

+ Khối lượng vữa xây là : $152,68.0,3 = 45,8 \text{ (m}^3)$.

+ Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $45,8/6 = 7,633 \text{ (m}^3)$.

- Khối lượng vữa trát cần trộn :

+ Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 3 là : $2894,48.0,015 = 43,42 \text{ (m}^3)$.

+ Khối lượng vữa trát trong một ngày là : $43,42/1 = 43,42 \text{ (m}^3)$.

- Vậy ta chọn 2 máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn : $V = 100$ (l).

+ Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 80$ (l).

+ Năng suất $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$.

+ Vận tốc quay thùng : $v = 550$ (vòng/phút).

4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột dầm, sàn.

4.1 Công tác thi công cốt thép

4.1.1. Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép

Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 1651-2008.

4.1.2 Gia công 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.

4.1.3. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột

+ Vận chuyển thép lên cao: Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng tời và vận thang đưa cốt thép lên sàn tầng 3

+ 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.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn

4.1.4 Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn.

- Sau khi đã lắp dựng cốp pha dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm, sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 3 bằng tời hoặc vận thang.
- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.
- Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi đổ bê tông sàn.

4.2 Công tác ván khuôn cột, dầm sàn.

4.2.1 Các yêu cầu chung

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.
- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

4.2.2 Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn cột

- Vận chuyển cốp pha, cây chống lên sàn tầng 2 bằng tời và vận thang sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gõ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Cốp pha 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 cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, 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 cốp pha 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 cốp pha 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 cốp pha chú ý phải để cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng TK.

4.2.3 Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn dầm, sàn.

Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốp pha cột và tiến hành lắp dựng cốp pha dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để lắp dựng cốp pha sàn.

4.3 Nghiệm thu cốt thép, ván khuôn cột, dầm sàn.

4.3.1 Nghiệm thu cốt thép cột

- Trước khi tiến hành thi công cốp pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng nghị định 46/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

4.3.2 Nghiệm thu ván khuôn cột

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng, độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống cho từng cột sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

4.3.3 Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn.

- 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.

4.3.4 Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn.

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cấp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông dầm, sàn.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống.

5. Công tác thi công bê tông

5.1. Thi công bê tông cột

a. Vận chuyển bê tông

Bê tông sau khi trộn xong được vận chuyển lên cao bằng vận thăng hoặc tời điện. Sau đó được đưa đến vị trí cần đổ bằng xe rùa.

b. Kỹ thuật đổ bê tông

- Do bê tông cột có khối lượng không lớn nên tiến hành đổ bằng biện pháp thủ công ta tiến hành đổ từ xa về vị trí đặt máy vận thăng.

c. Kỹ thuật đầm bê tông

Đầm bê tông cột ta dùng đầm dùi chọc sâu vào phần bê tông đã đổ cách lớp dưới khoảng 5÷10(cm), tiết diện cột lớn ta phải đưa đầm dùi sao cho lần đầm trước chông nên lần đầm sau khoảng 1,5R (với R là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi), khi đầm kết hợp với búa gõ nhẹ vào thành ván khuôn để bê tông không bị rỗ mặt, dấu hiệu khi thấy bê tông không sụt rỗng là bê tông đã đầm xong, trong quá trình đổ ta phải kiểm tra ván khuôn cây chống và gông, cốt thép phải thẳng đứng, không bị xô dịch làm mỏng lớp bê tông.

5.2. Thi công bê tông dầm, sàn

a. Thi công bê tông dầm sàn tầng 4 bằng máy bơm bê tông Putzmeister M38, dùng xe ô tô KAMAZ - 5511 chuyên dụng chở bê tông thương phẩm tới công trường

- Tính ca bơm, xe vận chuyển bê tông:

+ Đổ bê tông cột dầm, sàn bằng máy bơm mác 250 theo định mức (mã hiệu AF.32314) cần 0,033ca máy/m³, số ca bơm là: 54,37.0,033=1,79 ca.

+ Số xe cần vận chuyển bê tông là 5 xe, số chuyến vận chuyển là 20 chuyến (tính ở trên).

b. Kỹ thuật của bơm và đầm bê tông.

- Độ sụt của Bê tông đầm sàn bơm từ 14 ± 2 (cm).
- Hướng đổ bê tông từ trái sang phải, từ trục 1 đến trục 9.

5.4 Công tác bảo dưỡng bê tông

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.

5.5. Công tác tháo ván khuôn :

- Việc tháo dỡ ván khuôn tuân theo TCVN 4453:1995
- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) được tháo sau khi bê tông đạt cường độ $\geq 25\text{KG/cm}^2$, thường là sau 1 ngày .
- Ván khuôn chịu lực được tháo sau khi bê tông đạt hơn $\geq 70\%$ cường độ cứng, thường được tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.
- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.
- Ván khuôn sau khi tháo phải được vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

5.6. Những khuyết tật khi thi công BTCT toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý

* Hiện tượng rỗ bê tông bao gồm : Rỗ ngoài, rỗ sâu, rỗ thấu suốt :

- Nguyên nhân :

- + Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bt)
- + Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.
- + Do vữa bê tông trộn không đều.
- + Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước xi măng v.v...

- Cách xử lý như sau :

Rỗ mặt : Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

Rỗ sâu : Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

Rỗ thấu suốt : Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

* Hiện tượng trắng mặt bê tông :

- Nguyên nhân : Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- Cách xử lý : Đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5~7 ngày, nhưng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

Hiện tượng nứt chân chim : Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương hướng nào như nứt chân chim.

- Nguyên nhân : Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.
- Cách xử lý : Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

A. MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU, NỘI DUNG, CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. MỤC ĐÍCH, Ý NGHĨA, YÊU CẦU CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1.1. MỤC ĐÍCH

“CHẤT LƯỢNG – GIÁ THÀNH – TIẾN ĐỘ - AN TOÀN”

1.2. Ý NGHĨA

- PHỐI HỢP GIỮA CÔNG TRƯỜNG VỚI CÁC XÍ NGHIỆP HOẶC CÁC CƠ SỞ SẢN XUẤT KHÁC.

- HUY ĐỘNG MỘT CÁCH CÂN ĐỐI VÀ QUẢN LÝ ĐƯỢC NHIỀU MẶT NHÂN LỰC, VẬT TƯ, DỤNG CỤ, MÁY MÓC, THIẾT BỊ, PHƯƠNG TIỆN, TIỀN VỐN... TRONG CẢ THỜI GIAN XÂY DỰNG.

1.3. YÊU CẦU

- NÂNG CAO NĂNG SUẤT LAO ĐỘNG CHO NGƯỜI VÀ MÁY MÓC

- TUÂN THEO QUY TRÌNH, QUY PHẠM KỸ THUẬT HIỆN HÀNH ĐẢM BẢO CHẤT LƯỢNG CÔNG TRÌNH, TIẾN ĐỘ VÀ AN TOÀN LAO ĐỘNG.

- THI CÔNG CÔNG TRÌNH ĐÚNG TIẾN ĐỘ ĐỀ RA, ĐỂ NHANH CHÓNG ĐƯA CÔNG TRÌNH VÀO BÀN GIAO VÀ SỬ DỤNG.

2. NỘI DUNG CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

- LẬP KẾ HOẠCH SẢN XUẤT CHO TỪNG TUẦN, THÁNG, QUÝ TRÊN CƠ SỞ CỦA KẾ HOẠCH THI CÔNG TOÀN PHẦN CÙNG VỚI QUÁ TRÌNH CHUẨN BỊ.

- LẬP KẾ HOẠCH HUY ĐỘNG NHÂN LỰC THAM GIA VÀO CÁC QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT.

3. NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

- CƠ GIỚI HOÁ THI CÔNG, TỪ ĐÓ NÂNG CAO NĂNG SUẤT LAO ĐỘNG.

- NÂNG CAO TRÌNH ĐỘ TAY NGHỀ CHO CÔNG NHÂN TRONG VIỆC SỬ DỤNG MÁY MÓC THIẾT BỊ

B. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

1. Ý NGHĨA CỦA TIẾN ĐỘ THI CÔNG

- TỰ CHỦ TRONG QUÁ TRÌNH TIẾN HÀNH SẢN XUẤT.
- LẬP KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ LÀ QUYẾT ĐỊNH TRƯỚC XEM QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN MỤC TIÊU PHẢI LÀM GÌ, CÁCH LÀM NHƯ THẾ NÀO, KHI NÀO LÀM VÀ NGƯỜI NÀO PHẢI LÀM, LÀM CÁI GÌ.
- KẾ HOẠCH LÀM CHO CÁC SỰ VIỆC XẢY RA PHẢI XẢY RA, NẾU KHÔNG CÓ KẾ HOẠCH CÓ THỂ CHÚNG KHÔNG XẢY RA. ..

2. YÊU CẦU VÀ NỘI DUNG CỦA TIẾN ĐỘ THI CÔNG

2.1. yêu cầu

- Làm việc có khoa học, tiết kiệm, nhịp nhàng và ổn định

2.2. Nội dung

- Là ấn định thời gian bắt đầu và kết thúc của từng công việc, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác khác nhau.
- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo thời gian quy định.

3. Lập tiến độ thi công

3.1. Cơ sở để lập tiến độ thi công

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Khối lượng của từng công tác.
- Biện pháp kỹ thuật thi công
- Khả năng của đơn vị thi công
- Đặc điểm tình hình địa chất thủy văn, đường xá khu vực thi công
- Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu tư đề ra.

3.2. Lập bảng khối lượng các công tác

3.2.1. Khối lượng phần móng

a. Tính toán khối lượng đào đất

- Thi công đào bằng máy từ cot -0.75 đến cot -2.00, phần còn lại 25cm đào bằng thủ công. Phần đất xen trong cọc cũng đào bằng thủ công. Giãng móng đào máy từ cot -0.75 đến cot 1.60m , phần còn lại đào bằng thủ công.

<i>Thi công đào đất</i>							TỔN	
Công việc		Tên CK	D	R	C	Số CK	KL	G

Đào máy	Móng	M1	2,35	2,35	1,25	18	124,26	318,51
		M2	2,35	1,6	1,25	18	84,60	
	giếng	GM1(22x30)	68,08	1,12	0,85	1	64,81	
		GM2(22x50)	5,28	1,12	0,85	9	45,24	
	Trừ cọc trong đài		0,25	0,25	0,35	18	-0,39	
Đào thủ công	Móng	M1	2,05	2,05	0,25	18	18,91	51,23
		M2	1,3	2,05	0,25	18	11,99	
	giếng	GM 1	68,08	0,82	0,25	1	13,96	
		GM 2	5,28	0,82	0,25	9	9,74	
	Trừ cọc trong đài		0,25	0,25	0,5	108	-3,375	

b. Khối lượng bê tông lót móng:

- Khối lượng bê tông lót móng+giếng được tính toán ở trên (trang22): **V=15,44 m³**

c. Tính toán khối lượng cốp pha móng, giếng móng.

- Khối lượng ván khuôn móng+giếng được tính toán ở trên (trang31): **V=262,31 m²**

d. Tính toán khối lượng bê tông, cốt thép móng, giếng móng.

- Khối lượng bê tông móng+giếng được tính toán ở trên (22): **V=46,93 m³**

- Khối lượng cốt thép móng + giếng: **M=11,34 T**

(Cốt thép móng được trích từ bảng thống kê cốt thép, bản vẽ NM:01)

e. Tính toán khối lượng ván khuôn, bê tông cổ cột.

Cấu kiện	Dài (m)	Rộng (m)	Cao (m)	Số lượng	Thể tích BT (m ³)	Diện tích (m ²)
C1	1,35	0,22	0,3	18	1,60	25,27
C2	1,35	0,22	0,5	18	2,67	34,99
Tổng cộng					4,27	60,26

f. Khối lượng Cốt thép cổ móng.

$$M=2,188 T$$

(Cốt thép cổ móng được trích từ bảng thống kê cốt thép – bản vẽ NM:01)

g. Tính toán khối lượng đất lấp, đất tôn nền

- Khối lượng: $V_{lap} = V_{Dao} - V_{betong} + V_{tonnen}$
 $= 343,23 - (15,44 + 46,93) + [(30,9 - 8 * 0,22)(11,1 - 3 * 0,22)] = 585,08$

h. Khối lượng xây tường móng.

Khối lượng xây tường móng

STT	Tên cấu kiện	SL	Kích thước			V(m3)
			D (m)	R (m)	C(m)	
1	Trục 1,2,3,4,5,6	5	9,72	0,22	1,2	12,830
2	Trục A, B, D	3	29,1	0,22	1,2	23,079
Tổng cộng						35,91

i, Bê tông nền nhà.

$$V_m = [(30,9 + 0,22) * (11,1 + 0,22) - (18 * 0,22 * 0,5 + 18 * 0,22 * 0,3)] * 0,1 = 34,91m^3$$

3.2.2. Tính khối lượng phần thân

a, Khối lượng bê tông và ván khuôn cột

Công việc	Tên CK		DÀI	RỘNG	CAO	SL	Bê tông (m3)		Ván khuôn (m2)	
			m	m	m		T.phần	Tổng	T.phần	Tổng
BT cột	Tầng 1	C1	3,9	0,22	0,3	18	4,63	11,66	73,01	165,0
		C2	3,55	0,22	0,5	18	7,03		92,02	2
	Tầng 2,3	C1	3,3	0,22	0,3	18	3,92	9,76	61,78	138,2
		C2	2,95	0,22	0,5	18	5,84		76,46	4
	Tầng 4,5,6	C1	3,3	0,22	0,3	18	3,92	8,59	61,78	127,6
		C3	2,95	0,22	0,4	18	4,67		65,84	2
	Tầng 7,8	C1	3,3	0,22	0,3	18	3,92	8,59	61,78	127,6
		C3	2,95	0,22	0,4	18	4,67		65,84	2
	Tầng 9	C1	3,6	0,22	0,3	15	3,56	6,16	56,16	92,74
		C3	2,95	0,22	0,4	10	2,60		36,58	
	Tầng mái	C3	2,7	0,22	0,4	4	0,95	0,95	13,39	13,39

c, Khối lượng bê tông và ván khuôn dầm sàn

ST T	Tên cấu kiện	SL	Kích thước			Khối lượng	
			D (m)	R (m)	C(m)	VK (m2)	BT (m3)
1	Dầm khung	9				132,33	9,62
	Nhịp AB	9	1,8	0,22	0,2	13,608	0,713
	Nhịp BC	9	7,42	0,22	0,55	102,841	8,080

	Nhịp CD	9	2,1	0,22	0,2	15,876	0,832
2	DK1	2	28,9	0,22	0,2	48,586	2,545
3	DK2	2	28,9	0,22	0,2	48,586	2,545
4	DK3	1	5,48	0,22	0,2	4,603	0,241
5	DK4	1	4,72	0,22	0,2	3,965	0,208
6	Bê tông sàn					341,616	34,16
		1	31,1	11,3	0,1	352,278	35,228
	Trừ lỗ thang	-1	4,48	2,38	0,1	-10,662	-1,066
Tổng cộng						579,68	49,33

Khối lượng bê tông, ván khuôn dầm sàn tầng áp mái (cot 18.6m)

ST T	Tên cấu kiện	SL	Kích thước			Khối lượng	
			D (m)	R (m)	C(m)	VK (m2)	BT (m3)
1	Dầm khung	5				73,51	5,35
	Nhịp AB	5	1,8	0,22	0,2	7,56	0,396
	Nhịp BC	5	7,42	0,22	0,55	57,134	4,489
	Nhịp CD	5	2,1	0,22	0,2	8,82	0,462
2	DK1	2	20,3	0,22	0,2	34,138	1,788
3	DK2	2	28,9	0,22	0,2	48,586	2,545
4	Bê tông sàn					219,360	21,94
		1	20,3	11,3	0,1	230,022	23,002
	Trừ lỗ thang	-1	4,48	2,38	0,1	-10,662	-1,066
Tổng cộng						375,60	31,62

Bảng khối lượng ván khuôn, bê tông dầm sàn tầng mái (Ô cầu thang)

ST T	Tên cấu kiện	SL	Kích thước			Khối lượng	
			D (m)	R (m)	C(m)	VK (m2)	BT (m3)
1	D(22x30) trục 6	2	7,2	0,22	0,3	11,808	0,950
2	D(22x30) trục B,C	2	5,7	0,22	0,3	9,348	0,752
2	ô Sàn	1	7,42	5,92	0,1	43,9264	4,393
Tổng cộng						65,08	6,10

c, Khối lượng xây tường

Bảng khối lượng xây tường					
Tầng	Tên công việc	Dày	Dài (m)	Cao	Thể tích (m³)
		(m)		(m)	
1	2	3	4	5	6
Tầng hầm	Tường 220	0.22	94.04	2.2	45.52
	Tường 110	0.11	15.5	2.2	3.75
	Khối xây trang trí				7.01
	Tổng khối lượng xây				
Tầng 1	Tường 220	0.22	89.86	4	79.08
	Tường 110	0.11	34.6	4	13.32
	Tổng khối lượng xây				
Tầng 2,3	Tường 220	0.22	76.26	3.6	60.40
	Tường 110	0.11	30.6	3.6	12.12
	Tổng khối lượng xây				
Tầng 4,5,6	Tường 220	0.22	165.99	3	102.25
	Tường 110	0.11	38.76	3	11.94
	Tổng khối lượng xây				
Tầng 7,8	Tường 220	0.22	72.98	3	48.17
	Tường 110	0.11	30.6	3	10.10
	Tổng khối lượng xây				
Tầng 9	Tường 220	0.22	86.73	3	57.24
	Tường 110	0.11	32.6	3	10.76
	Tổng khối lượng xây				
Tầng mái	Tường chắn mái	0.22	26.55	1.65	9.68
	Tường 220	0.22	19.74	3	12.86

Bảng thông kê khối lượng công tác trát

Tầng	Tên cấu kiện	Tổng k.lượng
		(m ²)
1	2	5
Tầng hầm	Cột, vách	171.96
	Dầm, sàn	703.67
	Trát tường trong	266.82
Tầng 1	Cột, vách	253.89
	Dầm, sàn	703.67
	Trát tường trong	411.56
Tầng 2,3	Cột, vách	227.85
	Dầm,sàn	703.67
	Trát tường trong	342.4
Tầng 4,5,6	Cột, vách	149.85
	Dầm,sàn	703.67
	Trát tường trong	573.34
Tầng 7,8	Cột, vách	144.71
	Dầm,sàn	703.67
	Trát tường trong	284.92
Tầng 9	Cột, vách	144.71
	Dầm,sàn	504.25
	Trát tường trong	349.14
Tầng mái	Cột	19.97
	Dầm,sàn	104.81
	Trát tường trong	103.87
Trát tường ngoài		4136
Sơn tường toàn nhà		4724

=> Sau khi có khối lượng của các công việc chúng ta tra **ĐMNC 1776/2007**

Khối lượng được lập thành bảng sau:

Bảng thông kê khối lượng, thời gian và nhân công

STT	Tên công việc	Ngày TC (ngày)	Đơn vị	Khèi l- ượng	Định mức	Nhu cầu	Số công nhân
					NC (công/đvị)	NC (công)	
1	Công tác chuẩn bị	5	công				10
A - Phần ngầm							
2	ép cọc BTCT	20	100m	61.56	24.5	1510	25
3	Đào đất móng bằng máy	2	100m ³	15.325	0.5	8	4
4	Đào đất móng bằng thủ công	6	m ³	439.34	0.45	198	33
5	Phá bê tông đầu cọc	3	m ³	12.9	5.50	71	24
6	Đổ BT lót móng	1	m ³	14.04	1.42	20	20
7	G.C.L.D CT móng	4	Tấn	12.92	6.35	82	21
8	G.C.L.D VK móng	4	100m ²	30.576	26.80	82	20
9	Đổ BT móng	1	m ³	164.64	0.85	28	28
10	Tháo dỡ VK móng	1	100m ²	3.06	11.48	35	35
11	Lấp đất hố móng	2	100m ³	5.84	10.18	59	30
12	Đổ BT lót giếng	1	m ³	6.66	1.42	9	9
13	G.C.L.D CT giếng	4	Tấn	73.796	9.10	67	17
14	G.C.L.D VK giếng	4	100m ²	3.472	24.07	84	21
15	Đổ BT giếng	2	m ³	62.67	3.56	45	22
16	Tháo dỡ VK giếng	1	100m ²	3.47	10.31	36	36
17	Lấp đất giếng móng	3	100m ³	7.83	10.18	80	27
18	Đổ bê tông nền	1	m ³	93.34	1.59	30	30
19	Bảo dưỡng bê tông	4	công				1
20	Công tác khác	6	công				10
B - thi công phần thân							
Tầng hầm							
19	G.C.L.D cốt thép cột, vách	3	Tấn	4.99	8.48	42	14
20	G.C.L.D VK cột, vách	3	100m ²	2.09	26.80	55	18
21	Đổ BT cột, vách	1	m ³	24.57	3.04	15	15
22	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	2.09	11.48	24	24

23	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	6.84	16.1	110	29
24	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.36	14.63	93	24
25	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	67.24	2.56	34	37
26	Bảo dưỡng bê tông	1					4
27	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	6.84	6.9	47	25
28	Xây tồng	10	m ²	56.28	1.92	108	11
29	Trát tồng trong	15	m ²	266.82	0.20	53	33
30	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
31	Công tác khác	6					10
Tầng 1							
32	G.C.L.D cốt thép cột, vách	3	Tấn	8.02	8.48	68	23
33	G.C.L.D VK cột, vách	3	100m ²	3.17	26.80	85	28
34	Đổ BT cột, vách	1	m ³	38.43	3.04	23	23
35	Tháo dỡ VK cột, vách	2	100m ²	3.17	11.48	36	18
36	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	6.84	16.1	110	29
37	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.36	14.63	93	24
38	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	67.24	2.56	34	39
39	Bảo dưỡng bê tông	4	công				1
40	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	6.84	6.9	47	25
41	Xây tồng	10	m ²	92.19	1.92	177	18
42	Trát tồng trong	15	m ²	411.56	0.20	82	38
43	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
44	công tác khác	6	công				10
Tầng 2							
45	G.C.L.D cốt thép cột, vách	3	Tấn	7.19	8.48	61	20
46	G.C.L.D VK cột, vách	3	100m ²	2.85	26.80	76	25
47	Đổ BT cột, vách	1	m ³	34.50	3.04	21	21
48	Tháo dỡ VK cột, vách	2	100m ²	2.85	11.48	33	16
49	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	6.84	16.1	110	29
50	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.36	14.63	93	24
51	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	67.24	2.56	34	39
52	Bảo dưỡng bê tông	4	công				1
53	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	6.84	6.9	47	25

54	Xây tồng	10	m ²	70.87	1.92	136	14
55	Trát tồng trong	15	m ²	342.40	0.20	68	36
56	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
57	Công tác khác	6	công				10
Tầng 3							
58	G.C.L.D cốt thép cột, vách	3	Tấn	7.19	8.48	61	20
59	G.C.L.D VK cột, vách	3	100m ²	2.85	26.80	76	25
60	Đổ BT cột, vách	1	m ³	34.50	3.04	21	21
61	Tháo dỡ VK cột, vách	2	100m ²	2.85	11.48	33	16
62	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	6.84	16.1	110	29
63	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.36	14.63	93	24
64	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	67.24	2.56	34	39
65	Bảo dưỡng bê tông	4	công				1
66	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	6.84	6.9	47	25
67	Xây tồng	10	m ²	70.87	1.92	136	14
68	Trát tường trong	15	m ²	342.40	0.20	68	36
69	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
70	Công tác khác	6	Công				10
Tầng 4							
71	G.C.L.D cốt thép cột, vách	2	Tấn	3.63	8.48	31	15
72	G.C.L.D VK cột, vách	2	100m ²	1.92	26.80	52	26
73	Đổ BT cột, vách	1	m ³	20.29	3.04	12	12
74	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	1.92	11.48	22	22
75	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	7.00	16.1	113	29
76	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.63	14.63	97	25
77	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	69.60	2.56	36	39
78	Bảo dưỡng bê tông	4	Công				1
79	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	7.00	6.9	48	25
80	Xây tồng	10	m ²	114.19	1.92	219	22
81	Trát tường trong	15	m ²	573.34	0.20	115	36
82	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
83	Công tác khác	6	Công				10
Tầng 5							

84	G.C.L.D cốt thép cột, vách	2	Tấn	3.63	8.48	31	15
85	G.C.L.D VK cột, vách	2	100m ²	1.92	26.80	52	26
86	Đổ BT cột, vách	1	m ³	20.29	3.04	12	12
87	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	1.92	11.48	22	22
88	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	7.00	16.1	113	29
89	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.63	14.63	97	25
90	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	69.60	2.56	36	39
91	Bảo dưỡng bê tông	4	Công				4
92	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	7.00	6.9	48	25
93	Xây tòng	10	m ²	114.19	1.92	219	22
94	Trát tòng trong	15	m ²	573.34	0.20	115	36
95	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
96	Công tác khác	6	Công				10
Tầng 6							
97	G.C.L.D cốt thép cột, vách	2	Tấn	3.63	8.48	31	15
98	G.C.L.D VK cột, vách	2	100m ²	1.92	26.80	52	26
99	Đổ BT cột, vách	1	m ³	20.29	3.04	12	12
100	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	1.92	11.48	22	22
101	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	7.00	16.1	113	29
102	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.63	14.63	97	25
103	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	69.60	2.56	36	39
104	Bảo dưỡng bê tông	4	công				1
105	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	7.00	6.9	48	25
106	Xây tòng	10	m ²	114.19	1.92	219	22
107	Trát tòng trong	15	m ²	573.34	0.20	115	36
108	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
109	Công tác khác	6	công				10
Tầng 7							
110	G.C.L.D cốt thép cột, vách	1	Tấn	2.98	8.48	25	25
111	G.C.L.D VK cột, vách	2	100m ²	1.91	26.80	51	26
112	Đổ BT cột, vách	1	m ³	18.95	3.04	12	12
113	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	1.91	11.48	22	22
114	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	6.84	16.1	110	28

115	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.41	14.63	94	24
116	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	67.80	2.56	35	38
117	Bảo dưỡng bê tông	4	Công				1
118	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	6.84	6.9	47	24
119	Xây tòng	10	m ²	58.97	1.92	113	11
120	Trát tòng trong	15	m ²	284.92	0.20	57	32
121	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
122	Công tác khác	6	Công				10
Tầng 8							
123	G.C.L.D cốt thép cột, vách	1	Tấn	2.98	8.48	25	25
124	G.C.L.D VK cột, vách	2	100m ²	1.91	26.80	51	26
125	Đổ BT cột, vách	1	m ³	18.95	3.04	12	12
126	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	1.91	11.48	22	22
127	G.C.L.D VK dầm, sàn	4	100m ²	6.84	16.1	110	28
128	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	4	Tấn	6.41	14.63	94	24
129	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	67.80	2.56	35	38
130	Bảo dưỡng bê tông	4	Công				1
131	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	6.84	6.9	47	24
132	Xây tòng	10	m ²	58.97	1.92	113	11
133	Trát tòng trong	15	m ²	284.92	0.20	57	32
134	Lát nền	4	m ²	434.00	0.17	74	18
135	Công tác khác	6	Công				10
Tầng 9							
136	G.C.L.D cốt thép cột, vách	1	Tấn	2.98	8.48	25	25
137	G.C.L.D VK cột, vách	2	100m ²	1.98	26.80	53	26
138	Đổ BT cột, vách	1	m ³	19.63	3.04	12	12
139	Tháo dỡ VK cột, vách	1	100m ²	1.98	11.48	23	23
140	G.C.L.D VK dầm, sàn	3	100m ²	5.34	16.1	86	30
141	G.C.L.D cốt thép dầm, sàn	3	Tấn	4.31	14.63	63	22
142	Đổ BT dầm, sàn	1	m ³	45.76	2.56	23	26
143	Bảo dưỡng bê tông	4	Công				1
144	Tháo dỡ VK dầm, sàn	2	100m ²	5.34	6.9	37	19
145	Xây tòng	10	m ²	72.97	1.92	140	14

146	Trát tòng trong	15	m ²	349.14	0.20	70	28
147	Lát nền	3	m ²	300.00	0.17	51	17
148	Công tác khác	6	Công				10
Tầng mái							
149	Đổ BT chống thấm dày 4cm	1	m ³	17.22	2.56	9	12
150	Xây tường	7		19.97	0.52	10	10
151	Trát tường trong	7		104.81	0.50	52	10
152	Công tác khác	6	m ²	130.00	0.17	22	25
c - HOÀN THIỆN							
153	Trát tòng ngoài toàn bộ	45	m ²	4136.00	0.26	1075	24
154	Sơn tòng trong, ngoài toàn nhà	30	m ²	4724	0.07	312	10
155	Lắp cửa toàn bộ	30	m ²	1074	0.50	537	10
156	lắp thiết bị điện nớc	15	m ²	300	0.40	120	10
157	Thu dọn và bàn giao công trình	10	công				5
158	kết thúc	0	công				

3.3. Vạch tiến độ

Sử dụng phần mềm Microsoft Project 2007 để lập tiến độ thi công công trình.

3.4. Đánh giá tiến độ

3.4.1 Hệ số không điều hòa về sử dụng nhân công(K₁)

$$K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} \quad \text{với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

$$A_{tb} = \frac{S}{T} = \frac{14152}{190} = 75 \text{ người} \rightarrow K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{160}{75} = 2,1$$

3.4.2 Hệ số phân bố lao động không điều hòa (K₂)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{3158}{14152} = 0,2$$

→ Sử dụng lao động khá hiệu quả, nhu cầu về phương tiện thi công, vật tư hợp lý, dây chuyền thi công nhịp nhàng.

Chương 5 THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

5.1: Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

5.1.1 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 sẽ 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.

5.1.2 Nội dung thiết kế tổng mặt bằng xây dựng

- Việc thiết kế tổng mặt bằng tùy theo từng công trình cụ thể và phụ thuộc và từng giai đoạn thi công. Trong đồ án, em tiến hành thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phần thân của công trình nhà cao tầng. Nội dung thiết kế tổng quát tổng mặt bằng xây dựng phần thân bao gồm các công việc sau:

+ Xác định vị trí cụ thể của công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng

- + Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng
- + Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ công trường
- + Thiết kế các kho bãi vật liệu, cấu kiện thi công
- + Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng
- + Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ
- + Thiết kế nhà tạm trên công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp – thoát nước công trường
- + Thiết kế mạng lưới cấp điện
- + Thiết kế hệ thống an toàn, bảo vệ, vệ sinh môi trường.

5.1.3 Tính toán thiết kế tổng mặt bằng xây dựng phần thân công trình

5.1.3.1 Bố trí máy thi công chính trên công trường

- 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: Ta sử dụng cần trục tháp Potain –P16 – A1. Vị trí cần trục tháp đặt tại giữa công trình, cách mép 5,3m. 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 giảm mặt bằng cung cấp vật liệu, thang tải được bố trí ở phía bên kia 1 cái, và 2 cái bên đầu hồi của công trình. 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 6 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: sử dụng máy bơm S-284A. 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.

5.1.3.2 Thiết kế đường giao thông tạm trong công trường

- Để phục vụ nhu cầu thi công, tiến hành thiết kế đường tạm 2 làn xe trong công trường chạy quanh chu vi công trường. Do điều kiện mặt bằng thi công chật hẹp, đường tạm được chọn với bề rộng mặt đường là 6m, lề đường 2 x 1,25m, tổng chiều rộng nền đường là 8,5m.

- Tại các khúc cua đảm bảo bán kính cong nhỏ nhất là 15m, mở rộng thêm đường vào phía trong góc cua một khoảng 2,2 – 3m.

- Cấp phối mặt đường đá dăm: dùng vật liệu đá dăm có cường độ cao, cùng loại, kích cỡ đồng đều, rải theo nguyên tắc đá chèn đá thành từng lớp, không dùng chất kết dính, được đầm chặt bằng xe lu. Mặt đường đá dăm thuộc loại mặt đường hở, có độ dốc lớn nên nước bề mặt dễ thấm vào. Do đó cần đảm bảo thoát nước ra được dễ dàng.

5.1.3.2 Thiết kế kho bãi công trường

1) Phân loại kho bãi trên công trường:

- Để phục vụ nhu cầu thi công, các loại nguyên vật liệu, phương tiện thi công phải được cất chứa trong các loại kho bãi, đảm bảo các điều kiện kỹ thuật và dự phòng cho quá trình thi công. Các loại kho bãi chính trên công trường bao gồm :

+ Bãi lộ thiên: áp dụng cho các loại vật liệu thi công như cát, gạch xây, đá sỏi...

+ Kho hở có mái che: áp dụng cho các loại vật liệu cần yêu cầu bảo quản tốt hơn là thép, ván khuôn, thanh chống, xà gồ gỗ, các cấu kiện bê tông đúc sẵn (nếu có) ...

+ Kho kín: áp dụng cho các loại vật liệu cần được bảo vệ tốt tránh sự ảnh hưởng của môi trường là xi măng, sơn, thiết bị thi công phụ trợ...

2) Tính toán diện tích kho bãi:

- Diện tích cho từng loại kho bãi được thiết kế theo nhu cầu sử dụng vật liệu hàng ngày lớn nhất ở công trường và đảm bảo một khoảng thời gian dự trữ theo quy định

- Trong giai đoạn thi công phần thân, việc tính toán diện tích kho chứa vật liệu được tiến hành theo tiến độ thi công của một tầng điển hình (ở đây sử dụng tầng 4 để tính toán). Nhu cầu vật liệu thi công cho tầng 4 điển hình trong 3 chu kỳ thi công là:

+ Cốt thép: thép dầm sàn 6,63 tấn (thi công 4 ngày)

- + Ván khuôn: dầm, sàn, thang 711,18 m² (thi công 4 ngày)
- + Xây tường: 114,19 m³ (thi công 10 ngày)
- + Trát trong tường, trần, cột, vách: 1427 m² (thi công 15 ngày)
- * Xác định lượng vật liệu sử dụng nhiều nhất trong ngày (r_{max}):
- Cốt thép: lấy theo thép dầm sàn :

$$r_{\max} = \frac{6,63}{4} \cdot 1,4 = 2,321(T)$$

- Ván khuôn: lấy theo ván khuôn dầm sàn:

$$r_{\max} = \frac{711,8}{4} \cdot 1,4 = 249,13(m^2)$$

Bảng 2-1. Khối lượng tường xây

Loại tường	Khối lượng (m ³)	ĐM gạch (viên/m ³)	KL gạch (viên)	ĐM vữa xây (m ² /m ³)	KL vữa xây (m ² /m ³)
Tường 220	102,25	643	65747	0,23	23.52
Tường 110	11,94	550	6567	0,29	3.5

- Công tác trát tường cần lượng vữa là : 0,018.1427 = 25,686 (m³). Định mức cho 1m³ vữa xi măng cát vàng là: xi măng 296 kG, cát vàng 1,12 m³. Khi đó ta tính được lượng vật liệu tiêu thụ nhiều nhất trong ngày như sau:

- + Gạch: lấy theo công tác xây:

$$r_{\max} = \frac{65747 + 6567}{10} \cdot 1,4 = 10124 (\text{Viên})$$

- + Vữa lấy theo xây và trát:

$$r_{\max} = \frac{23,52 + 3,5 + 25,686}{15} \cdot 1,4 = 4,92(m^3)$$

Trong đó:

- Vật liệu xi măng : r_{max} = 4,9192x296 = 1456 (kG) = 1,456 Tấn
- Vật liệu cát: r_{max} = 4,9192x1,12 = 5,51 (m³)

* Tính toán diện tích kho bãi yêu cầu:

Bảng 2-2. Diện tích kho bãi

Tên kho	r _{max}	T _{dt} (ngày)	D _{max} = r _{max} * T _{dt}	d	α	S = α.D _{max} /d (m ²)
Thép	2,321Tấn	12	27,852	4 Tấn/m ²	1,5	10,445
Ván khuôn	249,13 m ²	12	2990	100 m ² /m ²	1,5	44,843
Gạch xây	10124 viên	7	70868	700 viên/m ²	1,2	121,49
Cát vàng	5,51 m ³	7	38,57	3 m ³ /m ²	1,2	15,428
Xi măng	1,456 Tấn	10	14,56	1,3 Tấn/m ²	1,6	17,92

- Trên cơ sở diện tích yêu cầu đã tính toán, tiến hành bố trí các kho bãi trên công trường với diện tích không nhỏ hơn diện tích yêu cầu. Các kho hở có mái che và kho kín dùng loại nhà tạm với môđun chiều rộng là 4,0m. Riêng kho thép phải có chiều dài khoảng 15 - 20m để chứa thép thanh loại 11,7m

5.1.3.4 Thiết kế nhà tạm công trường :

Tính toán dân số công trường:

- Theo biểu đồ nhân lực đã lập trong tiến độ thi công, số nhân công trung bình làm việc trên công trường là khoảng 55 người. Tiến hành tính toán dân số công trường theo số liệu nhân công trên.

- Nhóm A: số công nhân làm việc trực tiếp trên công trường là 55 người

- Nhóm B: công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất phụ trợ

$$B = 30\% \cdot 55 = 17 \text{ người}$$

- Nhóm C: Cán bộ kỹ thuật

$$C = 8\% \cdot (A + B) = 8\% \cdot (55 + 17) = 6 \text{ người}$$

- Nhóm D: Nhân viên hành chính

$$D = 5\% \cdot (A + B + C) = 5\% \cdot (55 + 17 + 6) = 4 \text{ người}$$

- Nhóm E: Nhân viên phục vụ

$$E = 8\% \cdot (A + B + C + D) = 8\% \cdot (55 + 17 + 6 + 4) = 7 \text{ người}$$

- Tổng dân số công trường:

$$G = 1,06 \cdot (A + B + C + D + E) = 94 \text{ người}$$

Tính toán diện tích yêu cầu cho các loại nhà tạm:

- Nhà ở tập thể: Được tính với 30% số công nhân trực tiếp làm việc công trường. Số còn lại có thể ở ngoài hoặc tận dụng các tầng đã thi công của công trình làm chỗ ở.

$$S_1 = 0,3 \cdot 55 \cdot 4 = 66 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà làm việc ban chỉ huy công trường: Tính cho 10 cán bộ KT và nhân viên hành chính

$$S_2 = 10 \cdot 4 = 40 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Phòng khách: Tính cho 15 khách/1000 dân, tiêu chuẩn 15 m²/người

$$S_3 = 94 \cdot 15 \cdot 15 / 1000 = 21,15 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà ăn : Tính cho 100 người/1000 dân, tiêu chuẩn 4 m²/người

$$S_4 = 94 \cdot 100 \cdot 4 / 1000 = 37,6 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Nhà tắm và nhà vệ sinh: Tính cho 25 người 1 phòng 2,5 m²

$$S_5 = 94 \cdot 2,5 / 25 = 9,4 \text{ (m}^2\text{)}$$

* Trên cơ sở diện tích yêu cầu trên, tiến hành bố trí nhà tạm trên công trường đảm bảo đủ diện tích, phù hợp với hướng gió chính trong năm, thuận tiện cho công việc và trong giao thông đi lại trên công trường.

Vì công trường xây dựng trong thành phố nên dân số công trường lấy bằng công thức $N = G = 94$ người

Vậy diện tích nhà tạm $F = S_{dm} * N$ với nhà tập thể có $S_{dm} = 4m^2$.

$$F = 4 \times 94 = 376 m^2$$

Dự kiến số người ở lại công trường là 25% số công nhân lớn nhất trên công trường là $N_c = 25$ người. Diện tích nhà tạm là: $100 m^2$

5.1.3.5 Thiết kế cấp nước công trường:

Tính toán lưu lượng nước yêu cầu:

Lưu lượng nước sản xuất:

$$Q_1 = 1,2 \frac{\sum A_i}{8.3600} . K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

+ $\sum A_i = 10000$ (l/ngày) cho việc trộn vữa, rửa xe...

+ $K_g = 2,5$ là hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ

Thay vào:

$$Q_1 = 1,2 \frac{10000}{8.3600} . 2,5 = 1,04 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước phục vụ sinh hoạt hiện trường:

$$Q_2 = \frac{N_{max} . B}{8.3600} . K_g$$

Trong đó:

+ $N_{max} = 94$ người là số nhân người lớn nhất làm việc trên công trường

+ $B = 20$ l/người/ngày

+ $K_g = 2$

Thay vào:

$$Q_2 = \frac{94.20}{8.3600} . 2 = 0,131 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước phục vụ sinh hoạt khu nhà ở:

$$Q_3 = \frac{N_c . C}{24.3600} . K_g . K_{ng}$$

Trong đó:

+ $N_c = 25$ người là số người tại khu nhà ở

+ Tiêu chuẩn C = 60 l/người/ngày

+ $K_g = 1,1$ và $K_{ng} = 1,2$

Thay vào:

$$Q_3 = \frac{25.60}{24.3600} \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 0,023 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước cứu hoả lấy theo tiêu chuẩn:

$$Q_4 = 8 \text{ (l/s)}$$

Tổng lưu lượng nước cần cung cấp cho công trường là:

$$Q = Q_4 + 70\% / (Q_1 + Q_2 + Q_3) = 8,835 \text{ (l/s)}$$

5.1.3.6 Tính toán đường ống chính:

Đường ống chính được thiết kế để cung cấp lưu lượng nước theo yêu cầu là $Q=8,835$. Vận tốc dòng chảy trung bình là $v = 0,7$ m/s. Đường kính ống yêu cầu là:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.v.1000}} = \sqrt{\frac{4.8,835}{3,14.0,7.1000}} = 0,1034(m) = 100(mm)$$

Như vậy ta cần dùng ống chính $\phi 100$ để cung cấp nước đến nơi tiết thụ. Ngoài ra, hệ thống các ống nhánh cũng được bố trí tại các điểm cần dùng nước. Hệ thống đường ống được đi nổi trên mặt đất, chạy dọc theo đường giao thông phía trước các công trình và nhà tạm. Khi phải đi ngang qua đường tạm, ống được chôn sâu xuống 30-50cm. Tại những vị trí có thể xảy ra cháy, cần bố trí ít nhất 2 họng nước chữa cháy trên đường ống chính.

5.1.4 Thiết kế cấp điện công trường:

5.1.4.1 Tính toán nhu cầu dùng điện công trường:

Trên cơ sở các máy thi công đã chọn, tiến hành thống kê công suất điện cần cung cấp trên công trường:

Bảng 2-3. Thống kê công suất cấp điện trên công trường

ST T	Máy tiêu thụ	Số lượng	Công suất 1 máy (kW)	Tổng công suất (kW)
1	Máy hàn	1	20 kVA	20
2	Trộn vữa 150l	1	3,24	3,24
3	Đầm dùi	4	1,1	4,4
4	Cần trục tháp	1	36	36
5	Vận thăng	3	4	12

* Tính toán công suất tiêu thụ trên công trường:

- Công suất tiêu thụ trực tiếp:

$$P_1' = \sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54(kW)$$

- Công suất điện chạy máy:

$$P_2' = \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} = \frac{0,75 \cdot 3,24}{0,68} + \frac{0,7 \cdot (4,4 + 36 + 12)}{0,65} = 56,5(kW)$$

- Công suất điện chiếu sáng lấy theo kinh nghiệm chiếm 20% tổng công suất tiêu thụ

- Như vậy, tổng công suất điện tiêu thụ trên công trường là:

$$P' = \frac{1,1(21,54 + 56,5)}{0,8} = 107,3(kW)$$

5.1.4.2 Chọn máy biến áp phân phối điện :

- Công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}} = \frac{107,3}{0,66} = 162,58(kW)$$

- Công suất biểu kiến cần cung cấp:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = 194,8(kW)$$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất loại 320 - 10/0.4

5.2 Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường

5.2.1 Công tác an toàn lao động:

5.2.1.1 An toàn trong sử dụng điện thi công:

- Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

- Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

- Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

- Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

- Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mỗi nối.

- Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

5.2.1.2 An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn:

- Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Không xếp đặt cốp pha trên sàn dúc, cạnh mép sàn, mép lỗ hồng.

- Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

- Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

- Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.

- Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.

- Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm dùng dây bọc cách điện.

- Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

- Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.

- Khi tháo dỡ cốp pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốp pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hồng trên sàn, không xếp cốp pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

5.2.1.3 An toàn trong công tác lắp dựng:

- Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.

- Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.

- Có hệ thống tiếp đất, dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.

- Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo.

- Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

- Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.
- Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.
- Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

5.2.1.4 An toàn trong công tác xây:

- Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.
- Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.
- Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.
- Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.
- Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đập kỹ.
- Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che đập và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

5.2.1.5 An toàn trong công tác hàn:

- Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.
- Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.
- Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.
- Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.
- Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.
- Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

5.2.1.6 An toàn trong khi thi công trên cao:

- Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.
- Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.
- Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.

- Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (Bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

5.2.1.7 An toàn cho máy móc thiết bị:

- Tất cả các loại xe máy thiết bị được sử dụng và quản lý theo TCVN 5308- 91.
- Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.
- Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.
- Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.
- Những xe máy có dẫn điện động đều được:
 - + Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.
 - + Nối đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.
- Kết cấu của xe máy đảm bảo:
 - + Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.
 - + Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.
 - + Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

5.2.1.8 An toàn cho khu vực xung quanh:

- Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.
- Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

5.2.2 Biện pháp an ninh bảo vệ:

- Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

- Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

5.2.3 Biện pháp vệ sinh môi trường:

- Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc

thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

- Công ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

- Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

- Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giáo ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

- Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

- Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh.

- Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

- Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bừa bộn, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

- Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.

- Cuối tuần làm tổng vệ sinh toàn công trường. Đường chung lân cận công trường được tưới nước thường xuyên đảm bảo sạch sẽ và chống bụi.

MỤC LỤC

Lời cảm ơn

PHẦN I: GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC	6
CHƯƠNG 1 : PHÂN KIẾN TRÚC.....	7
1.1.Giới thiệu về công trình :	7
1.2.Kết cấu công trình:	8
PHẦN II: GIẢI PHÁP KẾT CẤU	11
CHƯƠNG 2 : LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU.....	12
2.1 Sơ bộ phương án kết cấu	12
2.1.1.Phân tích các dạng kết cấu khung.....	12
2.1.2.Lựa chọn phương án kết cấu khung	13
2.1.3.Kích thước sơ bộ của kết cấu	14
CHƯƠNG 3 : TÍNH TOÁN BẢN SÀN	21
3.1. Phương án sàn Bê tông cốt thép toàn khối	21
3.2.Xác định tải trọng tác dụng lên sàn	25
3.3.Tính toán nội lực - cốt thép các ô sàn.....	26
CHƯƠNG 4 : TÍNH TOÁN KẾT CẤU KHUNG TRỤC 5.....	35
4.1 Dồn tải tác dụng vào khung trục 5.....	40
4.2.Tính toán cốt thép dầm.....	71
4.3. Tính toán và bố trí cốt đai cho các dầm.....	78
4.4. Tính toán cốt thép cột.....	82
4.5. Tính toán cốt thép đai cho cột	92
4.6. Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng	92
CHƯƠNG 5 : TÍNH TOÁN NỀN MÓNG	94
5.1. Tính toán nền móng.....	94
5.2.Thiết kế móng cho cột biên A5 ,phần tử cột 1	99
5.3.Tính toán móng cọc.	100
5.4 XÁC ĐỊNH SỐ LƯỢNG CỌC VÀ BỐ TRÍ CỌC TRONG MÓNG	102
5.5.Thiết kế móng cho cột giữa B5 , phần tử cột 11.	118
PHẦN III: THI CÔNG.....	124
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH.....	125
A. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN:	125
B.CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG.....	129
1.2. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công cọc.....	133
1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc.....	134

1.4 .Tính toán lựa chọn thiết bị thi công ép cọc	135
1.5. Thi công cọc thử.....	141
1.6. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình	142
1.7 Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.	147
II. Biện pháp thi công đất	147
2.1.Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.	147
2.2. Lựa chọn biện pháp đào đất.....	148
2.3.Tính khối lượng đất đào.	149
2.5.Tính khối lượng đất lấp.	152
2.6. Biện pháp tiêu thoát nước mưa khi thi công đào đất.....	155
3. Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng	155
3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công bê tông móng	155
3.2. Lập biện pháp thi công ván khuôn, cốt thép, bê tông đài, giằng móng.....	155
III. Thi công phân thân	171
1.1. Ván khuôn, cây chống	171
1.2.Giải pháp tổng thể thi công bê tông.....	172
2. Tính toán ván khuôn, cây chống.....	175
2.1. Tính toán ván khuôn cây chống cho cột.....	175
2.2. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ dầm	178
2.3. Tính toán ván khuôn, cây chống đỡ sàn	184
3. Tính khối lượng công tác, phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công	187
3.1. Chọn phương tiện vận chuyển lên cao và thiết bị thi công	188
1. Chọn bơm bê tông dầm sàn:	190
2.Chọn máy bơm bê tông cần Putzmeister – 32Z12L	190
3. Chọn thang tải.....	191
4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột dầm, sàn.	193
4.1 Công tác thi công cốt thép	193
4.2 Công tác ván khuôn cột, dầm sàn.	193
4.3 Nghiệm thu cốt thép, ván khuôn cột, dầm sàn.	194
5. Công tác thi công bê tông	195
5.1. Thi công bê tông cột	195
5.2. Thi công bê tông dầm, sàn.....	195
5.4 Công tác bảo dưỡng bê tông.....	196
5.5. Công tác tháo ván khuôn :	196
5.6. Những khuyết tật khi thi công BTCT toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý	196

Chương 4: Thiết kế tổ chức thi công	197
A. mục đích, yêu cầu, nội dung, của thiết kế tổ chức thi công	197
1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công	197
2. Nội dung của thiết kế tổ chức thi công.....	197
3. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công	197
B. lập tiến độ thi công công trình	197
1. ý nghĩa của tiến độ thi công.....	198
2. yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công	198
3. Lập tiến độ thi công.....	198
Chương 5 THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.....	210
5.1:Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng	210
5.2 Công tác an toàn lao động và vệ sinh môi trường.....	217