

CH- ƠNG 1

GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

1. Khu vực và địa điểm xây dựng:

Tên công trình : **Chung c- CT1A**

Vị trí: Khu đô thị mới Văn Khê – Hà Đông – Hà Nội

Công trình đ- ợc xây dựng làm nhà ở.



2. Quy mô và đặc điểm công trình:

Diện tích xây dựng: 1151,4 m²

Công trình là một tòa nhà gồm 9 tầng nổi dùng làm nhà ở từ tầng 1 đến tầng 9. Tầng 1 có bãi gửi xe.

CH- ƠNG 2

GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC VÀ KỸ THUẬT CHO CÔNG TRÌNH

1. Giải pháp kiến trúc

- Công trình bao gồm 9 tầng.
- + Một phần không gian tầng 1 đ- ợc sử dụng làm bãi gửi xe.
- + Từ tầng 2-9 hoàn toàn là các căn hộ chung c- .
- + Tầng 1 bố trí bể n- ớc.
- Mặt bằng công trình đ- ợc bố trí cụ thể nh- sau:
 - + Ngoài trời: Bố trí hệ thống giao thông và khuôn viên cây xanh tạo nên không gian hài hoà cho công trình.
 - + Tầng 1: chiều cao tầng 1 là 3,8m. Tầng 1 gồm có 4 căn hộ. Phần còn lại đ- ợc sử dụng làm bãi gửi xe.
 - + Tầng 1 có chiều cao thông tầng 3,8m.
 - + Tầng 2 → 9 có chiều cao thông tầng 3,30m
 - + Tổng chiều cao của công trình 31,80m so với cốt tự nhiên.

2. Các giải pháp về kỹ thuật

2.1 .Giải pháp thông gió chiếu sáng

Đ- ợc thiết kế theo tiêu chuẩn chiếu sáng nhân tạo trong công trình dân dụng (TCXD 16- 1986) toà nhà đ- ợc thiết kế rất nhiều cửa sổ xung quanh nên ánh sáng tự nhiên đ- ợc chiếu vào tất cả các văn phòng . Hệ thống thông gió của văn phòng đ- ợc thiết kế nhân tạo bằng hệ thống điều hoà trung tâm.

2.2. Giải pháp giao thông

Giao thông theo ph- ơng đứng: Gồm hai thang máy: vận chuyển ng- ời và thiết bị. Ngoài ra còn có hai cầu thang bộ. Giao thông theo ph- ơng ngang: Công trình đ- ợc xây dựng làm khu nhà ở nên dùng t- ờng xây để phân chia không gian sử dụng.

2.3. Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin

Hệ thống cấp n- ớc: N- ớc đ- ợc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố qua đồng hồ đo l- u l- ợng vào hệ thống bể ngầm của toà nhà. Sau đó đ- ợc bơm lên mái thông qua hệ thống máy bơm vào bể n- ớc mái. N- ớc đ- ợc cung cấp khu vệ sinh của toà nhà qua hệ

thống ống dẫn từ mái bằng ph- ơng pháp tự chảy. Hệ thống đ- ờng ống đ- ọc đi ngầm trong sàn, trong t- ờng và các hộp kỹ thuật.

Hệ thống thoát n- ớc thông hơi: Hệ thống thoát n- ớc đ- ọc thiết kế gồm hai đ- ờng. Một đ- ờng thoát n- ớc bản trực tiếp ra hệ thống thoát n- ớc khu vực, một đ- ờng ống thoát phân đ- ọc dẫn vào bể tự hoại xử lý sau đó đ- ọc dẫn ra hệ thống thoát n- ớc khu vực. Hệ thống thông hơi đ- ọc đ- a lên mái có trang bị l- ới chắn côn trùng.

Hệ thống cấp điện: Nguồn điện 3 pha đ- ọc lấy từ tủ điện khu vực đ- ọc đ- a vào phòng kỹ thuật điện phân phối cho các tầng rồi từ đó phân phối cho các phòng. Ngoài ra toà nhà còn đ- ọc trang bị một máy phát điện dự phòng khi xảy ra sự cố mất điện sẽ tự động cấp điện cho khu thang máy và hành lang chung.

Hệ thống thông tin, tín hiệu: Đ- ọc thiết kế ngầm trong t- ờng, sử dụng cáp đồng trục có bộ chia tín hiệu cho các phòng bao gồm: tín hiệu truyền hình, điện thoại, Internet...

2.4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy

Hệ thống chữa cháy đ- ọc bố trí tại vị trí gần cầu thang của mỗi tầng, vị trí thuận tiện thao tác dễ dàng. Các vòi chữa cháy đ- ọc thiết kế một đ- ờng ống cấp n- ớc riêng độc lập với hệ cấp n- ớc của toà nhà và đ- ọc trang bị một máy bơm độc lập với máy bơm n- ớc sinh hoạt. Khi xảy ra sự cố cháy hệ thống cấp n- ớc sinh hoạt có thể hỗ trợ cho hệ thống chữa cháy thông qua hệ thống đ- ờng ống chính của toà nhà và hệ thống van áp lực. Hệ thống chữa cháy đ- ọc thiết kế theo tiêu chuẩn của cục phòng cháy chữa cháy đối với các công trình cao tầng.

2.5. Giải pháp về kết cấu

Toà nhà cao 9 tầng do đó để đảm bảo tính kinh tế của dự án và căn cứ vào khả năng chịu lực của vật liệu ta chọn vật liệu để xây dựng là bê tông cốt thép chịu lực. Do có chiều cao lớn (+31,8 m) lên tải trọng của công trình là khá lớn việc sử dụng kết cấu hợp lý và có tính kinh tế là rất quan trọng. Căn cứ vào khả năng chịu lực của các loại kết cấu và khả năng chịu lực của các loại vật liệu ta chọn kết cấu chính cho công trình là hệ cột kết hợp với hệ khung để chịu tải trọng của công trình. Đây là hệ kết cấu khung giằng để chịu tải trọng ngang.

Đây là hệ kết cấu hợp lý nhất cho công trình.

2.6. Giải pháp về móng

Căn cứ vào tài liệu khảo sát địa chất của công trình và căn cứ vào sức chịu tải của móng ta chọn giải pháp là cọc khoan nhồi chịu lực.

Vật liệu sử dụng:

+ Bê tông B25 : $R_b = 14,5 \text{ Mpa}; R_{bt} = 1,05 \text{ Mpa}$

+ Thép tròn trơn AI : $R_s = R'_s = 225 \text{ MPa}$.

+ Thép gai AII: $R_s = R'_s = 280 \text{ MPa}$.

2.7. Điều kiện khí hậu, thủy văn

Công trình nằm ở thành phố Hà Nội, nhiệt độ bình quân hàng năm là 27°C chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12°C . Thời tiết hàng năm chia làm hai mùa rõ rệt là mùa m- a và mùa khô. Mùa m- a từ tháng 4 đến tháng 11, mùa khô từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau. Độ ẩm trung bình từ 75% đến 80%. Hai hướng gió chủ yếu là gió Tây -Tây Nam, Bắc - Đông Bắc. Tháng có sức gió mạnh nhất là tháng 8, tháng có sức gió yếu nhất là tháng 11. Tốc độ gió lớn nhất là 28m/s.

PHÂN KẾT CẤU

(45%)

NHIỆM VỤ:

- 1. LẬP MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỂN HÌNH**
- 2. THIẾT KẾ KẾT CẤU CÔNG TRÌNH**
 - THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH**
 - THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TẦNG ĐIỂN HÌNH**
 - THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 6**

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TH.S ĐOÀN THỊ QUỲNH MAI

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐINH KHẮC ANH

LỚP : XD1301D

CHƯƠNG 1

PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU VÀ TẢI TRỌNG CÔNG TRÌNH

A - PHÂN TÍCH LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I. MẶT BẰNG KẾT CẤU

1.1 Phân công án sàn:

Trong công trình hệ sàn có ảnh hưởng rất lớn đến sự làm việc không gian của kết cấu. Việc lựa chọn phân công án sàn hợp lý là rất quan trọng. Do vậy, cần phải có sự phân tích đúng để lựa chọn ra phân công án phù hợp với kết cấu của công trình.

1.1.1 Phân công án sàn s-òn toàn khối:

- Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

+Ưu điểm: tính toán đơn giản, chiều dày sàn nhỏ nên tiết kiệm vật liệu bê tông và thép, do vậy giảm tải đáng kể do tĩnh tải sàn. Hiện nay đang được sử dụng phổ biến ở nước ta với công nghệ thi công phong phú công nhân lành nghề, chuyên nghiệp nên thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ, tổ chức thi công.

+Nhược điểm: chiều cao dầm và độ võng của bản sàn lớn khi vượt khẩu độ lớn dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn gây bất lợi cho công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm chi phí vật liệu nh-ng tại các dầm là các tầng phân cách tách biệt các không gian nên vẫn tiết kiệm không gian sử dụng.

1.1.2. Phân công án sàn ô cờ.

- Cấu tạo gồm hệ dầm vuông góc với nhau theo hai phân công, chia bản sàn thành các ô bản kê bốn cạnh có nhịp bé, theo yêu cầu cấu tạo khoảng cách giữa các dầm không quá 2m.

+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 tính thẩm mỹ cao và không gian sử dụng lớn; hội trường, câu lạc bộ...

+Nh- ọc điểm: không tiết kiệm, thi công phức tạp. Mặt khác, khi mặt bằng sàn quá rộng cần bố trí thêm các dầm chính. Vì vậy, nó cũng không tránh đ- ọc những hạn chế do chiều cao dầm chính phải cao để giảm độ võng.

1.1.3. Ph- ơng án sàn không dầm (sàn nấm).

- Cấu tạo gồm các bản kê trực tiếp lên cột.

+Ưu điểm: chiều cao kết cấu nhỏ nên giảm đ- ọc chiều cao công trình. Tiết kiệm đ- ọc không gian sử dụng, dễ phân chia không gian. Thích hợp với những công trình có khẩu độ vừa (6-8m). Kiến trúc đẹp, thích hợp với các công trình hiện đại.

+Nh- ọc điểm: tính toán phức tạp, chiều dày sàn lớn nên tốn kém vật liệu, tải trọng bản thân lớn gây lãng phí. Yêu cầu công nghệ và trình độ thi công tiên tiến. Hiện nay, số công trình tại Việt Nam sử dụng loại này còn hạn chế.

1.1.4. Kết luận.

-Căn cứ vào:

+ Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu, tải trọng

+ Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên.

+ Mặt khác, dựa vào thực tế hiện nay Việt nam đang sử dụng phổ biến là ph- ơng án sàn s- ờn Bê tông cốt thép đổ toàn khối. Nh- ờng dựa trên cơ sở thiết kế mặt bằng kiến trúc và yêu cầu về chức năng sử dụng của công trình có nhịp lớn.

Do vậy, lựa chọn ph- ơng án sàn s- ờn bê tông cốt thép đổ toàn khối cho sàn các tầng.

1.2. Hệ kết cấu chịu lực

- Công trình thi công: gồm 9 tầng và 1 tầng mái. Nh- vậy có 3 ph- ơng án hệ kết cấu chịu lực hiện nay hay dùng có thể áp dụng cho công trình:

1.2.1. Hệ kết cấu vách cứng và lõi cứng

- Hệ kết cấu vách cứng có thể đ- ọc bố trí thành hệ thống một ph- ơng, hai ph- ơng hoặc liên kết lại thành hệ không gian gọi là lõi cứng.

- Loại kết cấu này có khả năng chịu lực xô ngang tốt nên th- ờng đ- ọc sử dụng cho các công trình có chiều cao trên 20 tầng. Tuy nhiên, hệ thống vách cứng trong công trình là sự cản trở để tạo ra không gian rộng.

1.2.2. Hệ kết cấu khung và vách cứng.

- Hệ kết cấu khung-giằng đ- ợc tạo ra bằng sự kết hợp hệ thống khung và hệ thống vách cứng. Hệ thống vách cứng th- ờng đ- ợc tạo ra tại khu vực cầu thang bộ, cầu thang máy, khu vệ sinh chung hoặc ở các t- ờng biên là các khu vực có t- ờng liên tục nhiều tầng. Hệ thống khung đ- ợc bố trí tại các khu vực còn lại của ngôi nhà. Hai hệ thống khung và vách đ- ợc liên kết với nhau qua hệ kết cấu sàn.

- Hệ kết cấu khung-giằng tỏ ra là kết cấu tối - u cho nhiều loại công trình cao tầng. Loại kết cấu này sử dụng hiệu quả cho các ngôi nhà cao đến 40 tầng đ- ợc thiết kế cho vùng có động đất \leq cấp 7.

1.2.3. Hệ kết cấu khung chịu lực

- Hệ khung chịu lực đ- ợc tạo thành từ các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm), liên kết cứng tại các chỗ giao nhau giữa chúng là nút. Hệ kết cấu khung có khả năng tạo ra các không gian lớn, linh hoạt, thích hợp với các công trình công cộng. Hệ thống khung có sơ đồ làm việc rõ ràng, nh- ng lại có nh- ợc điểm là kém hiệu quả khi chiều cao công trình lớn. Trong thực tế kết cấu khung BTCT đ- ợc sử dụng cho các công trình có chiều cao số tầng nhỏ hơn 20m đối với các cấp phòng chống động đất ≤ 7 .

- Tải trọng công trình đ- ợc dồn tải theo tiết diện truyền về các khung phẳng, coi chúng chịu tải độc lập. Cách tính này ch- a phản ánh đúng sự làm việc của khung, lối nh- ng tính toán đơn giản, thiên về an toàn, thích hợp với công trình có mặt bằng dài.

Qua xem xét đặc điểm của hệ kết cấu chịu lực trên, áp dụng đặc điểm của công trình , yêu cầu kiến trúc lựa chọn ph- ơng pháp tính kết cấu cho công trình là hệ kết cấu khung-vách chịu lực.

1.3. Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu.

1.3.1. Lựa chọn sơ đồ tính.

- Để tính toán nội lực trong các cấu kiện của công trình, nếu xét đến một cách chính xác và đầy đủ các yếu tố hình học của các cấu kiện thì bài toán rất phức tạp. Do đó trong tính toán ta thay thế công trình thực bằng sơ đồ tính hợp lý.

- Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án sử dụng sơ đồ đàn hồi . Hệ kết cấu gồm sàn BTCT toàn khối liên kết với lõi thang máy, vách và cột.

- Chuyển sơ đồ thực về sơ đồ tính toán cần thực hiện thao hai b- ớc sau:

+B- ớc 1: Thay thế các thanh bằng các đ- ờng không gian gọi là trục. Thay tiết diện bằng các đại l- ượng đặc tr- ng E,J... Thay các liên kết tựa bằng liên kết lý t- ởng. Đ- a các tải trọng tác dụng lên mặt kết cấu về trục cấu kiện. Đây là b- ớc chuyển công trình thực về sơ đồ tính toán.

+B- ớc 2: Chuyển sơ đồ công trình về sơ đồ tính bằng cách bỏ qua và thêm một số yếu tố giữ vai trò thứ yếu trong sự làm việc của công trình.

- Quan niệm tính toán: Tính toán theo sơ đồ khung không gian.

- Nguyên tắc cấu tạo các bộ phận kết cấu, phân bố độ cứng và c- ờng độ của kết cấu:

Bậc siêu tĩnh : các hệ kết cấu nhà cao tầng phải thiết kế với các bậc siêu tĩnh cao, để khi chịu tác dụng của tải trọng ngang lớn, công trình có thể bị phá hoại ở một số cấu kiện mà không bị sụp đổ hoàn toàn .


1.3.2. Tải trọng:


1.3.2.1 Tải trọng đứng:

+ Tải trọng thẳng đứng trên sàn gồm tĩnh tải và hoạt tải .

+ Tải trọng truyền từ sàn vào dầm rồi từ dầm vào cột (sàn s- ờn BTCT).

Với bản có tỷ số $\frac{l_2}{l_1} \leq 2$ thì tải trọng sàn đ- ợc truyền theo hai ph- ơng:

Ph- ơng cạnh ngắn  tải trọng từ sàn truyền vào dạng tam giác.

Ph- ơng cạnh dài  tải trọng truyền vào dạng hình thang.

1.3.2.2. Tải trọng ngang:

- Tải trọng gió tĩnh(với công trình có chiều cao nhỏ hơn 40m nên theo TCVN 2737-1995 ta không phải xét đến thành phần của tải trọng gió và tải trọng do áp lực động đất gây ra).

- Tải gió động (với công trình có chiều cao lớn hơn 40m nên theo TCVN 2737-1995 ta phải xét đến thành phần của tải trọng gió).

1.3.3. Nội lực và chuyển vị

- Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng các ch- ơng trình phần mềm tính kết cấu nh- SAP hay Etabs. Đây là những ch- ơng trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Các

ch- ơng trình này tính toán dựa trên cơ sở của ph- ơng pháp phần tử hữu hạn ,sơ đồ đàn hồi.

- Lấy kết quả nội lực ứng với ph- ơng án tải trọng do tĩnh tải (ch- a kể đến trọng l- ượng dầm,cột) + hoạt tải toàn bộ (có thể kể đến hệ số giảm tải theo các ô sàn ,các tầng) để xác định ra lực dọc lớn nhất ở chân cột, từ kết quả đó ta tính ra diện tích cần thiết của tiết diện cột và chọn sơ bộ tiết diện cột theo tỉ lệ môđun, nhìn vào biểu đồ mômen ta tính dầm nào có mômen lớn nhất rồi lấy tải trọng tác dụng lên dầm đó và tính nh- dầm đơn giản để xác định kích th- ớc các dầm đó và tính nh- dầm đơn giản để xác định kích th- ớc các dầm theo công thức.

1.3.4 Tổ hợp nội lực và tính toán cốt thép

- Ta có thể sử dụng các ch- ơng trình tự lập bằng ngôn ngữ EXCEL ,PASCAL... các ch- ơng trình này có - u điểm là tính toán đơn giản, ngắn gọn,dễ dàng và thuận tiện khi sử dụng ch- ơng trình hoặc ta có thể dựa vào ch- ơng trình phần mềm KP để tính toán và tổ hợp sau đó chọn và bố trí cốt thép có tổ hợp và tính thép bằng tay cho một số phần tử hiệu chỉnh kết quả tính.

1.4. Vật liệu sử dụng cho công trình

Kết cấu dùng Bê tông cấp độ bền B25 có:

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

Cốt thép nhóm : A_I có $R_s = 225 \text{ Mpa}$

$$A_{II} \text{ có } R_s = 280 \text{ Mpa}; R_{sc} = 225 \text{ Mpa};$$

1.5. Các tài liệu,tiêu chuẩn sử dụng trong tính toán kết cấu

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-1995 ;
- Tiêu chuẩn thiết kế bê tông cốt thép TCVN 356- 2005 ;
- Ch- ơng trình Sap 2000 V14.

II - XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC KẾT CẤU

2.1 Chọn kích th- ớc sàn

Vì khoảng cách lớn nhất giữa các cột là 4,5m, để đảm bảo các ô sàn làm việc bình thường, độ cứng của các ô sàn phải lớn để đảm bảo giả thiết ô sàn tuyệt đối cứng nên đồ án chọn giải pháp sàn là sàn sườn toàn khối có bản kê 4 cạnh

Căn cứ vào mặt bằng kiến trúc của công trình ta chọn ô sàn lớn nhất để tính toán chiều dày sơ bộ cho bản sàn. Do có nhiều ô bản có kích thước và tải trọng khác nhau dẫn đến có chiều dày bản sàn khác nhau, nhưng để thuận tiện thi công cũng như tính toán thì đồ án thống nhất chọn một chiều dày bản sàn.

Chiều dày bản sàn được xác định sơ bộ theo công thức

$$h_b = l \cdot \frac{D}{m}$$

Trong đó

D = 0,8 ÷ 1,4 – hệ số phụ thuộc tải trọng, lấy D = 1,0

m- hệ số phụ thuộc vào loại bản sàn

Với bản loại dầm lấy m = 30 ÷ 35, và l là nhịp của bản theo phương chịu lực.

Với bản kê bốn cạnh lấy m = 40 ÷ 45, l là cạnh ngắn.

Sàn tầng 2 ÷ mái

Kích thước ô sàn lớn nhất LxB = 4,5 x 4m

$$\rightarrow h_b = 4,5 \cdot \left(\frac{1}{40} \div \frac{1}{45} \right) = 0,1 \div 0,1125 \text{ m}$$

Do các yêu cầu cấu tạo cũng như yêu cầu kiến trúc

Chọn sơ bộ bề dày sàn $h_b = 0,1 \text{ m} = 10 \text{ cm} = 100 \text{ mm}$

2.2 Chọn sơ bộ kích thước dầm

Căn cứ vào kiến trúc, bố trí cột và công năng sử dụng của công trình mà chọn giải pháp dầm phù hợp. Với kiến trúc các tầng từ 3,3 m ÷ 3,8m với nhịp dầm lớn do đó với phương án kết cấu BT-CT thông thường thì chọn kích thước dầm hợp lý là điều quan trọng, cơ sở chọn tiết diện là từ các công thức giả thiết tính toán sơ bộ kích thước.

Với nhịp khung nhà lớn nhất là 4,5 m do đó nhịp dầm là 4,5 m. Chiều cao tiết diện dầm được chọn theo công thức:

$$h_d = l_d \cdot \frac{1}{m} \rightarrow h_d = 4,5 \cdot \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) = 0,5625 \div 0,375$$

Trong đó

l_d – nhịp dầm đang xét

m_d – hệ số

Đối với dầm chính $m_d = 8 \div 12$

Đối với dầm phụ $m_d = 12 \div 20$

Chọn $h_d = 45$ cm

$b_d = (0,3 \div 0,5) \times h_d = (13,5 \div 22,5)$ cm

Chọn $b_d = 22$ cm.

Chọn sơ bộ dầm với kích thước $b \times h = 220 \times 450$ mm

Dầm hành lang : Chọn sơ bộ dầm với kích thước $b \times h = 220 \times 350$ mm

2.3 Xác định sơ bộ kích thước cột

Công thức xác định

$$A = (1,2 \div 1,5) \cdot \frac{N}{R}$$

Trong đó

A - diện tích tiết diện sơ bộ của cột

N - lực dọc tính theo diện truyền tải

R - cường độ chịu nén của vật liệu làm cột, với việc chọn bê tông có cấp độ bền B25, $R_b = 14,5 \cdot 10^3$ kN/m²

Theo kinh nghiệm tải trọng tác dụng sàn nhà dân dụng từ $8 \div 15$ kN/m². Đối với công trình này ta chọn là 8 kN/m²

Cột tầng 1÷4

+ Cột C1 (cột có diện truyền tải lớn nhất):

$$N = 9 \times (4 \times 4,5) \times 8 = 1296 \text{ KN}$$

$$A = 1,2 \times \frac{1296}{14500} = 0,107 \text{ m}^2$$

Chọn cột kích thước 220 x 500 mm

+ Cột C2 :

$$N = 9 \times (4 \times 3,65) \times 8 = 1051,2 \text{ KN}$$

$$A = 1,2 \times \frac{1051,2}{14500} = 0,087m^2$$

Chọn cột kích thước 220 x 400 mm

Cột tầng 5 ÷ mái

+ Cột C3 (cột có diện truyền tải lớn nhất):

$$N = 5 \times (4 \times 4,5) \times 8 = 720KN$$

$$A = 1,2 \times \frac{720}{14500} = 0,06m^2$$

Chọn cột kích thước 220 x 300 mm

III – TẢI TRỌNG CỦA CÔNG TRÌNH

1.Cơ sở thiết kế

Tải trọng và tác động được lấy theo TCVN 2737-1995.

2.Xác định tải trọng tác dụng lên công trình

Tải trọng tác dụng lên công trình gồm có:

- Tĩnh tải: trọng lượng các bộ phận công trình.
- Hoạt tải sử dụng, sửa chữa, thi công.
- Tải trọng gió: gió tĩnh, gió động.

Trị số của tải trọng được xác định theo các số liệu thiết kế tiết diện cấu kiện và các tiêu chuẩn thiết kế hiện hành TCVN 2737 – 1995.

2.1. Tĩnh tải

2.1.1 Trọng lượng các bộ phận chịu lực của công trình

Sử dụng chương trình Etabs v9.6 để tính nội lực khung cho công trình. Trong quá trình nhập mô hình kết cấu không gian và phân khai báo tiết diện, vật liệu đã khai báo đầy đủ các thông tin, chương trình sẽ tự động dồn tĩnh tải khi chạy kết quả nội lực.

2.1.2. *Tính tải sàn (không kể trọng lượng bản thân kết cấu chịu lực).*

Kết quả tính toán tải sàn (không có kết cấu chịu lực BTCT)

Loại sàn	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	g_o (kN/m ³)	n	g_b (kN/m ²)	g_b (kN/m ²)
S1,S2	Gạch lát nền	0.01	25	1.1	0.275	1.094
	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468	
	Lớp trát	0.015	18	1.3	0.351	
Phòng vệ sinh, tắm giặt	Gạch lát nền	0.01	25	1.1	0.275	2.194
	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468	
	Lớp bê tông chống thấm	0.04	25	1.1	1.1	
	Lớp trát	0.015	18	1.3	0.351	
Cầu thang	Lớp granitô	0.015	18	1.3	0.351	6.525
	Lớp vữa lót	0.02	18	1.3	0.468	
	Bậc xây gạch	0.075	18	1.3	1.755	
	Bản BTCT chịu lực	0.12	25	1.1	3.3	
	Lớp vữa trát	0.015	18	1.3	0.351	
	Lan can tay vịn				0.3	

2.1.3. *Tải trọng t-ờng*

- T-ờng ngăn dày 220 , t-ờng ngăn trong các phòng, t-ờng nhà vệ sinh dày 110 đ-ợc xây bằng gạch có $\gamma = 1500 \text{ kG/m}^3$.

+ Trọng lượng t-ờng ngăn trên dầm tính cho tải trọng tác dụng trên 1 m dài t-ờng.

+ Trọng lượng t-ờng ngăn trên các ô bản (t-ờng 110, 220mm) tính theo tổng tải trọng của các t-ờng trên các ô sàn sau đó chia đều cho diện tích toàn bản sàn của công trình.

- Chiều cao t-ờng đ-ợc xác định : $h_t = H - h_s$

Trong đó:

h_t -chiều cao t-ờng .

H -chiều cao tầng nhà.

h_s - chiều cao sàn, dầm trên t-ờng t-ờng ứng.

- Ngoài ra khi tính trọng lượng t-ờng, ta cộng thêm hai lớp vữa trát dày 3cm/lớp. Một cách gần đúng, trọng lượng t-ờng đ-ợc nhân với hệ số 0.7, kể đến việc giảm tải trọng t-ờng do bố trí cửa sổ kính.

* Tải trọng t-ờng phân bố trên sàn:

Công trình xây dựng làm nhà ở chủ yếu dùng t-ờng gạch để phân chia không gian sử dụng.

Tải trọng 1m t-ờng trên 1 m² sàn:

Loại t-ờng	Lớp cấu tạo	d(m)	$\gamma_{oi}(\text{kN/m}^3)$	γ	$g_b(\text{kN/m}^2)$	$g_b(\text{kN/m}^2)$
T-ờng 110	Gạch 110	0.11	15	1.1	1.815	2.517
	Vữa trát (2 lớp)	0.03	18	1.3	0.702	
T-ờng 220	Gạch 220	0.22	15	1.1	3.63	4.332
	Vữa trát (2 lớp)	0.03	18	1.3	0.702	

Tải trọng t-ờng phân bố trên ô sàn 1, tầng điển hình.

Chiều cao t-ờng $h_t = h - h_s = 3,3 - 0,1 = 3,2(\text{m})$

Tổng chiều dài t-ờng 220 là : 0 (m)

Tổng chiều dài t-ờng 110 là : 1,89 (m)

Kích thước ô sàn : 1,89x4 (m)

Tải trọng t-ờng phân bố trên sàn $2,517 \times 3,2 \times 1,89 / (1,89 \times 4) = 2,013(\text{kN/m}^2)$

Các ô sàn còn lại của các tầng tính toán t-ờng tự. Kết quả cho trong bảng.

Tải t-ờng phân bố trên các ô sàn

Tầng	Ô sàn	$l_1(\text{m})$	$l_2(\text{m})$	T-ờng 110			T-ờng 220			Tổng
				$H_{t-ờng}$	$L_{t-ờng}$	$g_{t-ờng}$	$H_{t-ờng}$	$L_{t-ờng}$	$g_{t-ờng}$	$g_{t-ờng}$ (kN/m^2)
Tầng điển hình	Ô1	1.89	4	3.2	1.89	2.013	0	0	0	2.013
	Ô2	1.4	4	0	0	0	0	0	0	0
	Ô3	2.28	2.89	0	0	0	0	0	0	0
	Ô4	4	4.5	0	0	0	0	0	0	0

Ô4'	4	4.5	0	0	0	0	0	0	0
Ô5	2.2	4.5	0	0	0	0	0	0	0
Ô6	2.2	4	0	0	0	0	0	0	0
Ô7	1.5	4.5	0	0	0	0	0	0	0

2.2. Hoạt tải

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

Hoạt tải sử dụng

Loại phòng	Hoạt tải(tc)	n	Hoạt tải(daN/m ²)
Nhà vệ sinh	150	1.3	195
Cầu thang	300	1.2	360
Hành lang	300	1.2	360
Phòng khách	150	1.3	195
Phòng ngủ	150	1.3	195
Bếp	150	1.3	195
Ban công	200	1.2	240
Mái	75	1.3	97,5

2.3. Tải trọng gió

Công trình cao 31.8m nên không phải tính thành phần động của tải trọng gió.

2.3.1 Xác định giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió (theo TCVN 2737-1995).

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió W có độ cao Z so với mốc chuẩn xác định theo công thức:

$$W = W_0 \times k \times c$$

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió quy về lực phân bố đều tại mức sàn:

$$W^{tc} = W \times b_i$$

Giá trị tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió quy về lực phân bố đều tại mức sàn:

$$W^{tt} = g \times W^{tc}$$

Trong đó:

W_0 - giá trị tiêu chuẩn của áp lực gió lấy theo bản đồ phân vùng phụ lục D và điều 6.4 (TCVN 2737-1995).

Công trình xây dựng tại quận Hà Đông (Hà Nội) thuộc vùng II-B

$$W_0 = 95 \text{ daN/m}^2 = 0,95 \text{ kN/m}^2$$

k - hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình. Xác định theo bảng 5.

c- hệ số khí động. Phía đón gió $c_d = 0,8$, phía hút gió $c_h = 0,6$, $c = 0,8 + 0,6 = 1,4$

Hệ số độ tin cậy của tải trọng gió γ lấy bằng 1,2.

b_i - bề rộng bề mặt đón gió.

Gió theo ph- ong X : $b_i = 4(\text{m})$

Kết quả tính toán các giá trị thành phần tĩnh của tải trọng gió W_j cho trong bảng sau:

Tải trọng gió đầy

Tầng	Cao độ (m)	k	γ	W_0 (kN/m ²)	$C_{đầy}$	B (m)	W_{tc} (kN/m)	W_{tt} (kN/m)
1	3.8	0.832	1.2	0.95	0.8	4	2,53	3,036
2	7.1	0.93	1.2	0.95	0.8	4	2,827	3,39
3	10.4	1.006	1.2	0.95	0.8	4	3,06	3,672
4	13.7	1.059	1.2	0.95	0.8	4	3,22	3,864
5	17.0	1.1	1.2	0.95	0.8	4	3,344	4,01
6	20.3	1.133	1.2	0.95	0.8	4	3,444	4,13
7	23.6	1.162	1.2	0.95	0.8	4	3,532	4,23
8	26.9	1.192	1.2	0.95	0.8	4	3,623	4,34
9	30.2	1.221	1.2	0.95	0.8	4	3,7	4,44
Mái	31.8	1.231	1.2	0.95	0.8	4	3,74	4,488

Tải trọng gió hút

Tầng	Cao độ (m)	k	γ	W_0 (kN/m ²)	$C_{hút}$	B1(m)	W_{tc} (kN/m)	W_{tt} (kN/m)
1	3.8	0.832	1.2	0.95	0.6	4	1,9	2,28
2	7.1	0.930	1.2	0.95	0.6	4	2,12	2,544
3	10.4	1.006	1.2	0.95	0.6	4	2,29	2,748
4	13.7	1.059	1.2	0.95	0.6	4	2,41	2,892
5	17.0	1.100	1.2	0.95	0.6	4	2,5	3
6	20.3	1.133	1.2	0.95	0.6	4	2,58	3,096
7	23.6	1.162	1.2	0.95	0.6	4	2,65	3,18
8	26.9	1.192	1.2	0.95	0.6	4	2,72	3,264
9	30.2	1.221	1.2	0.95	0.6	4	2,78	3,336
Mái	31.8	1.231	1.2	0.95	0.6	4	2,8	3,36

Trên tầng mái xây t-ờng cao 1,6m. Tải trọng gió tác dụng lên t-ờng quy thành lực tập trung đặt tại nút.

- Phía gió đẩy $P_d^H = n \times k \times c \times W_0 \times b_i \times h_t = 1,2 \times 1,231 \times 0,8 \times 0,95 \times 4 \times 1,6 = 7,18(kN)$

- Phía gió hút $P_h^H = n \times k \times c \times W_0 \times b_i \times h_t = 1,2 \times 1,231 \times 0,6 \times 0,95 \times 4 \times 1,6 = 5,34(kN)$

(Tải trọng gió tĩnh ở tầng áp mái và mái tôn quy về tải trọng gió tĩnh đặt tại tầng áp mái)

2.4. Nội lực và tổ hợp nội lực

2.4.1 .Mô hình tính toán nội lực

- Sơ đồ tính đ-ợc lập trong phần mềm tính kết cấu ETABS 9.6 d-ới dạng khung không gian có sự tham gia của phần tử frame là dầm, cột và các phần tử shell là sàn, vách thang máy, vách thang bộ.

- Tải trọng đ-ợc nhập trực tiếp lên các phần tử chịu tải theo các tr-ờng hợp tải trọng (TT, HT, GIOTRÁI, GIO PHẢI). Phân tải trọng bản thân do máy tự tính nên ta chỉ nhập

tính tải phụ thêm ngoài tải trọng bản thân. Hoạt tải tính toán đ- ợc nhân với hệ số giảm tải tr- ớc khi nhập vào máy.

- Nội lực của các phân tử đ- ợc xuất ra và tổ hợp theo các quy định trong TCVN 2737-1995 và TCXD 375-2006.

2.4 2.Tổ hợp nội lực

2.4.2.1. Cơ sở cho việc tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực nhằm tạo ra các cặp nội lực nguy hiểm có thể xuất hiện trong quá trình làm việc của kết cấu. Từ đó dùng để thiết kế thép cho các cấu kiện

- Các loại tổ hợp nội lực:

+ Tổ hợp cơ bản 1: TT + 1 HT

+ Tổ hợp cơ bản 2: TT + 0.9(HT+GIO)

2.4.2.2. Tổ hợp nội lực cho cột

- Nội lực cột đ- ợc xuất ra theo ba mặt cắt I-I (chân cột), II-II (giữa cột) III-III và (đỉnh cột)

- Tổ hợp nội lực tiến hành theo cả hai ph- ơng X,Y, tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm gồm

$$(M_{\max}^+, N_{tu}); (M_{\max}^-, N_{tu}); (N_{\max}, M_{tu})$$

2.4.2.3. Tổ hợp nội lực cho dầm

- Nội lực dầm đ- ợc xuất ra theo ba mặt cắt I-I (đầu dầm), II-II (khoảng giữa dầm) và III-III (cuối dầm)

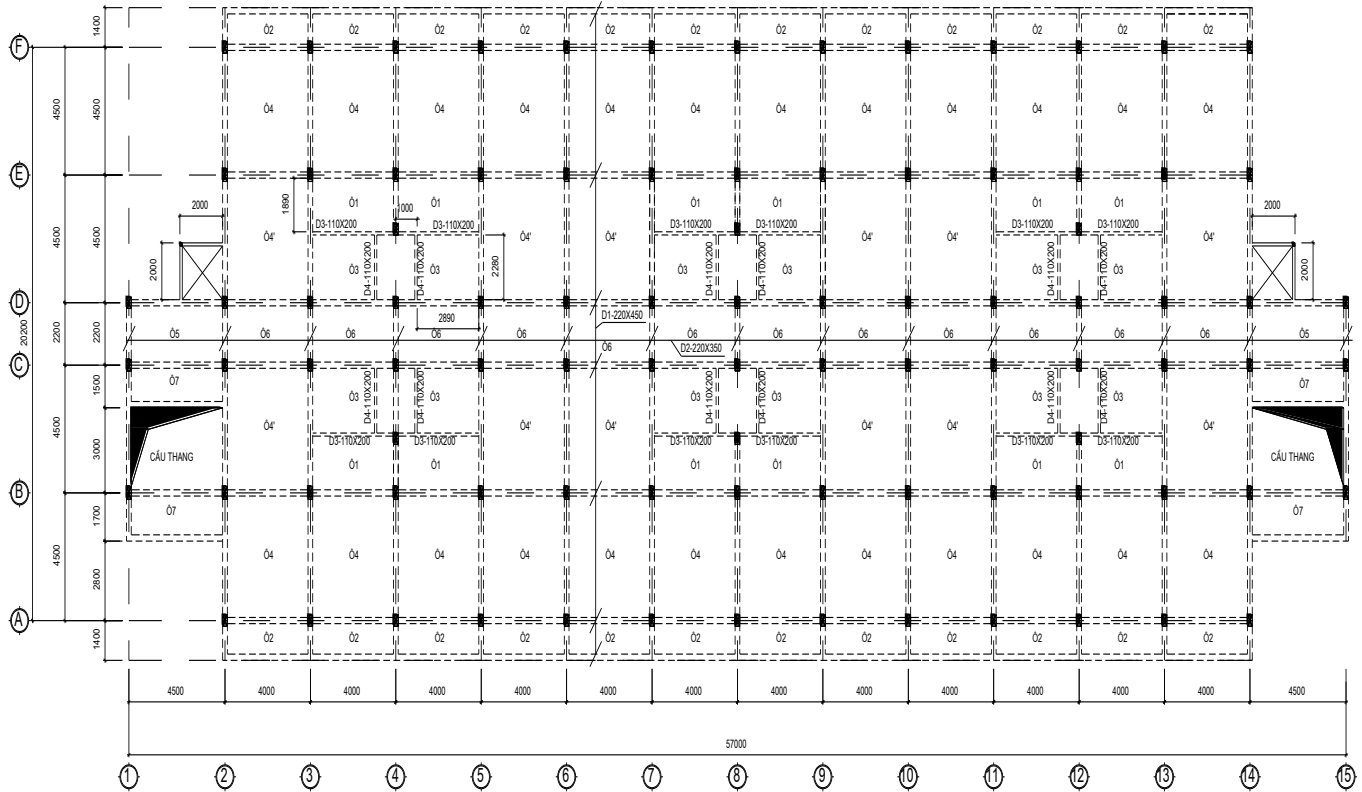
- Tổ hợp nội lực tiến hành theo một ph- ơng nằm trong mặt phẳng uốn của dầm, tìm ra các cặp nội lực nguy hiểm gồm $(M_{\max}^+, Q_{tu}); (M_{\max}^-, Q_{tu})$

CHƯƠNG 2

TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình



2. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các bộ phận sàn.

Theo phần trên:

Chọn chiều dày sàn là 10 cm.

Chọn tiết diện dầm $b \times h = 22 \times 45$ cm.

Và $b \times h = 22 \times 35$ cm

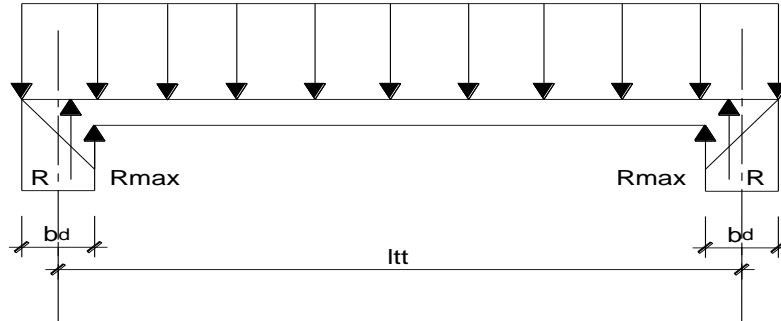
3. Cơ sở tính toán và các thông số về vật liệu

3.1. Cơ sở tính toán

- Tiêu chuẩn sử dụng để thiết kế sàn TCXDVN 356 - 2005

- Tiêu chuẩn tải trọng và tác động: các loại tải trọng, tác động và trị số của chúng dùng để thiết kế được lấy theo tiêu chuẩn ngành tương ứng. Với công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp thông thường được xác định theo TCVN 2737 – 1995.

*Nhiệm vụ tính toán được tính toán bằng khoảng cách giữa hai điểm đặt phản lực gối tựa tác dụng lên sàn



Phản lực R_{max} đặt sát mép trong của dầm, ở mép ngoài $R=0$. Nên điểm đặt của phản lực R tác dụng lên bản sàn cách mép trong dầm một khoảng $1/3 b_d$. Để đơn giản cho việc xác định tính toán và thiên về an toàn ta nên coi điểm đặt của phản lực R nằm ở chính giữa dầm. Tức là nhiệm vụ tính toán bản sàn được lấy bằng khoảng cách giữa 2 tim dầm (hình vẽ)

3.2. Vật liệu

+ Bê tông: B25 tương ứng có:

$$R_b = 14,5 \text{ MPa.}$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ MPa.}$$

$$E_b = 30 \times 10^3 \text{ MPa.}$$

+ Cốt thép:

$d < 10$: sử dụng nhóm AI

$$R_s = 225 \text{ MPa}$$

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

$$E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

$d \geq 10$: sử dụng nhóm AII

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

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

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

$$E_s = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$$

Bê tông đổ toàn khối, bảo dưỡng theo yêu cầu kỹ thuật thông thường, các bộ phận của sàn đều được đổ ở trạng thái nằm ngang và làm việc chịu uốn có $\gamma_b = 1$.

Với Bê tông B25, thép nhóm AI có $\xi_R = 0,618$, $\alpha_R = 0,427$

Với bê tông B25, thép nhóm AII có $\xi_R = 0,595$, $\alpha_R = 0,418$

4. Tải trọng

* *Tĩnh tải*

Trọng lượng bản thân các lớp cấu tạo sàn:

$$g_i = \sum (\gamma_{fi} \cdot \gamma_i \cdot \delta_i)$$

Trong đó:

γ_{fi} - hệ số độ tin cậy về tải trọng lớp thứ i

γ_i - trọng lượng riêng lớp thứ i

δ_i - chiều dày lớp thứ i

Kết quả tính tĩnh tải lớp cấu tạo bản có BTCT

Loại phòng	Lớp cấu tạo	Chiều dày(m)	γ_o	γ_{oi}	$g_b(\text{kN/m}^2)$
S1,S2	Gạch lát nền	0.01	25	1.1	0.275
	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468
	Bản bê tông cốt thép	0.10	25	1.1	2,75
	Lớp trát	0.015	18	1.3	0.351
Phòng vệ sinh	Gạch lát nền	0.01	25	1.1	0.275
	Vữa lót	0.02	18	1.3	0.468
	Lớp BT chống thấm	0.04	25	1.1	1.1
	Bản bê tông cốt thép	0.10	25	1.1	2,75
	Lớp trát	0.015	18	1.3	0.351

* *Hoạt tải*

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

Trị số hoạt tải các loại phòng

<i>Loại phòng</i>	<i>Hoạt tải(tc)</i>	Hệ số v- ợt tải	<i>Hoạt tải tính toán (daN/m²)</i>
Nhà vệ sinh	150	1.3	195
Hành lang	300	1.2	360
Cầu thang	300	1.2	360
Phòng ngủ	150	1.3	195
Phòng khách	150	1.3	195
Bếp	150	1.3	195
Ban công	200	1.2	240
Mái	75	1,3	97,5

Hệ số giảm hoạt tải của bản sàn lấy theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995. Theo tiêu chuẩn này với sàn tầng điển hình, trừ sảnh, hành lang, cầu thang, ban công, các ô sàn còn lại đ- ợc phép giảm hoạt tải.

Hệ số giảm hoạt tải:

$$\Psi_{AI} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}}$$

A - Diện tích chịu tải; A₁=9 m²

*** Tải trọng t- ờng**

Tính cụ thể từng ô với t- ờng t- ơng ứng.

5. Xác định nội lực trong các ô bản

Cắt dải bản rộng 1m theo ph- ơng tính toán. Xác định nội lực trong các dải bản theo sơ đồ đàn hồi.

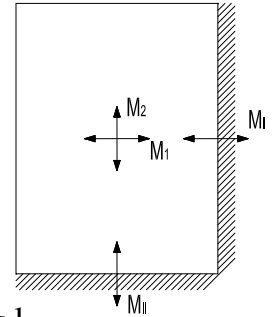
5.1. Tr- ờng hợp $\frac{l_2}{l_1} < 2$: Xác định mômen

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2$$

$$M_I = -\beta_1 q l_1 l_2$$

$$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2$$



Trong đó:

- M_1 và M_2 - giá trị mômen lớn nhất ở nhịp xuất hiện theo ph-ong l_1 .
- M_I và M_{II} - giá trị mômen lớn nhất ở nhịp xuất hiện theo ph-ong l_2 .

5.2. Tr- ờng hợp $\frac{l_2}{l_1} \geq 2$: Tính nh- bản làm việc một ph-ong với giá trị mômen

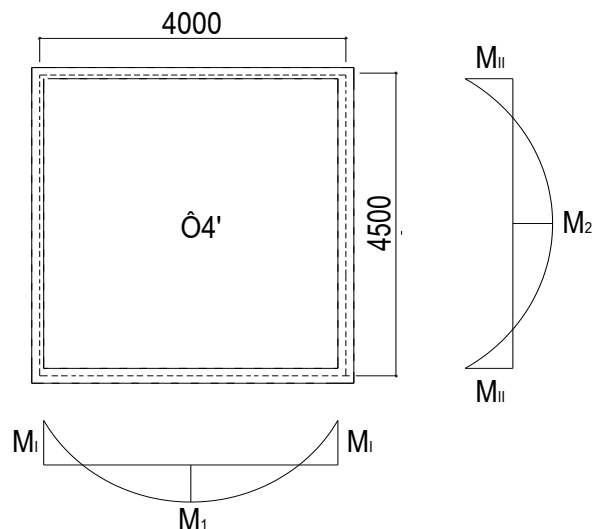
$$M_1 = \frac{q l_1^2}{24}; M_I = \frac{q l_1^2}{12}$$

6. Tính các ô bản

Các ô sàn tầng điển hình

Ô sàn	l_1	l_2	l_2 / l_1	Loại ô	Loại sàn	Số l- ợng
Ô1	1.89	4	2,12	Phòng vệ sinh	Bản loại dầm	12
Ô2	1.4	4	2,86	Ban công	Bản loại dầm	24
Ô3	2.28	2.89	1,27	Bếp, phòng ăn	Bản kê 4 cạnh	12
Ô4	4	4.5	1,125	Phòng khách, ngủ	Bản kê 4 cạnh	24
Ô4'	4	4.5	1,125	Bếp, phòng ăn	Bản kê 4 cạnh	12
Ô5	2.2	4.5	2,045	Hành lang	Bản loại dầm	2
Ô6	2.2	4	1.818	Hành lang	Bản kê 4 cạnh	12
Ô7	1.5	4.5	3	Hành lang	Bản loại dầm	2

6.1. Tính ô bản 4' tầng điển hình.(theo sơ đồ dàn hời)



* Kích thước ô bản $l_1 = 4000mm$, $l_2 = 4500mm$,

$$\frac{l_2}{l_1} = 1,125 < 2 \Rightarrow \text{là bản kê bốn cạnh.}$$

Chiều dài tính toán

$$l_{t1} = 4000 \quad l_{t2} = 4500$$

* Tải trọng tác dụng

- Do trọng lượng các lớp sàn: $g_s = 3,844$ (kN/m²)

Tổng tĩnh tải: $g = 3,844$ (kN/m²)

* Hoạt tải tính toán:

Hệ số giảm hoạt tải

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{4 \times 4,5/9}} = 0,824$$

$$p^u = 1,95 \cdot 0,824 = 1,61 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

* Tổng tải trọng :

$$q = g + p = 3,844 + 1,6 = 5,444 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

* Xác định nội lực

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,5}{4} = 1,125 < 2 \rightarrow \text{Đây là bản kê 4 cạnh.}$$

Tra bảng phụ lục 17 (Kết cấu bê tông cốt thép - phần cấu kiện cơ bản, PGS.TS Phan Quang Minh, GS.TS Ngô Thế Phong, GS.TS Nguyễn Đình Cống) ta có:

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0197 \times 5,444 \times 4 \times 4,5 = 1,93 \text{ (kNm)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0155 \times 5,444 \times 4 \times 4,5 = 1,52 \text{ (kNm)}$$

$$M_I = -\beta_1 q l_1 l_2 = -0,0455 \times 5,444 \times 4 \times 4,5 = -4,46 \text{ (kNm)}$$

$$M_{II} = -\beta_2 q l_1 l_2 = -0,036 \times 5,444 \times 4 \times 4,5 = -3,53 \text{ (kNm)}$$

* Tính cốt thép

Giả thiết $a = 1,5$ cm thì $h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$ (cm)

- Thép chịu mômen M_1

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,93.10^2}{1,45.100.8,5^2} = 0,0184 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2.0,0184}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_o R_s} = \frac{1,93.10^2}{0,99.8,5.22,5} = 1,02 \text{ cm}^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{1,02}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,12 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Thép chịu mômen M_2

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{1,52.10^2}{1,45.100.8,5^2} = 0,0145 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2.0,0145}) = 0,992$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_o R_s} = \frac{1,52 \times 10^2}{0,992 \times 8,5 \times 22,5} = 0,8 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{0,8}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,09 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Thép chịu mômen M_I

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{4,46.10^2}{1,45.100.8,5^2} = 0,0425 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2.0,0425}) = 0,978$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_o R_s} = \frac{4,46 \times 10^2}{0,978 \times 8,5 \times 22,5} = 2,38 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{2,38}{100.8,5} \cdot 100\% = 0,28 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Thép chịu mômen M_{II}

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3,53.10^2}{1,45.100.8,5^2} = 0,0336 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = \frac{1}{2} (1 + \sqrt{1 - 2.0,0336}) = 0,982$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_o R_s} = \frac{3,53 \times 10^2}{0,982 \times 8,5 \times 22,5} = 1,88 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_o} \cdot 100\% = \frac{1,88}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,22 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép

- Cốt thép chịu mômen M_1 : $\phi 6a200$, $A_s = 1,414 (\text{cm}^2)$,

$$\mu\% = \frac{1,414}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,166\%$$

- Cốt thép chịu mômen M_2 : $\phi 6a200$, $A_s = 1,414 (\text{cm}^2)$,

$$\mu\% = \frac{1,414}{100 \cdot 8,5} \cdot 100 = 0,166\%$$

- Cốt thép chịu mômen $M_{I'}$: $\phi 8a200$ $A_s = 2,51 (\text{cm}^2)$

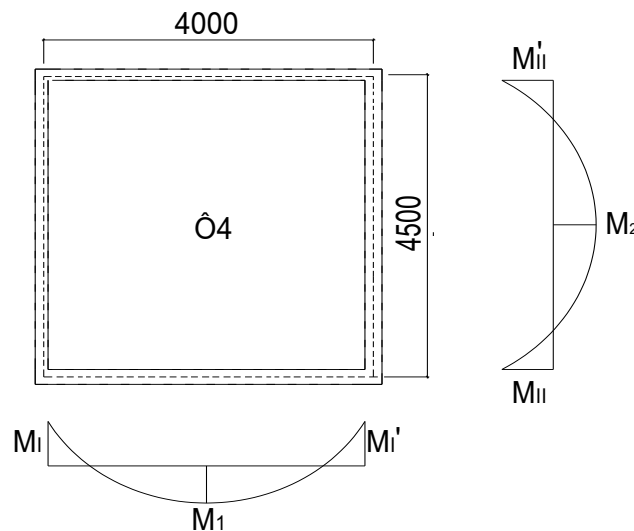
$$\mu\% = \frac{2,51}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,295\%$$

- Cốt thép chịu mômen M_{II} : $\phi 6a160$ $A_s = 1,98 (\text{cm}^2)$

$$\mu\% = \frac{1,98}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,23\%$$

Tính toán các ô bản khác t- ong tự, kết quả đ- ợc thể hiện trong bảng. Bố trí cốt thép trong bản đ- ợc thể hiện trong bản vẽ.

6.2. Tính ô bản 4 tầng điển hình.(theo sơ đồ khớp dẻo)



* Kích thước ô bản $l_1 = 4000mm$, $l_2 = 4500mm$,

$$\frac{l_2}{l_1} = 1,125 < 2 \Rightarrow \text{là bản kê bốn cạnh.}$$

Chiều dài tính toán

$$l_{t1} = 4000 \quad l_{t2} = 4500$$

* Tải trọng tác dụng

- Do trọng lượng các lớp sàn: $g_s = 3,844$ (kN/m²)

Tổng tĩnh tải: $g = 3,844$ (kN/m²)

* Hoạt tải tính toán:

Hệ số giảm hoạt tải

$$\psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{A/A_1}} = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{4 \times 4,5/9}} = 0,824$$

$$p^u = 1,95 \cdot 0,824 = 1,61 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

* Tổng tải trọng :

$$q = g + p = 3,844 + 1,6 = 5,444 \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

* Xác định nội lực

Xét tỉ số $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,5}{4} = 1,125 < 2 \rightarrow$ Tra bảng 6.2 sách “ Sàn BTCT toàn khối ta có các

giá trị sau:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,88 \Rightarrow M_2 = 0,88M_1$$

$$\frac{M_l}{M_1} = 2,1 \Rightarrow M_l = 2,1M_1$$

$$\frac{M_{II}}{M_1} = 1,82 \Rightarrow M_{II} = 1,82M_1$$

Thay vào phương trình sau:

$$q \cdot \frac{l_1^2(3l_2 - l_1)}{12} = (2M_1 + M_l + M_l')l_2 + (2M_2 + M_{II} + M_{II}')l_1 - (M_1 + M_2) \cdot \frac{l_1}{2}$$

$$VT: \quad 5,444 \cdot \frac{4^2 \times (3 \times 4,5 - 4)}{12} = 68,96(kNm)$$

VP:

$$(2M_1 + 2,1M_1 + 2,1M_1) \times 4,5 + (2 \times 0,88M_1 + 1,82M_1 + 1,82M_1) \times 4 - (M_1 + 0,88M_1) \frac{4}{2} = 45,74M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = \frac{68,96}{45,74} = 1,5(kNm)$$

$$M_2 = 0,88 \times 1,5 = 1,32(kNm)$$

$$M_I = 2,1 \times 1,5 = 3,15(kNm)$$

$$M_{II} = 1,82 \times 1,5 = 2,73(kNm)$$

* Tính cốt thép

Giả thiết $a=1,5cm$ thì $h_0=h-a=10-1,5=8,5(cm)$

- Thép chịu mômen M_1

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,5 \cdot 10^2}{1,45 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0143 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0143} \right) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_0 R_s} = \frac{1,5 \cdot 10^2}{0,99 \times 8,5 \times 22,5} = 0,792 cm^2$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{0,792}{100 \times 8,5} \cdot 100\% = 0,93 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Thép chịu mômen M_2

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{1,32 \cdot 10^2}{1,45 \times 100 \times 8,5^2} = 0,0126 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0126} \right) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_0 R_s} = \frac{1,32 \times 10^2}{0,993 \times 8,5 \times 22,5} = 0,695 (cm^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{0,695}{100 \times 8,5} \cdot 100\% = 0,081 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Thép chịu mômen M_I

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{3,15 \cdot 10^2}{1,45 \times 100 \times 8,5^2} = 0,03 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,03} \right) = 0,984$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_o R_s} = \frac{3,15 \times 10^2}{0,984 \times 8,5 \times 22,5} = 1,674 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{1,674}{100 \times 8,5} \cdot 100\% = 0,196 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

- Thép chịu mômen M_{II}

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{2,73 \cdot 10^2}{1,45 \times 100 \times 8,5^2} = 0,026 \leq \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} \right) = \frac{1}{2} \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026} \right) = 0,986$$

$$A_s = \frac{M}{\zeta h_o R_s} = \frac{2,73 \times 10^2}{0,986 \times 8,5 \times 22,5} = 1,447 (\text{cm}^2)$$

$$\mu\% = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100\% = \frac{1,447}{100 \times 8,5} \cdot 100\% = 0,17 \geq \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép

- Cốt thép chịu mômen M_1 : $\phi 6a200$, $A_s = 1,414 (\text{cm}^2)$,

$$\mu\% = \frac{1,414}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,166\%$$

- Cốt thép chịu mômen M_2 : $\phi 6a200$, $A_s = 1,414 (\text{cm}^2)$,

$$\mu\% = \frac{1,414}{100 \cdot 8,5} \cdot 100 = 0,166\%$$

- Cốt thép chịu mômen M_I : $\phi 6a160$ $A_s = 1,7 (\text{cm}^2)$

$$\mu\% = \frac{1,7}{100 \times 8,5} \cdot 100\% = 0,2\%$$

- Cốt thép chịu mômen M_{II} : $\phi 6a200$, $A_s = 1,414 (\text{cm}^2)$,

$$\mu\% = \frac{1,414}{100 \cdot 8,5} \cdot 100\% = 0,166\%$$

Tính toán các ô bản khác t- ong tự, kết quả đ- ợc thể hiện

6.3. Kết quả tính toán tải trọng và cốt thép các ô bản.

Tải trọng tác dụng lên các ô sàn tầng điển hình

Ôbản	$l_1(m)$	$l_2(m)$	Bản sàn KN/m²	Tải t- ờng KN/m²	Tĩnh tải KN/ m²	Hoạt tải KN/ m²	Hệ số giảm hoạt tải	Hoạt tải(tt) KN/ m²	Tổng tải KN/ m²
Ô1	1.89	4	4.944	2,013	6,5	1.95	0.824	1.61	8.11
Ô2	1.4	4	3.844	0	3.844	2.4	0.824	1.98	5.824
Ô3	2.28	2.89	3.844	0	3.844	1.95	0.824	1.61	5.454
Ô4	4	4.5	3.844	0	3.844	1.95	0.824	1.61	5.454
Ô4'	4	4.5	3.844	0	3.844	1.95	0.824	1.61	5.454
Ô5	2.2	4.5	3.844	0	3.844	3.6	0.824	2.97	6.814
Ô6	2.2	4	3.844	0	3.844	3.6	-	2.97	6.814
Ô7	1.5	4.5	3.844	0	3.844	3.6	-	2.97	6.814

Kết quả tính toán cốt thép trên 1m bề rộng bản cho sàn tầng điển hình

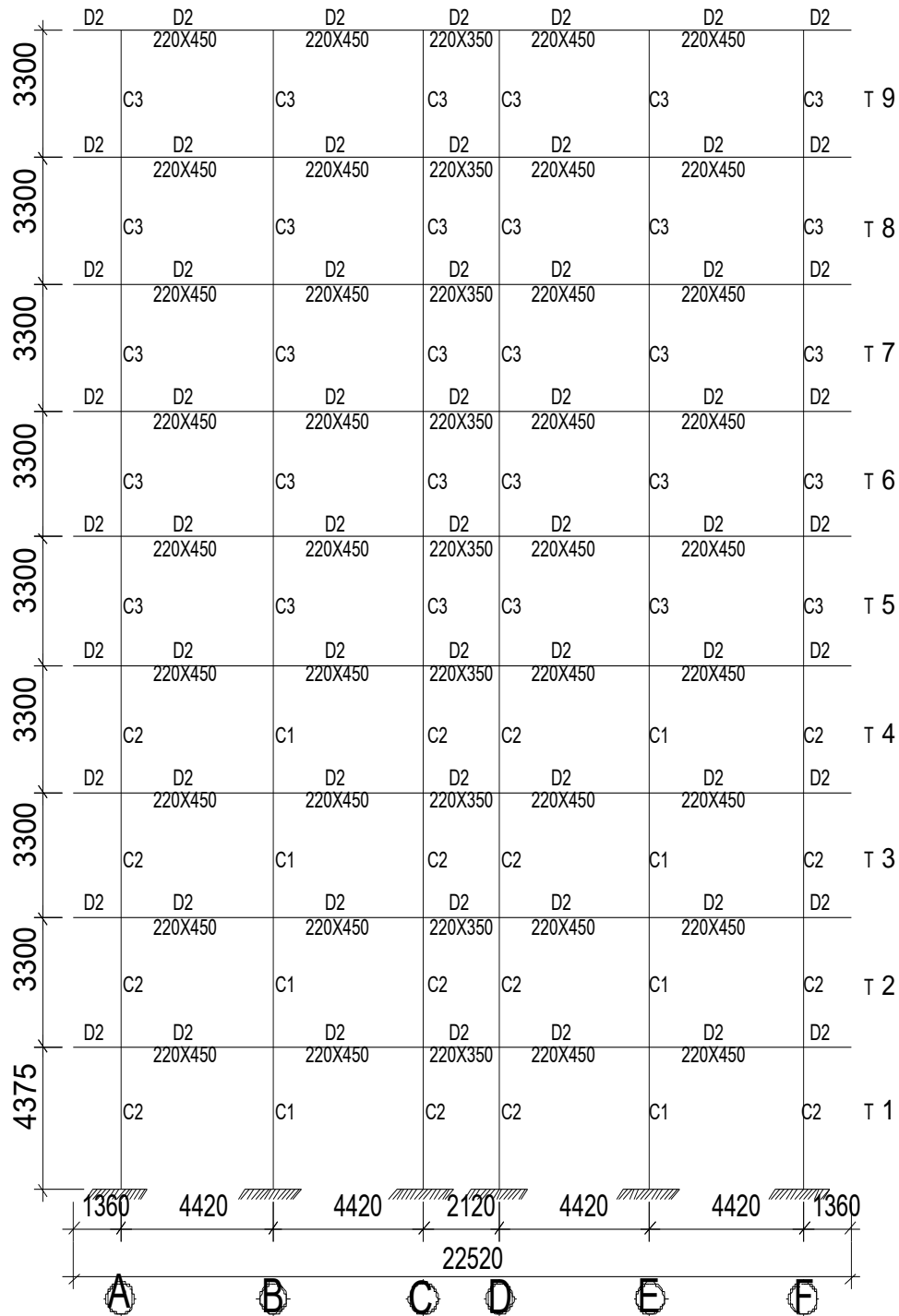
Ô bản	l_1	l_2	Hệ số	Tra bảng	Mômen	M(kNm)	A_s	ĐK thép	KC a(mm)	% A_d	$\mu\%$
Ô1	1.89	4			M_I	1.207	0.631	6	200	124	0.166
					M_I	2.41	1.275	6	200	10.9	0.166
Ô2	1.4	4			M_I	0.475	0.249	6	200	467	0.166
					M_I	0.951	0.5	6	200	182	0.166
Ô3	2.28	2.89	α_1	0.0207	M_I	0.744	0.39	6	200	262	0.166
			α_2	0.0131	M_2	0.47	0.246	6	200	474	0.166
			β_1	0.0473	M_I	1.67	0.88	6	200	60	0.166
			β_2	0.0302	M_{II}	1.085	0.57	6	200	148	0.166
Ô4	4	4.5			M_I	1.5	0.79	6	200	79	0.166
					M_2	1.32	0.694	6	200	103	0.166
					M_I	3.15	1.67	6	160	1.7	0.2
					M_{II}	2.73	1.45	6	200	-2.4	0.166
Ô4'	4	4.5	α_1	0.0197	M_I	1.93	1.02	6	200	38	0.166
			α_2	0.0155	M_2	1.52	0.8	6	200	76	0.166
			β_1	0.0455	M_I	4.46	2.38	8	200	5.4	0.295
			β_2	0.036	M_{II}	3.53	1.87	6	140	5.88	0.232
Ô5	2.2	4.5			M_I	1.38	0.726	6	200	94.7	0.166
					M_I	2.76	1.462	6	160	3.3	0.2
Ô6	2.2	4	α_1	0.0195	M_I	1.17	0.615	6	200	130	0.166
			α_2	0.0061	M_2	0.365	0.191	6	200	640	0.166
			β_1	0.042	M_I	2.52	1.33	6	200	6.3	0.166
			β_2	0.0128	M_{II}	0.767	0.4	6	200	253.5	0.166
Ô7	1.5	4.5			M_I	0.64	0.335	6	200	322	0.166
					M_I	1.28	0.673	6	200	10.4	0.166

CH- ƠNG 3

TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6

*Cơ sở thiết kế

Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005.



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6

1 Thiết kế dầm:

1.1 Xác định tải trọng tác dụng vào khung trục 6 (tầng điển hình-tầng 2)

Gồm có:

+ Tĩnh tải sàn: trọng lượng bản thân dầm, cột, tầng tác dụng vào khung.

+ Hoạt tải: Tải trọng ô sàn truyền vào khung theo dạng hình thang, dạng hình tam giác, dạng hình chữ nhật.

Các số liệu tải trọng phân bố trên sàn đã được tính toán trong phần tính ô sàn :

Loại ô sàn	Tĩnh tải g (kN/m ²)	Hoạt tải p (kN/m ²)
Ô2	3,844	2,4
Ô4	3,844	1,95
Ô4'	3,844	1,95
Ô6	3,844	3,6

Tải trọng được tính trên một mét dài của dầm

Tải trọng được tính trên 1m dài dầm, cột được thành lập thành bảng:

Tên cấu kiện	Các lớp cấu tạo	n	g (kN/m)
Dầm ngang D2 220x450	- Bê tông cốt thép: (0,45- 0,1)x 0,22 x 25	1,1	2,12
	- Trát dầm dày 1,5cm: 0,015x(0,45- 0,1)x2x18	1,3	0,25
	Tổng		2,37
Dầm phụ D1 220x350	- Bê tông cốt thép: (0,35 – 0,1)x 0,22x 25	1,1	1,512
	- Trát dầm dày 1,5cm: 0,015x(0,35- 0,1)x2x18	1,3	0,175
	Tổng		1,69

2.2 Tải trọng tác dụng lên dầm:

2.2.1 Tính tải tác dụng lên dầm.

+ Tải trọng bản thân dầm : $g_{01} = \gamma_{fg} \cdot \gamma_{bt} \cdot b_d \cdot (h_d - h_s)$

+ Tính tải từ ô sàn truyền vào từ dạng hình thang quy về phân bố đều: $g = k \cdot g_u \cdot \frac{l_2}{2}$

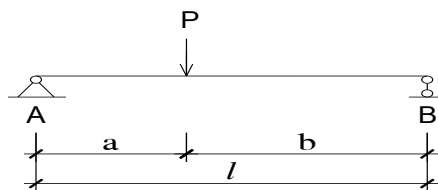
Với $\beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2}$; $k = 1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3$

+ Tính tải từ ô sàn truyền vào dầm dạng phân bố tam giác đ- a về dạng phân bố đều:

$$g = \frac{5 \cdot l_1 \cdot g_{tt}}{8 \cdot 2}$$

+ Tính tải từ ô sàn truyền vào ở dạng phân bố đều (bản loại dầm): $g = \frac{g_{tt} \cdot l}{2}$

- Tải trọng truyền vào nút



+ Tải trọng tập trung truyền vào nút A :

$$P_A = P \cdot \frac{b}{a + b}$$

+ Tải trọng tập trung truyền vào nút B :

$$P_B = P \cdot \frac{a}{a + b}$$

2.2.2 Hoạt tải tác dụng lên dầm

Công thức tính toán:

+ Hoạt tải từ ô sàn truyền vào dầm dạng phân bố tam giác đ- a về dạng phân bố đều:

$$q = \frac{5 \cdot l_1 \cdot p}{8 \cdot 2}$$

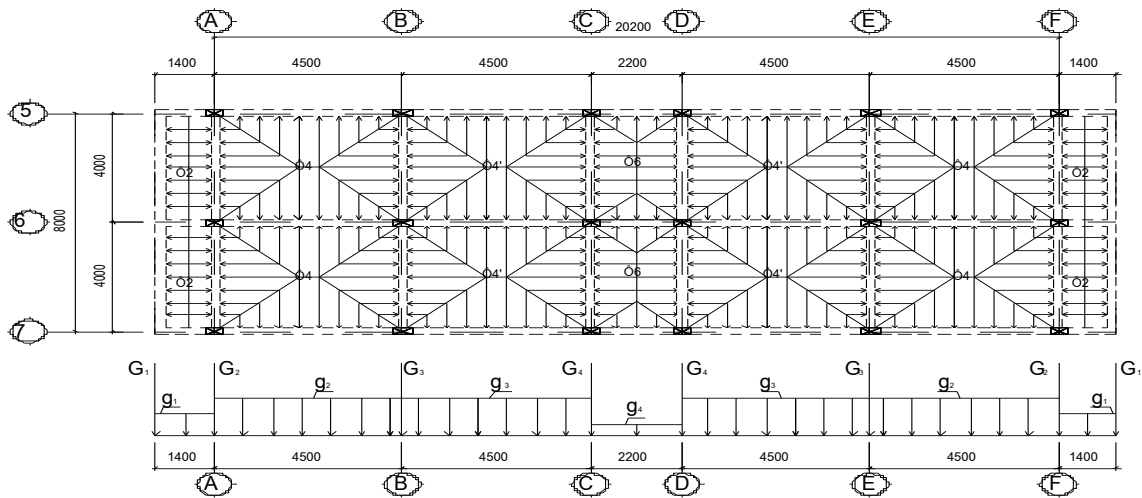
+ Hoạt tải từ ô sàn loại dầm truyền vào dầm theo tải phân bố đều: $q = \frac{p_{ht} \cdot l}{2}$

+ Hoạt tải từ ô sàn truyền vào dầm từ dạng hình thang quy về phân bố đều:

$$q = k \cdot p_{ht} \cdot \frac{l_2}{2}$$

$$\text{Với } \beta = \frac{l_1}{2 \cdot l_2}; k = 1 - 2 \cdot \beta^2 + \beta^3$$

2.2.3. Tải trọng tác dụng lên khung trục 6 tầng 2 - tầng điển hình :



* Bảng tính toán tĩnh tải tác dụng lên dầm trục 6 tầng điển hình

Nhịp	Tải trọng	Tải trọng tác dụng	Giá trị TT
Conson	g1(kN)	Trọng lượng bản thân dầm D1.1(220x350) truyền vào nút 1. $q \times \frac{l_1}{2} \times 2 = 1,69 \times \frac{4}{2} \times 2$	6,76
		Tải trọng do 2 ô sàn 2(bản loại dầm) truyền lên dầm D1.1 rồi truyền về nút 1 : $q \times \frac{l_1}{2} \times \frac{l_2}{2} = 3,844 \times \frac{1,4}{2} \times 4$	10,76
		Tải do t-ờng 110 cao 1m truyền vào dầm D1.1 rồi truyền vào nút 1. $q \times h_t \times l = 2,517 \times 1 \times 4$	10,068
		Tổng	27,59

	g_1 (kN/m)	Trọng lượng t-ờng 220 cao 3,05 tác dụng lên dầm conson. $q \times h_t = 4,332 \times 3,05$	13,21
		Tổng	13,21
A-B	G_2 (kN)	Trọng lượng bản thân dầm D1.2(220x350) truyền vào nút A. $q \times \frac{l_1}{2} \times 2 = 1,69 \times \frac{4}{2} \times 2$	6,76
		Tải trọng t-ờng 220 cao 2,95m tác dụng lên dầm D1.2 rồi truyền vào nút A. $q \times h_t \times 0,7 \times l = 4,332 \times 2,95 \times 0,7 \times 4$	35,78
		Tải do 2 ô sàn 4 truyền vào dầm D1.2 truyền dạng tam giác rồi truyền vào nút A. $\frac{5 \times g_{tt} \times l_1}{8 \times 2} \times l_1 = \frac{5 \times 3,844 \times 4}{8 \times 2} \times 4$	19,22
		Tải trọng do 2 ô sàn 2 truyền vào dầm D1.2(bản loại dầm) truyền về nút A. $q \times \frac{l_1}{2} \times l_2 = 3,844 \times \frac{1,4}{2} \times 4$	10,76
		Tổng	75,52
		g_2 (kN/m)	Trọng lượng t-ờng 220 cao 2,85m tác dụng lên dầm. $q \times h_t = 4,332 \times 2,85$
		Tải do 2 ô bản 4 truyền vào dạng hình thang. $g = k \times g_{tt} \times \frac{l_2}{2} \times 2 = 0,69 \times 3,844 \times \frac{4,5}{2} \times 2$	11,9
		Tổng	24,24
B-C	G_3 (kN)	Trọng lượng bản thân dầm D1.3(220x350)truyền vào nút B. $q \times \frac{l_1}{2} \times 2 = 1,69 \times \frac{4}{2} \times 2$	6,76
		Tải do 2 ô sàn 4 và 2 ô 4' truyền vào dầm D1.3 truyền dạng tam giác rồi truyền vào nút B. $\frac{5 \times g_{tt} \times l_1}{8 \times 2} \times l_1 \times 2 = \frac{5 \times 3,844 \times 4}{8 \times 2} \times 4 \times 2$	38,44

		Tải trọng t- ờng 110 cao 2,95m tác dụng lên dầm D1.3 rồi truyền vào nút B. $q \times h_t \times 0,7 \times l = 2,517 \times 2,95 \times 0,7 \times 4$	20,79
		Tổng	65,99
	g_3 (kN/m)	Trọng l- ọng t- ờng 220 cao 2,85m tác dụng lên dầm. $q \times h_t = 4,332 \times 2,85$	12,34
		Tải do 2 ô bản 4' truyền vào dạng hình thang. $g = k \times g_{tt} \times \frac{l_2}{2} \times 2 = 0,69 \times 3,844 \times \frac{4,5}{2} \times 2$	11,9
		Tổng	24,24
C-D	G_4 (kN)	Trọng l- ọng bản thân dầm D1.4(220x350)truyền vào nút C. $q \times \frac{l_1}{2} \times 2 = 1,69 \times \frac{4}{2} \times 2$	6,76
		Tải do 2 ô sàn 4' truyền vào dầm D1.4 truyền dạng tam giác rồi truyền vào nút C. $\frac{5 \times g_{tt} \times l_1}{8 \times 2} \times l_1 = \frac{5 \times 3,844 \times 4}{8 \times 2} \times 4$	19,22
		Tải do 2 ô sàn 8 truyền vào dạng hình thang. $g = k \times g_{tt} \times \frac{l_2}{2} \times l_2 = 0,87 \times 3,844 \times \frac{4}{2} \times 4$	26,75
		Tải trọng t- ờng 220 cao 2,95m tác dụng lên dầm D1.4 rồi truyền vào nút C. $q \times h_t \times 0,7 \times l = 4,332 \times 2,95 \times 0,7 \times 4$	35,78
		Tổng	88,51
	g_4 (kN/m)	Tải do 2 ô sàn 8 truyền vào dầm truyền dạng tam giác. $\frac{5 \times g_{tt} \times l_1}{8 \times 2} \times 2 = \frac{5 \times 3,844 \times 2,2}{8 \times 2} \times 2$	5,28
		Tổng	5,28

- Trên sàn mái ngoài tính tải kể trên còn có tính tải phần mái tôn quy về lực tập trung tại các cột.

-Tính tải mái tôn lấy $g_{tc}=0,2\text{kN/m}^2$, $n=1,05$. Khi đó ta có:

$$G'_1 = G_1 = 27,59(kN)$$

-T-ờng 220 cao 1,6 m quy về lực tập trung đặt tại nút.

$$G'_2 = G_2 - (2,95 - 1,6) \times g_t \times 0,7 \times l + \frac{n \cdot g_{mai}^{tc} \times A}{\cos \alpha}$$

$$= 75,52 - (2,95 - 1,6) \times 0,7 \times 4,332 \times 4 + \frac{1,05 \times 0,2 \times 4 \times 4,5}{0,985} = 59,9(kN)$$

$$G'_3 = G_3 - g_t = 65,99 - 20,79 = 45,2(kN)$$

$$G'_4 = G_4 + \frac{n \cdot g_{mai}^{tc} \times A}{\cos \alpha} - g_t = 88,51 + \frac{1,05 \times 0,2 \times 3,35 \times 4}{0,985} - 35,78 = 55,59(kN)$$

$$g'_2 = g_2 - g_t = 24,24 - 12,34 = 11,9(kN)$$

Với $tg \alpha = \frac{1,6}{9} = 0,17 \Rightarrow \cos \alpha = 0,985$. α là góc nghiêng của mái so với ph-ơng ngang.

*** Bảng tính toán hoạt tải tác dụng lên dầm trục 6 tầng điển hình.**

Nhịp		Tải trọng tác dụng	Giá trị TT
Conson	$P_1(kN)$	Tải 2 ô sàn 2(bản loại dầm) truyền lên dầm D1.1 rồi truyền vào nút 1: $q = \frac{p_{ht}^{tt} \times l_1}{2} \times l_2 = \frac{2,4 \times 0,85 \times 1,4}{2} \times 4$	11,424
		Tổng	11,424
	$q_1(kN/m)$	Tải do 2 ô sàn 2 truyền lên dầm (bản loại dầm) truyền theo ph-ơng cạnh ngắn nên =0	0
		Tổng	0
A-B	$P_2(kN)$	Tải do 2ô sàn 4 tác dụng lên dầm D1.2 rồi truyền vào nút A truyền dạng tam giác: $q = \frac{5 \times p_{ht}^{tt} \times l_1}{8 \times 2} \times l_1 = \frac{5 \times 1,95 \times 0,85 \times 4}{8 \times 2} \times 4$	8,29
		Tải 2 ô sàn 2(bản loại dầm) truyền lên dầm D1.2 rồi truyền vào nút A: $q = \frac{p_{ht}^{tt} \times l_1}{2} \times l_2 = \frac{2,4 \times 0,85 \times 1,4}{2} \times 4$	5,712
		Tổng	14

	$q_2(\text{kN/m})$	Tải do 2 ô bản 4 truyền vào dạng hình thang. $g = k \times p_{ht}'' \times \frac{l_2}{2} \times 2 = 0,69 \times 1,95 \times 0,85 \times \frac{4,5}{2} \times 2$	5,15
		Tổng	5,15
B-C	$P_3(\text{kN})$	Tải do 2 ô sàn 4 và 2 ô 4' truyền vào dầm D1.3 truyền dạng tam giác rồi truyền vào nút B. $\frac{5 \times q_{ht}'' \times l_1}{8 \times 2} \times l_1 \times 2 = \frac{5 \times 1,95 \times 0,85 \times 4}{8 \times 2} \times 4 \times 2$	16,575
		Tổng	16,575
	$q_3(\text{kN/m})$	Tải do 2 ô bản 4' truyền vào dạng hình thang. $g = k \times p_{ht}'' \times \frac{l_2}{2} \times 2 = 0,69 \times 1,95 \times 0,85 \times \frac{4,5}{2} \times 2$	5,15
		Tổng	5,15
C-D	$P_4(\text{kN})$	Tải do 2 ô sàn 8 truyền vào dầm D1.4 rồi truyền vào nút C dạng hình thang. $g = k \times p_{ht}'' \times \frac{l_2}{2} \times l_2 = 0,87 \times 3,6 \times 0,85 \times \frac{4}{2} \times 4$	21,3
		Tải do 2 ô sàn 4' truyền vào dầm D1.4 truyền dạng tam giác rồi truyền vào nút C. $\frac{5 \times p_{ht}'' \times l_1}{8 \times 2} \times l_1 = \frac{5 \times 1,95 \times 0,85 \times 4}{8 \times 2} \times 4$	8,28
		Tổng	29,58
	$g_4(\text{kN/m})$	Tải do 2 ô sàn 8 truyền vào dầm truyền dạng tam giác. $\frac{5 \times h_{ht}'' \times l_1}{8 \times 2} \times 2 = \frac{5 \times 3,6 \times 0,85 \times 2,2}{8 \times 2} \times 2$	4,2
			4,2

- Trên sàn mái ngoài hoạt tải kể trên còn có hoạt tải phân mái tôn quy về lực tập trung tại các cột.

-Hoạt tải mái tôn lấy $p_{tc}=0,75\text{kN/m}^2$, $n=1,3$. Khi đó ta có:

$$P'_1 = P_1 = 11,424(\text{kN})$$

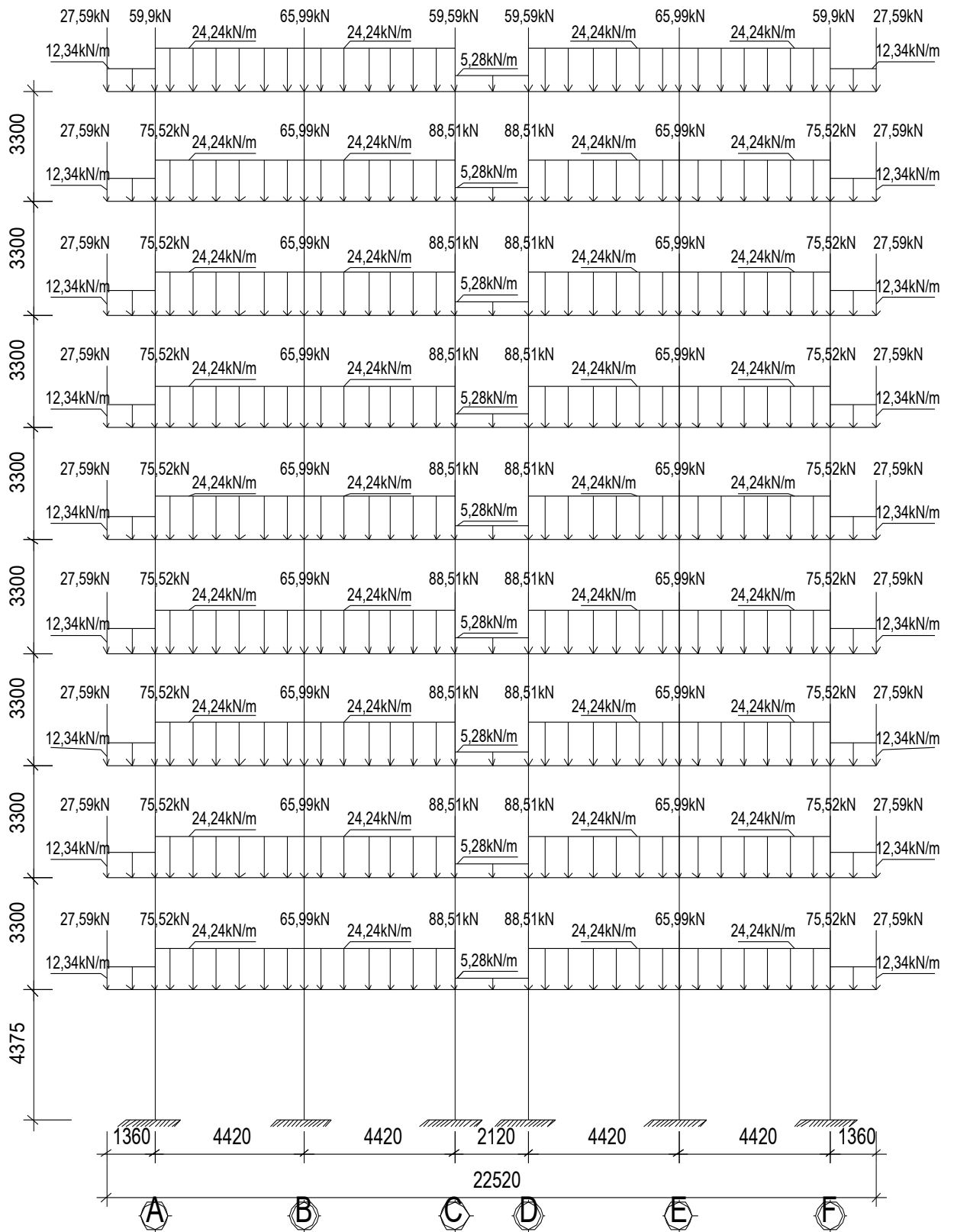
$$P'_2 = P_2 + \frac{n \cdot p_{mai}^{tc} \times A}{\cos \alpha} = 14 + \frac{1,3 \times 0,75 \times 4 \times 4,5}{0,985} = 31,8(\text{kN})$$

$$P'_3 = P_3 = 16,575(kN)$$

$$P'_4 = P_4 + \frac{n \cdot g_{mai}^{tc} \times A}{\cos \alpha} = 29,58 + \frac{1,3 \times 0,75 \times 3,35 \times 4}{0,985} = 41,08(kN)$$

Với $tg \alpha = \frac{1,6}{9} = 0,17 \Rightarrow \cos \alpha = 0,985$. α là góc nghiêng của mái so với phương ngang.

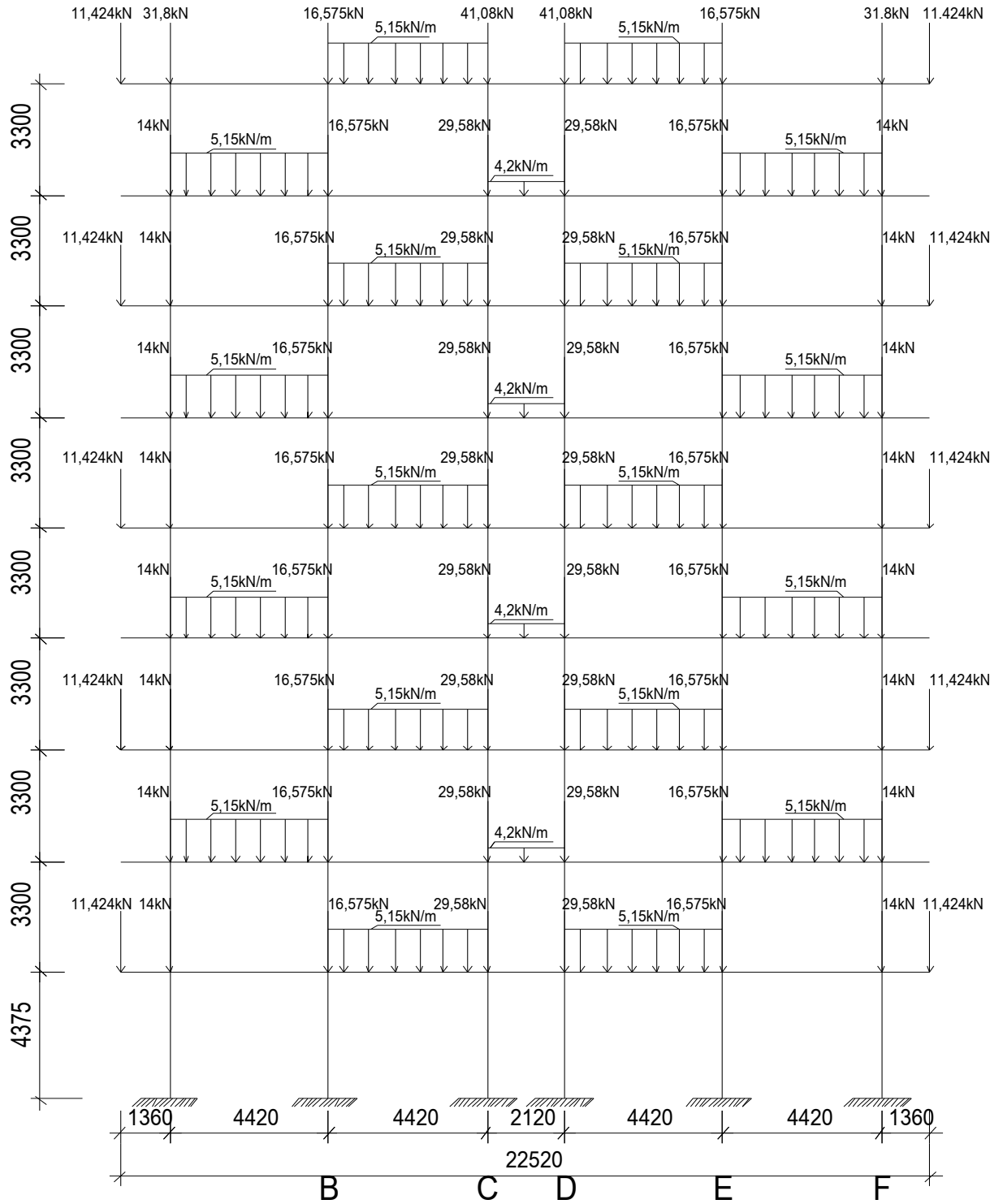
***Sơ đồ chất tải cho tr- ờng hợp tĩnh tải và hoạt tải khung trục 6:**



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

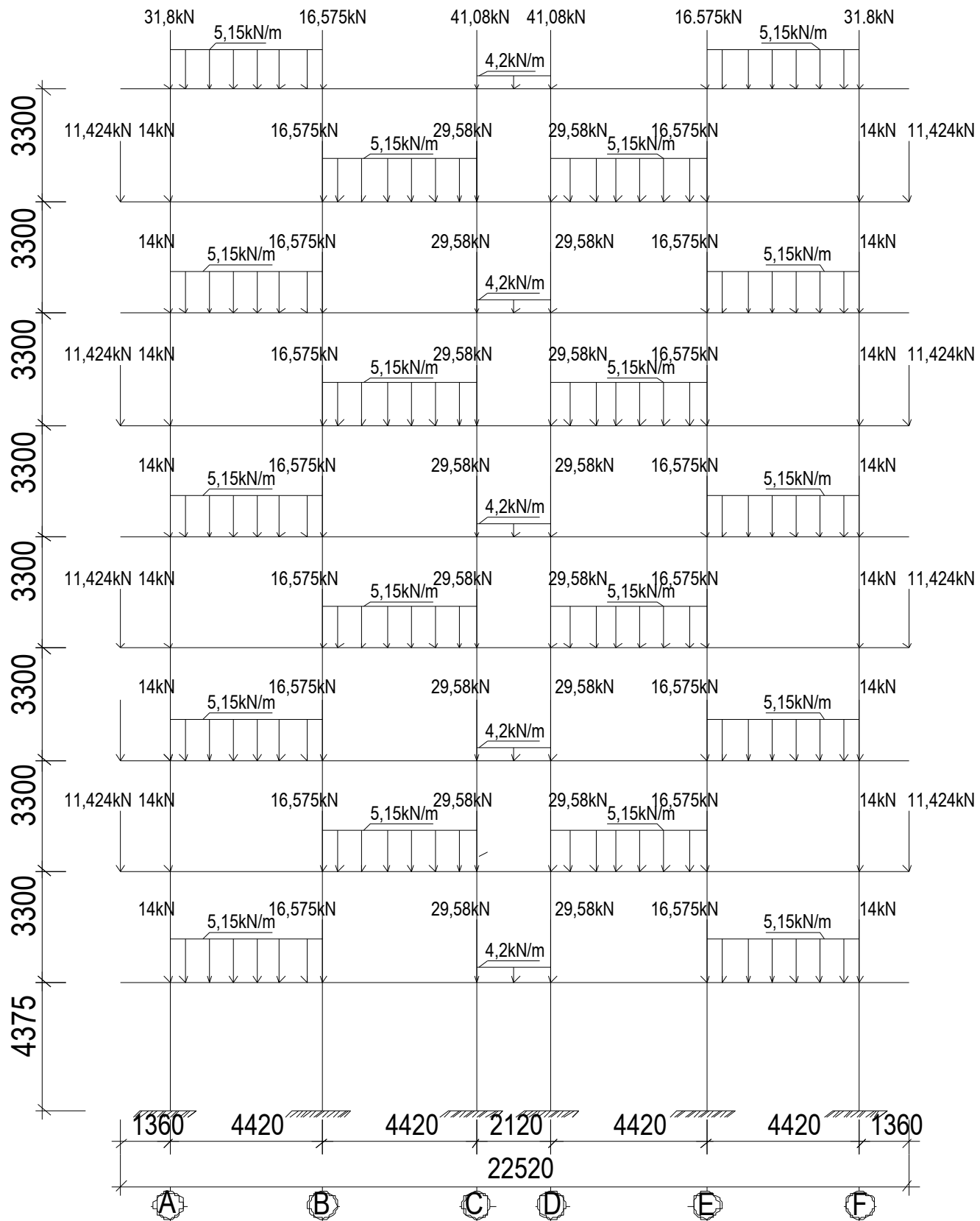
Hoạt tải.

Tr- ờng hợp chất tải 1

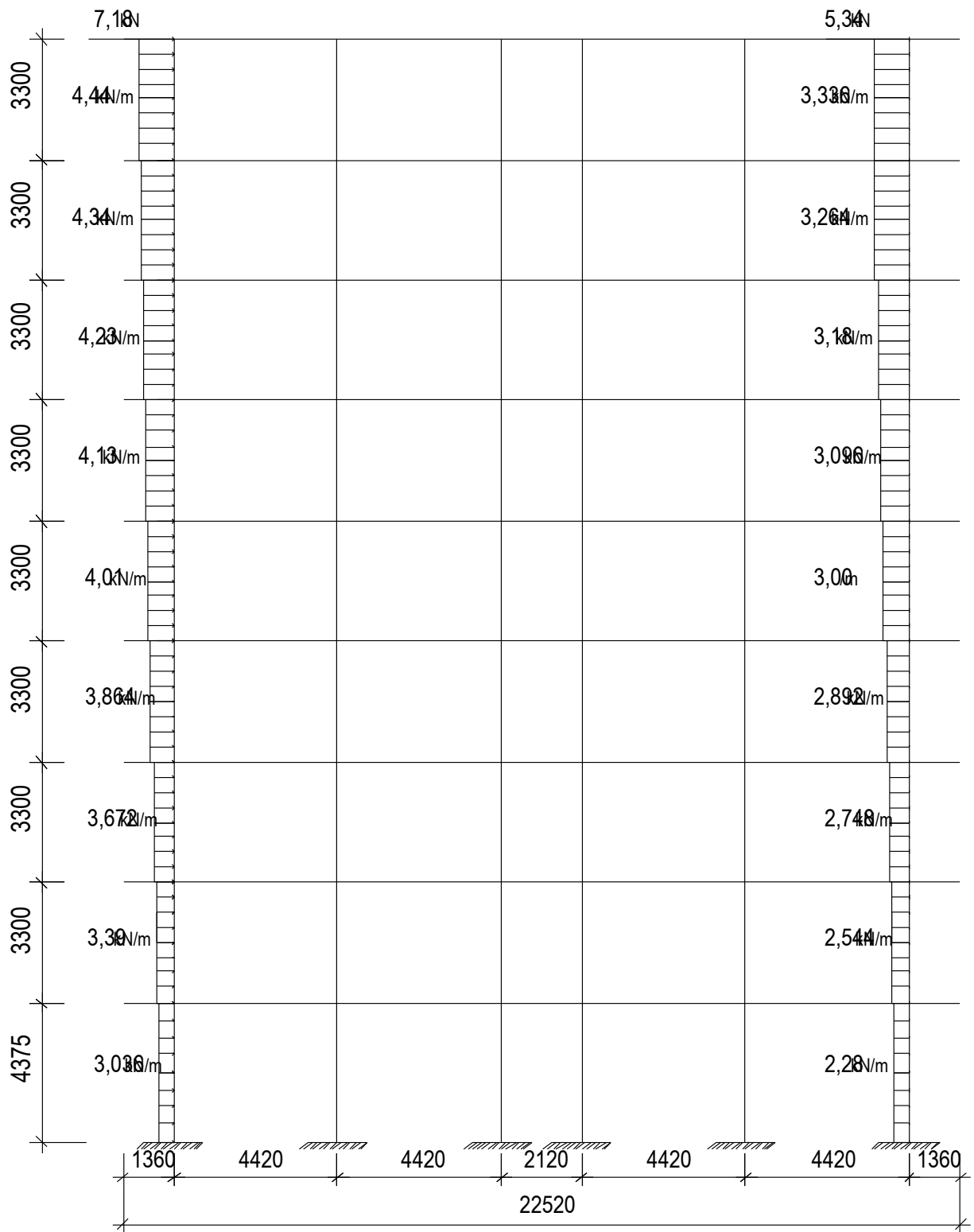


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

Tr- ờng hợp chất tải 2

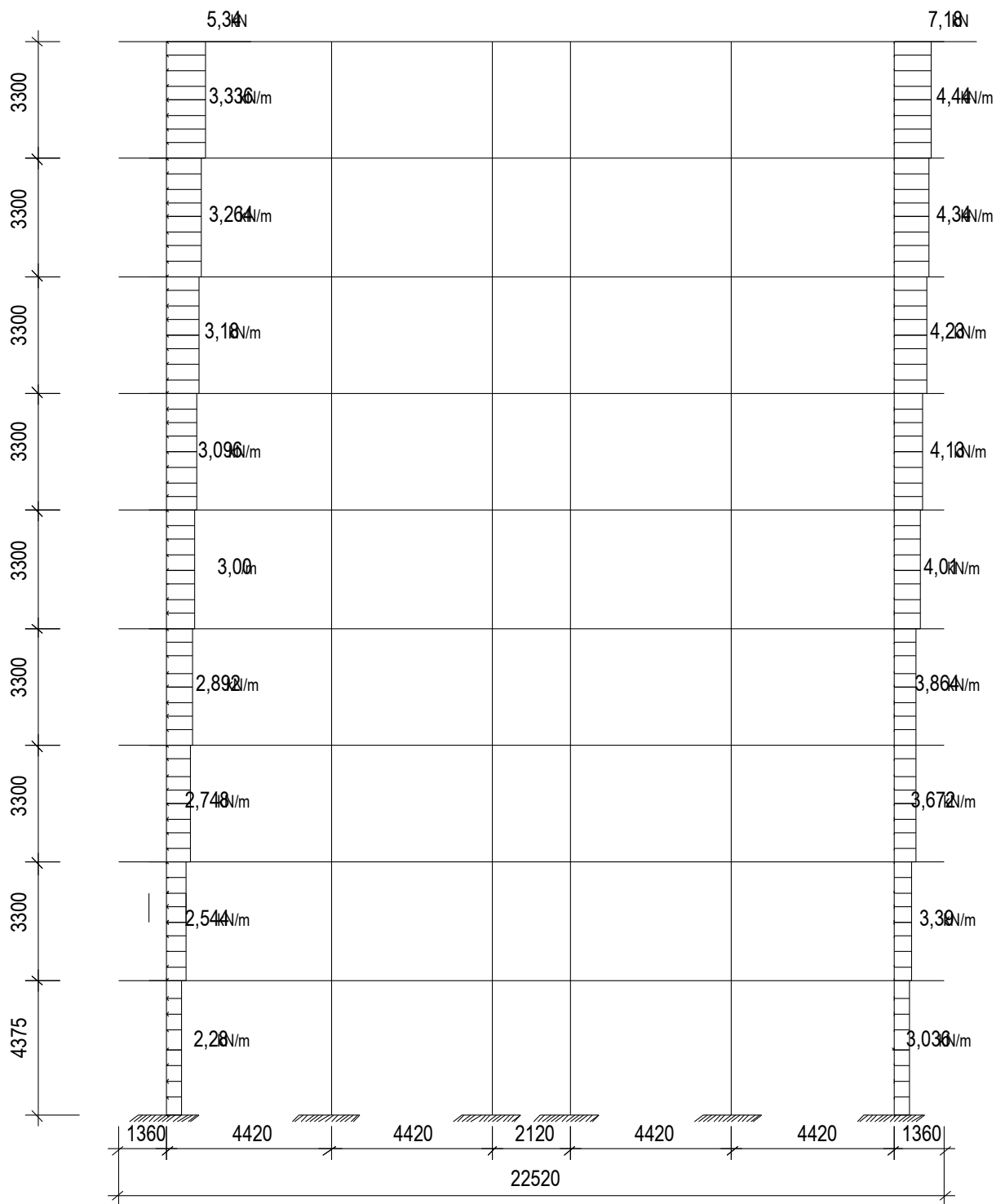


Hoạt tải gió trái sang.



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

Hoạt tải gió phải sang.

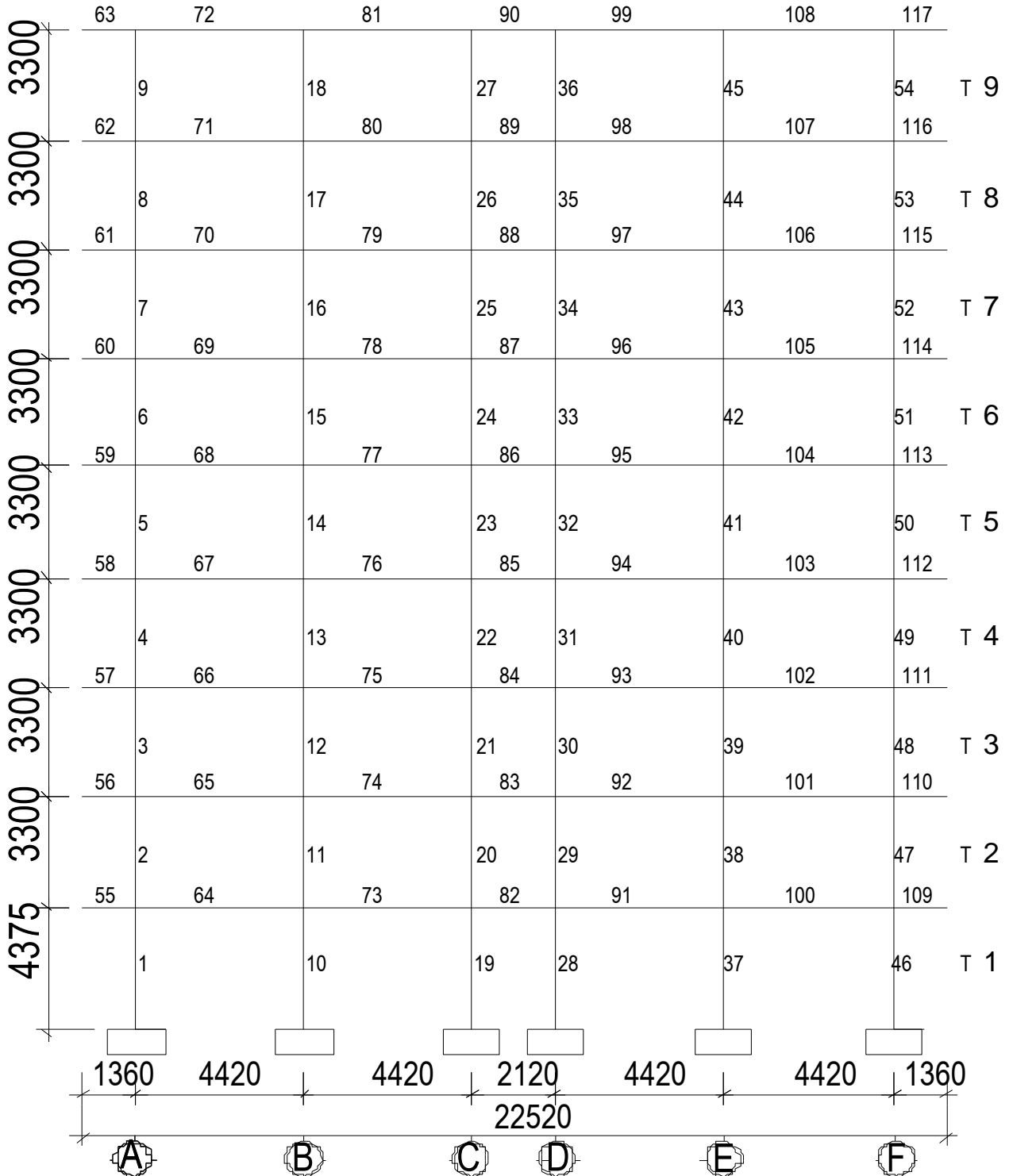


SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG K6

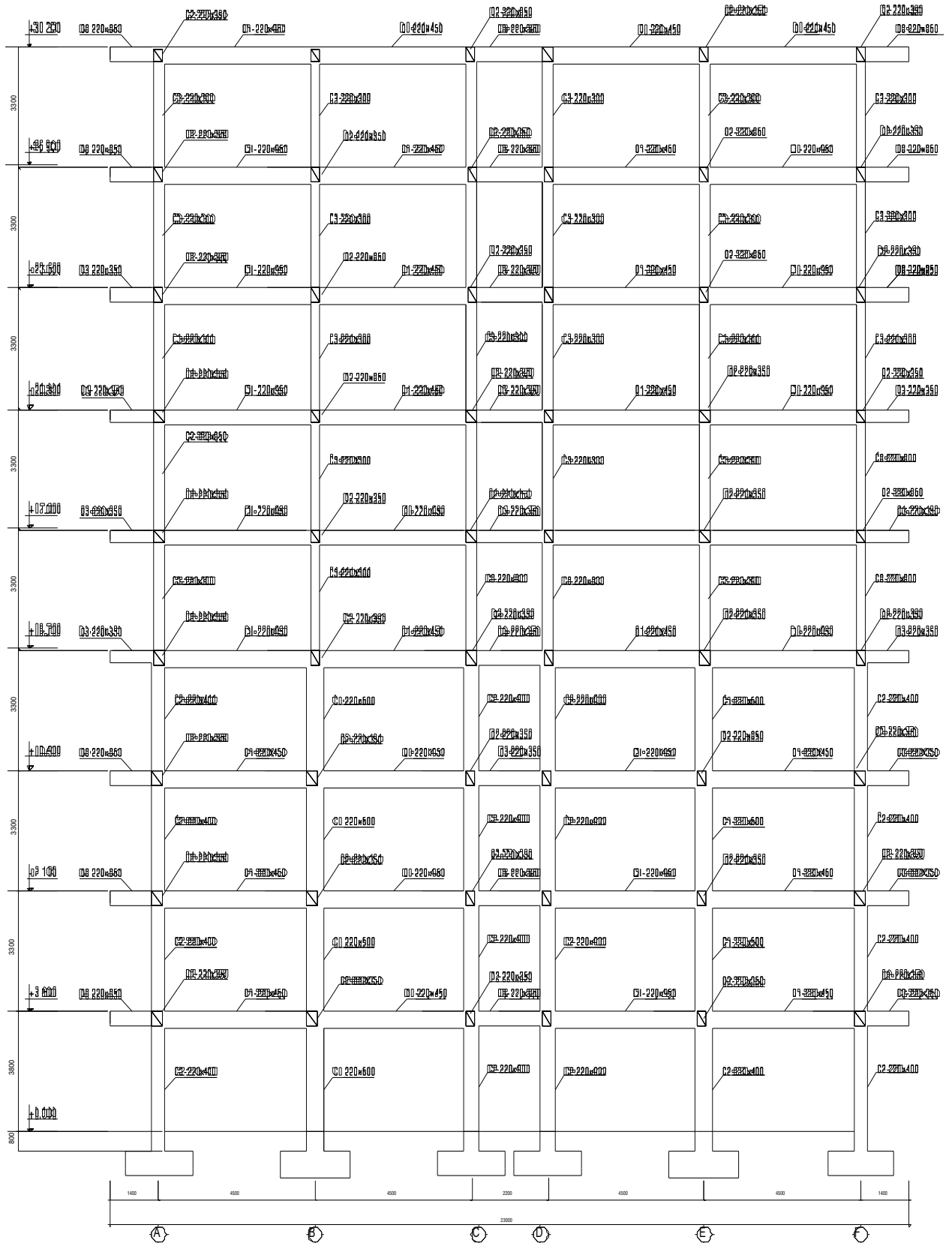
2.1.3 Xác định nội lực tác dụng lên khung trục 6 :

Tính toán cốt thép:

- Từ kết quả chạy máy ta tiến hành tổ hợp nội lực cho một số phần tử cột và dầm điển hình, ở những vị trí bất lợi nhất:



SƠ ĐỒ PHẦN TỬ KHUNG K6



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG K6

KẾT QUẢ NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC CHO KHUNG K6

Xem bảng excel **phần phụ lục**

TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG K2

I. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM

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

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

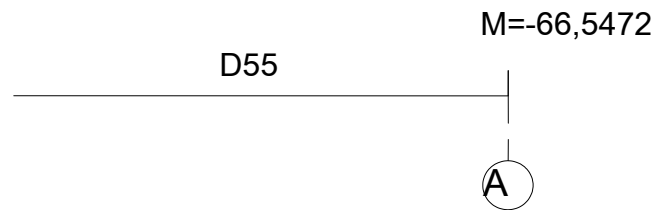
Tra bảng phụ lục 9 ta có

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

a. Tính toán cốt thép dọc cho dầm con son tầng 1, phần tử 55 (b_xh = 22x35cm)

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

$$+ \text{Gối A} \quad : \quad M_A = -6,65472 \text{ (T.m)} = -66,5472 \text{ (kN.m)}$$



ta lấy giá trị mômen âm đầu ngàm để tính cho toàn dầm :

+ Tính cốt thép cho gối A (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 35 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 35 - 4 = 31 \text{ (cm)}$$

Tại gối A và a , với $M = 66,5472 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{66,5472 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 31^2} = 0,20$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,2}) = 0,89$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{66,5472 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,89 \cdot 32} = 8,36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

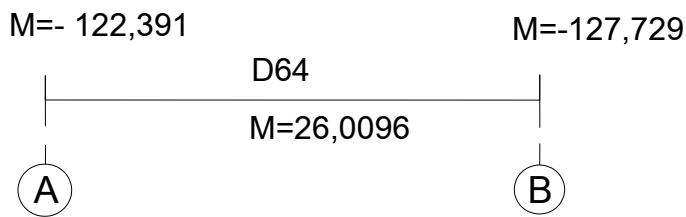
Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{8,36}{22 \cdot 32} \cdot 100\% = 1,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

a. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1, nhịp AB, phần tử 64 (bxh = 22x45 cm)

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

+ Gối A : $M_A = -12,22391 \text{ (T.m)} = -122,391 \text{ (kN.m)}$;
 + Gối B : $M_B = -12,7729 \text{ (T.m)} = -127,729 \text{ (kN.m)}$;
 + Nhịp AB : $M_{AB} = 26,0096 \text{ (T.m)} = 26,0096 \text{ (kN.m)}$;



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

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

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

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$

$$\rightarrow h_o = 45 - 3 = 42 \text{ (cm)}$$

Tại gối A và B, với $M = 127,729 \text{ (kN.m)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{127,729 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 42^2} = 0,22$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$-\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,22}) = 0,87$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_o} = \frac{127,729 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,87 \cdot 42} = \mathbf{12,52 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{12,4}{22 \cdot 42} \cdot 100\% = 1,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen d- ợng)

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

Giả thiết $a = 3 \text{ (cm)}$ $h_o = 45 - 3 = 42 \text{ (cm)}$

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

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

$$0,5.(4 - 0,22) = 1,89 \text{ (m)}$$

$$-1/6 \text{ nhịp cấu kiện : } 4,42/6 = 0,73 \text{ (m)}$$

$$\rightarrow S_c = 0,73 \text{ (m)}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2.S_c = 0,22 + 2.0,73 = 1,68 \text{ (m)}$$

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

$$= 145.168.10.(42 - 0,5.10) = 90132000 \text{ (daN.cm)} = 9013,2 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{max} = 26,0096 \text{ (kN.m)} < M_f = 9013,2 \text{ (kN.m)}$ → trực trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 168 \times 45 \text{ (cm)}$

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b.b'_f.h_o^2} = \frac{26,0096.10^4}{145.168.42^2} = 0,006$$

$$\text{Cả } \alpha_m < \alpha_R = 0,418$$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,006}) = 0,997$$

$$A_s = \frac{M}{R_s.\zeta.h_o} = \frac{22,0096.10^4}{2800.0,997.42} = \mathbf{1,87} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} .100\% = \frac{1,87}{22.42} .100\% = 0,2\% > \mu_{min} = 0,05\%$$

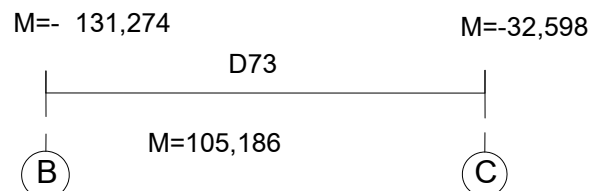
b. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1 nhịp BC ,phần tử 73 (b_xh = 22x45 cm)

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

$$+ \text{Gối B : } M_B = - 13,1274 \text{ (T.m)} = - 131,274 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Gối C : } M_C = - 3,2598 \text{ (T.m)} = - 32,598 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Mômen d- ơng lớn nhất : } M = 10,5186 \text{ (T.m)} = 105,186 \text{ (kN.m)} ;$$



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

+ Tính cốt thép cho gối B (mômen âm)

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

Giả thiết $a = 3$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 45 - 3 = 42 \text{ (cm)}$$

Tại gối C, với $M = 131,274$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{131,274 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 42^2} = 0,23$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,23}) = 0,86$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{131,274 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,86 \cdot 42} = 12,86 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{12,9}{22 \cdot 42} \cdot 100\% = 1,39\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

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

Giả thiết $a = 3$ (cm) $h_o = 45 - 3 = 42$ (cm)

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

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

$$0,5 \cdot (4 - 0,22) = 1,89 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cấu kiện : $4,42/6 = 0,73$ (m)

$$\rightarrow S_c = 0,73 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,73 = 1,68$ (m) = 168 (cm)

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

$$= 145 \cdot 168 \cdot 10 \cdot (42 - 0,5 \cdot 10) = 90132000 \text{ (daN.cm)} = 9013,2 \text{ (kN.m)}$$

Có $M_{\max} = 105,186$ (kN.m) $< M_f = 9013,2$ (kN.m) \rightarrow trục trung hòa đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 168 \times 45$ (cm)

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{105,186 \cdot 10^4}{145 \cdot 168 \cdot 42^2} = 0,024$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,024}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{105,186 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,987 \cdot 42} = \mathbf{9,06} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{9,06}{22 \cdot 42} \cdot 100\% = 0,98\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

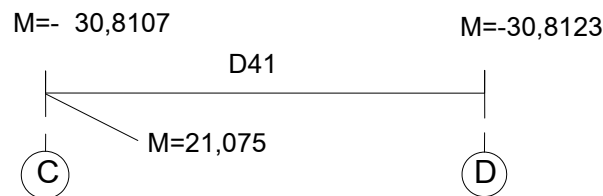
b. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1 nhịp CD ,phần tử 82(bxh = 22x35 cm)

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

+ Gối C : $M_C = - 3,081(\text{T.m}) = - 30,8107(\text{kN.m})$;

+ Gối D : $M_D = - 3,0812(\text{T.m}) = - 30,8123(\text{kN.m})$;

+ Mômen dương lớn nhất : $M = 2,1075(\text{T.m}) = 21,075(\text{kN.m})$;



+ Tính cốt thép cho gối D (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 35$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 35 - 3 = 32 \text{ (cm)}$$

Tại gối D ,với $M = 30,8123$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{30,8123 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 32^2} = 0,09$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,09}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{30,8123 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,95 \cdot 22} = \mathbf{3,61} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{3,61}{22 \cdot 22} \cdot 100\% = 1,16\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 35$ cm.

Giả thiết $a = 3$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 35 - 3 = 32 \text{ (cm)}$$

Tại gối C , với $M = 21,075$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{21,075 \cdot 10^4}{145 \cdot 22 \cdot 32^2} = 0,06$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.418$

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

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_o} = \frac{21,075 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,97 \cdot 32} = 2,42 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2,42}{22 \cdot 32} \cdot 100\% = 0,34\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

d. Tính toán tỉ lệ trọng lượng cho các phần tử dầm khác theo bảng sau:

Bảng Tính toán thép chịu mômen âm (tính theo tiết diện chữ nhật)

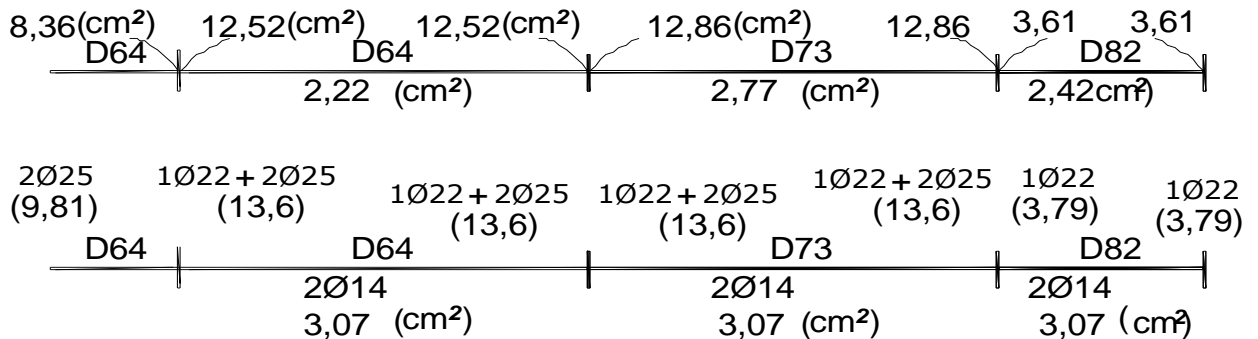
Cấu kiện	M (t.m)	b (cm)	h (cm)	a (cm)	a' (cm)	h _o (cm)	α_m	ξ	x (cm)	A' _s (cm ²)	A _s (cm ²)	F _{achon} (cm ²)	$\mu\%$
Dầm-tầng 1													
D-55	6.65	22	35	3	3	32	0.20	0.89	17.50	0.00	8.36	2 ϕ 25= 9,81	1.19%
D-64	12.77	22	45	3	3	42	0.23	0.87	22.50	0.00	12.52	1 ϕ 22+2 ϕ 25= 13,6	1.35%
D-73	13.12	22	45	3	3	42	0.23	0.87	22.50	0.00	12.86	1 ϕ 22+2 ϕ 25= 13,6	1.39%
D-82	3.08	22	35	3	3	32	0.09	0.95	17.50	0.00	3.61	1 ϕ 22= 3,79	0.51%
D-82M+	2.10	22	35	3	3	32	0.06	0.97	17.50	0.00	2.42	2 ϕ 14= 3,07	0.34%
D-tầng4													
D-58	6.65	22	35	3	3	32	0.20	0.89	17.50	0.00	8.36	2 ϕ 22= 7,59	1.19%
D-67	10.89	22	45	3	3	42	0.19	0.89	22.50	0.00	10.36	1 ϕ 25+2 ϕ 22= 12,5	1.12%
D-76	11.37	22	45	3	3	42	0.20	0.89	22.50	0.00	10.90	1 ϕ 25+2 ϕ 22= 12,5	1.18%
D-85	2.53	22	35	3	3	32	0.08	0.96	17.50	0.00	2.95	2 ϕ 22= 7,59	0.42%
D-85M+	1.55	22	35	3	3	32	0.05	0.97	17.50	0.00	1.78	2 ϕ 14= 3,07	0.25%
D-tầng7													
D-62	6.65	22	35	3	3	32	0.20	0.89	17.50	0.00	8.36	2 ϕ 22= 7,59	1.19%
D-71	6.81	22	45	3	3	42	0.12	0.94	22.50	0.00	6.19	2 ϕ 22= 7,59	0.67%
D-80	7.41	22	45	3	3	42	0.13	0.93	22.50	0.00	6.77	2 ϕ 22= 7,59	0.73%
D-89	1.46	22	35	3	3	32	0.04	0.98	17.50	0.00	1.66	2 ϕ 22= 7,59	0.24%
D-89M+	1.37	22	35	3	3	32	0.04	0.98	17.50	0.00	1.56	2 ϕ 14= 3,07	0.22%

Bảng Tính toán thép chịu momen d- ong (tính theo tiết diện chữ T)

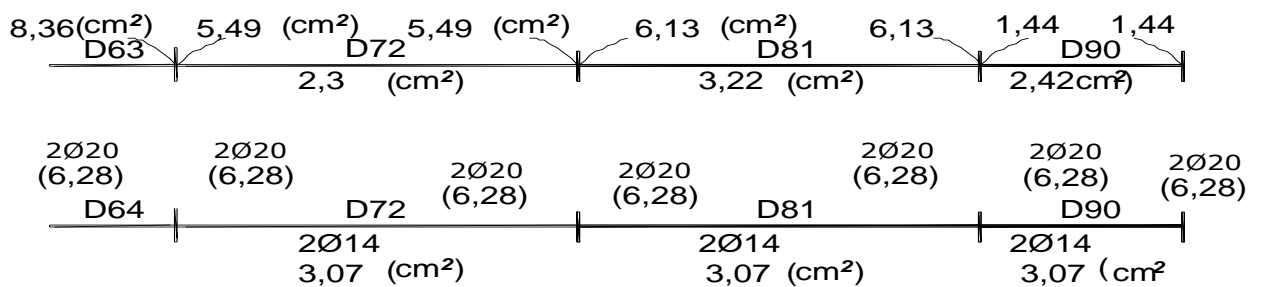
Cấu kiện	Mặt cắt	M (t.m)	b _f (cm)	h _f (cm)	b (cm)	h (cm)	a (cm)	h _o (cm)	M _f (t.m)	α_m	ξ	γ	x (cm)	A _s (cm ²)	F _{achon} (cm ²)	$\mu\%$
Dầm-tầng 1																
D-64	1-1	2.60	168	10	22	45	3	42	90.132	0.01	0.01	1.00	0.25	2.22	2 ϕ 14= 3,07	0.24%
D-73	1-1	3.25	168	10	22	45	3	42	90.132	0.01	0.01	1.00	0.34	2.77	2 ϕ 14= 3,07	0.30%
D-tầng 4																
D-67	1-1	2.81	168	10	22	45	3	42	90.132	0.01	0.01	1.00	0.29	2.40	2 ϕ 14= 3,07	0.26%
D-76	1-1	3.10	168	10	22	45	3	42	90.132	0.01	0.01	1.00	0.29	2.65	2 ϕ 14= 3,07	0.29%
D-tầng mái																
D-72	1-1	2.70	168	10	22	45	3	42	90.132	0.01	0.01	1.00	0.25	2.30	2 ϕ 14= 3,07	0.25%
D-81	1-1	3.77	168	10	22	45	3	42	90.132	0.01	0.01	1.00	0.38	3.22	2 ϕ 14= 3,07	0.35%

e. Chọn cốt thép dọc cho dầm

bố trí cốt thép dọc cho dầm tầng điển hình và mái



Dầm tầng điển hình



Dầm mái

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

a. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 72 (tầng điển hình, nhịp BC) : b x h = 22 x 45 (cm)

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

$$Q = 106,428 \text{ (kN)}$$

+ 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 = 3 cm -> h₀ = h - a = 45 - 3 = 42 (cm)

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

$$Q \leq 0,3\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

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

Ta có : $0,3.R_b.b.h_o = 0,3.145.22.42 = 40194 \text{ (daN)} > Q = 10642,8 \text{ (daN)}$

→ 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 $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o = 0,6.1.10,5.22.42 = 5821,2 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 10642,8 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o^2 = 2(1+0+0)10,5.22.42^2 = 814968 \text{ (daN.cm)}$$

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 trục cốt đai như sau:

sử dụng cốt đai $\Phi 6$, số nhánh $n = 2$, khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm}) = 14 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 45 \text{ cm} \geq 45 \text{ cm. chọn } s = 20\text{cm}$$

$$\rightarrow A_{sw} = n \frac{\pi \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14.8^2}{4} = 56,52 \text{ (mm}^2\text{)} = 0,5652 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw}.R_{sw}}{s} = \frac{1,005.1750}{20} = 49,455 \text{ (daN/cm)}$$

$$C_o^* = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{814968}{87,9}} = 96,2\text{cm} > h_o$$

$$\frac{\varphi_{b2}}{2,5}(1 + \varphi_f + \varphi_n)h_o \leq C_i \leq \frac{\varphi_{b2}}{\varphi_{b3}} h_o$$

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5}(1+0+0).42 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6}.42 \Leftrightarrow 34\text{cm} \leq C_i \leq 140\text{cm}$$

$$C_o^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(34, 84) = 34\text{cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 34\text{cm.}$$

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

$$\frac{\varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{C_o} + q_{sw} \cdot C_o = \frac{2 \cdot (1+0) \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 42^2}{34} + 49,455 \cdot 34 = 25651,12\text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{max} = 10642,8 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

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

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}.b.h_o^2}{Q} = \frac{5 \cdot (1+0) \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 42^2}{10642,8} = 191,4 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 6$ a150 cho dầm.

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

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

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

Dầm bố trí Φ 6a150 có $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1,005}{22 \cdot 15} = 0,001$:

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

$$\rightarrow \varphi_{wl} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,001 = 1,035 \leq 1,3$$

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

Ta thấy : $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} = 1,035 \cdot 0,855 = 0,885 \approx 1$

Ta có $0,3 \cdot \varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 0,885 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 42 = 35571,69$ (daN) $> Q = 10642,8$ (daN)

—Đầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

b. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm còn lại : b_{xh} = 22x45 (cm)

Ta thấy trong các dầm có kích thước b_{xh} = 22x45 (cm) thì các dầm có lực cắt t- ơng đ- ơng nhau, dầm 72đ- ợc đặt cốt đai theo cấu tạo Φ 6a150 —chọn cốt đai Φ 6a150 cho toàn bộ các dầm có kích thước b_{xh} = 22x45 (cm) khác.

c. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 82 tầng 1 (nhịp CD) : b_{xh} = 22x35 (cm) Trong bảng tổ hợp nội lực có lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 33,05 \text{ (kN)}$$

+ Chọn a = 3 cm — $h_o = h - a = 35 - 3 = 32$ (cm)

+ Kiểm tra điều kiện c- ờng 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 ch- a bố trí cốt đai nên ta giả thiết $\varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} = 1$

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 32 = 30624$ (daN) $> Q = 3305$ (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 $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 22 \cdot 32 = 4435,2$$
 (daN)

→ $Q = 3305$ (daN) $\approx Q_{bmin}$ → đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu tạo

+ Sử dụng cốt đai Φ 6 , số nhánh n = 2 , khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$s = s_{ct} = \min (h/2, 15\text{cm}) = 15 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 35 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$$

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

$$s_{max} = \frac{\phi_{b4}(1+\phi_n)R_{br}.b.h_o^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)10,5.22.32^2}{3305} = 107,35 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai Φ 6a150 cho dầm.

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

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

$$\text{Dầm bố trí } \Phi \text{ 6a150 có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b.s} = \frac{0,5652}{22.15} = 0,001:$$

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

$$\rightarrow \phi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.7.0,001 = 1,035 \leq 1,3$$

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

Ta có $0,3. \phi_{wl}.\phi_{bl} .R_b.b.h_o = 0,3. 1,035.0,855.145.22. 32 = 27099,9 \text{ (daN)} > Q = 3305 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

d. Bố trí cốt thép đai cho dầm

-Với dầm có kích th- ớc 22x45 cm:

+ở 2 đầu dầm trong đoạn L/4,ta bố trí cốt đai dày Φ 6a150 với L là nhịp thông thủy của dầm.

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

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

Ta chọn Φ 6a200.

-Với dầm có kích th- ớc 22x25 cm.

Do nhịp dầm ngắn ,ta bố trí cốt đai Φ 6a150 đặt đều suốt chiều dài dầm

II. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

1. Vật liệu sử dụng

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

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

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

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

Tra bảng phụ lục 9 ta có

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

2. Tính toán cốt thép

2.1 Phần tử cột 10: b x h = 22 x 50 cm

a.Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 4,375 = 3,0625(\text{m}) = 306,25(\text{cm})$

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

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

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 306,25 / 50 = 6,13 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 437,5; \frac{1}{30} 50\right) = 1,6 \text{ (cm)}$$

Chỉ chọn được một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

$$\mathbf{M=117,648(kN.m); N=2272,2 \text{ (kN)}}$$

$$e_1 = M/N = 5,1 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 5,1 \text{ (cm)}$$

b.Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1,5 \cdot 5,1 + 50/2 - 4 = 26,1 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{227220}{145,22} = 71,2 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,595 \cdot 46 = 27,37 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra trường hợp $x > \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x :

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_0}{h}\right)^2} \right] \cdot h_o = 39,6$$

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

$$= \frac{227222 \cdot 26,1 - 145,22 \cdot 39,6 (46 - 0,5 \cdot 39,6)}{2800,42} = 22,2$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = 22,2(\text{cm}^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{306,25}{0,288 \cdot 22} = 48,3$$

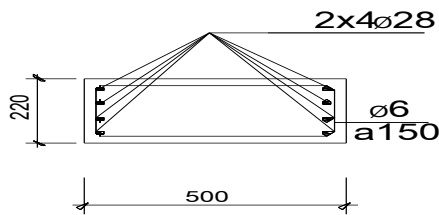
$$\rightarrow \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0,2\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{22,2}{22,46} \cdot 100\% = 2,1\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_{\min} = 0,2\% < \mu = 2,1\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Nhận xét: Chọn $4\Phi 28$ có $A_s = 24,63 \text{ (cm}^2\text{)}$



2.2 Phần tử cột 1: $b \times h = 22 \times 40 \text{ cm}$

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 4375 = 3,0625 \text{ (m)} = 306,25 \text{ (cm)}$

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

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

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 306,25 / 40 = 7,65 < 8$.

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 437,5; \frac{1}{30} 40\right) = 1,3 \text{ (cm)}$$

Chỉ chọn được một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

$$\mathbf{M=61,1251 \text{ (kN.m)}; \mathbf{N=2247,04 \text{ (kN)}}$$

$$e_1 = M/N = 2,7 \text{ (cm)}$$

$$e_0 = \max(e_1, e_a) = 2,7 \text{ (cm)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_0 + h/2 - a = 1 \cdot 2,7 + 40/2 - 4 = 18,7 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{230271}{145,22} = 70,44 \text{ (cm)}$$

$$+ \zeta_R \cdot h_0 = 0,595 \cdot 38 = 21,42 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra trường hợp $x > \zeta_R \cdot h_0$, nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x :

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_0}{h} \right)^2} \right] \cdot h_0 = 33,29$$

$$\rightarrow A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot z_a}$$

$$= \frac{224704,18,7 - 145,22 \cdot 33,29(36 - 0,5 \cdot 33,29)}{2800,32} = 23,59$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = 23,59(\text{cm}^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{306,25}{0,288 \cdot 22} = 48,3$$

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

+ Hàm l- ượng cốt thép:

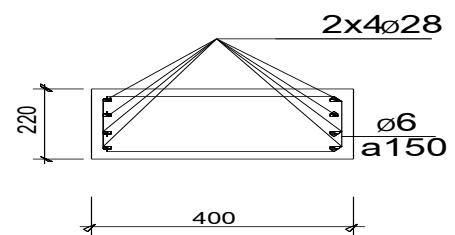
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{23,59}{22 \cdot 36} \cdot 100\% = 2,9\% > \mu_{min} = 0,2\%$$

$$\mu_{min} = 0,2\% < \mu = 2,9\% < \mu_{max} = 3\%$$

Nhận xét:

Chọn 4 $\Phi 28$ cã $A_s = 24,63(\text{cm}^2)$

Cột bố trí như cột 1



2.3 Phần tử cột 19 : b x h = 22 x 40 cm

a. Số liệu tính toán Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 4,375 = 3,0625$ (m) = 306,25(cm)

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

$$z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32$$
 (cm)

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 306,25 / 40 = 7,65 < 8$.

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}306,25; \frac{1}{30}40\right) = 1,3 \text{ (cm)}$$

Chỉ chọn đ-ợc một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

M=68,3147(kN.m); N=2007,4 (kN)

$$e_1 = M/N = 3,4 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 3,4 \text{ (cm)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1,3 \cdot 3,4 + 40/2 - 4 = 21,4 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{200740}{145 \cdot 40} = 62,92 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,595 \cdot 36 = 21,42 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra tr-ờng hợp $x > \xi_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x:

$$x = \left[\xi_R + \frac{1 - \xi_R}{1 + 50 \left(\frac{e_o}{h}\right)^2} \right] \cdot h_o = 33,91$$

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

$$= \frac{220740 \cdot 21,4 - 145 \cdot 22 \cdot 33,91 (36 - 0,5 \cdot 33,91)}{2800 \cdot 32} = 20$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = 20 \text{ (cm}^2\text{)}$$

+ Hàm l-ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{20}{40 \cdot 36} \cdot 100\% = 1,3\% > \mu_{min} = 0,2\%$$

Nhận xét: bố trớ thép theo phần tử cột 1

2.4 Phần tử cột 5: b x h = 22 x 30 cm

a. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,3 = 2,31(\text{m}) = 231(\text{cm})$

Giả thiết $a = a' = 4 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 30 - 4 = 26 (\text{cm})$

$$Z_a = h_o - a = 26 - 4 = 22 (\text{cm})$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 231 / 30 = 7,7 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_o\right) = \max\left(\frac{1}{600} 330; \frac{1}{30} 30\right) = 1 (\text{cm})$$

Chỉ chọn được một cặp nội lực nguy hiểm từ bảng tổ hợp nội lực :

M=8,0507.m); N=1198,22 (kN)

$$e_1 = M/N = 0,67(\text{cm})$$

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

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \cdot 1 + 30/2 - 4 = 12 (\text{cm})$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{119822}{145.22} = 37,56 (\text{cm})$$

$$+ \zeta_R \cdot h_o = 0,595 \cdot 26 = 15,47 (\text{cm})$$

+ Xảy ra trường hợp $x > \zeta_R \cdot h_o$, nên lệch tâm bé.

+ Xác định lại x:

$$x = \left[\zeta_R + \frac{1 - \zeta_R}{1 + 50 \left(\frac{e_o}{h}\right)^2} \right] \cdot h_o = 25,44$$

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

$$= \frac{119822 \cdot 12 - 145.22 \cdot 25,44 (26 - 0,5 \cdot 25,44)}{2800.22} = 5,84$$

$$A = A_s = 5,84 (\text{cm}^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{231}{0,288 \cdot 22} = 36,4$$

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

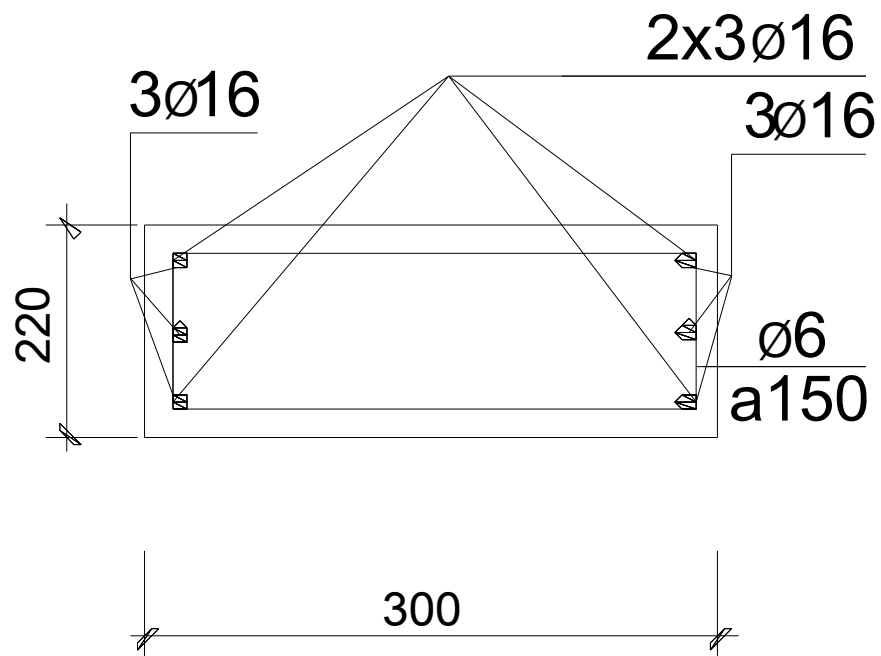
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{5,84}{22 \cdot 26} \cdot 100\% = 1,02\% > \mu_{min} = 0,2\%$$

$$\mu_{min} = 0,2\% < \mu = 1,02\% < \mu_{max} = 3\%$$

Chọn 3 Φ 16 $A_s = 6,02 \text{ (cm}^2\text{)}$

Cột, 23,32,50 bố trí như cột 5



BẢNG TÍNH THÉP CỘT

(Tiêu chuẩn áp dụng: TCXDVN: 356-2005)

Bê tông cấp: B25

Rb=145

kG/cm² γ_bR=145.0kG/cm² γ_b =1

Cốt thép:(C, A) Rs=2,800kG/cm²

Eb=300,000kG/cm²

α =0.85

ξ_R=0.595

Es=2,100,000kG/cm²

ω =0.734

CỘT TẦNG 2

Cấp nội lực	Phần tử	kích thước cột		lớp b.vệ a=a' (cm)	h ₀ (cm)	chiều cao cột		mômen tính toán M (tm)	lực dọc tính toán N (tấn)	I (cm ⁴)	e ₀ (cm)	θ	N _{cr} (tấn)	λ	η	e (cm)	Z _a (cm)	ε ₀	x1 (cm)	x (cm)	A _s (cm ²)	thực tế chọn	μ _{thép} (%)	μ _{thực tế} (%)	
		b (cm)	h (cm)			bố trí thép	A _s (cm ²)																		
M-N _{max}	C-2	22	40	4	36	330	231	0.95	189.81	117,333	1.3	1.01	1,666	6.00	1.00	17.3	32.0	0.036	59.50	35.11	13.59	4φ25	19.63	3.09%	3%
M-N _{max}	C-11	22	50	4	46	330	231	0.23	205.52	229,167	1.7	1.01	3,253	5.00	1.00	22.7	42.0	0.037	64.43	44.81	10.99	4φ22	15.200	2.00%	4%
M-N _{max}	C-20	22	40	4	36	330	231	1.73	181.57	117,333	1.3	1.01	1,666	6.00	1.00	17.3	32.0	0.036	56.92	35.11	12.00	4φ25	19.63	2.73%	4%

CỘT TẦNG 3

M-N _{max}	C-3	22	40	4	36	330	231	2.01	171.89	117,333	1.3	1.01	1,666	6.00	1.00	17.3	32.0	0.036	53.88	35.11	10.13	4φ22	15.20	2.30%	3%
M-N _{max}	C-12	22	50	4	46	330	231	0.07	179.64	229,167	1.7	1.01	3,253	5.00	1.00	22.7	42.0	0.037	56.31	44.81	6.00	4φ20	12.560	1.09%	2%
M-N _{max}	C-21	22	40	4	36	330	231	1.33	158.55	117,333	1.3	1.01	1,666	6.00	1.00	17.3	32.0	0.036	49.70	35.11	7.56	4φ20	12.56	1.72%	3%

CỘT TẦNG 4

M-N _{max}	C-4	22	40	4	36	330	231	1.27	146.47	117,333	1.3	1.01	1,666	6.00	1.00	17.3	32.0	0.036	45.92	35.11	5.22	4φ20	12.56	1.19%	3%
M-N _{max}	C-13	22	50	4	46	330	231	5.04	151.13	229,167	3.3	0.97	3,124	5.00	1.00	24.3	42.0	0.072	47.38	42.17	2.73	4φ18	10.170	0.50%	2%
M-N _{max}	C-22	22	40	4	36	330	231	1.73	181.57	117,333	1.3	1.01	1,666	6.00	1.00	17.3	32.0	0.036	56.92	35.11	12.00	4φ20	12.56	2.73%	3%

CỘT TẦNG 5

M-N _{max}	C-5	22	30	4	26	330	231	0.80	119.82	49,500	1.0	1.01	703	8.00	1.00	12.0	22.0	0.038	37.56	25.29	5.85	3φ16	6.030	1.77%	2%
M-N _{max}	C-14	22	30	4	26	330	231	1.07	127.50	49,500	1.0	1.01	703	8.00	1.00	12.0	22.0	0.038	39.97	25.29	7.35	3φ18	7.630	2.23%	2%
M-N _{max}	C-23	22	30	4	26	330	231	4.06	91.94	49,500	4.4	0.88	612	8.00	1.00	15.4	22.0	0.169	28.82	19.81	6.47	3φ16	6.03	1.96%	2%

3. Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Đường kính cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\Phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{28}{4}; 5mm \right) = 7(mm). \text{Ta chọn cốt đai } \Phi 6 \text{ nhóm AI}$$

+ Khoảng cách cốt đai “s”

-Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

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

Chọn s = 150 (mm)

-Các đoạn còn lại

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

Chọn s = 200 (mm)

4. Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm 72 và phần tử cột 9;

+ Phần tử dầm 54 và phần tử cột 1;

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

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội l- c cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử số 9 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp M = 12,6023 (kN.m); N = 170,987 (kN) có

$$e_o = 7,37(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{7,37}{50} = 0,24 < 0,5. \text{Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng này}$$

theo tr- ờng hợp có $\frac{e_o}{h} < 0,5$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội l- c cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phần tử số 54 có độ lệch tâm e_o lớn nhất. Đó là cặp có M = 12,6023 (kN.m); N = 170,987 (kN) có

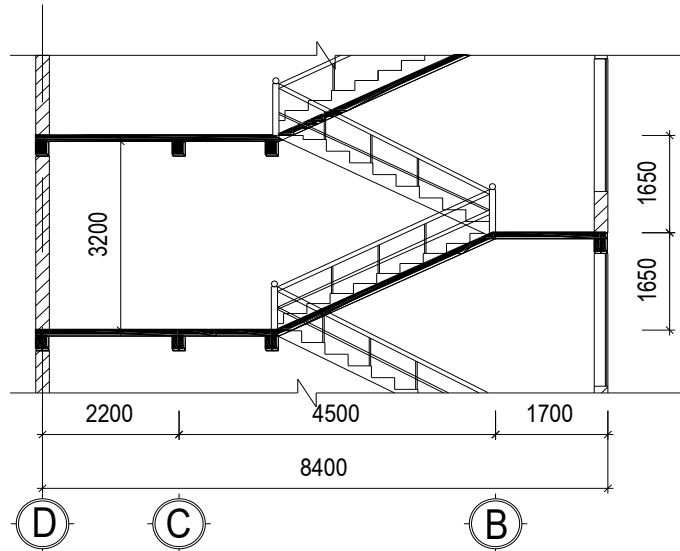
$$e_o = 7,37(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_o}{h} = \frac{7,37}{50} = 0,22 < 0,5. \text{Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc trên cùng này}$$

theo tr- ờng hợp có $\frac{e_o}{h} < 0,5$.

CHƯƠNG 4

TÍNH CẦU THANG BỘ

(Vị trí thang ở các tầng điển hình). Có cấu tạo kiến trúc :



*Lựa chọn giải pháp kết cấu của cầu thang :

- Cầu thang có cốn thang :

+ Ưu điểm : Dùng để đỡ bản thang,lan can tay vịn .Làm giảm chiều dày của bản thang,có lợi hơn về kết cấu chịu lực.Độ cứng lớn hơn nên giảm độ võng .

+ Nhược điểm : thi công phức tạp.

- Cầu thang không có cốn thang :

+ Ưu điểm : Dễ thi công, cấu tạo đơn giản .

+ Nhược điểm: Độ cứng kém hơn nên độ võng lớn hơn, chiều dày bản thang lớn.

Căn cứ vào kiến trúc, thang bộ cạnh lõi của thang máy nên chọn giải pháp thiết kế cầu thang cốn thang.

* Vật liệu

+ Bê tông cấp độ bền B25 có $R_b = 14,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ MPa}$, $E = 30 \times 10^3 \text{ Mpa}$

+ Cốt thép: $d < 10$, nhóm C_I có $R_s = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 125 \text{ MPa}$, $E = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

$d \geq 10$, nhóm C_{II} có $R_s = 280 \text{ MPa}$, $R_{sc} = 280 \text{ MPa}$, $E = 21 \times 10^4 \text{ Mpa}$

B25, C-I $\rightarrow \xi_R = 0,618$; $\alpha_R = 0,427$

B25, C-II $\rightarrow \xi_R = 0,595$; $\alpha_R = 0,418$

1. Sơ bộ chọn kích thước tiết diện các bộ phận

$$\text{Bản thang chọn dày : } h_b = \begin{cases} \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{35} \right) l_1 = \left(\frac{1}{30} \div \frac{1}{35} \right) \times 178 = 5,08 \div 5,93 \text{ cm} \\ h_b \geq h_{\min} = 8(\text{cm}) \end{cases}$$

Bản chiếu nghỉ chọn dày $h_b = 80\text{mm}$

Dầm chiếu nghỉ, dầm chiếu tới :

$$h_d = \begin{cases} \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) l_d = \left(\frac{1}{8} \div \frac{1}{12} \right) \times 4500 = 562,5 \div 375 \text{ mm} \end{cases}$$

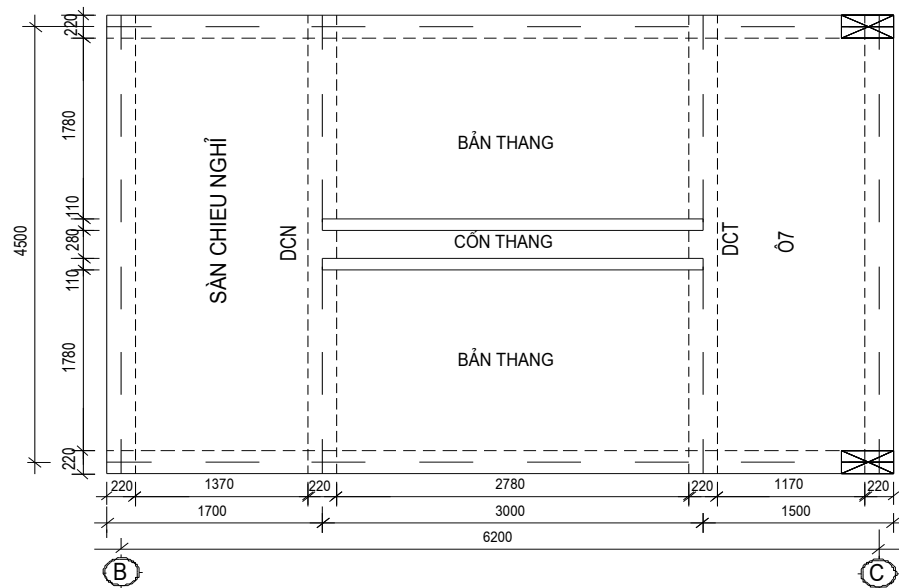
Chọn $b \times h = 220 \times 450$ (mm). Đối với dầm chiếu nghỉ

$b \times h = 220 \times 350$ (mm). Đối với dầm chiếu tới.

Cốt thang chọn $b \times h = 110 \times 300$ (mm)

Bậc thang cao $h_b = 17\text{cm}$; rộng $b_b = 27$ (cm).

$$\text{Ta có : } \cos \alpha = \frac{b_b}{\sqrt{b_b^2 + h_b^2}} = \frac{2700}{\sqrt{2700^2 + 1650^2}} = 0,853 \Rightarrow \alpha = 31,4^\circ.$$



MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG

2. Tính toán các bộ phận của thang

2.1. Tính bản thang B1

2.1.1. Sơ đồ tính:

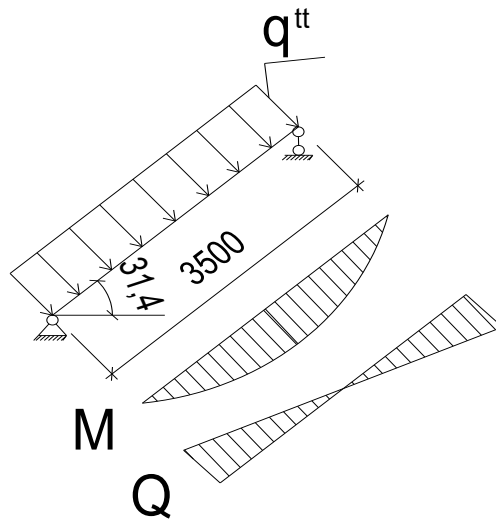
Cắt một dải bản theo ph- ong cạnh dài có bề rộng là $b = 1\text{m}$ để tính toán.

Bản thang đ-ợc tính nh- một dầm đơn giản có liên kết hai đầu là liên kết gối tựa, chịu tải trọng phân bố đều trên toàn dầm (hai gối tựa trùng với vị trí dầm chiếu tới và dầm chiếu nghi). Kích th-ớc bản thang:

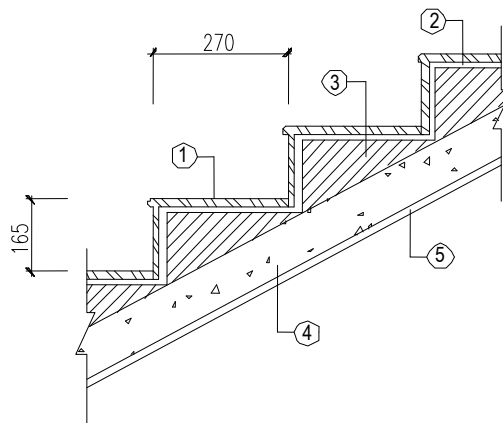
+ Chiều dài tính toán của bản thang : $l_1 = \frac{l}{\cos \alpha} = \frac{3}{\cos 31,4^\circ} = 3,5 \text{ m}$

+ Chiều rộng tính toán của bản thang : $l_2 = 1,78 \text{ m}$

Xét tỉ số $\frac{l_2}{l_1} = \frac{1,78}{3,5} = 0,51 < 2$. Bản làm việc theo 2 ph-ơng (bản kê 4 cạnh)



2.1.2. Tải trọng tác dụng



CẤU TẠO THANG :

- 1 - LỚP GRANITO DÀY 2CM
- 2 - LỚP Vữa DÀY 1,5 CM
- 3 - BẬC THANG 165 X270 XÂY GẠCH
- 4 - BẢN THANG BTCT DÀY 8 CM
- 5 - VỮA TRÁT DÀY 1,5 CM

CẤU TẠO THANG

- Tính tải:

Loại sàn	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	g_o (kN/m ³)	n	g_b (kN/m ²)	g_b (kN/m ²)
Cầu thang	Lớp granitô	0.015	18	1.3	0.351	5.425
	Lớp vữa lót	0.02	18	1.3	0.468	
	Bậc xây gạch	0.075	18	1.3	1.755	
	Bản BTCT chịu lực	0.08	25	1.1	2,2	
	Lớp vữa trát	0.015	18	1.3	0.351	
	Lan can tay vịn				0.3	

- Hoạt tải: $p_b = p_b^c \cdot n = 3 \times 1,2 = 3,6$ (kN/cm²)

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên 1m bề rộng bản thang là:

$$q = g_b + p_b = 5,425 + 3,6 = 9,025 \text{ (KN/m)}$$

Vậy tải trọng vuông góc với bản thang gây uốn là:

$$q'' = q_b \cdot \cos\alpha = 9,025 \times 0,853 = 7,7 \text{ (KN/m)}$$

2.1.3. Nội lực

$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{8} = \frac{7,7 \times 3,5^2}{8} = 11,8 \text{ (KN.m)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q'' \cdot l}{2} = \frac{7 \times 3,5}{2} = 13,475 \text{ (KN)}$$

Tra bảng phụ lục 17(Kết cấu BTCT-phần cấu kiện cơ bản, PGS.TS Phan Quang Minh, GS.TS Ngô Thế Phong, GS.TS Nguyễn Đình Cống) ta có:

$$M_1 = \alpha_1 q l_1 l_2 = 0,0282 \times 7,7 \times 1,78 \times 3,5 = 1,35 \text{ (kNm)}$$

$$M_2 = \alpha_2 q l_1 l_2 = 0,0085 \times 7,7 \times 1,78 \times 3,5 = 0,4 \text{ (kNm)}$$

$$M_I = \beta_1 q l_1 l_2 = 0,056 \times 7,7 \times 1,78 \times 3,5 = 2,686 \text{ (kNm)}$$

$$M_{II} = \beta_2 q l_1 l_2 = 0,0197 \times 7,7 \times 1,78 \times 3,5 = 0,945 \text{ (kNm)}$$

2.1.4. Tính thép

Vật liệu làm bản thang:

Bê tông cấp độ bền B25, có $R_{bt} = 14,5$ (MPa), $R_{bt} = 1,05$ (MPa)

Thép C_{II} có c-ờng độ tính toán $R_s = R_{SC} = 280$ (MPa).

Chọn: $a = 1,5$ (cm), chọn chiều dày là 8 (cm).

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 8 - 1,5 = 6,5 \text{ (cm)}$$

- Ta có:

Thép chịu mômen M_1

$$\alpha_m = \frac{M_1}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{1,35 \times 10^2}{1,45 \times 100 \times 6,5^2} = 0,022 < \alpha_R = 0,418$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,022}] = 0,989$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{1,35 \times 10^2}{0,989 \times 22,5 \times 6,5} = 0,933 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{100 \times h_0} \times 100\% = \frac{0,933}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,143\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Thép chịu mômen M_2

$$\alpha_m = \frac{M_2}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{0,4 \times 10^2}{1,45 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0065 < \alpha_R = 0,418$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0065}] = 0,996$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{0,4 \times 10^2}{0,996 \times 22,5 \times 6,5} = 0,274 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{100 \times h_0} \times 100\% = \frac{0,274}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,042\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Thép chịu mômen M_I

$$\alpha_m = \frac{M_I}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{2,686 \times 10^2}{1,45 \times 100 \times 6,5^2} = 0,0438 < \alpha_R = 0,418$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}] = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,0438}] = 0,977$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{2,686 \times 10^2}{0,977 \times 22,5 \times 6,5} = 1,88 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{100 \times h_0} \times 100\% = \frac{1,88}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,289\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Thép chịu mômen M_{II}

$$\alpha_m = \frac{M_{II}}{R_b \times b \times h_o^2} = \frac{0,945 \times 10^2}{1,45 \times 100 \times 6,5^2} = 0,015 < \alpha_R = 0,418$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right] = 0,5 \times \left[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,015} \right] = 0,992$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_o} = \frac{0,945 \times 10^2}{0,982 \times 22,5 \times 6,5} = 0,658 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{100 \times h_o} \times 100\% = \frac{0,658}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép.

- Cốt thép chịu mômen M_1 : $\phi 6a200$ có $A_s = 1,414 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{1,414}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,217\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm lượng cốt thép thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Cốt thép chịu mômen M_2 : $\phi 6a200$ có $A_s = 1,414 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{1,414}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,217\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm lượng cốt thép thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Cốt thép chịu mômen M_1 : $\phi 6a140$ có $A_s = 1,98 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{1,98}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,3\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow hàm lượng cốt thép thỏa mãn điều kiện hạn chế.

- Cốt thép chịu mômen M_{II} : $\phi 6a200$ có $A_s = 1,414 \text{ cm}^2$

$$\mu = \frac{1,414}{100 \times 6,5} \times 100\% = 0,217\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn điều kiện hạn chế.

2.2. Tính bản chiếu nghỉ

2.2.1. Sơ đồ tính

Nhận thấy bản chiếu nghỉ có $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4500 - 2 \times 220}{1370} = 2,196 > 2 \rightarrow$ Bản loại dầm. Để an

toàn ta tính toán theo sơ đồ đàn hồi.

2.2.2. Tải trọng:

- Tĩnh tải:

Tên sàn	Lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	g_o (kN/m ³)	n	g_b (kN/m ²)	g_b (kN/m ²)
Bản chiếu nghỉ	Lớp gạch lát	0.01	18	1.3	0.234	3.253
	Lớp vữa lót	0.02	18	1.3	0.468	
	Bản BTCT chịu lực	0.08	25	1.1	2.2	
	Lớp vữa trát	0.015	18	1.3	0.351	

- Hoạt tải:

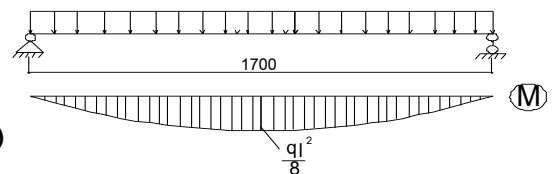
$$p = p^c \cdot n = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên 1m bề rộng bản chiếu nghỉ là:

$$q_b = g_b + p_b = 3,253 + 3,6 = 6,853 \text{ (KN/m)}$$

2.2.3. Xác định nội lực

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{6,853 \times 1,7^2}{8} = 2,17 \text{ (KN.m)}$$



Tính cốt thép

Vật liệu làm bản chiếu nghỉ:

Bê tông cấp độ bền B25, có $R_{bt} = 14,5$ (MPa), $R_{bt} = 1,05$ (MPa)

Thép C₁ có c-ờng độ tính toán $R_s = R_{sc} = 225$ (MPa).

Bố trí cốt thép theo ph-ong cạnh ngắn ở d-ới, cốt thép theo ph-ong cạnh dài ở trên nên mỗi ô sàn ta đều có $h_{01} > h_{02}$.

+ Theo ph-ong cạnh ngắn :

Dự kiến dùng thép $\phi 6$, lớp bảo vệ $a_0 = 1$ cm $\Rightarrow a = 1 + 0,6/2 = 1,3$ cm

$$h_0 = 8 - 1,3 = 6,7$$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \times b \times h_0^2} = \frac{2,17 \times 10^6}{14,5 \times 1000 \times 67^2} = 0,033 < \alpha_R = 0,427$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right] = 0,5 \times \left[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,033} \right] = 0,983$$

$$\Rightarrow A_s = \frac{M}{\zeta \cdot R_s \cdot h_0} = \frac{2,17 \times 10^6}{0,983 \times 225 \times 67} = 146,4 \text{ mm}^2 = 1,464 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hệ số } \mu = \frac{A_s}{100 \times h_0} \times 100\% = \frac{1,464}{100 \times 6,7} \times 100\% = 0,218\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

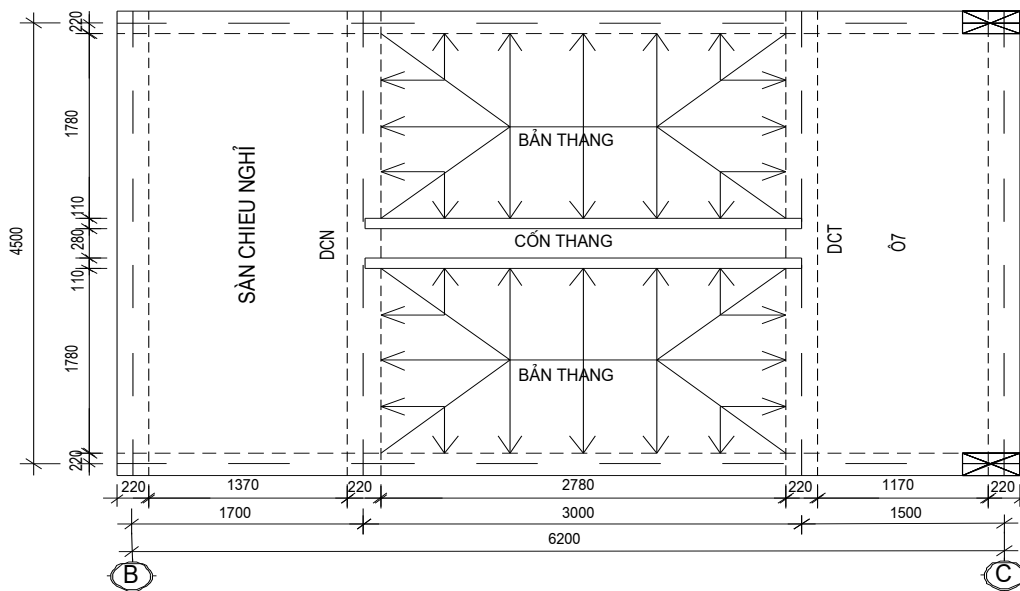
\Rightarrow Hàm lượng cốt thép thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Chọn thép $\phi 6$ a200, có $A_s = 1,41 \text{ (cm}^2\text{)}$.

$$\text{Lệch } \frac{1,464 - 1,41}{1,464} \times 100\% = 3,4\% < 5\% \rightarrow \text{thỏa mãn.}$$

2.3. Tính toán cốt thang.

2.3.1. Sơ đồ truyền tải lên cốt thang.



2.3.2. Tải trọng.

Thành phần tải trọng	n	q_c (kN/m)
Do bản thang truyền vào dạng hình thang. $q_1 = k.g_s \cdot \frac{l_2}{2} = 0,887 \times 7,7 \times \frac{3,5}{2} = 11,95$	1	11,95
-Do trọng lượng bản thân cốt: +Phần bê tông: $q_{bt} = b_c \times h_c \times \gamma = 0,11 \times 0,3 \times 25 = 0,825$ +Lớp vữa trát dày 15mm $q_v = (b_c + h_c) \times 2 \times h_v \times \gamma_v = (0,11 + 0,3) \times 2 \times 0,015 \times 18 = 0,22$	1,1	0,9
	1,3	0,286
Trọng lượng lan can , tay vịn lấy $q_{lan can} = 0,3$	1,1	0,33
Tổng		13,46

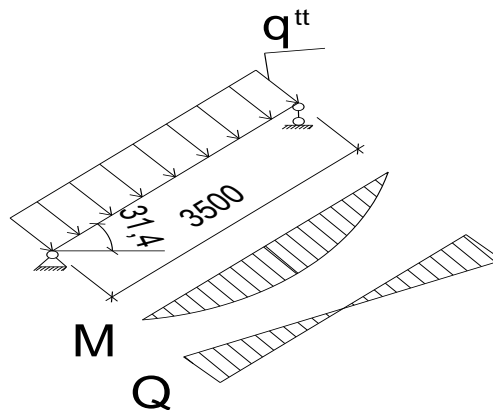
- Tải trọng tác dụng vuông góc với cốt gậy uốn.

$$q_c^* = q_1 + (q_{bt} + q_v + q_{lan can}) \cdot \cos \alpha = 11,95 + 0,9 + 0,286 + 0,3 \times 0,853 = 13,2 \text{ (kN/m)}$$

2.3.3. Nội lực.

$$M_{\max} = \frac{q_c^* \cdot l^2}{8} = \frac{13,2 \times 3,5^2}{8} = 20,2 \text{ (kNm)}$$

$$Q_{\max} = \frac{q_c^* \cdot l}{2} = \frac{13,2 \times 3,5}{2} = 23,1 \text{ (kN)}$$



2.3.4. Tính thép.

- Tính cốt thép dọc.

$$\text{Giả thiết } a=3(\text{cm}) \rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27(\text{cm})$$

Chọn Bê tông cấp độ bền B25, có $R_{bt} = 14,5(\text{MPa})$, $R_{bt} = 1,05(\text{MPa})$

Cốt thép CII có $R_s = 280 \text{ Mpa}$.

Ta có

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20,2 \times 10^6}{14,5 \times 110 \times 270^2} = 0,173 < \alpha_R = 0,427$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right] = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,173} \right] = 0,904$$

Diện tích thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{20,2 \times 10^6}{280 \times 0,904 \times 270} = 295,5(\text{mm}^2) = 2,955(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{2,955}{11 \times 27} \times 100 = 0,994\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

→ Thỏa mãn điều kiện hạn chế.

Chọn cốt thép 1Φ20 có $A_s = 3,142 (\text{cm}^2)$

Cốt thép âm chọn: 1Φ12 (theo cấu tạo)

- Tính toán cốt đai (GS. TS. Nguyễn Đình Cống. *Tính toán thực hành cấu kiện Bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005*. Nhà xuất bản Xây dựng 2007)

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính

$$Q_{\max} \leq Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Giả thiết hàm lượng cốt đai tối thiểu là: Φ6, s = 150mm

Ta có

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 28,3}{110 \times 150} = 0,00343$$

$$\frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{30 \times 10^3} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha_s \cdot \mu_w = 1 + 5 \times 7 \times 0,00343 = 1,12$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \times R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,855$$

$\beta = 0,01$ với bê tông nặng.

$$\Rightarrow Q_{bt} = 0,3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} \times R_b \times b \times h_0$$

$$= 0,3 \times 1,12 \times 0,855 \times 14,5 \times 110 \times 270 = 123717 \text{ N} = 123 (\text{kN})$$

Thoả mãn điều kiện $Q_{max} = 23,1 < Q_{bt} = 123 \text{ (kN)} \Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra:

$$Q_{max} = 23,1 \text{ kN} \leq 0,75 R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,75 \times 1,05 \times 110 \times 270 \times 10^{-3} = 23,38 \text{ (kN)} \rightarrow \text{Bê tông đủ}$$

khả năng chịu cắt. Không phải tính cốt đai mà đặt theo cấu tạo.

Thép đai đặt theo cấu tạo:

+ Điều kiện cấu tạo

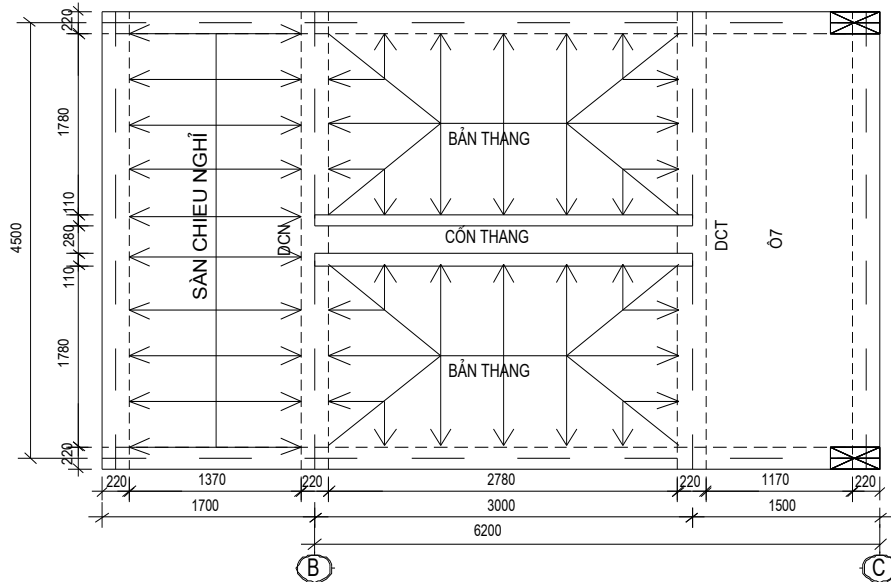
$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{1}{2} \times h = \frac{1}{2} \times 30 = 15 \text{ cm} \\ 15 \text{ cm} \end{cases} \quad \left(\text{Đoạn } \frac{1}{4} \text{ gối} \right)$$

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3}{4} \times h = \frac{3}{4} \times 30 = 22,5 \text{ cm} \\ 50 \text{ cm} \end{cases} \quad \left(\text{Đoạn giữa nhịp} \right)$$

\Rightarrow Chọn $S = 150 \text{ mm}$ bố trí đoạn đầu dầm, còn lại chọn $S = 200 \text{ mm}$.

2.3. Tính toán dầm chiếu nghỉ DCN

2.3.1. Sơ đồ tính



2.3.2. Xác định tải trọng

- Chọn tiết diện dầm là: 22x45 cm

- Trọng lượng phần bê tông

$$g_{bt} = n \times \gamma \times b \times (h - h_{bcn}) = 1,1 \times 25 \times 0,22 \times (0,45 - 0,08) = 2,23 \text{ (kN/m)}$$

- Trọng lượng phần vữa trát :

$$g_{tr} = n \times \gamma \times \delta \times (b + 2h - 2h_b)$$

$$= 1,3 \times 18 \times 0,015 \times (0,22 + 2 \times 0,45 - 2 \times 0,08) = 0,337 \text{ (kN/m)}.$$

- Tải trọng do bản thang truyền vào:

$$q_{bt} = \frac{5 \cdot q \cdot l_1}{8 \times 2} \times \cos \alpha = \frac{5 \times 7,7 \times 1,78}{8 \times 2} \times 0,853 = 3,65 \text{ (kN/m)}$$

- Tải trọng do bản chiếu nghỉ truyền vào d- ới dạng phân bố đều:

$$g_s = \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot l_1 = \frac{1}{2} \times 6,853 \times 1,37 = 4,69 \text{ (kN/m)}$$

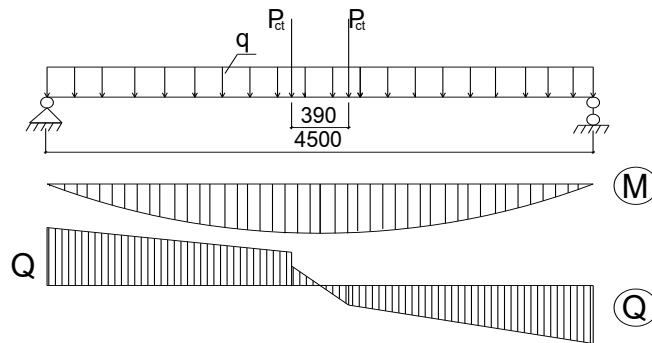
⇒ Vậy tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chiếu nghỉ là :

$$q = 2,23 + 0,337 + 3,65 + 4,69 = 10,91 \text{ (kN/m)}.$$

Ngoài ra còn có tải trọng tập trung cốn thang tác dụng lên dầm.

$$P_{ct} = Q_{ct} \cdot \cos \alpha = 23,1 \times 0,853 = 19,7 \text{ (kN)}$$

2.3.3. Xác định nội lực



+ Giá trị mô men d- ơng lớn nhất ở giữa dầm :

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{8} + P_{ct} \cdot \frac{l - l'}{2} = \frac{10,91 \times 4,5^2}{8} + 19,7 \times \frac{4,5 - 0,39}{2} = 68,1 \text{ (kN.m)}$$

Với l' là khoảng cách giữa 2 điểm đặt lực tập trung của 2 cốn thang

+ Giá trị lực cắt lớn nhất ở hai gối dầm :

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} + P_{ct} = \frac{10,91 \times 4,5}{2} + 19,7 = 44,25 \text{ (kN)}$$

2.3.4. Tính toán cốt thép

- Tính cốt dọc.

Giả thiết $a = 4 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 45 - 3 = 42 \text{ (cm)}$

Chọn Bê tông cấp độ bền B25, có $R_{bt} = 14,5(\text{MPa})$, $R_{bt} = 1,05(\text{MPa})$

Cốt thép CII có $R_s = 280 \text{ Mpa}$.

Ta có

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{68,1 \times 10^6}{14,5 \times 220 \times 420^2} = 0,121 < \alpha_m = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right] = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,121} \right] = 0,935$$

Diện tích thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{68,1 \times 10^6}{280 \times 0,935 \times 420} = 619 \text{ (mm}^2\text{)} = 6,19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{6,19}{22 \times 42} \times 100\% = 0,67\%$$

Chọn cốt thép 2Φ20 có $A_s = 6,28 \text{ (cm}^2\text{)}$

- Tính toán cốt đai (GS. TS. Nguyễn Đình Cống. *Tính toán thực hành cấu kiện Bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005*. Nhà xuất bản Xây dựng 2007)

+ Chọn thép $\phi 6$ làm cốt đai

+ Lực cắt lớn nhất trong dầm là: $Q_{\max} = 44,25 \text{ (KN)}$

+ Kiểm tra điều kiện tính toán cốt đai

$$Q_{\max} \leq Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Với φ_{b3} - Hệ số = 0,6 với Bê tông nặng

φ_f - Hệ số xét đến ảnh hưởng của cánh của tiết diện ($\varphi_f = 0$)

φ_n - Hệ số ảnh hưởng của lực dọc trục ($\varphi_n = 0$)

γ_b - Hệ số điều kiện làm việc của bê tông

$$\begin{aligned} \Rightarrow \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 &= 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 1 \times 1,05 \times 220 \times 420 \\ &= 58,212 \text{ N} = 58 \text{ (kN)} > Q_{\max} = 44,25 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

\Rightarrow Không cần tính toán cốt đai.

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính

$$Q_{max} \leq Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu là: $\Phi 6$, $s = 150\text{mm}$

Ta có

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 28,3}{220 \times 150} = 0,00171$$

$$\frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{30 \times 10^3} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha_s \cdot \mu_w = 1 + 5 \times 7 \times 0,00171 = 1,06$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \times R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,855$$

$\beta = 0,01$ với bê tông nặng.

$$\begin{aligned} \Rightarrow Q_{bt} &= 0,3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} \times R_b \times b \times h_0 \\ &= 0,3 \times 1,06 \times 0,855 \times 14,5 \times 220 \times 420 = 364278 \text{ N} = 364 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

Thoả mãn điều kiện $Q_{max} = 44,25 < Q_{bt} = 364 \text{ (kN)} \Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính.

Thép đai đặt theo cấu tạo:

+ Điều kiện cấu tạo

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{1}{2} \times h = \frac{1}{2} \times 45 = 22,5\text{cm} \\ 15\text{cm} \end{cases} \quad \left(\text{Đoạn } \frac{1}{4} \text{ gối} \right)$$

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3}{4} \times h = \frac{3}{4} \times 45 = 33,75\text{cm} \\ 50\text{cm} \end{cases} \quad \left(\text{Đoạn giữa nhịp} \right)$$

\Rightarrow Chọn $S = 150 \text{ mm}$ bố trí đoạn đầu dầm, còn lại chọn $S = 200\text{mm}$

* Tính toán cốt treo:

Tại vị trí cốn thang kê lên dầm chiều nghi phải có gia cố để tránh trường hợp bị giứt đứt, để giải quyết vấn đề này ta sử dụng cốt treo dạng đai.

$$A_{treo} = \frac{P_c}{R_s} = \frac{23,1 \cdot 10^3}{225} = 102,6 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,026 \text{ (cm}^2\text{)}$$

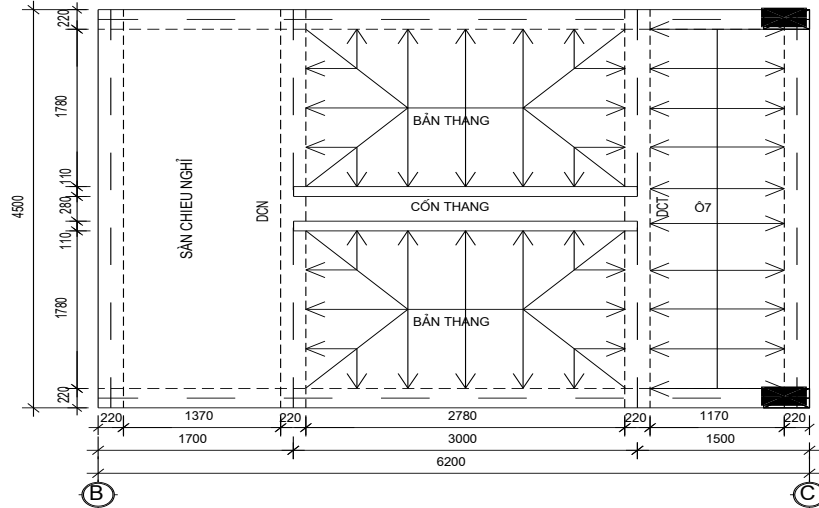
\Rightarrow Đai dùng thép $\Phi 6$, Số đai cần dùng cho hai nhánh là:

$$\frac{A_{tr}}{2 \cdot A_d} = \frac{1,026}{2 \cdot 0,283} = 1,8. \text{ Chọn 4 đai. Bố trí mỗi bên 2 thanh đai.}$$

- Thép đai ϕ 6 trong khoảng hai bên mép cột thang với khoảng cách $a=50(\text{mm})$.

2.4. Tính toán dầm chiếu tới.

2.4.1. Sơ đồ tính



2.4.2. Xác định tải trọng

- Chọn tiết diện dầm là: 22x35 cm

- Trọng lượng phân bê tông

$$g_{bt} = n \times \gamma \times b \times (h - h_{bcn}) = 1,1 \times 25 \times 0,22 \times (0,35 - 0,1) = 1,51 (\text{kN/m})$$

- Trọng lượng phân vữa trát :

$$g_{tr} = n \times \gamma \times \delta \times (b + 2h - 2h_b) \\ = 1,3 \times 18 \times 0,015 \times (0,22 + 2 \times 0,35 - 2 \times 0,1) = 0,252 (\text{kN/m}).$$

- Tải trọng do bản thang truyền vào:

$$q_{bt} = \frac{5 \cdot q \cdot l_1}{8 \times 2} \times \cos \alpha = \frac{5 \times 7,7 \times 1,78}{8 \times 2} \times 0,853 = 3,65 (\text{kN/m})$$

- Tải trọng do bản chiếu tới (ô sàn 7) truyền vào d- ới dạng phân bố đều:

$$g_s = \frac{1}{2} \cdot q_s \cdot l_1 = \frac{1}{2} \times 7,44 \times 1,17 = 4,35 (\text{kN/m})$$

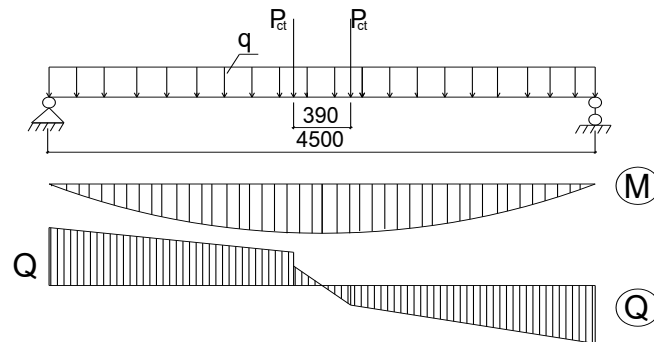
⇒ Vậy tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chiếu tới là :

$$q = 1,51 + 0,252 + 3,65 + 4,35 = 9,762 (\text{kN/m}).$$

Ngoài ra còn có tải trọng tập trung cột thang tác dụng lên dầm.

$$P_{ct} = Q_{ct} \cdot \cos \alpha = 23,1 \times 0,853 = 19,7 (\text{kN})$$

2.4.3. Xác định nội lực



+ Giá trị mô men d- ơng lớn nhất ở giữa dầm :

$$M_1 = \frac{q \cdot l^2}{8} + P_{ct} \cdot \frac{l - l'}{2} = \frac{9,762 \times 4,5^2}{8} + 19,7 \times \frac{4,5 - 0,39}{2} = 65,2 \text{ kN.m}$$

Với l' là khoảng cách giữa 2 điểm đặt lực tập trung của 2 cốn thang

+ Giá trị lực cắt lớn nhất ở hai gối dầm :

$$Q = \frac{q \cdot l}{2} + P_{ct} = \frac{9,762 \times 4,5}{2} + 19,7 = 41,66 \text{ (kN)}$$

2.4.4. Tính toán cốt thép

- Tính cốt dọc

Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 35 - 3 = 32 \text{ (cm)}$

Chọn Bê tông cấp độ bền B25, có $R_{bt} = 14,5 \text{ (MPa)}$, $R_{bt} = 1,05 \text{ (MPa)}$

Cốt thép CII có $R_s = 280 \text{ Mpa}$.

Ta có

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{65,2 \times 10^6}{14,5 \times 220 \times 320^2} = 0,199 < \alpha_m = 0,429$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} \right] = 0,5 \cdot \left[1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,199} \right] = 0,888$$

Diện tích thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{65,2 \times 10^6}{280 \times 0,888 \times 320} = 819 \text{ (mm}^2\text{)} = 8,19 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép

$$\mu_{\min} = 0,05\% < \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{8,19}{22 \times 32} \times 100 = 1,16\%$$

Chọn cốt thép 3Φ204 có $A_s=9,42$ (cm²)

- Tính toán cốt đai (GS. TS. Nguyễn Đình Cống. *Tính toán thực hành cấu kiện Bê tông cốt thép theo tiêu chuẩn TCXDVN 356-2005*. Nhà xuất bản Xây dựng 2007)

+ Chọn đai 2 nhánh, thép ϕ_6 làm cốt đai

+ Lực cắt lớn nhất trong dầm là: $Q_{\max} = 41,66$ (kN)

+ Kiểm tra điều kiện tính toán cốt đai

$$Q_{\max} \leq Q_{bmin} = \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Với φ_{b3} - Hệ số = 0,6 với Bê tông nặng

φ_f - Hệ số xét đến ảnh hưởng của cánh của tiết diện ($\varphi_f = 0$)

φ_n - Hệ số ảnh hưởng của lực dọc trục ($\varphi_n = 0$)

γ_b - Hệ số điều kiện làm việc của bê tông

$$\begin{aligned} \Rightarrow \varphi_{b3} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot \gamma_b \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 &= 0,6 \times (1+0+0) \times 1 \times 1,05 \times 220 \times 320 \\ &= 44352 \text{ N} = 44 \text{ (kN)} > Q_{\max} = 41,66 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

⇒ Không cần tính toán cốt đai.

+ Kiểm tra điều kiện về ứng suất nén chính

$$Q_{\max} \leq Q_{bt} = 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

Giả thiết hàm l- ợng cốt đai tối thiểu là: Φ6, s =150mm

Ta có

$$\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{2 \times 28,3}{220 \times 150} = 0,00171$$

$$\frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \times 10^4}{30 \times 10^3} = 7$$

$$\varphi_{w1} = 1 + 5 \cdot \alpha_s \cdot \mu_w = 1 + 5 \times 7 \times 0,00171 = 1,06$$

$$\varphi_{b1} = 1 - \beta \times R_b = 1 - 0,01 \times 14,5 = 0,855$$

$\beta = 0,01$ với bê tông nặng.

$$\begin{aligned} \Rightarrow Q_{bt} &= 0,3 \times \varphi_{w1} \times \varphi_{b1} \times R_b \times b \times h_0 \\ &= 0,3 \times 1,06 \times 0,855 \times 14,5 \times 220 \times 320 = 277545 \text{ N} = 277 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

Thoả mãn điều kiện $Q_{\max} = 41,6 < Q_{bt} = 277$ (kN) ⇒ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính

Thép đai đặt theo cấu tạo:

+ Điều kiện cấu tạo

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{1}{2} \times h = \frac{1}{2} \times 35 = 17,5\text{cm} \\ 15\text{cm} \end{cases} \quad (\text{Đoạn } \frac{1}{4} \text{ gói})$$

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3}{4} \times h = \frac{3}{4} \times 35 = 26,2\text{cm} \\ 50\text{cm} \end{cases} \quad (\text{Đoạn giữa nhịp})$$

⇒ Chọn $S = 150 \text{ mm}$ bố trí đoạn đầu dầm, còn lại chọn $S = 200\text{mm}$

PHẦN MÓNG

(10%)

NHIỆM VỤ:

- 1. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.**
- 2. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.**
 - 2.1. ĐỊA TẦNG.**
 - 2.2. BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ.**
 - 2.3. ĐÁNH GIÁ TÍNH CHẤT XÂY DỰNG CÁC LỚP ĐẤT NỀN.**
- 3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.**
 - 3.1. LOẠI NỀN MÓNG.**
 - 3.2. GIẢI PHÁP MẶT BẰNG MÓNG.**
- 4. THIẾT KẾ CÁC MÓNG KHUNG TRỤC 6:**
 - MÓNG M1 – TRỤC B.**
 - MÓNG M2 – TRỤC C,D.**

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN : ĐOÀN THỊ QUỲNH MAI

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐINH KHẮC ANH

LỚP : XD1301D

1. ĐÁNH GIÁ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

Công trình “chung cư CT1A ” được xây dựng tại khu đô thị mới Văn Khê, Hà Đông, Hà Nội.

Công trình bao gồm 1 khối nhà cao 9 tầng và 1 tầng mái, chiều cao trung bình các tầng là 3,3m, tầng 1 cao 3.8m. Toàn bộ hệ chịu lực của ngôi nhà là khung BTCT.

Công trình cao 31.8m với tổng diện tích mặt bằng là 1151.4 m². Kích thước mỗi chiều là 20.2 x 57m.

Công trình có cốt sàn tầng 1 là +0,00, cốt tự nhiên là -0,3m. Chiều cao công trình tính từ cốt tự nhiên là +32,1m

Công trình sử dụng là kết cấu khung BTCT không có tầng chèn. Theo TCXD 205-1998 “Bảng 3.5 sách hướng dẫn đồ án nền và móng ”ta có :

- + Độ lún tuyệt đối giới hạn : $S_{gh}=0,08m$
- + Độ lún lệch t- ong đối giới hạn : $\Delta S_{gh}=0,002$

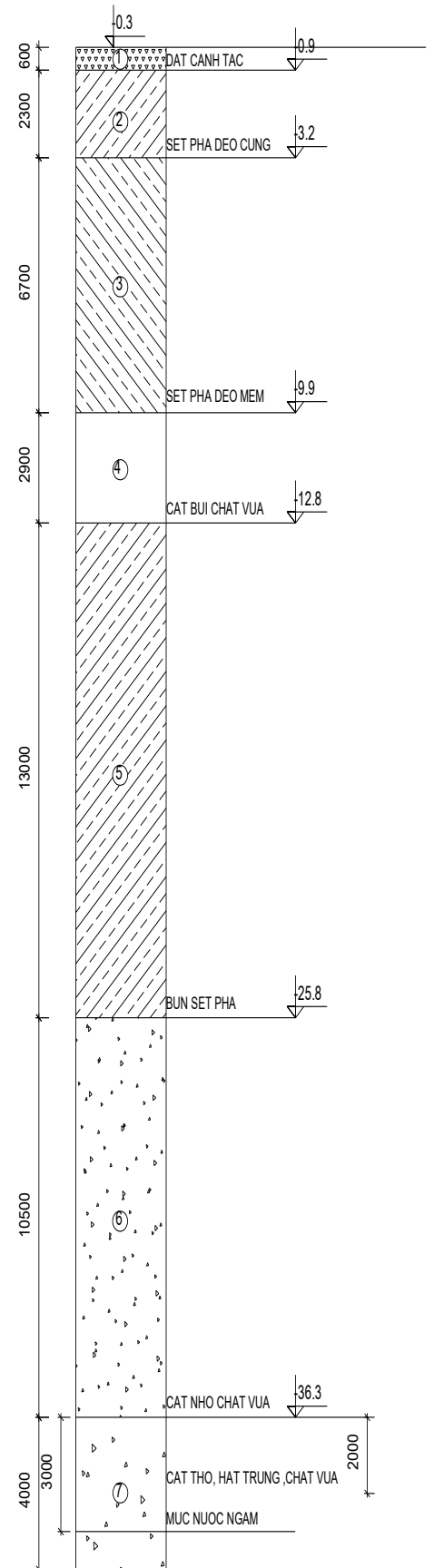
2.ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH.

2.1. ĐỊA TẦNG.

- Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình với các hố khoan sâu 40m , gồm các lớp đất sau:

- + Lớp 1 : Đất canh tác: sét pha lẫn rễ thực vật dày 0.6 m.
- + Lớp 2 : Sét pha dẻo cứng dày 2.3 m.
- + Lớp 3 : Sét pha dẻo mềm xen kẹp cát pha dày 6.7 m.
- + Lớp 4 : Cát hạt mịn kém chặt lẫn hữu cơ dày 2.9 m.
- + Lớp 5 : Bùn sét pha dày 13 m.
- + Lớp 6 : Cát hạt nhỏ chặt vừa dày 10.5m.
- + Lớp 7 : Cát hạt trung chặt vừa đến chặt dày 4m.

Mực nước ngầm ở độ sâu -39.3(m) so với mặt đất thiên nhiên.



Địa tầng

2.2. BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ.

Thứ tự	Lớp đất	Chiều dày (m)	γ (kN/m ³)	γ_s (kN/m ³)	$W\%$	$W_L\%$	$W_P\%$	ϕ_{II} (độ)	c_{II} (kPa)	E (kPa)	e	SPT
1	Canh tác	0.6	18									
2	Sét cứng	2.3	18.8	27	26.9	35.2	22.3	12 ⁰ 10'	22.4	9440	0.827	8
3	Sét mềm	6.7	18.5	26.9	29.6	34.1	23.9	10 ⁰ 10'	13.1	6760	0.881	7
4	Cát mịn	2.9	-	26.6	-	-	-	28 ⁰	-	7000		13
5	Bùn sét	13	15.5	23.1	47.7	39.1	24.9	3 ⁰ 20'	7.6	1500	1.2	3
6	Cát nhỏ	10.5	-	26.6	-	-	-	32 ⁰ 50'	-	11000		26
7	Cát trung	>4	-	26.7	-	-	-	35 ⁰ 40'		14000		27

2.3. ĐÁNH GIÁ TÍNH CHẤT XÂY DỰNG CÁC LỚP ĐẤT NỀN.

- Lớp 1: Là lớp đất canh tác dày 0.6 m không đủ khả năng chịu lực cho công trình.

- Lớp 2: Là lớp sét pha dẻo cứng dày 2.3m

Độ sệt của lớp 2 là

$$I_L = \frac{W - W_P}{W_L - W_P} = \frac{26,9 - 22,3}{35,2 - 22,3} = 0,35$$

$I_L = 0,35 < 0,5 \rightarrow$ Đất ở trạng thái nửa rắn.

Nhận xét: Lớp 2 có môđun tổng biến dạng $E = 9440 \text{ kPa} = 9.44 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ đất có tính biến dạng nhỏ, ở trạng thái chảy $I_L = 0.356$. Đất có khả năng chịu lực khá tốt.

- Lớp 3: Là lớp sét pha dẻo mềm xen kẽ cát pha dày 6.7m

Độ sệt $I_L: 0,75 > I_L = 0,56 > 0,5 \rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo mềm.

Nhận xét: Lớp 3 có môđun tổng biến dạng $E = 6760 \text{ kPa} = 6.76 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ đất có tính biến dạng t-ong đối nhỏ, trạng thái dẻo. Đất có khả năng chịu lực trung bình.

- Lớp 4: Là lớp cát hạt mịn kém chặt lẫn hữu cơ dày 2.9m

Nhận xét: Lớp 4 có môđun tổng biến dạng $E = 7000 \text{ kPa} = 7 \text{ MPa} > 5 \text{ MPa}$ đất có tính biến dạng t-ong đối nhỏ. Đất có khả năng chịu lực trung bình.

- Lớp 5: Là lớp bùn sét pha dày 13m

Độ sệt $I_L = 1.6 > 1 \rightarrow$ Đất ở trạng thái dẻo

Nhận xét: Lớp 5 có môđun tổng biến dạng $E = 1500 \text{ kPa} = 1.5 \text{ MPa} < 5 \text{ MPa}$, đất có tính biến dạng lớn, ở trạng thái dẻo. Đất có khả năng chịu lực yếu.

- Lớp 6: Là lớp cát hạt nhỏ chặt vừa dày 10.5 m.

Nhận xét : Lớp 6 có môđun tổng biến dạng $E = 11000 \text{ kPa} = 11 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$ đất có tính biến dạng t- ong đối nhỏ. Đất có khả năng chịu lực tốt.

- Lớp 7: Là lớp cát hạt trung chặt vừa đến chặt dày 4m tính đến cos 40m

Nhận xét : Lớp 6 có môđun tổng biến dạng $E = 14000 \text{ kPa} = 14 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$ đất có tính biến dạng t- ong đối nhỏ. Đất có khả năng chịu lực tốt.

3. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP NỀN MÓNG.

3.1. LỰA CHỌN LOẠI NỀN MÓNG.

Với quy mô và tải trọng công trình nh- vậy giải pháp móng sâu (móng cọc) là hợp lý hơn cả. Mũi cọc sẽ đ- ọc ngầm vào lớp đất tốt (lớp 7. Chiều sâu mũi cọc lợi nhất có thể xác định từ điều kiện cân bằng sức chịu tải của cọc tính theo c- ờng độ vật liệu cọc và tính theo c- ờng độ đất nền.

3.1.1. Cọc đóng

Do công trình thi công ở nội thành thành phố Hà Nội, do đó, không đ- ợc phép sử dụng cọc đóng.

3.1.2. Cọc ép.

Công trình đ- ợc xây dựng trong nội thành Hà Nội xung quanh có rất nhiều công trình. Vì vậy ta nên sử dụng ph- ơng pháp ép cọc là thích hợp vì không gây ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh.

Với quy mô công trình 9 tầng ta sử dụng cọc ép là thích hợp với công trình vì tải trọng công trình không lớn lắm và giá thành cũng hợp lí.

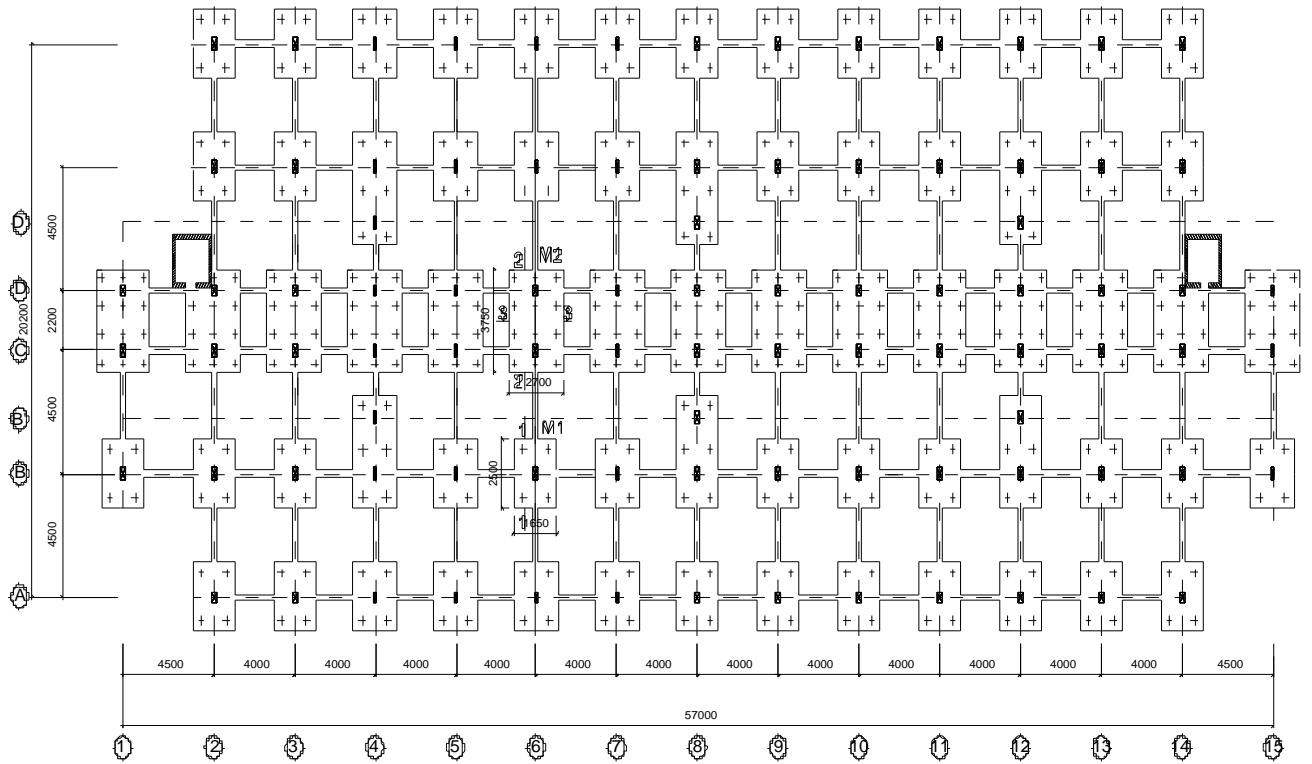
3.2. GIẢI PHÁP MẶT BẰNG MÓNG.

Do công trình dài $57\text{m} < 60\text{m}$ nên không cần phải bố trí khe lún.

Các móng ở trục A,B,E,F ta chọn giải pháp móng đơn. Các móng ở trục C,D chọn giải pháp móng hợp khối.

Dầm giằng ngang móng chọn tiết diện $25 \times 65 \text{ (cm)}$.

Dầm giằng dọc móng chọn tiết diện $22 \times 40 \text{ (cm)}$.



Mặt bằng móng cọc ép.

4. THIẾT KẾ MÓNG TRỤC 6

4.1. Thiết kế móng M1 - móng 6-B.

4.1.1. TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN MÓNG.

4.1.1.1. Tải trọng tính toán.

- Căn cứ vào bảng tổ hợp cho khung K6 ta chọn cặp nội lực bất lợi tác dụng lên móng M1 nh- sau :

$$M = 0,7621 \text{ (kN.m)}$$

$$N = 2323,95 \text{ (kN)}$$

$$Q = 1,69 \text{ (kN)}$$

- Tiết diện cột tầng 1 là 22x50 cao 3,35m nên có trọng l- ọng

$$N_c^t = 1,1 \times 0,22 \times 0,5 \times 3,35 \times 25 = 10,13 \text{ (kN)}$$

- Trọng l- ọng t- ờng 220 và tr- ờng 110 đặt trên giằng móng quy về chân cột

$$N_{t220} = 1,1 \times 4,332 \times 4,5 \times 3,35 = 71,8 \text{ (kN)}$$

$$N_{t110} = \frac{1,1 \times 2,517 \times 4 \times 3,45 \times 0,7}{2} = 13,37 \text{ (kN)}$$

- Trọng l- ọng do giằng dọc 22x40(cm) nhà tác dụng d- ối chân cột

$$N_{gd}'' = 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4 \times 25 = 9,68(kN)$$

- Trọng lượng do giằng móng ngang 25x65(cm) tác dụng d-ới chân cột

$$N_{gn}'' = 1,1 \times 0,25 \times 0,65 \times 4,5 \times 25 = 13,61(kN)$$

* Tải trọng tính toán M_0'' , Q_0'' , N_0'' d-ới chân cột :

$$N_0'' = N + N_g'' + N_t'' + N_c'' = 2323,95 + 9,68 + 13,61 + 71,8 + 13,37 + 10,13 = 2442,54(kN)$$

$$M_0'' = M + M_g = 0,7621(kNm)$$

$$Q_0'' = Q = 1,69(kN)$$

4.1.1.2. Tải trọng tiêu chuẩn.

$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{0,7621}{1,2} = 0,525(kNm)$$

$$N_0^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{2442,54}{1,2} = 2035,45(kN)$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{1,69}{1,2} = 1,41(kN)$$

4.1.2. THIẾT KẾ MÓNG M1

4.1.2.1. Chọn vật liệu làm cọc:

- Bê tông B25, $R_b = 14,5$ (MPa) = $14,5 \cdot 10^3$ kN/m²

- Cốt thép chịu lực nhóm AII có $R_s = 280$ (MPa) = $28 \cdot 10^3$ kN/m².

4.1.2.2. Chọn sơ bộ kích thước cọc và đài.

Cọc chịu tải trọng ngang, hàm lượng cốt thép m³ 0,4% , 0,65 %. Để chọn kích thước và chiều sâu hạ cọc thích hợp nhất cho điều kiện địa chất và tải trọng của công trình, cần phải đ- ra ra các phương án chọn để so sánh lựa chọn.

Căn cứ vào tải trọng công trình và trụ địa chất, đồ án lựa chọn cọc BTCT hình vuông tiết diện (35x35). Bê tông B25. Cọc gồm 4 đoạn, 3 đoạn dài 9m, 1 đoạn dài 10m. Tổng chiều dài cọc là 37(m) Thép dọc chịu lực gồm 8φ16 C_{II}. Có $A_s = 16,8$ cm²

Để ngầm cọc vào đài đ-ợc đảm bảo ta phá vỡ một phần bê tông đầu cọc cho trục cốt thép dọc một đoạn là 0,4 m và chôn thêm một đoạn cọc còn giữ nguyên 0,2 m nữa vào đài.

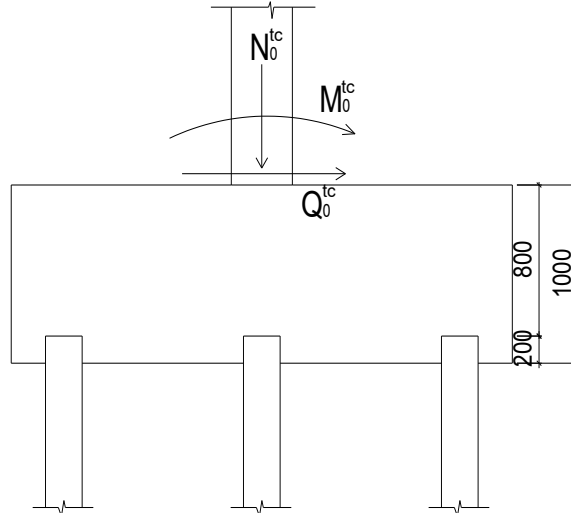
Mũi cọc đ-ợc cắm sâu vào lớp đất số 7 (cát hạt trung) thêm 2m

Tính đến cốt đáy đài chiều dài của cọc là 38,3-2=36,3(m). Cốt mũi cọc là -38,3m.

Vậy sau khi ép xong cọc còn phải cắt đi đoạn cọc có độ dài :

$$37-36,3-0,4-0,2=0,1(\text{m})$$

Chọn sơ bộ chiều cao đài móng là $h_d = 1\text{m}$



4.1.2.3.1 Sức chịu tải của cọc theo vật liệu.

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc đ-ợc xác định theo công thức:

$$P_{vl} = \varphi \times (R_b \times A_b + R_{sc} \times A_s)$$

φ : Hệ số uốn dọc

Cọc xuyên qua lớp bùn sét pha có chiều dài là $13+2,9+6,7+1,2 = 23,8\text{m}$

$$\frac{l_u}{d} = \frac{23,8}{0,35} = 68 \text{ (tra bảng 6-1 sách h-ớng dẫn đồ án nền móng - GS.TS Nguyễn Văn$$

Quảng), ta xác định đ-ợc $\varphi = 0,59$.

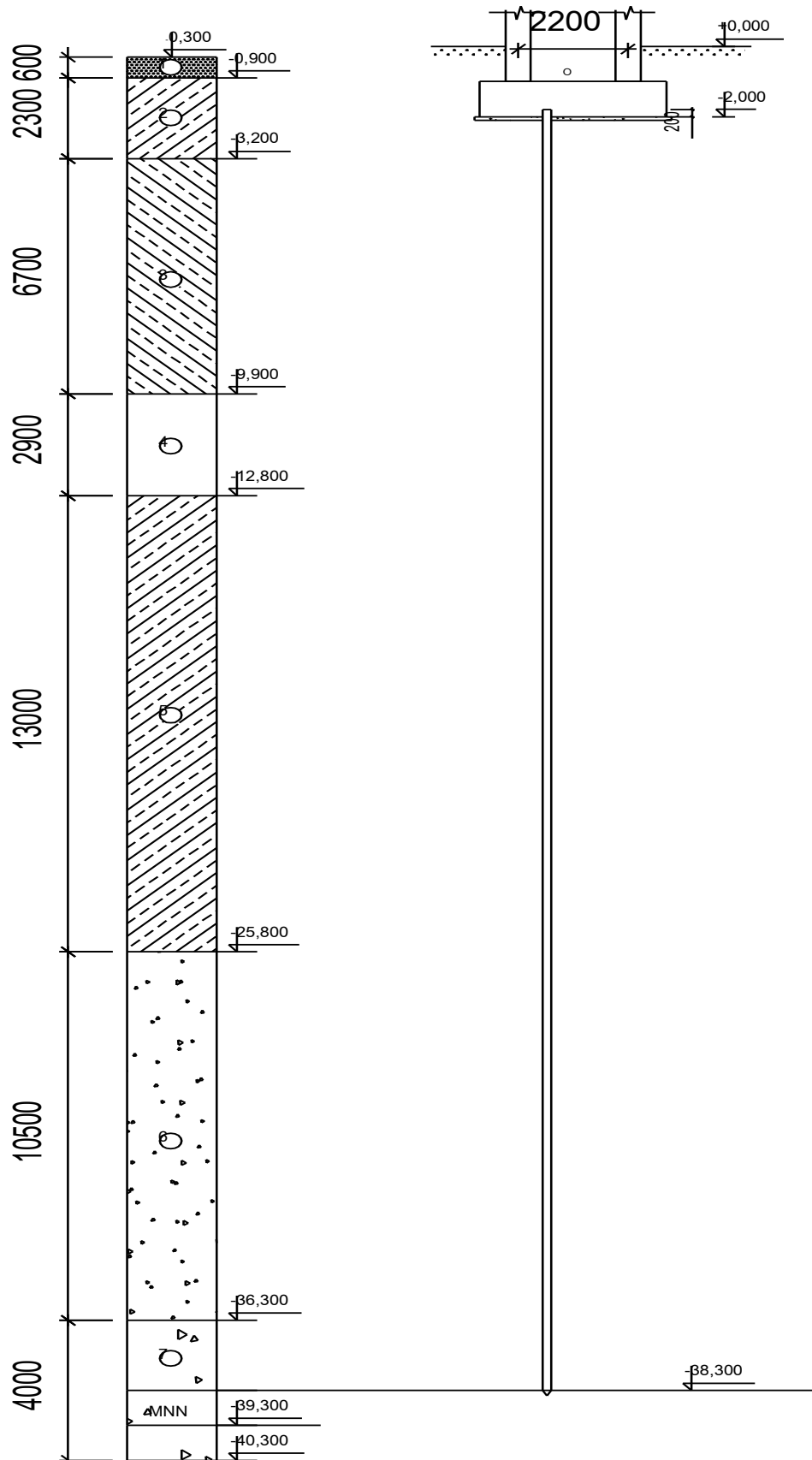
$$R_b = 14500 \text{ KPa}; R_{sc} = 280000 \text{ KPa}$$

$$A_b = 0,35 \times 0,35 = 0,1225 \text{ m}^2$$

$$A_s = 16,8 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{vl} = 0,59 \times (14500 \times 0,1225 + 280000 \times 16,8 \times 10^{-4}) = 1325,5(\text{ kN})$$

4.1.2.3.2. Sức chịu tải của cọc theo đất nền không chịu tải trọng động đất



Sơ đồ sức chịu tải của cọc

Sức chịu tải cho phép của cọc:

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[N_a F + u(2 \sum N_{si} L_{si} + \sum C_{ui} L_{ci}) \right]$$

Trong đó: $\alpha = 300$ cho cọc ép.

$F = 0,35 \times 0,35 = 0,1225\text{m}^2$ – diện tích đầu cọc.

$U = 4 \times 0,35 = 1,4\text{m}$ - U chu vi cọc

$N_a = 29$ chỉ số SPT của lớp đất ở chân cọc.

N_{si} là chỉ số SPT của lớp đất thứ i có bề dày tương ứng là L_{si} .

C_{ui} là lực dính không thoát nước của lớp đất dính thứ i, $c_{ui} \approx 7,14 \cdot N_{30i}$ (kPa)

Lớp đất	L_i	N30	C_{ui}	$N_{30} \cdot L_i$	$C_{ui} \cdot h_i$
Canh tác	0.6	0	0	0	0
Sét pha dẻo cứng	2.3	8	57.12	-	131.56
Sét pha dẻo mềm	6.7	7	49.98	-	334.87
Cát mịn	2.9	13	-	-	0
Bùn sét pha	13	3	7.6	-	98.8
Cát nhỏ	10.5	26	-	-	0
Cát hạt trung	2	27	-	54	0
Tổng				128	565.23

$$P_{SPT} = \frac{1}{3} \left[300 \times 27 \times 0,1225 + 1,4 \times 2 \times 54 + 565,23 \right] = 645 \text{ (kN)}$$

$$\Rightarrow \text{Sức chịu tải của cọc } P_c = \min(P_{VL}; P_{SPT}) = 645 < \frac{P_{VL}}{2} = \frac{1325,5}{2} = 662,75 \text{ (kN)} \rightarrow \text{Đảm bảo ép}$$

cọc.

4.1.2.4. Xác định số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng

4.1.2.4.1. Xác định sơ bộ số l- ợng cọc

- áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P^{\text{tt}} = \frac{P_c}{(3 \times d)^2} = \frac{645}{(3 \times 0,35)^2} = 585 \text{ (kN)}$$

+Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0^u}{P^u - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{2442,54}{585 - 20 \times 2,9 \times 1,1} = 4,68(m^2)$$

Trong đó:

$N_0^u = 2442,54(kN)$ - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài;

γ_{tb} - trọng l- ọng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$

n - hệ số v- ợt tải: $n = 1,1$.

h - chiều sâu chôn móng: ($h = 2,9 \text{ m}$)

- Trọng l- ọng tính toán của đài và đất trên đài:

$$N_{DSB}^{TT} = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 4,085 \times 2,9 \times 20 = 260(kN)$$

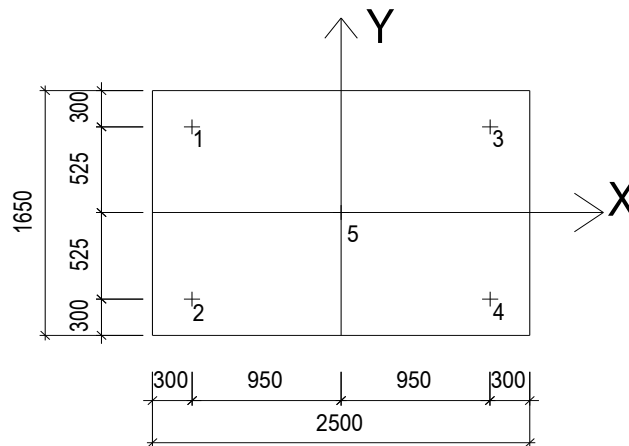
- Lực tác dụng tại đế đài:

$$N^u = N_{dsb}^u + N_0^u = 260 + 2442,54 = 2702,54KN$$

- Số l- ọng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^u}{P_c} = \frac{2702,54}{645} = 4,18(\text{cọc}). \text{ Chọn số cọc } n_c = 5 \text{ cọc để bố trí cho móng.}$$

Chọn 5 cọc.



Kích th- ớc đài thực $b \times l \times h = 1,65 \times 2,5 \times 1 \text{ (m)}$

Diện tích thực tế của đế đài $F_d = 1,65 \times 2,5 = 4,125 \text{ (m}^2\text{)}$

Trọng l- ọng tính toán thực của đài. $nF_d h g_{BT} = 1,1 \times 4,125 \times 1 \times 25 = 113,4(kN)$

Trọng l- ọng tính toán đất chên trên đài.

$$N_{dc} = n.L_{dc} \cdot b \cdot \sum g_i \cdot h_i = 1,1 \times 1 \times 1,65 \times (0,6 \times 18 + 0,1 \times 18,8 + 0,3 \times 18) = 32,8(kN)$$

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đáy đài

$$N_{thuc}^u = N_0^u + nF_d h g_{BT} + N_{dc}$$

$$N''_{thuc} = 2442,54 + 113,4 + 32,8 = 2588,74(kN)$$

- Momen:

$$M'' = M''_0 + Q''_0 \times h_d = 0,6721 + 1,69 \times 1 = 2,45(kN.m)$$

*Xác định lực truyền xuống các cọc:

$$P_i = P_i^N + P_i^M$$

Với P_i^N : lực truyền xuống cọc do tác dụng của lực nén, $P_i^N = \frac{N''}{n_c}$ (quan niệm lực nén

phân phối cho tất cả các cọc.

$$P_i^M: \text{lực truyền xuống cọc do tác dụng của momen, } P_i^M = \frac{M'' \times x_i}{\sum_{i=1}^5 x_i^2}$$

Trong đó, x_i là hoành độ tâm các cọc.

$$x_1 = x_2 = x_3 = x_4 = 0,95m.$$

$$x_5 = 0$$

Lực tác dụng lên các cọc 1,2,3,4

$$P_{\max}'' = \frac{N''}{n_c} \pm \frac{M'' \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^5 x_i^2} = \frac{2588,74}{5} \pm \frac{2,45 \times 0,95}{(4 \times 0,95^2)}$$

Vậy : $P_{\max} = P_3 = P_4 = 518,4(kN)$.

$P_{\min} = P_1 = P_2 = 517,1(kN) > 0 \rightarrow$ đảm bảo cọc không bị nhổ.

Trọng lượng tính toán của cọc kể từ đáy đài :

$$Q_c'' = n \times A \times \gamma_{BT} \times h = 1,1 \times 0,35^2 \times 25 \times 36,3 = 122,28(kN)$$

Kiểm tra điều kiện:

$$P_{\max}'' + P_{\text{coc}}'' = 518,4 + 122,28 = 630,68(kN) < P_c' = 645(kN) \text{ (thỏa mãn)}$$

4.1.2.5. Kiểm tra móng theo TTGH II.

4.1.2.5.1. Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối móng quy - ớc.

$$* \text{Xác định góc } \alpha : \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$$

Với φ_{tb} : góc ma sát trong trung bình của đất trong phạm vi chiều dài làm việc của cọc h^* .

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{h^*} = \frac{12,16^0 \times 1,2 + 10,16^0 \times 6,7 + 3,33^0 \times 13 + 28^0 \times 2,9 + 32,83^0 \times 10,5 + 35,66 \times 2}{36,3} = 17,16^0$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{17,16}{4} = 4,29^{\circ}$$

- Chiều dài đáy khối móng quy - ớc:

$$L_M = L^* + 2 \times h^* \times \operatorname{tg} \alpha$$

$$= 2,25 + 2 \times 36,3 \times \operatorname{tg}(4,29^{\circ}) = 7,69(\text{m})$$

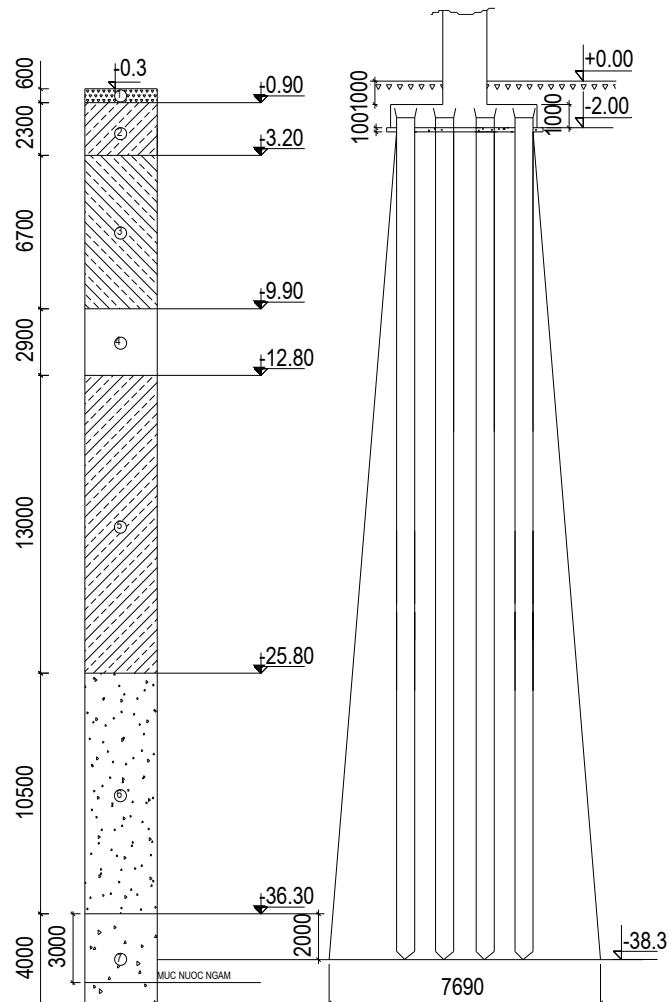
$$\text{Với } L^* = 2,5 - 0,3 \times 2 + 0,35 = 2,25(\text{m})$$

- Chiều rộng của đáy khối móng quy - ớc:

$$B_M = B^* + 2 \times h^* \times \operatorname{tg} \alpha$$

$$= 1,4 + 2 \times 36,3 \times \operatorname{tg}(4,29^{\circ}) = 6,84(\text{m})$$

$$\text{Với } B^* = 1,65 - 2 \times 0,3 + 0,35 = 1,4$$



* Xác định tải trọng tiêu chuẩn tại đáy móng:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_M^{tc}$$

Với :

$$N_M^{tc} = N_c^{tc} + L_M \times B_M \times (\gamma_{tb} \times h_d + \sum \gamma_i \times h_i)$$

$$+ N_c^{tc} = n_c \times A_c \times \sum \gamma_i \times h_i = 5 \times 0,35^2 \times 33,6 \times 25 - 0 = 514,5(kN)$$

$$N_M^{tc} = 514,5 + 7,69 \times 6,84 \cdot (20 \times 1,7 + 18,8 \times 1,2 + 18,5 \times 6,7 + 26,6 \times 2,9 + 15,5 \times 13 + 10,5 \times 26,6 + 26,7 \times 2) \\ = 42165(kN)$$

$$\rightarrow N^{tc} = N_0^{tc} + N_M^{tc} = 1174,275 + 42165 = 43339(kN)$$

-Momen :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times h_Q$$

$$\text{Với } h_Q = h_{\text{cọc làm việc}} + h_{\text{đài}} = 36,3 + 1 = 37,3m.$$

$$\rightarrow M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times h_Q = 0,525 + 1,69 \times 37,3 = 63,562(kNm)$$

*Xác định áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng quy - ớc

- Độ lệch tâm của tải trọng tiêu chuẩn tại đáy móng

$$e_M = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{63,562}{43339} = 0,002(m)$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng là :

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} \times \left(1 \pm \frac{6e_M}{L_M} \right) = \frac{43339}{7,69 \times 6,84} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 0,045}{7,69} \right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 825,87(kPa)$$

$$P_{\min}^{tc} = 795(kPa)$$

$$\Rightarrow P_{Tb}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} = \frac{43339}{7,69 \times 6,84} = 823,94(kPa)$$

*Xác định c- ờng độ tính toán R :

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times h_m \times \gamma'_{II} + D \times c_{II}$$

Trong đó:

+ $m_1 = 1,1$ do nền là cát bụi no n- ớc.

+ $m_2 = 1$ do kết cấu khung BTCT là kết cấu mềm.

+ $K_{tc} = 1$ do các chỉ tiêu cơ lý đ- ợc xác định bằng cách thí nghiệm trực tiếp.

+ A,B,D: các hệ số không thứ nguyên tra theo φ_{II}

Với $\varphi_{II} = 12,10^0$, tra bảng ta đ- ợc:

$$A = 0,24$$

$$B = 1,958$$

$$D = 4,19$$

$$+ \gamma_{II} = 18,8 \text{ kN} / \text{m}^3$$

+ h_m : Độ sâu chôn móng kể từ đáy móng quy - ớc đến cốt tự nhiên.

$$h = 38 \text{ m}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{h_m} = \frac{18 \times 0,6 + 18,8 \times 2,3 + 18,5 \times 6,7 + 26,6 \times 2,9 + 15,5 \times 13 + 26,6 \times 10,5 + 26,7 \times 2}{38}$$

$$= 20,77 (\text{kN} / \text{m}^3)$$

$$+ c_{II} = c_{II7} = 0$$

Vậy c- ờng độ tính toán của nền là :

$$R = \frac{1,1 \times 1}{1} (0,24 \times 6,84 \times 18,8 + 1,958 \times 38 \times 20,77) = 1733,85 (\text{kPa})$$

*Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy móng:

$$\begin{aligned} P_{tb}^{tc} &\leq R && \Leftrightarrow && 823,94 < 1733,85 (\text{kPa}) \\ P_{\max}^{tc} &\leq 1,2 \times R && \Leftrightarrow && 825,87 < 1,2 \times 1733,85 = 2080 (\text{kPa}) \end{aligned}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện áp lực tại đáy móng.

4.1.2.5.2. Tính toán nền móng theo điều kiện biến dạng.

*Tra TCXD 205-1998, công trình thuộc loại công trình phải kiểm tra điều kiện biến dạng.

* Xác định các giá trị giới hạn

Kiểm tra theo 2 trị biến dạng giới hạn:

- Độ lún lệch t- ơng đối: $\Delta S_{gh} = 0,002$

- Độ lún lệch tuyệt đối lớn nhất 8cm.

*Tính lún :

áp dụng ph- ơng pháp cộng lún các lớp phân tố.

- áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc :

$$\sigma_{z=38m}^{bt} = \sum \gamma_i \times h_i = \gamma_{II}' \times h_m .$$

$$= 20,77 \times 38 = 789,26 (\text{kPa})$$

- áp lực gây lún ở đáy móng quy - ớc:

$$P^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma_{z=38}^{bt}$$

$$= 823,94 - 789,26 = 34,68 (\text{kPa})$$

- Chia nền đất d- ới móng thành các lớp phân tố có chiều dày mỗi lớp

$$h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{6,84}{4} = 1,71 (\text{m}) \text{ và đảm bảo mỗi lớp chia ra là đồng nhất.}$$

Chọn $h_i = 1,7 (\text{m})$

- Gọi z là độ sâu kể từ đáy móng thì ứng suất gây lún ở độ sâu z là:

$$\sigma_z^{gl} = K_o \times P^{gl} = 34,68 \times K_o$$

K_o là hệ số đ- ợc tra bảng phụ thuộc vào tỷ số $m = \frac{2z}{B_M}$ và $n = \frac{L_M}{B_M} = \frac{7,69}{6,84} = 1,12$

- ứng suất bản thân ở độ sâu z kể từ đáy móng .

$$\sigma_{z+38m}^{bt} = \sum \gamma_i \times h_i = \sigma_{z=38m}^{bt} + \gamma \times z \text{ kPa}$$

Lớp i	z(m)	$m=2z/b$	K_o	σ_z^{gl} (kPa)	σ_{z+38m}^{bt} kPa	$0,2 \times \sigma_{z+38m}^{bt}$ (kPa)
1	0	0	1	34,68	789,26	157,85

Tại độ sâu $z= 0 \text{ m}$ kể từ đáy móng quy - ớc có:

$$\sigma_z^{gl} = 34,68 (\text{kPa}) < 0,2 \times \sigma_{z+38}^{bt} = 157,85 (\text{kPa}) , \text{ do tại đó có } E = 14000 \text{kPa} > 13500 \text{kPa.}$$

→ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 0(m)

- Độ lún của lớp phân tố thứ i:

$$S_i = \frac{\beta \times \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi-1}^{gl} \times h_i}{2 \times E_i} = \frac{0,8 \times \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi-1}^{gl} \times h_i}{2 \times E_i}$$

Chiều dày mỗi lớp đều bằng nhau, $h_i = 0 (\text{m}) \rightarrow$ Tất lún ngay tại đáy móng quy - ớc.

$$S = 0,0 (\text{m}) = 0 (\text{cm}).$$

***Kiểm tra lún**

Độ lún tuyệt đối: $0(\text{cm}) < 8(\text{cm})$.

→ Thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối.

4.1.2.6. Tính toán độ bền và cấu tạo móng

4.1.2.6.1. Vật liệu

- Bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1,15 \text{ kN/cm}^2$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,09 \text{ kN/cm}^2$

- Thép AII có $R_s = 280 \text{ MPa} = 28 \text{ kN/cm}^2$

- Đài cọc có các thanh thép chờ để đổ cột. Lớp Bê tông lót đáy đài, giằng dùm B7,5 dày 100mm.

4.1.2.6.2. Kiểm tra móng theo điều kiện chọc thủng

Chiều cao làm việc hữu ích của BT đài móng.

$$h_0 = h_d - 0,2 = 1 - 0,2 = 0,8(\text{m})$$

Xác định kích thước đáy tháp chọc thủng:

$$l_d = l_c + 2h_0 = 0,5 + 2 \cdot 0,8 = 2,1(\text{m})$$

$$b_d = b_c + 2h_0 = 0,22 + 2 \cdot 0,8 = 1,88 \text{ m}$$

Khoảng cách giữa mép ngoài 2 hàng cọc biên:

Theo ph- ơng 1 : $2,5 - 2 \cdot 0,3 + 0,35 = 2,25(\text{m})$

Theo ph- ơng b : $1,65 - 2 \cdot 0,3 + 0,35 = 1,4(\text{m})$

→ Phải kiểm tra chọc thủng theo ph- ơng cạnh dài.

Kiểm tra mặt chọc thủng cho mặt số 1.

Lực gây ra chọc thủng.

$$N_{c.th} = 2P_3 \cdot \frac{A_{c.th}}{A_c} = 2 \times 492,7 \times \frac{2,25 - 2,1}{2 \times 0,35} = 211,15(\text{kN})$$

bê tông

Sơ đồ tháp chọc thủng

$$\Phi = R_{bt} \cdot b_{tb} \cdot h_0 = 1050 \cdot 0,935 \cdot 0,8 = 785,4(\text{kN})$$

- Kiểm tra điều kiện:

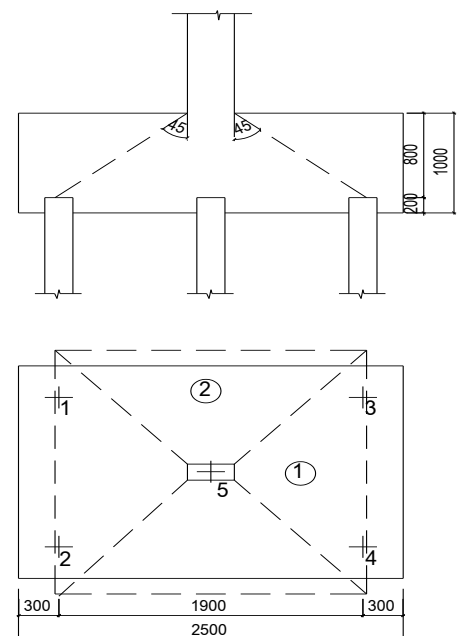
$$N_{c.th} = 211,15 \text{ kN} < \Phi = 785,4(\text{kN}) \rightarrow \text{TM}$$

Do $b_d = b_c + 2h_0 = 0,22 + 2 \cdot 0,8 = 1,82\text{m} > 1,65\text{m}$

$$b_{tb} = \frac{b_c + b}{2} = \frac{0,22 + 1,65}{2} = 0,935$$

Vậy : Chọn chiều cao đài móng 1m thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

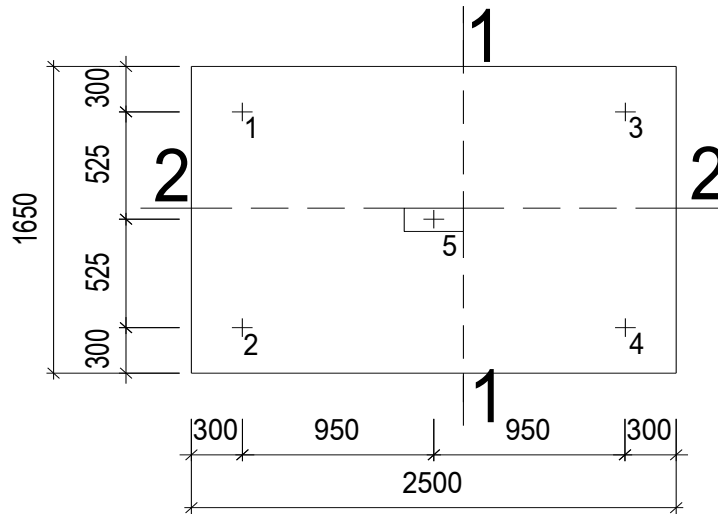
4.1.2.6.3. Tính toán thép.



Khả năng chống chọc thủng của

$$h_d = 1(m); h_0 = 0,8(m)$$

- Coi cánh đài móng nh- 1 công xôn nằm ở mép cột chịu tác dụng của các lực tập trung là các phản lực đầu cọc.



- Diện tích tiết diện ngang thép chịu mômen M_1

* Mô men t- ong ứng với mặt ngàm 1-1 và 2-2.

$$M_1 = r_1 P_{3,4}$$

$$M_1 = \sum_{i=1}^2 P_i \times r_{1i} = 2P_{\max}'' \times r_1 = 2 \times 492,7 \times 0,7 = 689,78(kNm)$$

Với $r_1 = 2,5/2 - 0,5/2 - 0,3 = 0,7$ (m)

- Mô men t- ong ứng mặt ngàm 2-2:

$$M_2 = \sum_{i=1}^2 P_i \times r_{2i} = (P_1 + P_3) \times r_2 = (492,7 + 417,48) \times 0,415 = 377,72(kNm)$$

Với $r_2 = 1,65/2 - 0,22/2 - 0,3 = 0,415$ (m)

- Diện tích tiết diện ngang thép chịu mômen M_1

$$A_s = \frac{M_1}{0,9h_0R_s} = \frac{689,78 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 80 \cdot 28} = 34,2(cm^2)$$

Chọn $9\phi 22$ có $A_s = 34,21(cm^2)$

Khoảng cách giữa các trục thanh thép là $s = (b - 2 \cdot 30) / 8 = (1650 - 2 \cdot 30) / 8 \approx 200$ (mm)

Chiều dài mỗi thanh

$$l^* = l - 2 \times a' = l - 2 \times 30 \\ = 2500 - 2 \times 30 = 2440(mm)$$

- Diện tích tiết diện ngang thép chịu mômen M_2

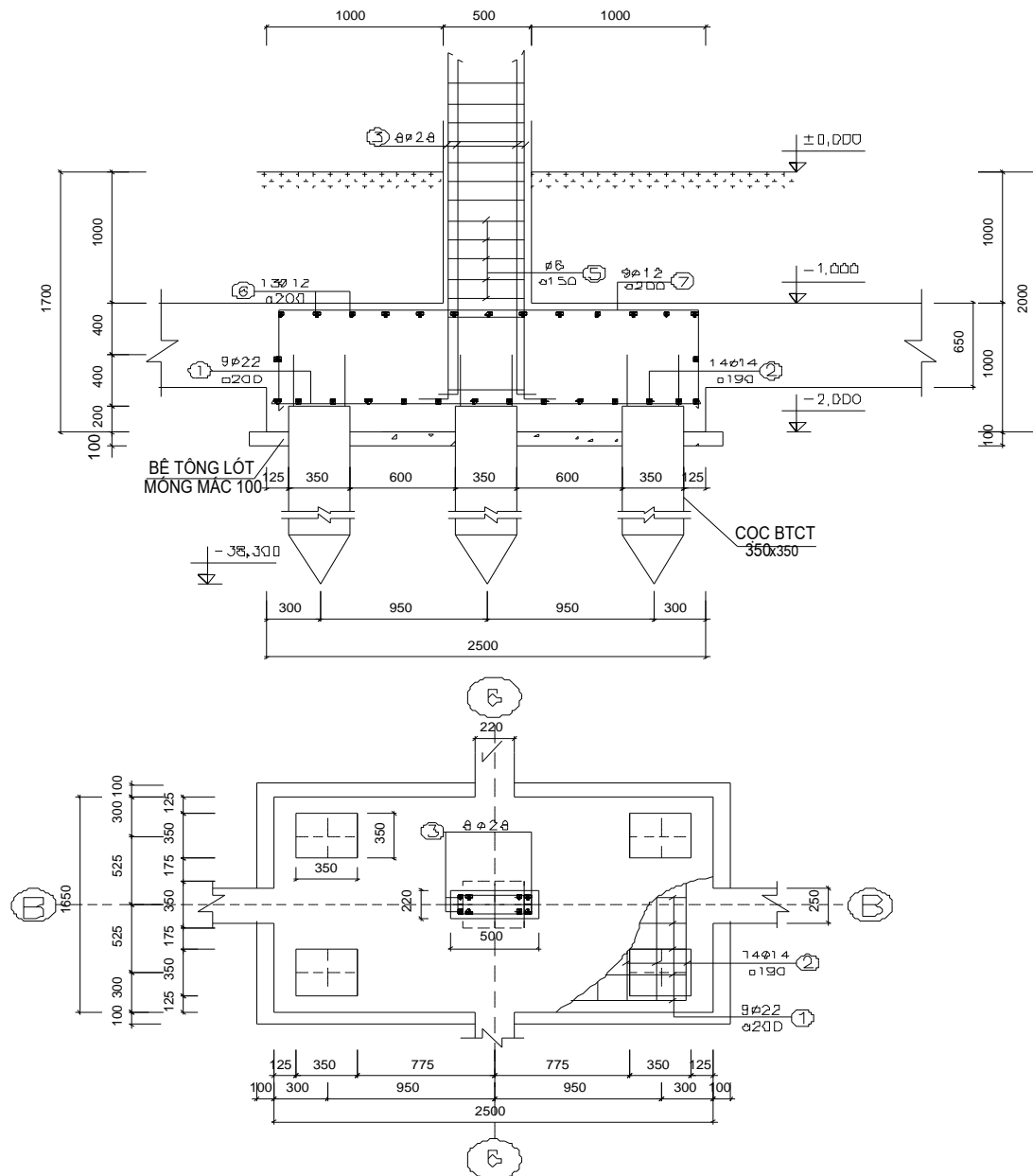
$$A_s = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{377,72 \cdot 10^2}{0,9 \cdot 80 \cdot 28} = 18,73(cm^2)$$

Chọn $14\phi 14$ có $A_s = 21,54(cm^2)$

Khoảng cách giữa các trục thanh thép là $s = (l - 2 \cdot 30) / 8 = (2500 - 2 \cdot 30) / 8 \approx 190$ (mm)

Chiều dài mỗi thanh

$$b^* = l - 2 \times a' = l - 2 \times 30 \\ = 1650 - 2 \times 30 = 1590(mm)$$



Bố trí thép móng M1

4.2. Thiết kế móng M2 - móng d-ới cột trục 6-C & 6-D.

4.2.1. TẢI TRỌNG TÍNH TOÁN.

- Ta có tổ hợp tải trọng xuống trục C, D là:

Trục C: $N_{oC}^{tt} = 2048,61 \text{ kN}$; $M_{oC}^{tt} = 4,947 \text{ kN.m}$; $Q_{oC}^{tt} = 9,89 \text{ kN}$,

Trục D: $N_{oD}^{tt} = 2047,59 \text{ kN}$; $M_{oD}^{tt} = -4,946 \text{ kN.m}$; $Q_{oD}^{tt} = -9,88 \text{ kN}$.

+ Tiết diện cột tầng 1:

Trục C: 220×400, cột cao 3,35 m.

Trục D: 220×400, cột cao 3,35 m.

+ Trọng lượng cột tầng 1:

$$\text{Trục C: } N_C^t = 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 25 \times 3,35 = 8,1 (\text{kN})$$

$$\text{Trục D: } N_D^t = 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 25 \times 3,35 = 8,1 (\text{kN})$$

- Trọng lượng tầng 220 và tầng 110 đặt trên giằng móng quy về chân cột C,D

$$N_{t220} = \frac{1,1 \times 4,332 \times 4,5 \times 3,35}{2} = 35,91 (\text{kN})$$

$$N_{t110} = 1,1 \times 2,517 \times 4 \times 3,45 \times 0,7 = 26,74 (\text{kN})$$

- Trọng lượng do giằng dọc 22x40(cm) nhà tác dụng d-ới chân cột C,D

$$N_{gd}^t = 1,1 \times 0,22 \times 0,4 \times 4 \times 25 = 9,68 (\text{kN})$$

- Trọng lượng do giằng móng ngang 25x65(cm) tác dụng d-ới chân cột C,D

$$N_{gn}^t = 1,1 \times 0,25 \times 0,65 \times 4,5 \times 25 / 2 = 6,8 (\text{kN})$$

Nh- vậy tổng tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột trục C và D:

$$\text{Trục C: } N_C^t = 2048,61 + 8,1 + 35,91 + 26,74 + 9,68 + 6,8 = 2135,84 (\text{kN}).$$

$$\text{Trục D: } N_D^t = 2047,59 + 8,1 + 35,91 + 26,74 + 9,68 + 6,8 = 2135,82 (\text{kN}).$$

Do tải trọng tác dụng xuống trục C, D là không đối xứng và độ lệch tâm là không lớn nên ta vẫn lấy trung điểm đường nối hai cột C, D là tâm đế móng và ta đi tính nội lực tác dụng tại tâm đế móng:

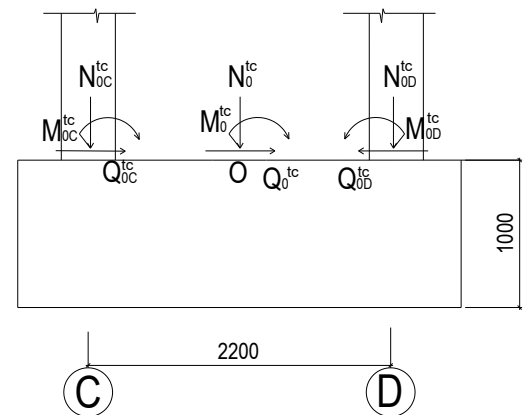
- Xác định sự chênh lệch trọng tâm giữa 2 móng (xác định điểm O).

Đặt tâm móng tại điểm O ta có tải trọng tính toán nh- sau:

$$N_0^t = 2135,84 + 2135,82 = 4271,66 (\text{kN}).$$

$$M_0^t = M_{oC} + M_{oD} = 4,947 - 4,946 = 0,01 (\text{kNm})$$

$$Q_0^t = Q_{oC}^t + Q_{oD}^t = 9,89 - 9,88 = 0,01 (\text{kN})$$



Sơ đồ tâm O của đế móng

Tải trọng tiêu chuẩn tại điểm O.

$$N_0^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{4271,66}{1,2} = 3559,7(kN)$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{0,01}{1,2} = 0,008(kNm)$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{0,01}{1,2} = 0,008(kN)$$

Chọn loại cọc, thép dọc, bê tông, lớp bảo vệ cốt thép, thép dọc liên kết cọc vào đài nh- móng M1.

4.2.2. THIẾT KẾ MÓNG HỢP KHỐI M2 PH- ƠNG ÁN CỌC ÉP.

Theo tính toán ở móng M1 thì:

$$P_c = \min(P_{VL}; P_{SPT}) = 645 < \frac{P_{VL}}{2} = \frac{1325,5}{2} = 662,75(kN)$$

4.2.2.1. Xác định sơ bộ số l- ợng cọc

- áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P'' = \frac{P_c}{(3 \times d)^2} = \frac{645}{(3 \times 0,35)^2} = 585(kN)$$

+ Diện tích sơ bộ đế đài:

$$F_{sb} = \frac{N_0''}{P'' - \gamma_{tb} \times h \times n} = \frac{4271,66}{585 - 20 \times 2,9 \times 1,1} = 8,2(m^2)$$

Trong đó:

$N_0'' = 4271,66(kN)$ - tải trọng tính toán xác định đến đỉnh đài;

γ_{tb} - trọng l- ợng thể tích bình quân của đài và đất trên đài: $\gamma_{tb} = 20 \text{ KN/m}^3$

n - hệ số v- ợt tải: $n = 1,1$.

h - chiều sâu chôn móng: ($h = 2,9 \text{ m}$)

- Trọng l- ợng tính toán của đài và đất trên đài:

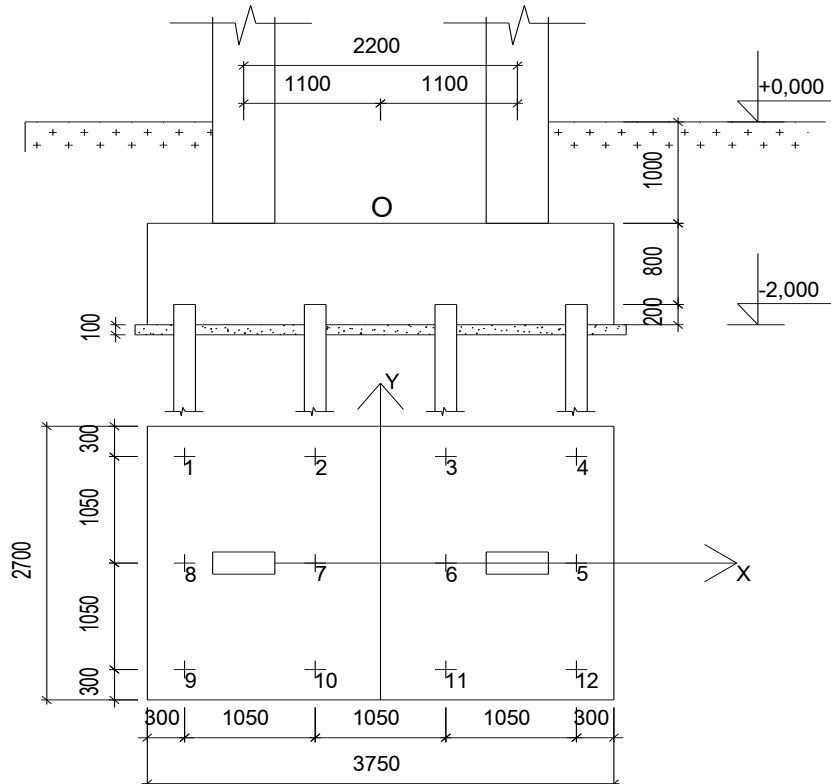
$$N_{DSB}^{TT} = n \times F_{sb} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 8,43 \times 2,9 \times 20 = 537,83(kN)$$

- Lực tác dụng tại đế đài:

$$N'' = N_{dsb}'' + N_0'' = 537,83 + 4271,66 = 4809,49(kN)$$

- Số l- ợng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N''}{P_c} = \frac{4809,49}{645} = 7,45 \text{ (cọc)}. \text{ Chọn số cọc } n_c = 12 \text{ cọc để bố trí cho móng.}$$



Bố trí cọc

Kích thước đài thực $b \times l \times h = 3,75 \times 2,7 \times 1$ (m)

Diện tích thực tế của đài $F_d = 3,75 \times 2,7 = 10,125$ (m^2)

Trọng lượng tính toán thực của đài. $nF_d h g_{BT} = 1,1 \times 10,125 \times 1 \times 25 = 278,43$ (kN)

Trọng lượng tính toán đất chèn trên đài.

$$N_{dc} = n \cdot L_{dc} \cdot b \cdot \sum g_i \cdot h_i = 1,1 \times 1 \times 2,7 \times (0,6 \times 18 + 0,1 \times 18,8 + 0,3 \times 18) = 53,7$$
 (kN)

Lực dọc tính toán xác định đến cốt đáy đài

$$N_{thuc}^{tt} = N_o^{tt} + nF_d h g_{bt} + N_{dc}$$

$$N_{thuc}^{tt} = 4271,66 + 278,43 + 53,7 = 4603,79$$
 (kN)

- Momen:

$$M^u = M_0^u + Q_0^u \times h_d = 0,01 + 0,01 \times 1 = 0,02$$
 (kN.m)

*Xác định lực truyền xuống các cọc:

$$P_i = P_i^N + P_i^M$$

Với P_i^N : lực truyền xuống cọc do tác dụng của lực nén, $P_i^N = \frac{N^{tt}}{n_c}$ (quan niệm lực nén phân phối cho tất cả các cọc.

$$P_i^M: \text{lực truyền xuống cọc do tác dụng của momen, } P_i^M = \frac{M^{tt} \times x_i}{\sum_{i=1}^{12} x_i^2}$$

Trong đó, x_i là hoành độ tâm các cọc.

$$x_1 = x_4 = x_5 = x_8 = x_9 = x_{12} = 1,575\text{m.}$$

$$x_2 = x_3 = x_6 = x_7 = x_{10} = x_{11} = 0,525\text{m}$$

Lực tác dụng lên các cọc 1,4,5,8,9,12

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M^{\text{tt}} \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^{12} x_i^2} = \frac{4603,79}{12} \pm \frac{0,02 \times 1,575}{(6 \times 1,575^2 + 4 \times 0,525^2)}$$

Vậy : $P_{\max} = P_4 = P_5 = P_{12} = 393,867(\text{kN}).$

$P_{\min} = P_1 = P_8 = P_9 = 393,863(\text{kN}) > 0 \rightarrow$ đảm bảo cọc không bị nhổ.

Lực tác dụng lên các cọc 2,3,6,7,10,11

$$P_{\min}^{\text{tt}} = \frac{N^{\text{tt}}}{n_c} \pm \frac{M^{\text{tt}} \times x_{\max}}{\sum_{i=1}^{12} x_i^2} = \frac{4726,39}{12} \pm \frac{0,02 \times 0,525}{(6 \times 1,575^2 + 4 \times 0,525^2)}$$

Vậy : $P_{\max} = P_3 = P_6 = P_{11} = 393,866(\text{kN}).$

$P_{\min} = P_2 = P_7 = P_{10} = 393,865(\text{kN}) > 0 \rightarrow$ đảm bảo cọc không bị nhổ.

Trọng lượng tính toán của cọc kể từ đáy đài :

$$Q_c^{\text{tt}} = n \times A \times \gamma_{BT} \times h = 1,1 \times 0,35^2 \times 25 \times 36,3 = 122,28(\text{kN})$$

Kiểm tra điều kiện:

$$P_{\max}^{\text{tt}} + P_{\text{coc}}^{\text{tt}} = 393,867 + 122,28 = 515,967(\text{kN}) < P_c = 645(\text{kN}) \text{ (thỏa mãn)}$$

4.2.2.. Kiểm tra móng theo TTGH II.

4.2.2. 1. Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy khối móng quy - ước.

*Xác định góc α : $\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4}$

Với φ_{tb} : góc ma sát trong trung bình của đất trong phạm vi chiều dài làm việc của cọc h^* .

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{h^*} = \frac{12,16^0 \times 1,2 + 10,16^0 \times 6,7 + 3,33^0 \times 13 + 28^0 \times 2,9 + 32,83^0 \times 10,5 + 35,66 \times 2}{36,3} = 17,16^0$$

$$\rightarrow \alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{17,16}{4} = 4,29^0$$

- Chiều dài đáy khối móng quy - ước:

$$L_M = L^* + 2 \times h^* \times \text{tg} \alpha$$

$$= 3,5 + 2 \times 36,3 \times \text{tg}(4,29^0) = 8,9(\text{m})$$

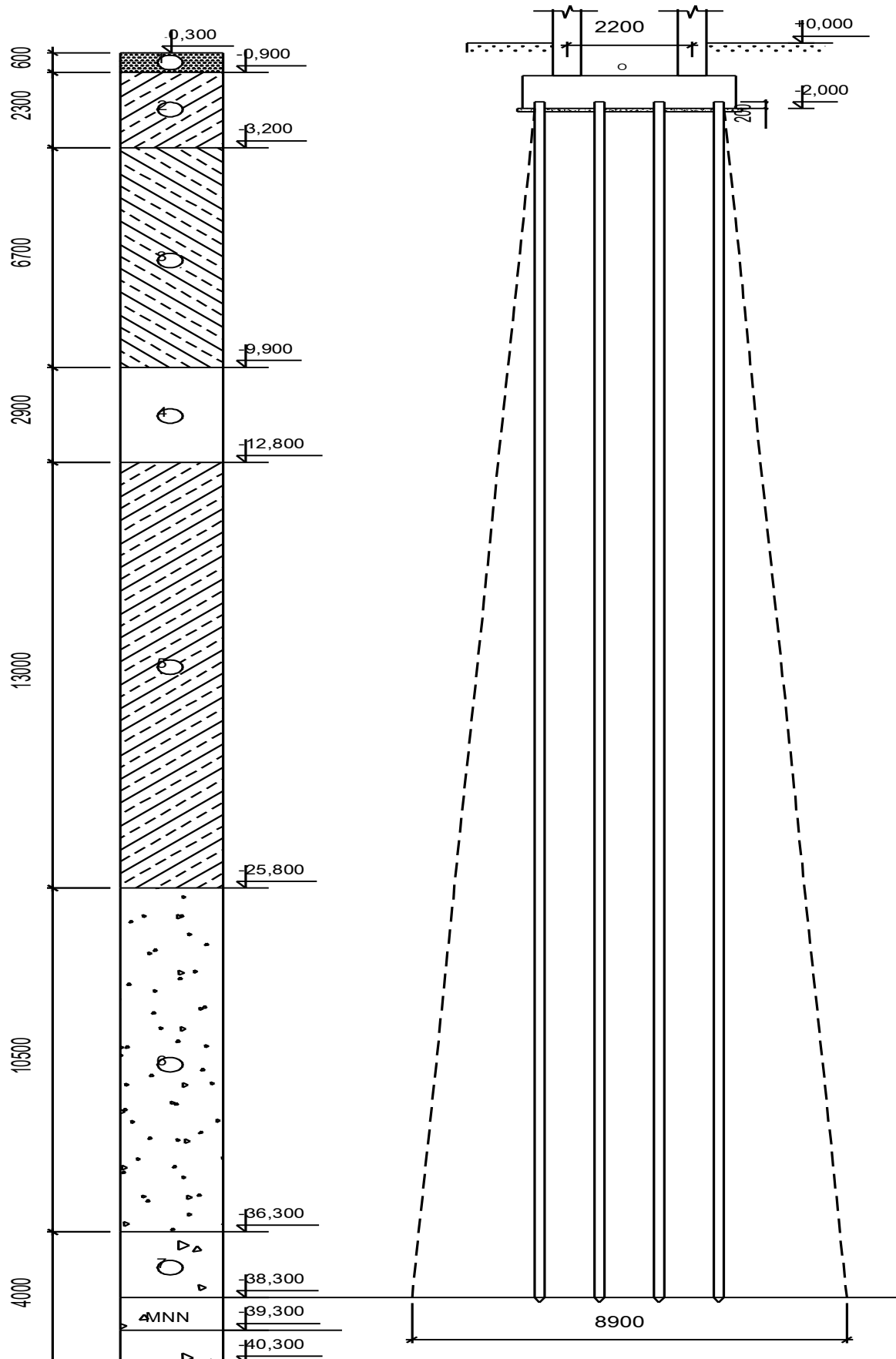
Với $L^* = 3,75 - 0,3 \times 2 + 0,35 = 3,5(\text{m})$

- Chiều rộng của đáy khối móng quy - ước:

$$B_M = B^* + 2 \times h^* \times \text{tg} \alpha$$

$$= 2,45 + 2 \times 36,3 \times \text{tg}(4,29^0) = 7,85(\text{m})$$

Với $B^* = 2,7 - 2 \times 0,3 + 0,35 = 2,45$



Đáy móng quy - ớc

* Xác định tải trọng tiêu chuẩn tại đáy móng:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_M^{tc}$$

Với :

$$N_M^{tc} = N_c^{tc} + L_M \times B_M \times (\gamma_{tb} \times h_d + \sum \gamma_i \times h_i)$$

$$N_c^{tc} = n_c \times A_c \times \sum \gamma_i \times h_i = 12 \times 0,35^2 \times 33,6 \times 25 - 0 = 1234,8(kN)$$

$$N_M^{tc} = 1234,8 + 8,9 \times 7,85 \cdot (20 \times 1,7 + 18,8 \times 1,2 + 18,5 \times 6,7 + 26,6 \times 2,9 + 15,5 \times 13 + 10,5 \times 26,6 + 26,7 \times 2) \\ = 56557,4(kN)$$

$$\rightarrow N^{tc} = N_0^{tc} + N_M^{tc} = 3559,7 + 56557,4 = 60117,1(kN)$$

-Momen :

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times h_Q$$

$$\text{Với } h_Q = h_{\text{cọc làm việc}} + h_{\text{đài}} = 36,3 + 1 = 37,3m.$$

$$\rightarrow M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \times h_Q = 0,008 + 0,008 \times 37,3 = 0,304(kNm)$$

*Xác định áp lực tiêu chuẩn tại đáy móng quy - ớc

- Độ lệch tâm của tải trọng tiêu chuẩn tại đáy móng

$$e_M = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{0,306}{60219,2} = 5 \times 10^{-6} m$$

- áp lực tiêu chuẩn ở đáy móng là :

$$P_{\max}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} \times \left(1 \pm \frac{6e_M}{L_M} \right) = \frac{60117,1}{8,9 \times 7,85} \times \left(1 \pm \frac{6 \times 5 \times 10^{-6}}{8,9} \right)$$

$$P_{\max}^{tc} = 861,939(kPa)$$

$$P_{\min}^{tc} = 861,933(kPa)$$

$$\Rightarrow P_{Tb}^{tc} = \frac{N^{tc}}{L_M \times B_M} = \frac{60117,1}{8,9 \times 7,85} = 861,93(kPa)$$

*Xác định c- ờng độ tính toán R :

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} A \times B_M \times \gamma_{II} + B \times h_m \times \gamma'_{II} + D \times c_{II}$$

Trong đó:

+ $m_1 = 1,1$ do nền là cát bụi no n- ớc.

- + $m_2 = 1$ do kết cấu khung BTCT là kết cấu mềm.
- + $K_{tc} = 1$ do các chỉ tiêu cơ lý đ- ợc xác định bằng cách thí nghiệm trực tiếp.
- + A,B,D: các hệ số không thứ nguyên tra theo φ_{II}

Với $\varphi_{II} = 12,10^0$, tra bảng ta đ- ợc:

$$A = 0,24$$

$$B = 1,958$$

$$D = 4,19$$

$$+ \gamma_{II} = 18,8 \text{ kN} / \text{m}^3$$

+ h_m : Độ sâu chôn móng kể từ đáy móng quy - ớc đến cốt tự nhiên.

$$h = 38 \text{ m}$$

$$\gamma'_{II} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{h_m} = \frac{18 \times 0,6 + 18,8 \times 2,3 + 18,5 \times 6,7 + 26,6 \times 2,9 + 15,5 \times 13 + 26,6 \times 10,5 + 26,7 \times 2}{38}$$

$$= 20,77 (\text{kN} / \text{m}^3)$$

$$+ c_{II} = c_{II7} = 0$$

Vậy c- ờng độ tính toán của nền là :

$$R = \frac{1,1 \times 1}{1} (0,24 \times 6,84 \times 18,8 + 1,958 \times 38 \times 20,77) = 1733,85 (\text{kPa})$$

*Kiểm tra điều kiện áp lực tại đáy móng:

$$\begin{aligned} P_{tb}^{tc} &\leq R && \Leftrightarrow && 861,93 < 1733,85 (\text{kPa}) \\ P_{\max}^{tc} &\leq 1,2 \times R && \Leftrightarrow && 861,939 < 1,2 \times 1733,85 = 2080 (\text{kPa}) \end{aligned}$$

Vậy thỏa mãn điều kiện áp lực tại đáy móng.

4.2.3. TÍNH TOÁN NỀN MÓNG THEO ĐIỀU KIỆN BIẾN DẠNG.

*Tính lún :

Áp dụng ph- ơng pháp cộng lún các lớp phân tố.

- áp lực bản thân ở đáy khối quy - ớc :

$$\begin{aligned} \sigma_{z=38\text{m}}^{bt} &= \sum \gamma_i \times h_i = \gamma'_{II} \times h_m \\ &= 20,77 \times 38 = 789,26 (\text{kPa}) \end{aligned}$$

- áp lực gây lún ở đáy móng quy - ớc:

$$P^{gl} = P_{tb}^{tc} - \sigma_{z=38}^{bt}$$

$$= 861,93 - 789,26 = 72,67 \text{ (kPa)}$$

- Chia nền đất d- ới móng thành các lớp phân tố có chiều dày mỗi lớp

$$h_i \leq \frac{B_M}{4} = \frac{7,85}{4} = 1,96 \text{ (m)} \text{ và đảm bảo mỗi lớp chia ra là đồng nhất.}$$

Chọn $h_i = 1,9 \text{ (m)}$

- Gọi z là độ sâu kể từ đáy móng thì ứng suất gây lún ở độ sâu z là:

$$\sigma_z^{gl} = K_o \times P^{gl} = 72,67 \times K_o$$

K_o là hệ số đ- ọc tra bảng phụ thuộc vào tỷ số $m = \frac{2z}{B_M}$ và $n = \frac{L_M}{B_M} = \frac{8,9}{7,85} = 1,133$

- ứng suất bản thân ở độ sâu z kể từ đáy móng .

$$\sigma_{z+38m}^{bt} = \sum \gamma_i \times h_i = \sigma_{z=38m}^{bt} + \gamma \times z \text{ kPa}$$

Lớp i	z(m)	m=2z/b	Ko	σ_z^{gl} (kPa)	σ_{z+38m}^{bt} kPa	$0,2 \times \sigma_{z+38m}^{bt}$ (kPa)
1	0	0	1	72,67	789,26	157,85

Tại độ sâu z= 0 m kể từ đáy móng quy - ớc có:

$$\sigma_z^{gl} = 72,67 \text{ (kPa)} < 0,2 \times \sigma_{z+38}^{bt} = 157,85 \text{ (kPa)} , \text{ do tại đó có } E = 14000 \text{ kPa} > 13500 \text{ kPa.}$$

→ Lấy giới hạn tầng chịu nén là 0(m)

- Độ lún của lớp phân tố thứ i:

$$S_i = \frac{\beta \times \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi-1}^{gl} \times h_i}{2 \times E_i} = \frac{0,8 \times \sigma_{zi}^{gl} + \sigma_{zi-1}^{gl} \times h_i}{2 \times E_i}$$

Chiều dày mỗi lớp đều bằng nhau, $h_i = 0 \text{ (m)} \rightarrow$ Tất lún ngay tại đáy móng quy - ớc.

$$S = 0,0 \text{ (m)} = 0 \text{ (cm)}.$$

*Kiểm tra lún

Độ lún tuyệt đối: $0 \text{ (cm)} < 8 \text{ (cm)}$.

→ Thỏa mãn điều kiện độ lún tuyệt đối .

4.2.4. TÍNH TOÁN ĐỘ BỀN VÀ CẤU TẠO MÓNG

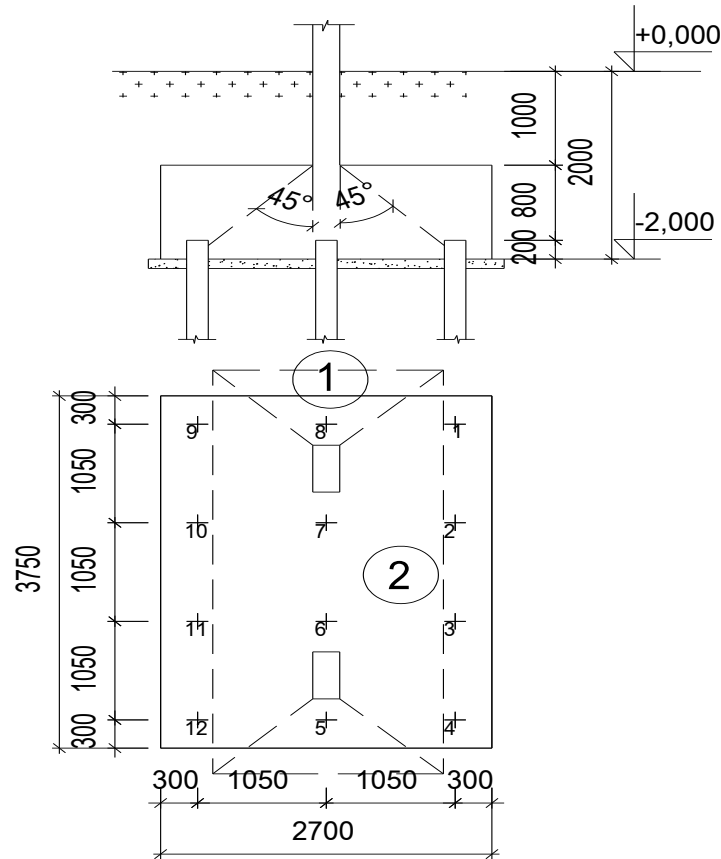
4.2.4.1. VẬT LIỆU

- Bê tông B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 1,15 \text{ kN/cm}^2$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,09 \text{ kN/cm}^2$

- Thép AII có $R_s = 280 \text{ MPa} = 28 \text{ kN/cm}^2$

- Đài cọc có các thanh thép chèn để đổ cột . Lớp Bê tông lót đáy đài, giằng dùng B7,5 dày 100mm .

4.2.4.2. Kiểm tra móng theo điều kiện chọc thủng



Sơ đồ tháp chọc thủng

Chiều cao làm việc hữu ích của BT đài móng

$$h_0 = h_d - 0,2 = 1 - 0,2 = 0,8(\text{m})$$

Xác định kích thước đáy tháp chọc thủng:

$$l_d = 2,6 + 2 \cdot 0,8 = 4,2(\text{ m})$$

$$b_d = b_c + 2h_0 = 0,22 + 2 \cdot 0,8 = 1,88 \text{ m}$$

Khoảng cách giữa mép ngoài 2 hàng cọc biên:

$$\text{Theo ph- ơng 1 : } 3,75 - 2 \cdot 0,3 + 0,35 = 3,5(\text{m})$$

$$\text{Theo ph- ơng b : } 2,7 - 2 \cdot 0,3 + 0,35 = 2,45(\text{m})$$

→ Phải kiểm tra chọc thủng theo ph- ơng cạnh ngắn.

Kiểm tra mật độ chọc thủng cho mật số 2.

Lực gây ra chọc thủng.

$$N_{c.th} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) \cdot \frac{A_{c.th}}{A_c} = (393,863 + 393,865 + 393,866 + 393,867) \times \frac{2,45 - 1,88}{4 \times 0,35} = 481,07(kN)$$

Khả năng chống chọc thủng của bê tông

$$\Phi = R_{bt} \cdot b_{tb} \cdot h_0 = 1050 \cdot 3,175 \cdot 0,8 = 2667(kN)$$

- Kiểm tra điều kiện:

$$N_{c.th} = 481,07 kN < \Phi = 2667(kN) \rightarrow TM$$

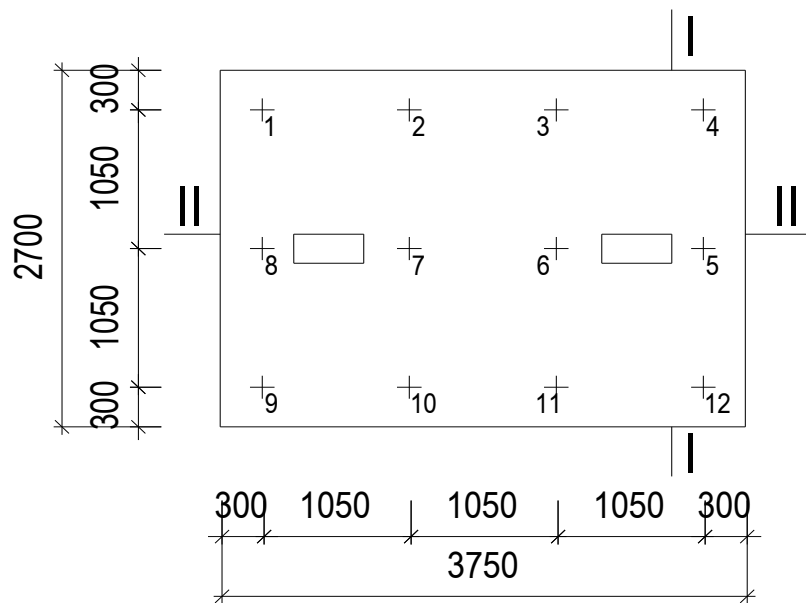
Do $l_d = 2,6 + 2h_0 = 2,6 + 2 \cdot 0,8 = 4,2 m > 3,75(m)$

$$l_{tb} = \frac{2,6 + l}{2} = \frac{2,6 + 3,75}{2} = 3,175(m)$$

Vậy : Chọn chiều cao đài móng 1m thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

4.2.5. Tính toán thép.

$$h_d = l(m); h_0 = 0,8(m)$$



- Diện tích tiết diện ngang thép chịu mômen M_I

* Mô men t-ơng ứng với mặt ngàm I-I và II-II.

$$M_I = r_1 P_{4,5,12}$$

$$M_I = \sum_{i=1}^3 P_i \times r_{1i} = 3P_{\max}'' \times r_1 = 3 \times 393,867 \times 0,275 = 324,94(kNm)$$

Với $r_1 = (3,75 - 2,6 - 2 \times 0,3) / 2 = 0,275 (m)$

- Mô men t-ơng ứng mặt ngàm II-II:

$$M_{II} = \sum_{i=1}^4 P_i \times r_{2i} = (P_1 + P_2 + P_3 + P_4) \times r_2 = (393,863 + 393,865 + 393,866 + 393,867) \times 0,94 = 1480,93(kNm)$$

Với $r_{II} = (2,7 - 0,22 - 2 \times 0,3) / 2 = 0,94(\text{m})$

- Diện tích tiết diện ngang thép chịu mômen M_I

$$A_s = \frac{M_I}{0,9h_0R_s} = \frac{324,94' 10^2}{0,9' 80' 28} = 16,11(\text{cm}^2)$$

Chọn 15 ϕ 14 có $A_s = 23,085(\text{cm}^2)$

Khoảng cách giữa các trục thanh thép là $s = (b - 2 \cdot 30) / 8 = (2700 - 2 \times 30) / 14 \approx 190(\text{mm})$

Chiều dài mỗi thanh

$$\begin{aligned} l^* &= l - 2 \times a' = l - 2 \times 30 \\ &= 3750 - 2 \times 30 = 3690(\text{mm}) \end{aligned}$$

- Diện tích tiết diện ngang thép chịu mômen M_{II}

$$A_s = \frac{M_2}{0,9h_0R_s} = \frac{1480,93' 10^2}{0,9' 80' 28} = 73,45(\text{cm}^2)$$

Chọn 20 ϕ 22 có $A_s = 76,02(\text{cm}^2)$

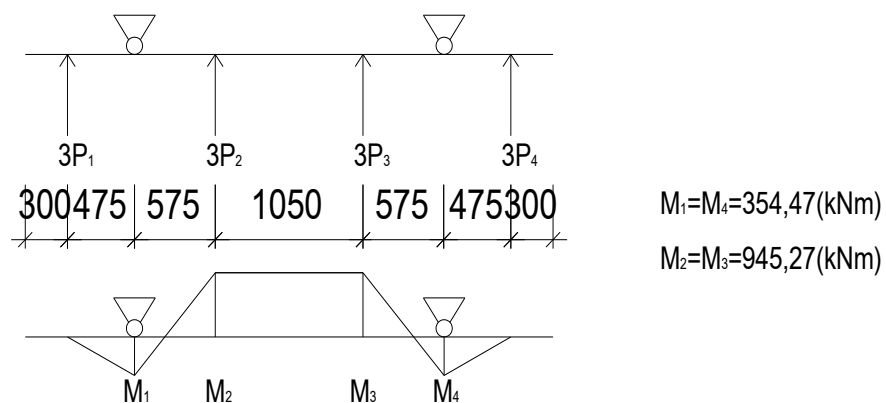
Khoảng cách giữa các trục thanh thép là $s = (l - 2 \cdot 30) / 8 = (3750 - 2 \times 30) / 19 \approx 190(\text{mm})$

Chiều dài mỗi thanh

$$\begin{aligned} b^* &= l - 2 \times a' = l - 2 \times 30 \\ &= 2,7 - 2 \times 30 = 2640(\text{mm}) \end{aligned}$$

* *Tính dầm móng:*

- **Sơ đồ tính :** Dầm đế móng hợp khối có thể coi là một dầm đơn giản với hai gối tựa là hai cột:



Chọn $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 65 - 5 = 60 \text{ cm}$

+ Tính thép cho dầm móng:

* Thép chịu mômen d- ơng: $M = 945,27 (\text{kN.m})$

$$\Rightarrow a_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{945,27}{11,5' \cdot 10^4' \cdot 0,25' \cdot 0,6^2} = 0,091$$

$$z = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,09}) = 0,952$$

$$A_s = \frac{M}{R_s' \cdot z' \cdot h_0} = \frac{945,27}{280' \cdot 10^3' \cdot 0,952' \cdot 0,6} = 5,9' \cdot 10^{-3} m^2 = 59 cm^2$$

Chọn 10Φ28 có $A_s = 61,58 \text{ cm}^2$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{59}{25 \times 60} \times 100\% = 3,9\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 10Φ28 có $A_s = 61,58 \text{ cm}^2$

⇒ Cốt thép chọn là hợp lý.

* Thép chịu mômen âm: $M = -354,47 \text{ (kN.m)}$

$$\Rightarrow a_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{354,47}{11,5' \cdot 10^4' \cdot 0,25' \cdot 0,6^2} = 0,034$$

$$z = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,034}) = 0,982$$

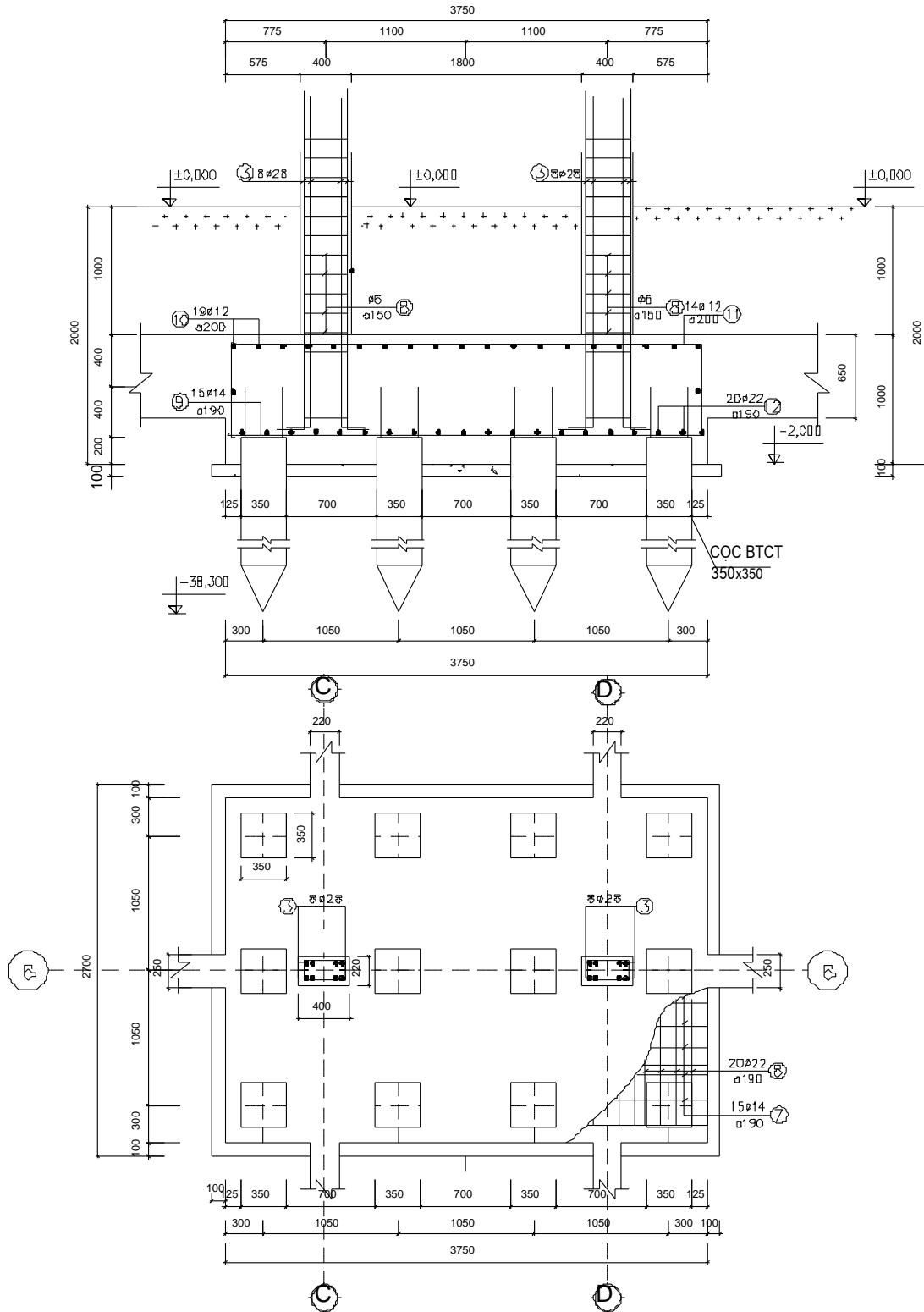
$$A_s = \frac{M}{R_s' \cdot z' \cdot h_0} = \frac{354,47}{280' \cdot 10^3' \cdot 0,982' \cdot 0,6} = 2,14' \cdot 10^{-3} (m^2) = 21,4 cm^2$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{F_a}{b \times h_0} \times 100\% = \frac{21,4}{25 \times 60} \times 100\% = 1,42\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

Chọn 4φ28 có $A_s = 24,63 \text{ cm}^2$

Thép đai trong dầm: bố trí φ8a200.



Bố trí thép móng M2

PHẦN THI CÔNG
(45%)

NHIỆM VỤ:

PHẦN 1 : KỸ THUẬT THI CÔNG

1. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN NGẦM:

- BIỆN PHÁP THI CÔNG CỌC ;
- BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀO ĐẤT ;
- BIỆN PHÁP THI CÔNG BÊ TÔNG MÓNG.

2. LẬP BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN:

- BIỆN PHÁP THI CÔNG CỘT, VÁCH, DẦM , SÀN .

PHẦN 2 : TỔ CHỨC THI CÔNG

- LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG;
- TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

GIÁO VIÊN H- ỚNG DẪN : TRẦN TRỌNG BÍNH

SINH VIÊN THỰC HIỆN : ĐINH KHẮC ANH

LỚP : XD1301D

PHẦN I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

- Tên công trình : **Chung c- CT1A.**
- Vị trí xây dựng : **Khu đô thị mới Văn Khê- Hà Đông-Hà Nội**
- Công trình đ- ợc xây dựng làm nhà ở.
- Công trình nằm trong khu dân c- , do đó khi thi công phải có biện pháp để không gây ảnh h- ưởng đến các công trình lân cận. Công trình gần đ- ờng giao thông thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu.

II. Ph- ơng án kiến trúc, kết cấu, móng công trình

1.Ph- ơng án kiến trúc

Công trình gồm 9 tầng .

Công trình có kích th- ớc theo 2 ph- ơng 20.2 x 57 m. Chiều cao công trình là 31.8m so với cốt 0.00 Mặt bằng công trình đ- ợc bố trí mạch lạc. Hệ thống giao thông đứng bao gồm 1 thang máy, 2 cầu thang bộ nhiệm vụ thoát hiểm, phục vụ cho ng- ời dân sinh sống trong tòa nhà.

Tầng 1 cao 3.8 m 1 phần dùng làm bãi gửi xe phân còn lại là các căn hộ.

Tầng 2-8 mỗi tầng cao 3.3m hoàn toàn dùng làm các căn hộ.

2. Ph- ơng án kết cấu

Công trình có mặt bằng không phức tạp, chiều cao nhà không cao, lựa chọn giải pháp kết cấu: Khung - Vách - Lõi bê tông cốt thép chịu lực, sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối.

*Kết cấu khung: BTCT toàn khối có kích th- ớc các cấu kiện nh- sau:

Tầng 1 đến tầng 4:

Cột trục B,E có tiết diện : 220×450 mm

Cột trục A,C,D,F có tiết diện : 220×400 mm.

Tầng 5 - 9: Cột giữa và cột biên có tiết diện : 220×300 mm

Dầm khung có kích th- ớc : Dầm chính : 220×450 mm ; Dầm phụ : 220×350 mm không thay đổi trên toàn bộ công trình .

Hệ dầm sàn đổ toàn khối : Bản sàn dày 100 mm

*Lõi vách thang máy kích th- ớc b =300 mm .

3. Ph- ơng án móng.

Do công trình nằm sâu trong nội thành nên không sử dụng đ-ợc ph-ơng án đóng cọc.

Với quy mô công trình 9 tầng sử dụng ph-ơng án cọc khoan nhồi cũng không thích hợp vì giá thành cao, quá trình kiểm tra phức tạp. Cọc khoan nhồi chịu tải trọng lớn, với công trình 9 tầng sẽ không tận dụng đ-ợc hết khả năng làm việc của cọc, gây lãng phí.

Ph-ơng án móng của công trình là móng cọc ép đài thấp. Cọc ép có đ-ờng kính $d = 0,35$ m, chiều dài cọc là 37 m. Sâu so với cos thiên nhiên là -38.000 m và so với cos $\pm 0,000$ là -38.300 m. Bê tông cọc có cấp độ bền B25, cốt thép làm cọc là thép AII.

Đài cọc có chiều cao đài $h = 1$ m, đặt tại cốt -2m so với cốt $\pm 0,000$ và -1.7m so với cốt thiên nhiên.

Mực n-ớc ngầm ở độ sâu -39,300 m so với cốt $\pm 0,000$ nên khi thi công phần ngầm không cần tính toán biện pháp thoát n-ớc hố móng.

III. Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn

1. Điều kiện địa chất

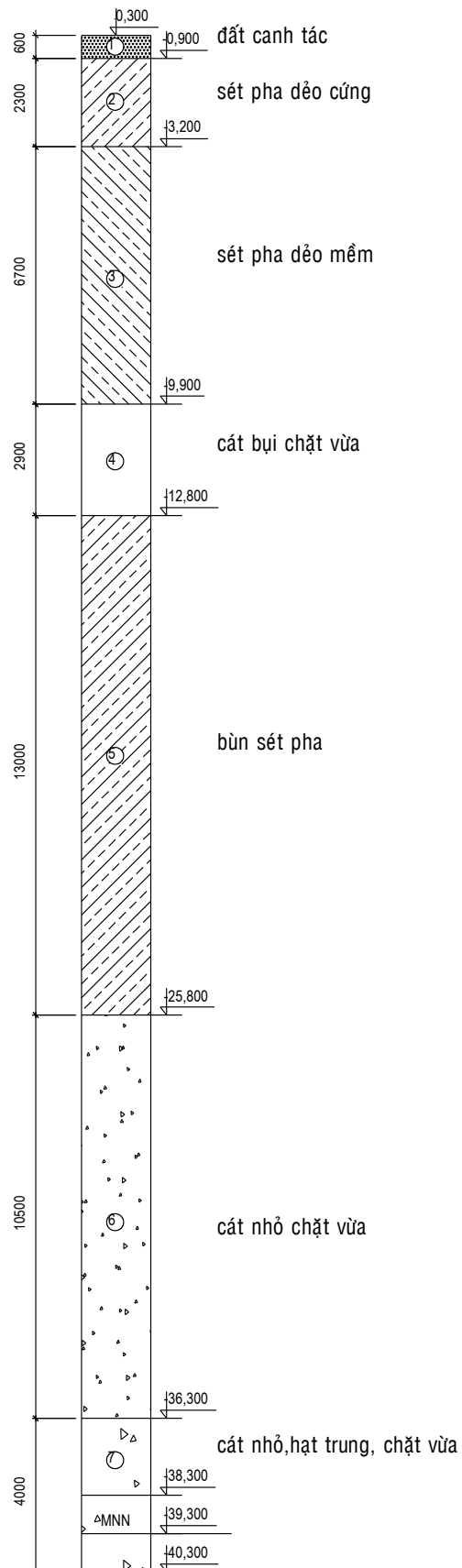
- Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình với các hố khoan sâu 40m , gồm các lớp đất sau:

- + Lớp 1 : Đất canh tác: sét pha lẫn dẽ thực vật dày 0.6 m.
- + Lớp 2 : Sét pha dẻo cứng dày 2.3 m.
- + Lớp 3 : Sét pha dẻo mềm xen kẹp cát pha dày 6.7 m.
- + Lớp 4 : Cát hạt mịn kém chặt lẫn hữu cơ dày 2.9 m.
- + Lớp 5 : Bùn sét pha dày 13 m.
- + Lớp 6 : Cát hạt nhỏ chặt vừa dày 10.5m.
- + Lớp 7 : Cát hạt trung chặt vừa đến chặt dày 4m.

Mực n-ớc ngầm ở độ sâu -39.3(m) so với mặt đất thiên nhiên.

BẢNG CHỈ TIÊU CƠ LÝ

Thứ tự	Lớp đất	Chiều dày (m)	γ kN/m ³	γ_s kN/m ³	W%	W_L %	W_p %	ϕ_{II} (độ)	c_{II} (kPa)	E (kPa)	e	SPT
1	Canh tác	0.6	18									
2	Sét cứng	2.3	18.8	27	26.9	35.2	22.3	12 ⁰ 10'	22.4	9440	0.827	8
3	Sét mềm	6.7	18.5	26.9	29.6	34.1	23.9	10 ⁰ 10'	13.1	6760	0.881	7
4	Cát mịn	2.9	-	26.6	-	-	-	28 ⁰	-	7000		13
5	Bùn sét	13	15.5	23.1	47.7	39.1	24.9	3 ⁰ 20'	7.6	1500	1.2	3
6	Cát nhỏ	10.5	-	26.6	-	-	-	32 ⁰ 50'	-	11000		26
7	Cát trung	>4	-	26.7	-	-	-	35 ⁰ 40'		14000		27



Địa tầng các lớp đất tại hố khoan N3(sâu 40m)

2. Điều kiện thủy văn

Trong thời gian khảo sát và sau một ngày khi kết thúc mỗi hố khoan các cán bộ đã quan trắc mực nước ngầm tại tất cả 3 hố khoan. Độ sâu mực nước ngầm dưới đất ổn định, có độ sâu

-39.3 m so với cốt tự nhiên. Khí hậu gió mùa điển hình. Có mùa đông lạnh .

Hàng năm có hai mùa khô và ẩm. Mùa mưa độ ẩm vượt trên 85%, mùa khô độ ẩm xuống thấp khoảng 75%.

IV. Công tác chuẩn bị thi công

1. San dọn và bố trí tổng mặt bằng thi công

- Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu khác của công trình, tài liệu thi công và tài liệu thiết kế và thi công các công trình lân cận.
- Kiểm tra chỉ giới xây dựng.
- Nhận bàn giao mặt bằng xây dựng.
- Giải phóng mặt bằng, phát quang thu dọn, san lấp các hố rãnh
- Phá dỡ công trình (nếu có).
- Chặt cây cối vướng vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch chướng ngại vật, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công.
- Tận dụng các tuyến đường có sẵn trong khu đô thị mới hoặc làm thêm (nếu cần) phục vụ cho công tác vận chuyển vật liệu, thiết bị ... giao thông nội bộ và công trình bên ngoài.
- Đối với các công trình hạ tầng nằm trên mặt bằng: điện nước, các công trình ngầm khác phải đúng qui định di chuyển.
- Tiến hành làm các trại tạm phục vụ cho việc ăn ở và sinh hoạt cho công nhân trên công trường.
- Do công trình được xây dựng trên 1 bãi đất trống nên phải có biện pháp cung cấp điện nước cho thi công công trình.
- Do mực nước ngầm nằm rất sâu trong lòng đất nên ta không phải tính đến biện pháp tiêu thoát nước trong quá trình thi công ngầm.
- Bố trí các bãi vật liệu lộ thiên, các kho vật liệu phù hợp với tổng mặt bằng thi công công trình.
- Tập hợp đầy đủ các tài liệu có liên quan phục vụ cho công tác thi công công trình.
- Chuẩn bị mặt bằng tổ chức thi công, xác định các vị trí tim mốc, hệ trục của công trình, đường vào và vị trí đặt các thiết bị cơ sở và khu vực gia công cốt thép, kho và công trình phụ trợ.
- Thiết lập qui trình thi công theo các phương tiện thiết bị có sẵn

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, qui định thời gian cho các b- ớc công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện tr- ờng thi công.
- Chuẩn bị và tập kết đầy đủ các loại vật t- đúng yêu cầu, các thiết bị thí nghiệm, thiết kế cấp phối vữa bê tông cho quá trình thi công công trình.
- Chống ồn: Thi công cọc ép không gây rung động lớn nh- cọc đóng nh- do sử dụng máy móc thi công có công suất lớn nên gây ra tiếng ồn lớn. Để giảm tiếng ồn ta đặt ác chụp hút âm ở chỗ động cơ nổ, giảm bớt các động tác thừa, không để động cơ chạy vô ích.
- Tiêu n- ớc bề mặt: Để tránh n- ớc m- a trên bề mặt công trình tràn vào các hố móng khi thi công ta đào những rãnh ngăn n- ớc ở phía đất cao chạy dọc các hố móng và đào rãnh xung quanh để tiêu n- ớc trong các hố móng và bố trí 1 máy bơm để hút n- ớc.
- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn:
 - + Lấy qua trạm biến thế của khu vực
 - + Sử dụng máy phát điện dự phòng.
- N- ớc phục vụ cho công trình:
 - + Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc chung của khu vực;
 - + Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc thải ra hệ thống thoát n- ớc chung của thành phố.

2. Chuẩn bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công.

Dựa vào dự toán, tiên l- ợng, các số liệu tính toán cụ thể cho từng khối l- ợng công việc của công trình ta chọn và đ- a vào phục vụ cho việc thi công công trình các loại máy móc, thiết bị nh- : Máy ép cọc, máy cầu, máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn bê tông, máy đầm bê tông... và các loại dụng cụ lao động nh- : cuốc, xẻng, búa, vam, kéo...

Nhân tố về con ng- ời là không thể thiếu khi thi công công trình xây dựng nên dựa vào tiến độ và khối l- ợng công việc của công trình, ta đ- a nhân lực vào công tr- ờng một cách hợp lý về thời gian và số l- ợng cũng trình độ chuyên môn. Chuẩn bị nhân lực đầy đủ và bố trí chỗ ăn chỗ ở sinh hoạt thuận tiện trên công tr- ờng nhằm đảm bảo sức khỏe cho công nhân.

- Trang bị đầy đủ các ph- ơng tiện phục vụ cho công việc của công nhân trong quá trình thi công công trình và các thiết bị bảo hộ, bảo hiểm nhằm đảm bảo an toàn cho công nhân một cách tốt nhất.

- Đảm bảo an ninh trật tự trong phạm vi công tr- ờng một cách tốt nhất.

3. Định vị công trình.

Công tác định vị công trình hết sức quan trọng vì công trình phải đ- ợc xác định vị trí của nó trên khu đất theo mặt bằng bố trí, đồng thời xác định các vị trí trục chính của toàn bộ công trình và vị trí chính xác của các giao điểm của các trục đó.

Trên bản vẽ tổng mặt bằng thi công phải có l- ới ô đo đạc và xác định đầy đủ từng hạng mục công trình ở góc công trình, trong bản vẽ tổng mặt bằng phải ghi rõ cách xác định l- ới tọa độ dựa vào mốc chuẩn có sẵn hay mốc quốc gia, mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

Dựa vào mốc này trải l- ới ghi trên bản vẽ mặt bằng thành l- ới hiện tr- ờng và từ đó ta căn cứ vào các l- ới để giác móng.

- Giác móng công trình :

+ Xác định tim cos công trình dụng cụ bao gồm dây gai dây kẽm, dây thép 1 ly, th- ớc thép, máy kinh vĩ máy thủy bình . . .

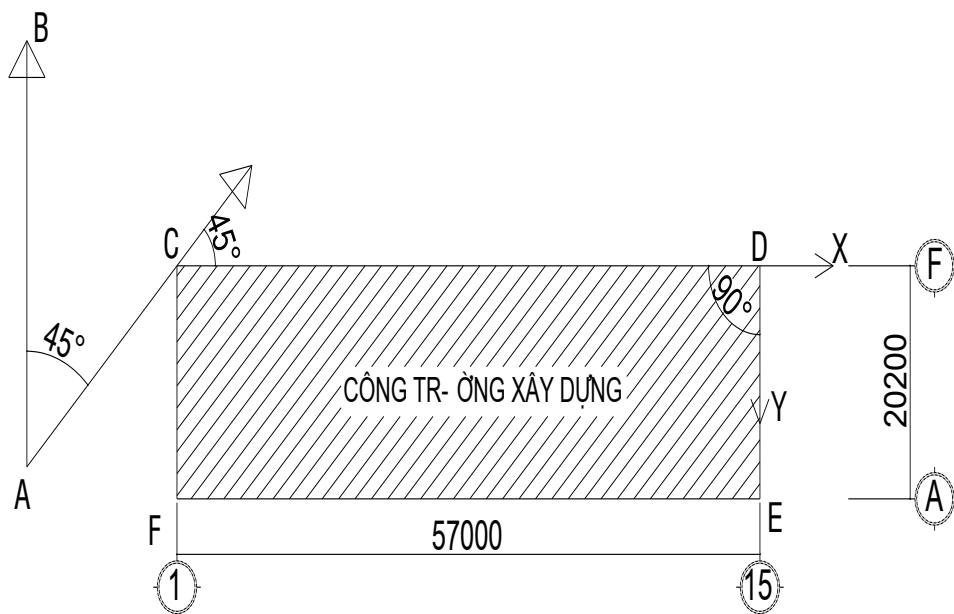
+ Từ bản vẽ hồ sơ và khu đất xây dựng của công trình, phải tiến hành định vị công trình theo mốc chuẩn theo bản vẽ thiết kế.

+ Điểm mốc chuẩn phải đ- ợc tất cả các bên liên quan công nhận và ký vào biên bản bàn giao để làm cơ sở pháp lý sau này, mốc chuẩn đ- ợc đóng bằng cọc bê tông cốt thép và đ- ợc bảo quản trong suốt thời gian xây dựng.

+ Từ mốc chuẩn xác định các điểm chuẩn của công trình bằng máy kinh vĩ.

+ Từ các điểm chuẩn ta xác định các đ- ờng tim công trình theo 2 ph- ơng đúng nh- trong bản vẽ thiết kế. Đánh dấu các đ- ờng tim công trình bằng các cọc gỗ sau đó dùng dây kẽm căng theo 2 đ- ờng cọc chuẩn, đ- ờng cọc chuẩn phải cách xa công trình từ 3,4 m để không làm ảnh h- ưởng đến thi công.

+ Dựa vào các đ- ờng chuẩn ta xác định vị trí của đài móng, từ đó ta xác định đ- ợc vị trí tim cọc trên mặt bằng.



PHẦN 2: THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG.

A. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

I. THI CÔNG PHẦN NGẦM.

1. Lập biện pháp thi công cọc.

1.1. Lựa chọn phương án thi công ép cọc.

Hiện nay ở nước ta cọc ép ngày càng được sử dụng rộng rãi hơn, thiết bị hiện nay có thể ép được các đoạn cọc dài 7-8m, tiết diện cọc đến 35x35cm, sức chịu tải tính toán của cọc đến 80 tấn. Cọc ép được hạ vào trong đất từng đoạn bằng hệ kích thủy lực có đồng hồ đo áp lực. Trong quá trình ép có thể khống chế được độ xuyên của cọc và áp lực ép trong từng khoảng độ sâu. Giải pháp cọc ép rất phù hợp trong việc sửa chữa các công trình cũ, xây các công trình mới có bề rộng cột $\approx 4m$, số tầng < 10 tầng trên nền đất yếu và nằm lân cận các công trình cũ.

Cọc đóng là cọc được hạ vào trong đất bằng các loại búa như: búa hơi đơn động, song động, búa Diesel...

+ Ưu điểm của phương pháp thi công này là thi công được những công trình có địa tầng phức tạp, tải trọng lớn mà máy ép cọc không thể thi công được.

+ Nhược điểm của giải pháp thi công này là gây chấn động lớn ảnh hưởng đến công trình lân cận, khi đóng phát ra tiếng động lớn gây ồn ào nên không thích hợp cho thi công trong khu dân cư.

Từ những yếu tố trên do sức chịu tải tính toán của công trình là 201,05 tấn, bề rộng cột 4m, công trình 9 tầng, và một yếu tố không kém phần quan trọng là công trình thi công gần khu dân cư nên chọn giải pháp thi công cọc bằng phương pháp ép tĩnh là hợp lý nhất.

Có 2 giải pháp ép cọc là ép trước và ép sau. ép trước là giải pháp ép cọc xong mới thi công đài móng. Nếu đầu cọc thiết kế nằm sâu trong đất thì phải sử dụng đoạn cọc dẫn để ép đoạn cọc xuống độ sâu thiết kế được gọi là ép âm.

Nếu thi công đài móng và vài tầng nhà xong mới ép cọc qua các lỗ chờ hình côn trong móng thì gọi là giải pháp ép sau. Sau khi ép cọc xong thi công mối nối và đài, nhồi bê tông có phụ gia tăng nở chèn đầy mối nối. Khi thi công đạt cường độ yêu cầu thì xây dựng các tầng tiếp theo. Đối trọng khi ép cọc chính là phần công trình đã xây dựng. Chiều dài cọc dùng ép sâu từ 2-2,5m.

Từ các giải pháp ép cọc nêu trên ta chọn giải pháp ép cọc cho công trình này là giải pháp ép trước.

- Ưu điểm nổi bật của cọc ép là thi công êm, không gây chấn động đối với công trình xung quanh, thích hợp cho việc thi công trong thành phố, có độ tin cậy, tính kiểm tra cao, chất lượng của từng đoạn cọc được thử d- ới lực ép, xác định đ- ợc lực dừng ép.

- Nhược điểm Bị hạn chế về kích thước và sức chịu tải của cọc, trong một số trường hợp khi đất nền tốt thì rất khó ép cọc qua để đạt tới độ sâu thiết kế.

Việc thi công ép cọc ở ngoài công trường có nhiều phương án ép, sau đây là hai phương án ép phổ biến:

a. Phương án 1:

Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc, sau đó mang 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.

+ Không phải ép âm.

- Nhược điểm:

+ ở những nơi có mực nước ngầm cao, việc đào hố móng trước rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

+ Khi thi công ép cọc mà gặp trời mưa thì nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

+ Việc di chuyển máy móc, thiết bị thi công gặp nhiều khó khăn.

+ Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại những công trình thì việc thi công theo phương án này gặp nhiều khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

b. Phương án 2:

Tiến hành san phẳng mặt bằng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc bằng bê tông cốt thép để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong ta sẽ tiến hành đào đất để thi công phần đài, hệ giằng đài cọc.

- Ưu điểm:

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi kể cả khi gặp trời mưa.

+ Không bị phụ thuộc vào mực nước ngầm.

+ Tốc độ thi công nhanh.

- Nh- ọc điểm:

+ Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống đến chiều sâu thiết kế.

+ Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công nhiều, khó cơ giới hóa.

Kết luận:

Căn cứ vào - u, nh- ọc điểm của 2 ph- ơng án trên, căn cứ vào mặt bằng và vị trí xây dựng công trình thì ta chọn ph- ơng án 2 để thi công ép cọc. Dùng 2 máy ép cọc thủy lực để tiến hành ép đỉnh. Sơ đồ ép cọc xem trong bản vẽ thi công ép cọc. Cọc đ- ợc ép âm so với cos tự nhiên 1,7m

1.2. Công tác chuẩn bị khi thi công cọc.

1.2.1. Chuẩn bị tài liệu.

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kĩ thuật có liên quan nh- kết quả khảo sát địa chất, qui trình công nghệ..

- 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 kĩ thuật của thiết bị ép cọc.

- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất cọc bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông

1.2.2. Chuẩn bị về mặt bằng thi công.

- Thiết lập qui trình kĩ thuật thi công theo các ph- ơng tiện thiết bị sẵn có.

- Lập kế hoạch thi công chi tiết, qui định thời gian cho các b- ớc công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện tr- ờng.

- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đ- a ra hiện tr- ờng bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện tr- ờng.

- Vận chuyển rãi cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số l- ợng và tầm với của cần trục.

- Tiến hành định vị đài cọc và tìm cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tìm trục đã xác định đ- ợc khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và vị trí cọc trong đài bằng máy kinh vĩ .

- Sau khi xác định đ- ợc vị trí đài móng và cọc ta tiến hành rãi 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 cọc ép tr- ớc hoặc cọc ép sau không thể ép xuống độ sâu thiết kế đ- ợc.

1.3. Các yêu cầu chung đối với cọc và thiết bị ép cọc.

1.3.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.

- Các đoạn cọc đ- ợc nối với nhau bằng 4 tấm thép 120x120x10(mm), các tấm thép đ- ợc hàn tại 4 mặt bên của cọc.
- Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, tr- ờng hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.
- Khi hàn cọc phải sử dụng ph- ơng pháp "hàn leo" (hàn từ d- ới lên trên) đối với các đ- ờng hàn đứng.
- Phải tiến hành kiểm tra độ thẳng đứng của cọc tr- ớc và sau khi hàn.
- Kiểm tra kích th- ớc đ- ờng hàn so với thiết kế.

Cọc có tiết diện vuông 0,35x0,35(m) chiều dài cọc là 37m đ- ợc nối từ 4 đoạn cọc cơ bản:

+ Một đoạn cọc có mũi nhọn để dẫn h- ớng (cọc C₁) dài 10m.

+ Ba đoạn cọc có 2 đầu bằng (cọc C₂) dài 9m.

1.3.2. Yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc

- 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 đ- ợc cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải <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 $\leq 1\text{mm}$.
- Chiều dày của vành thép nối là 10mm.
- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

* Khi bố trí cọc trên mặt bằng các sai số về độ lệch trục cần phải tuân thủ theo các quy định trong bảng sau:

Độ lệch tâm trên mặt bằng

Loại cọc và cách bố trí chúng	Độ lệch trục cọc cho phép trên mặt bằng
1. Cọc có cạnh hoặc đ-ờng kính đến 0.5m	0.2d
- Khi bố trí cọc một hàng	
- Khi bố trí hình băng hoặc nhóm 2 và 3 hàng	0.2d 0.3d
+ Cọc biên	
+ Cọc giữa	0.2d
- Khi bố trí quá 3 hàng trên hình băng hoặc bãi cọc.	0.4d 5cm
+ Cọc biên	3cm
+ Cọc giữa	
- Cọc đơn	10cm
- Cọc chốg	15cm
2. Các cọc tròn rỗng đ-ờng kính từ 0.5 đến 0.8m	8cm Độ lệch trục tại mức trên cùng của ống
- Cọc biên	dẫn đã đ-ợc lắp chắc chắn không v- ọt quá
- Cọc giữa	0.025D ở bên n-ớc (ở đây D- độ sâu của
- Cọc đơn d- ới cột	n-ớc tại nơi lắp ống dẫn) và ± 25mm ở
3. Cọc hạ qua ống khoan dẫn (khi xây dựng cầu)	vũng không n- ớc.

Chú thích: Số cọc bị lệch không nên v- ọt quá 25% tổng số cọc khi bố trí theo dải, còn khi bố trí cụm d- ới cột không nên quá 5%. Khả năng dùng cọc có độ lệch lớn hơn các trị số trong bảng sẽ do Thiết kế quy định.

1.3.3. Yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc.

- Lý lịch máy, máy phải đ- ợc các cơ quan kiểm định các đặt tr- ng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính nh- sau:

+ L- u l- ợng dầu của máy bơm(l/ph).

+ áp lực bơm dầu lớn nhất (kg/cm²).

+ Hành trình pitông của kích(cm²).

+ Diện tích đáy pitông của kích(cm²).

- Phiếu kiểm định chất l- ợng 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_{cpmax} yêu cầu theo qui 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 pít tông kích phải đều, và không chế đ- ợc tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải t- ợng xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng qui định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không v- ợt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động 0,7 ÷ 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 máy móc và chọn thiết bị thi công ép cọc.

1. 4.1. Chọn máy ép cọc.

Để đ- a cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua đ- ợc những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_e \geq K. P_c$$

Trong đó:

+ P_e : lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

+ K: Hệ số lớn hơn 1, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

+ P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần: Phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Nh- vậy để ép đ- ợc cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng đ- ợc lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ đ- ợc cấu trúc của lớp đất d- ới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng l- ợng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Sức chịu tải của cọc: $P_{cọc} = P_{SPT} = 645 \text{ (KN)} = 64,5 \text{ (T)}$.

- Để đảm bảo cho cọc đ- ợc ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện:

$$P_{ep\ min} \geq 2.P_{coc} = 2 \times 64,5 = 129\ T$$

Chọn bộ kích thuỷ lực: loại sử dụng 2 kích thuỷ lực ta có:

$$2P_{dầu} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{ép}$$

Trong đó: $P_{dầu} = (0,6-0,75)P_{bơm}$. Với $P_{bơm} = 250(Kg/cm^2)$

Lấy $P_{dầu} = 0,7.P_{bơm}$.

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{ép}}{0,7.P_{bơm} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 99,724}{0,65 \times 0,25 \times 3,14}} = 19,77\ (cm)$$

Vậy chọn $D = 20cm$

- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 35x35cm.
 - Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 7 m.
 - Lực ép gây bởi 2 kích thuỷ lực có đ- ờng kính xi lanh 200mm
 - Lộ trình của xi lanh là 130cm
 - Lực ép máy có thể thực hiện đ- ợc là 139T.
- Vì chỉ cần sử dụng 0,7 -> 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực ép danh định của máy ép:

$$P_{ep}^{may} \geq 1,4.P_{ép} = 1,4 \times 129 = 180,6\ (T).$$

Chọn máy ép cọc tự hành (máy ép robot) YZY 320 .

c. Tính toán chọn khung đế của máy ép cọc:

* *Khung giá ép* : Giá ép cọc có chức năng :

- + Định hướng chuyển động của cọc
- + Kết hợp với kích thuỷ lực tạo ra lực ép
- + Xếp đối trọng.

Việc chọn chiều cao khung giá ép H_{kh} phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

- Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thể đặt đ- ợc các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị v- ớng trong khi thi công. Ta có:

$$H_{KH} = h_k + l_{coc}^{max} + h_{dầm\ ép} + h_{dt} = 1,5 + 8 + 0,5 + 0,8 = 10,8m$$

$l_{coc}^{max} = 8m$: Là chiều dài đoạn cọc dài nhất.

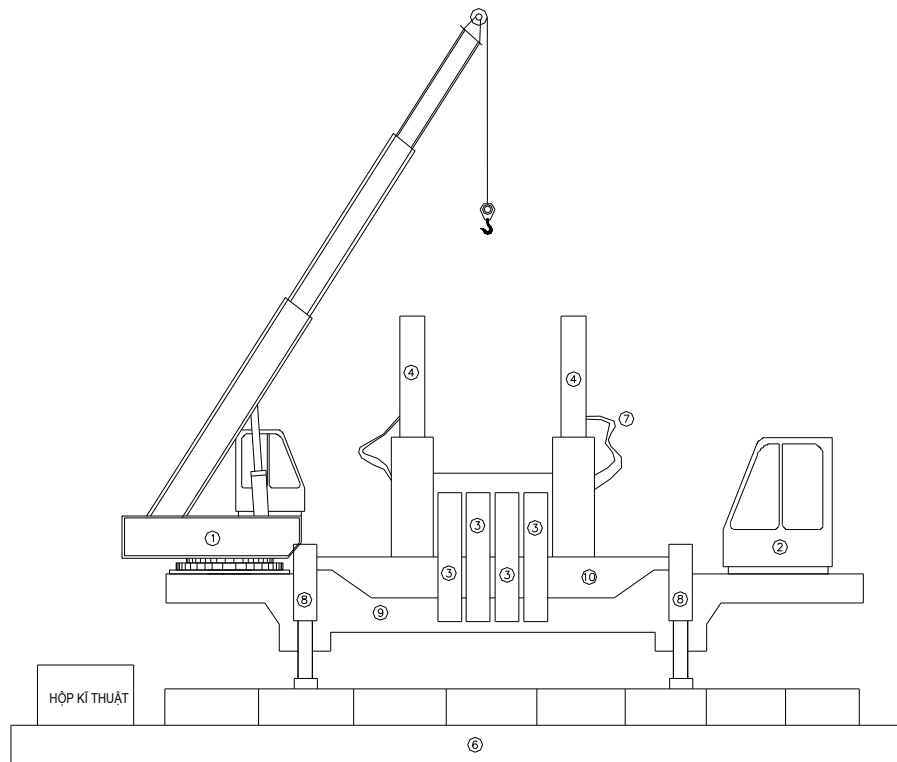
* *Khung đế* : Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào ph- ơng tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào ph- ơng tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1đài.

Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số l- ợng cọc trong đài là 6 cọc,chiều dài đoạn cọc dài nhất là 8m, kích th- ớc tim cọc lớn nhất trong đài là 0,9 m Vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều .

- Vì chỉ cần sử dụng 0,7 -> 0,8 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực ép danh định của máy ép:

$$P_{\text{cp}}^{\text{may}} \geq 1,4.P_{\text{ep}} = 1,4 \times 129 = 180,6 \text{ (T)}.$$

Chọn máy ép cọc tự hành (máy ép robot) YZY 320 .



CẤU TẠO ROBOT ÉP CỌC

- 1)Cần cẩu
- 2) Cabin điều khiển
- 3)Đối trọng
- 4)Pittong ép cọc
- 5)Hệ thống ôm cọc

- 6) Hệ thống di chuyển
- 7) Dây dẫn dầu
- 8) Pittong phục vụ di chuyển
- 9) Khung Robot
- 10) Dầm đỡ đối trọng

Các thông số của máy như sau:

- Lực ép tối đa : 320 tấn.
- Tốc độ ép cọc : 5,6/1,5 m/phút
- Chiều sâu một hành trình ép : 1,8m.
- Kích cỡ : + Cọc vuông : 250mm, 300mm, 400mm
- + Cọc tròn : 300mm, 400mm, 500mm
- Áp lực trên đất : + Chân dài : 0,105MPa
- + Chân ngắn : 0,108MPa
- Tổng công suất động cơ : 97,5 Kw.
- Tầm với ép cọc : 910mm
- Kích thước vận chuyển : 11935x9500x6856mm.
- Trọng lượng : 120 tấn

1.4.3. Tính số máy ép cọc cho công trình.

- Khối lượng cọc cần ép thể hiện trong bảng:

Tên móng	Số lượng dài móng	Số cọc trong dài	Chiều dài cọc (m)	Chiều dài ép âm (m)	Chiều dài ép cọc (m)
M1	22	5	37	1	4180
M2	15	12	37	1	6840
M3	26	4	37	1	3952
M4	6	6	37	1	1368
M _{tmay}	2	5	37	1	380
Tổng chiều dài ép cọc trong công trình					16720

Tổng chiều dài cọc bằng 16720 m, chiều dài cọc lớn do đó ta chọn 4 máy ép cọc để đảm bảo tiến độ thi công công trình.

- Do trong định mức không có định mức ép cọc bằng máy rô boote nên ta lấy theo kinh nghiệm thực tế là 200m/ca

$$\text{Số ca máy cần thiết} = \frac{16720}{200} = 83,6 \text{ ca} .$$

Chọn 2 máy để ép cọc cho công trình, một ngày làm 2 ca thời gian phục vụ ép cọc dự kiến khoảng 21 ngày (ch- a kể thời gian thí nghiệm nén tĩnh cọc (số cọc cần nén tĩnh thông th- ờng đ- ợc lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nh- ng trong mọi tr- ờng hợp không ít hơn 2 cọc), ở đây khi thiết kế yêu cầu 3 cọc.

1.4.4. Chọn cấu phục vụ ép cọc.

Cầu dùng để cầu cọc đ- a vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép và gia tải hoặc giảm tải khi thí nghiệm tĩnh cọc.

* 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:

$$H = h_1 + h_2 + h_{ck} + h_3 = 12 + 0,5 + 10 + 1,5 = 24 \text{ m}$$

Trong đó:

+ $h_1 = 12 \text{ m}$ _Chiều cao giá đỡ.

+ $h_2 = 0,5 \text{ m}$ _Khoảng cách an toàn.

+ $h_{ck} = 10 \text{ m}$ _Chiều cao cấu kiện(Cọc)

+ $h_3 = 1,5$ _Đoạn cáp tính từ đầu trên cọc đến puli đầu cần.

- Chiều dài cần:

$$L = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{24 - 1,5}{\sin 75^{\circ}} = 23,29 \text{ m}$$

Trong đó: h_c -Khoảng cách từ khớp quay tay cần đến cao trình của cần trực đứng

- Tầm với:

$$R = L \cos \alpha + r = 23,29 \times \cos 75^{\circ} + 1,5 = 7,53 \text{ m}$$

- Trọng lượng cọc: $G_{\text{cọc}} = 10 \times 0,0625 \times 2,5 \times 1,1 = 3,37 \text{ T}$

- Trọng lượng cầu lắp: $Q = G_{\text{cọc}} \times K_d = 3,37 \times 1,3 = 4,381 \text{ T}$

Vậy các thông số khi chọn cầu là:

$$L = 23,295 \text{ m}$$

$$R = 7,53 \text{ m}$$

$$H = 24 \text{ m}$$

$$Q = 4,381 \text{ T}$$

* Xét khi bốc xếp đối trọng:

- Chiều cao nâng cần:

$$H = H_L + h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 4,8 + 0,5 + 1 + 1,5 = 7,8\text{m}$$

(Chiều cao của khối đối trọng: $H_L = 4 + 0,6 + 0,2 = 4,8(\text{m})$)

- Trọng lượng cần: $Q_m = Q \times 1,3 = 10 \times 1,3 = 13\text{T}$

$$\operatorname{tg} \alpha_{uu} = \sqrt[3]{\frac{H_L - h_c}{d}} = \sqrt[3]{\frac{4,8 - 1,5}{1,5 + 1,5}} = 1,032$$

- Vậy góc nghiêng tối ưu của tay cần : $\alpha_{uu} = \arctg 1,032 = 45,9^\circ$

$$L = \frac{H_L - h_c}{\sin \alpha_{uu}} + \frac{d}{\cos \alpha_{uu}} = \frac{4,8 - 1,5}{\sin 45,9^\circ} + \frac{3}{\cos 45,9^\circ} = 8,9\text{m}$$

- Tâm với:

$$R = L \cos \alpha_{uu} + r = 8,9 \cos 45,9^\circ + 1,5 = 7,69\text{m}$$

Vậy các thông số chọn cần khi bố trí đối trọng là:

$$L = 8,9 \text{ m}$$

$$R = 7,69 \text{ m}$$

$$H = 7,8 \text{ m}$$

$$Q = 13 \text{ T}$$

Do trong quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên khắp mặt bằng nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục tự hành ô tô dẫn động thủy lực NK-200 có các thông số sau:

+ Hãng sản xuất: KATO - Nhật Bản.

+ Sức nâng: $Q_{\max}/Q_{\min} = 20/6,5(\text{T})$

+ Tâm với: $R_{\min}/R_{\max} = 3/22(\text{m})$

+ Chiều cao nâng: $H_{\max} = 23,5(\text{m})$

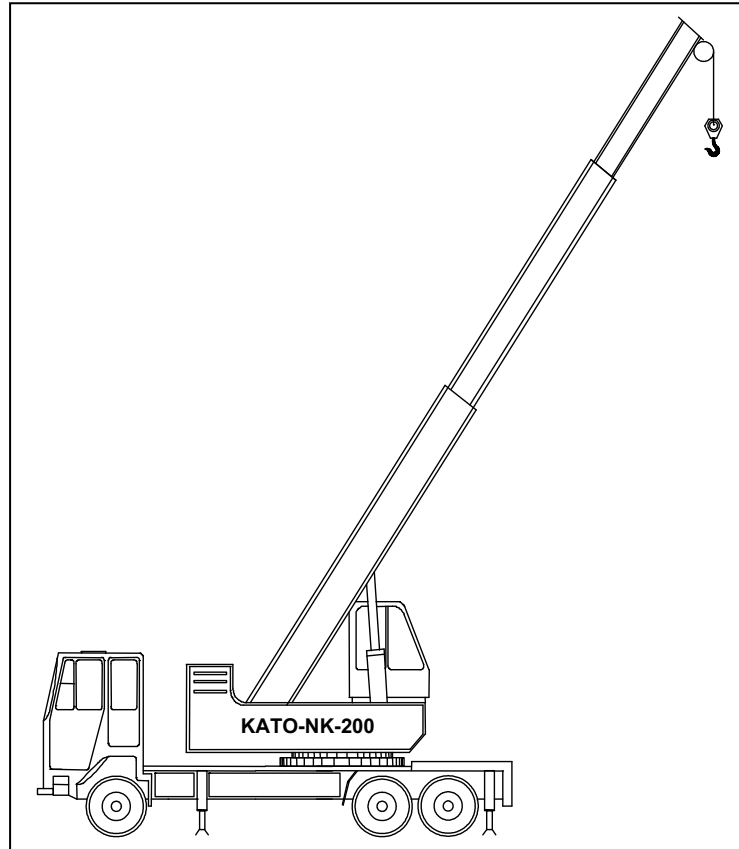
$$H_{\min} = 4,0 (\text{m})$$

+ Độ dài cần chính: $L = 10,28 - 23,0 (\text{m})$

+ Độ dài cần phụ: $l = 7,2 (\text{m})$

+ Thời gian: 1,4 phút

+ Vận tốc quay cần: 3,1 v/phút.



1.4.5. Chọn cáp cầu đối trọng.

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1. C- òng độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/ mm², số nhánh dây cáp là một dây, dây đ- ợc cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cầu.

- Trọng l- ợng 1 đối trọng là: $Q = 10 \text{ T}$

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \times \cos\alpha} = \frac{10 \times 2}{1 \times 4 \times \sqrt{2}} = 3,54\text{T} \text{ (n Số nhánh dây, lấy là 4 nhánh)}$$

- Lực làm đứt dây cáp:

$R = k \times S$ (Với $k = 6$: Hệ số an toàn dây treo).

$$\Rightarrow R = 6 \times 3,54 = 21,24 \text{ T.}$$

- Giả sử sợi cáp có c- òng độ chịu kéo bằng cáp cầu $\sigma = 160\text{kg/mm}^2$

- Diện tích tiết diện cáp: $F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{21240}{160} = 132,75 \text{ mm}^2$

- Mặt khác: $F = \frac{\Pi.d^2}{4} \geq 132,75 \Rightarrow d \geq 13\text{mm.}$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc 6x37+1, có đ- òng kính cáp 13mm, trọng l- ợng 0,41kg/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5700\text{kg/mm}^2$

- Khi đ- a cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đ- a cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đ- a vào khung dẫn.

1.5. Thi công cọc thử.

Tr- ớc khi ép cọc đại trà ta phải tiến hành thí nghiệm nén tĩnh cọc nhằm xác định các số liệu cần thiết về c- ờng độ, biến dạng và mối quan hệ giữa tải trọng và chuyển vị của cọc làm cơ sở cho thiết kế hoặc điều chỉnh đồ án thiết kế, chọn thiết bị và công nghệ thi công cọc phù hợp.

1.5.1. Thí nghiệm nén tĩnh cọc.

Việc thử tĩnh cọc đ- ợc tiến hành tại những điểm có điều kiện địa chất tiêu biểu tr- ớc khi thi công đại trà, nhằm lựa chọn đúng đắn loại cọc, thiết bị thi công và điều chỉnh đồ án thiết kế.

- Số l- ợng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là 336 cọc, số l- ợng cọc cần thử 3 cọc (theo TCXDVN 269: 2002 quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nh- ng không ít hơn 2 cọc trong mọi tr- ờng hợp).

- Thí nghiệm đ- ợc tiến hành bằng ph- ơng pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho d- ới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền. Tải trọng tác dụng lên đầu cọc đ- ợc thực hiện bằng kích thủy lực với hệ phản lực là dàn chất tải. Các số liệu về tải trọng, chuyển vị, biến dạng... thu đ- ợc trong quá trình thí nghiệm là cơ sở để phân tích, đánh giá sức chịu tải và mối quan hệ tải trọng - chuyển vị của cọc trong đất nền.

1.5.2. Quy trình gia tải.

- Tr- ớc khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải tr- ớc nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải tr- ớc đ- ợc tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo giới hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc đ- ợc nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng đ- ợc tăng lên cấp mới nếu sau 1h quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2(mm) 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:

THỜI GIAN TÁC DỤNG CÁC CẤP TẢI TRỌNG

% Tải trọng thiết kế	Thời gian giữ tải tối thiểu
-----------------------------	------------------------------------

25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
100	6h
125	1h
150	1h
200	6h
150	10 phút
125	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 t- ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút một lần trong khoảng thời gian gia tải 1h.
- + 30 phút một lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h.
- + 60 phút một lần trong khoảng thời gian lớn hơn 6h.

- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian đ- ọc ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng t- ứng và ngay tr- ớc khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

1.6. Quy trình thi công ép cọc.

1.6.1. Sơ đồ ép cọc (Xem bản vẽ TC).

Cọc đ- ợc tiến hành ép theo sơ đồ khóm cọc theo đài ta phải tiến hành ép cọc từ chỗ chậi khó thi công ra chỗ thoáni, ép theo sơ đồ ép đui. Trong khi ép nên ép cọc ở phía trong tr- ớc nếu không có thể cọc không xuống đ- ợc tới độ sâu thiết kế hay làm tr- ợng nổi những cọc xung quanh do đất bị lèn quá giới hạn dẫn đến phá hoại.

1.6.2. Quy trình ép cọc.

- Dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc và khung dẫn.

- Đ- a máy vào vị trí ép lần l- ợt gồm các b- ớc sau:

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

+ Chỉnh máy móc cho các đ- ờng trục của khung máy, trục của kích, trục của cọc thẳng đứng và nằm trong cùng một mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng nằm ngang. Độ nghiêng không đ- ợc v- ợt quá 0,5%.

+ Tr- ớc khi cho máy vận hành phải kiểm tra liên kết cố định máy, xong tiến hành chạy thử, kiểm tra tính ổn định của thiết bị ép cọc (gồm chạy không tải và chạy có tải).

+ Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí tr- ớc khi ép. Với mỗi đoạn cọc ta dùng để ép dài 6m.

+ Ta dùng cần trục để đ- a cọc vào vị trí ép và xếp các khối đối trọng lên giá ép. Do vậy trọng l- ợng lớn nhất mà cần trục cần nâng là khi cầu khối đối trọng nặng 7,5T và chiều cao lớn nhất khi cầu cọc vào khung dẫn. Do quá trình ép cọc cần trục phải di chuyển trên mặt bằng để phục vụ công tác ép cọc nên ta chọn cần trục tự hành bánh hơi.

- Tiến hành ép đoạn cọc C_1 :

+ Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C_1 cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên $\leq 1\text{m/s}$. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

+ Khi đầu cọc C_1 cách mặt đất $0,3 \div 0,5\text{m}$ thì tiến hành lắp đoạn cọc C_2 , kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C_1 và C_2 sửa chữa sao cho thật phẳng.

+ Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

+ Lắp đoạn cọc C_2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đ- ờng trục của cọc C_2 trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C_1 độ nghiêng $\leq 1\%$.

+ Gia lên cọc một lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng $3 \div 4 (\text{kG/cm}^2)$ rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C_1, C_2 theo thiết kế.

- Tiến hành ép đoạn cọc C_2 :

+ Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng đ- ợc lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc, giai đoạn đầu ép với vận tốc không quá 1m/s. Khi đoạn cọc C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s. Ta sử dụng 1 đoạn cọc ép âm để ép đầu đoạn cọc C_2 xuống 1 đoạn -1,1m so với cốt thiên nhiên.

+ Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (hoặc gặp dị vật cục bộ) nh- 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.

+ Kết thúc công việc ép xong 1 cọc:

* Cọc đ- ợc coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện sau:

- Chiều dài cọc đ- ợc ép sâu vào trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu và nhỏ hơn chiều dài lớn nhất do thiết kế qui định.

- Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên > ($3d = 1,05m$). Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải $\leq 1cm/s$. Tr- ờng hợp không đạt 2 điều kiện trên ng- ời thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế biết để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ sung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

* Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc:

- Ghi lực ép cọc đầu tiên:

+ Khi mũi cọc đã cắm sâu vào đất 30÷50cm thì ta tiến hành ghi các chỉ số lực đầu tiên. Sau đó cứ mỗi lần cọc đi sâu xuống 1m thì ghi lực ép tại thời điểm đó vào sổ nhật ký ép cọc.

+ Nếu thấy đồng hồ tăng lên hay giảm xuống đột ngột thì phải ghi vào nhật ký thi công độ sâu và giá trị lực ép thay đổi nói trên. Nếu thời gian thay đổi lực ép kéo dài thì ngừng ép và báo cho thiết kế biết để có biện pháp xử lý.

- Sổ nhật ký ghi liên tục cho đến hết độ sâu thiết kế. Khi lực ép tác dụng lên cọc có giá trị bằng $0,8P_{\text{ép max}}$ thì cần ghi lại ngay độ sâu và giá trị đó.

- Bắt đầu từ độ sâu có áp lực $T = 0,8P_{\text{ép max}} = 0,8 \times 200 = 160T$ ghi chép lực ép tác dụng lên cọc ứng với từng độ sâu xuyên 20cm vào nhật ký. Ta tiếp tục ghi nh- vậy cho tới khi ép xong một cọc.

- Sau khi ép xong 1 cọc, dùng cần cẩu dịch khung dẫn đến vị trí mới của cọc (đã đánh dấu bằng đoạn gỗ chèn vào đất), cố định lại khung dẫn vào giá ép, tiến hành đ- a cọc vào khung dẫn nh- tr- ớc, các thao tác và yêu cầu kỹ thuật giống nh- đã tiến hành. Sau khi ép hết số cọc theo kết cấu của giá ép, dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang vị trí khác để tiến hành ép tiếp.

- Cứ nh- vậy ta tiến hành thi công đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình theo thiết kế.

1.7. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc:

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế:
 - + Nguyên nhân: Gặp ch- óng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.
 - + Biện pháp xử lí: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn h- óng cho cọc xuống đúng h- óng.
- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5m đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.
 - + Nguyên nhân: Do gặp ch- óng ngại vật nên lực ép lớn.
 - + Biện pháp xử lí: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.
- Khi ép cọc ch- a đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2 m cọc đã bị chối, có hiện t- ợng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc. Biện pháp xử lí:
 - + Cắt bỏ đoạn cọc gãy.
 - + Cho ép chèn bổ xung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén ch- a sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.
- Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng v- ợt quá $P_{\text{ép max}}$ thì tr- ớc khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

2. Lập biện pháp thi công đất.

2.1. Thi công đào đất.

2.1.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

- Theo thiết kế, các đài móng trên cọc ép 350x250mm (cọc dài 37m, bao gồm 3 đoạn cọc) có các kích th- ớc móng nh- sau:
 - + Móng M_1 kích th- ớc 2,5x1,65x1m;
 - + Móng M_2 kích th- ớc 3,75x2,7x1m;
 - + Móng M_3 có kích th- ớc 2,5x1,65x1 m
 - + Móng M_4 có kích th- ớc 4x2,5x1 m

Các đài móng có cốt đáy là -1.70 so với cos thiên nhiên.

- 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 30 cm.
- 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 tiến hành đào đất kỹ thuật trắc đạc tiến hành cắm các cột mốc xác định vị trí kích thước hố đào. Vị trí cột mốc phải nằm ở ngoài đường đi của xe cơ giới và phải được thông xuyên kiểm tra.

Công tác đào đất hố móng được tiến hành sau khi đã ép hết cọc. Đáy đài đặt ở độ sâu - 1.70m so với cốt thiên nhiên (tức là -2m so với cốt 0,00m của công trình), nằm trong lớp đất sét pha dẻo mềm (đất cấp II), nằm trên mực nước ngầm.

2.1.2. Lựa chọn biện pháp đào đất.

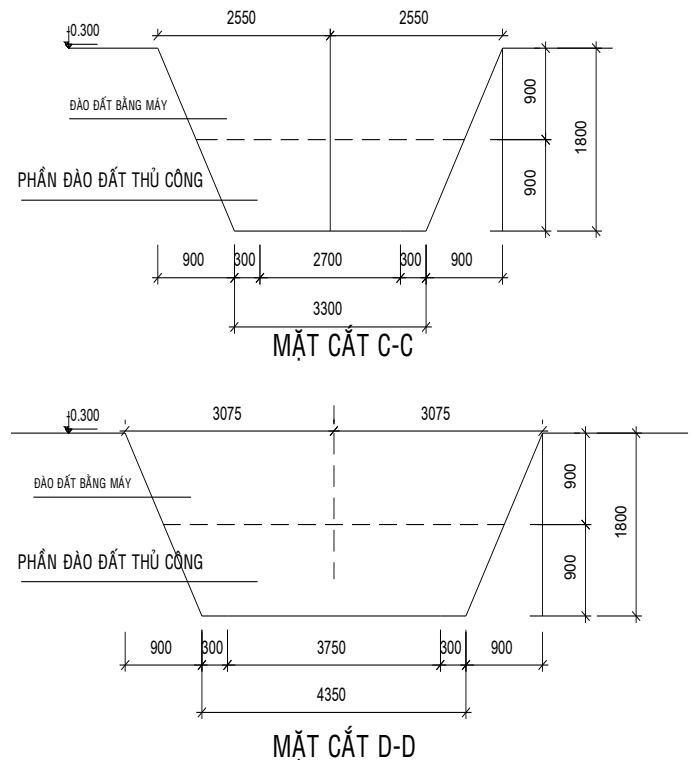
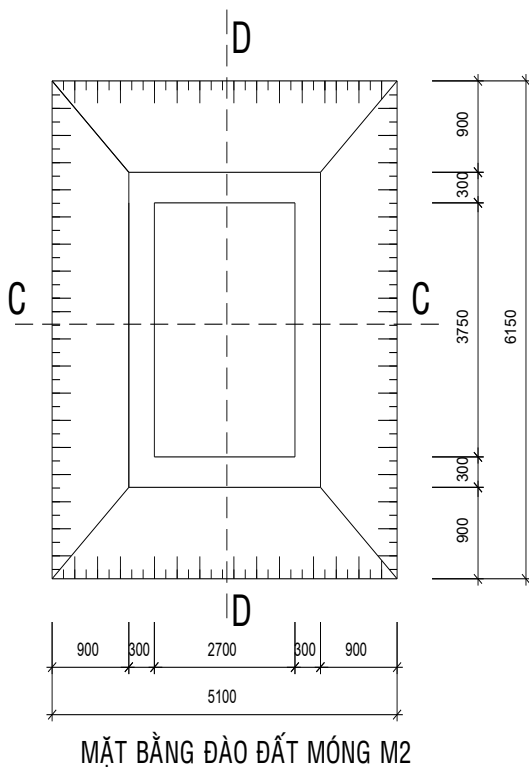
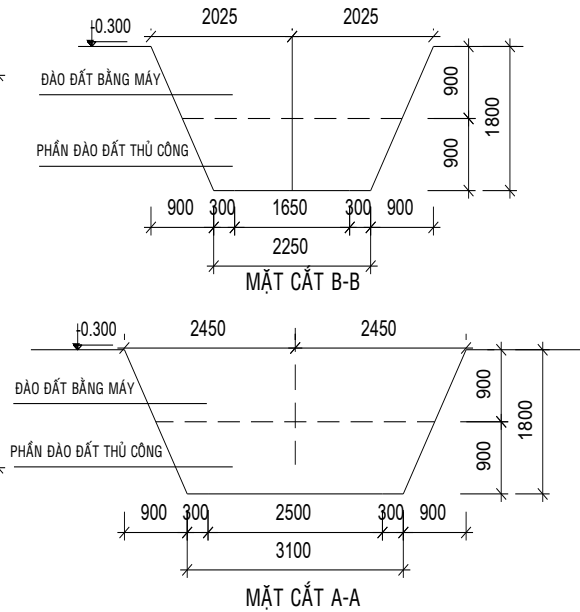
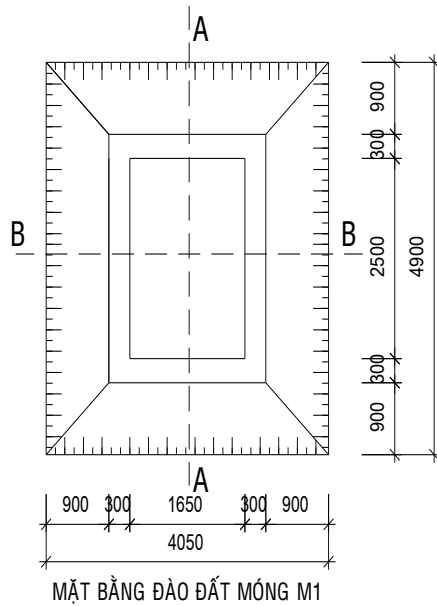
* Khi thi công đào đất có 2 phương án: Đào bằng thủ công và đào bằng máy.

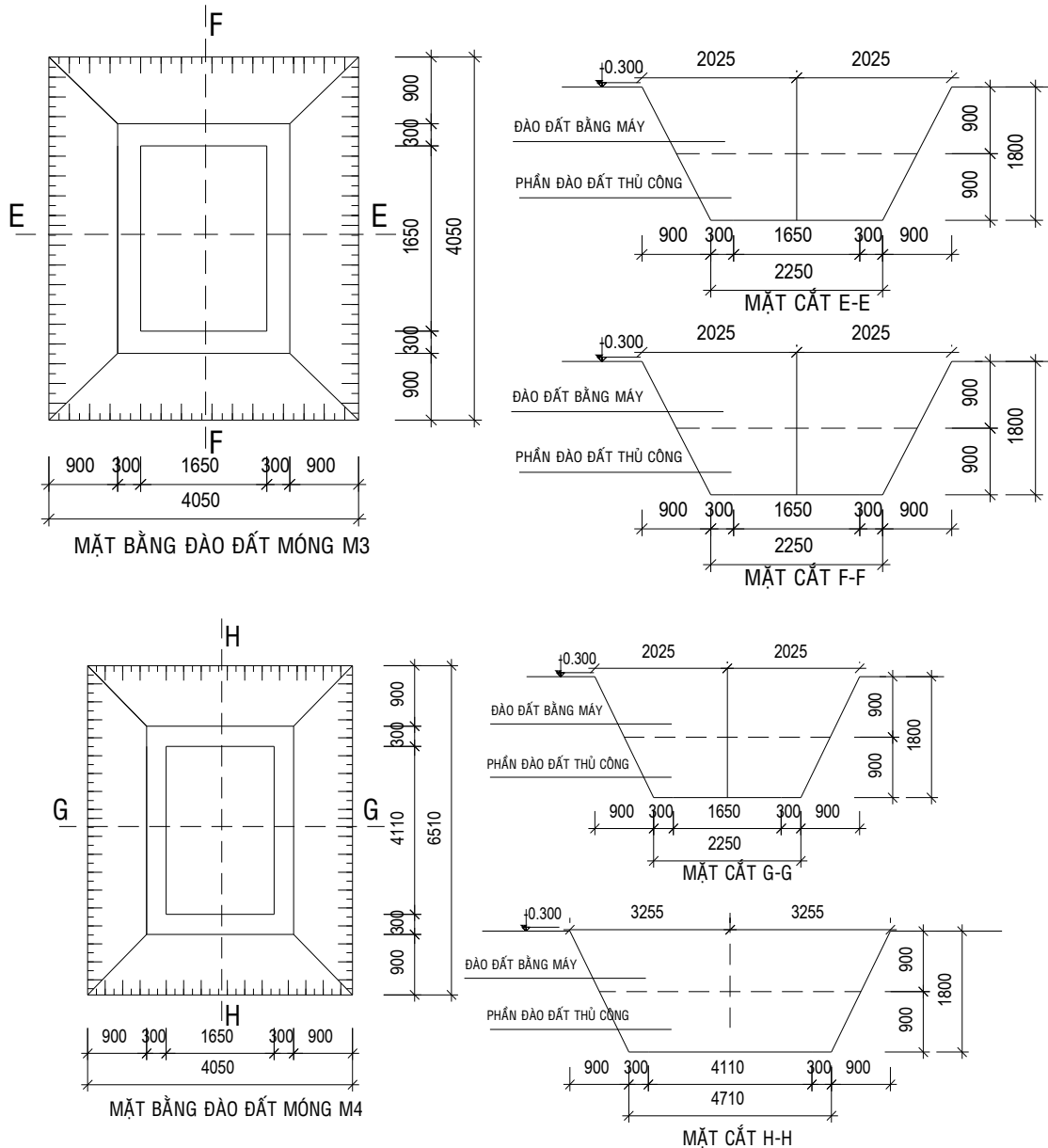
- Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho nhau dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ và không cơ giới hóa.

- Khi 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 để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không nên vì một mặt nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đó làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, hơn nữa sử dụng máy đào khó tạo độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bớt lại một phần đất để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng sẽ được thực hiện dễ dàng hơn bằng máy.

Từ những phân tích trên, ta lựa chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Căn cứ vào phương pháp thi công cọc, kích thước đài móng và dầm giằng móng ta chọn giải pháp đào sau đây:

+ Do đế đài chôn đến cốt -2m so với cos ± 0.00 và - 1,7m so với cos thiên nhiên. Chiều sâu hố móng cần đào là $1,7+0,1 = 1,8\text{m}$, lấy độ dốc hố đào là 1:0,5 (Vì lớp đất trên cùng gây sạt lở hố đào là lớp đất lấp dày 0,6m). Khoảng cách từ tim các trục theo ph-ong dọc nhà là 4m, theo ph-ong ngang nhà từ trục A->B là 4,5m, B->C là 4,5m, trục C->D là 2,2m (móng hợp khối M_2), trục D->E là 4,5m, trục E->F là 4,5m. Kích th-ớc cần thiết phải đào của các hố móng cụ thể nh- sau:





Nhận thấy tất cả kích thước các hố đào đều giao nhau nên để thuận lợi cho việc vận chuyển vật liệu và thi công trên công trường ta đào thành ao móng.

Do cọc còn nhô lên 30cm so với cốt đáy bê tông lót nên ta chọn phương án đào đất bằng máy đến cos đỉnh cọc sau đó đào thủ công tiếp tới đáy bê tông lót.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

$$H_{\text{đào cơ giới}} = 0,9 \text{ m}$$

$$H_{\text{đào thủ công}} = 0,9 \text{ m}$$

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. H- ớng đào đất và h- ớng vận chuyển vuông góc với nhau thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

Sau khi đào đất đến cos yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Song song với quá trình đào đất bằng máy, dùng ph- ơng pháp đào thủ công lần 1 các hố móng đến cos mặt lớp bê tông lót móng -1,7m so với cốt thiên nhiên(-2.0m so với cốt ±0,00).

- Sau khi đã đào xong thủ công lần 1, Tiếp tục tiến hành đào bằng thủ công lần 2 đào phân đất có chiều dày 10cm đến cốt -1,80 m so với cốt thiên nhiên (-2,1m so với cốt ±0,00) tại các vị trí có giằng móng ta tạo mặt phẳng để thi công dầm giằng móng sau này.

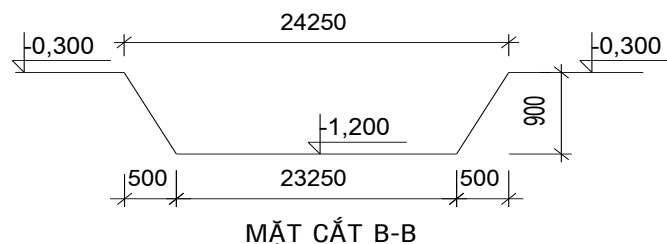
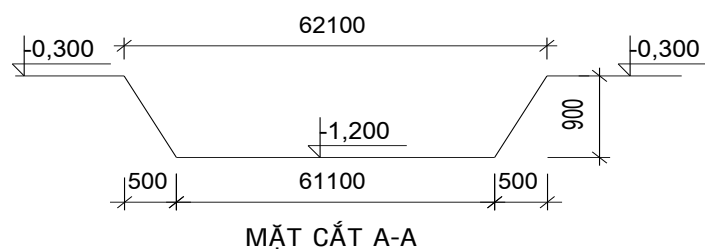
Sau khi đập đầu cọc 1 đoạn 50cm đến cốt -1,8m so với cốt ±0,00 xong thì tiến hành đổ bê tông lót móng, sau đó lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông đài cọc và dầm giằng móng.

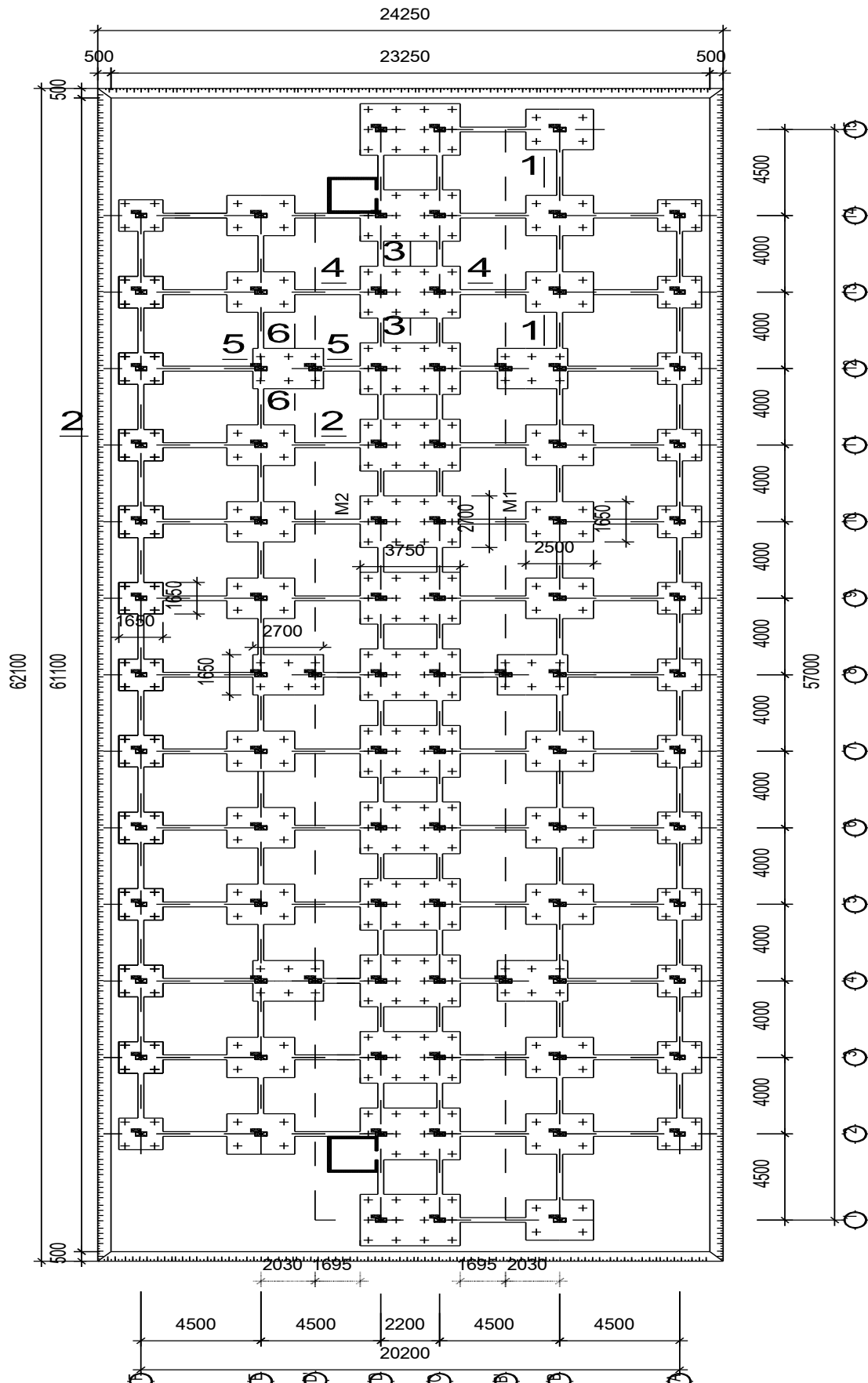
2.1.3. Tính toán khối l- ợng đào đất.

2.1.3.1. Khối l- ợng đào bằng máy.

$$V = \frac{H}{6} ab + (a+c)(b+d) + cd = \frac{0,9}{6} 60,3 \times 22,45 + (60,3 + 61,3)(22,45 + 23,45) + 23,45 \times 61,3 = 1255,9(m^3)$$

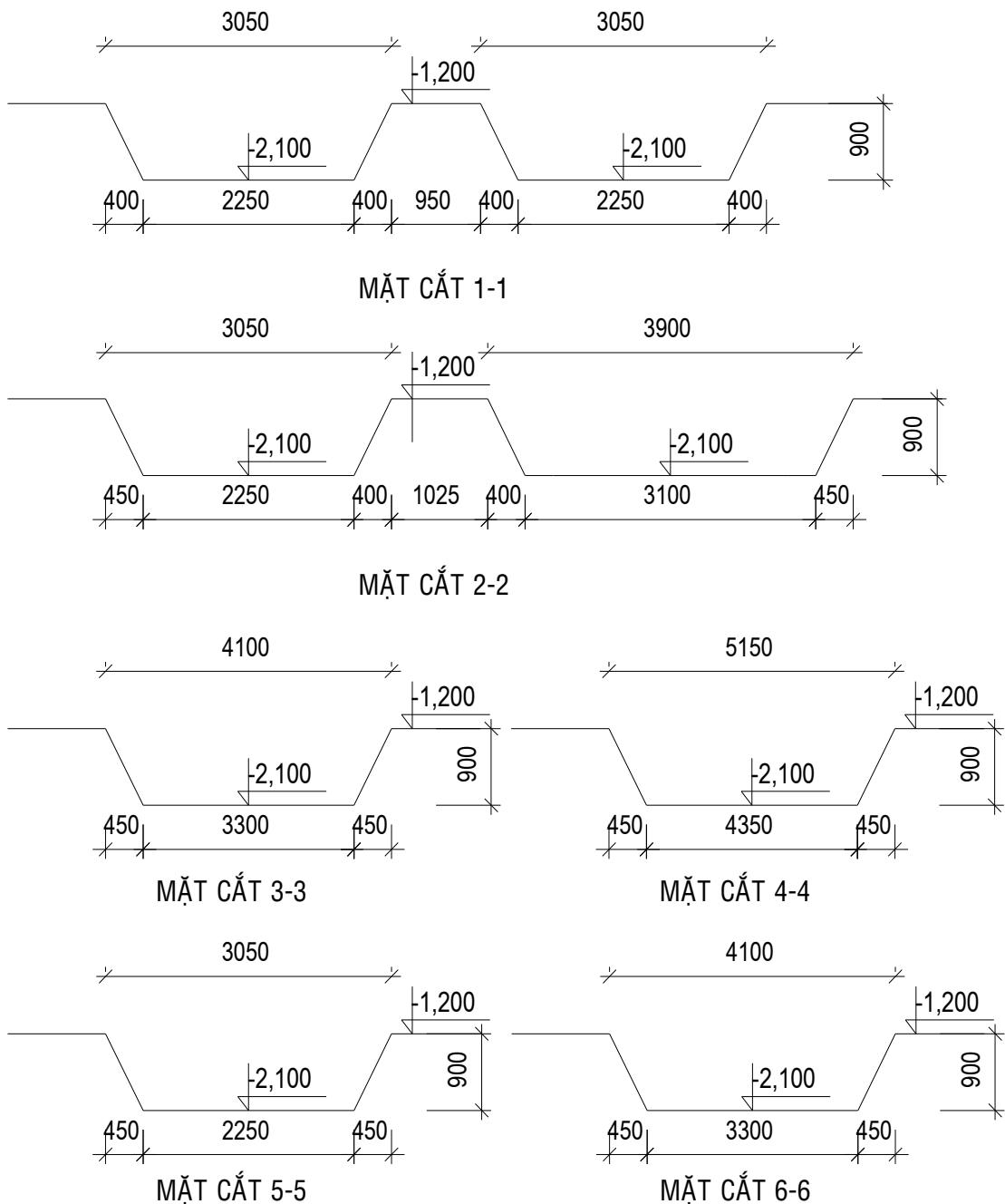
- Chiều dày lớp đất đào là: H = 0.9m.





2.1.3.2. Khối l- ợng đào bằng thủ công.

Sau khi đào bằng máy đến cos -1,3m so với cos ±0,00 ta tiến hành đào tiếp bằng thủ công từ cos -1,3m đến cos -2,1m so với cos ±0,00. Lần này ta đào cho từng hố móng với độ vác mái ở lớp đất này là 1: 0,25 kích th- ớc nh- hình vẽ. Tại vị trí có giằng móng ta đào đến cos đáy bê tông lót giằng móng.



- áp dụng công thức:
$$V = \frac{H}{6} [b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

+ Móng M₁ trực B và trực E đào thành m- ợng ta có:

$$V_1 = \frac{0,9}{6} 2,25 \times 3,1 + (2,25 + 3,05) \times (3,1 + 3,9) + 3,05 \times 3,9 \times 22 = 180,62m^3$$

+ Móng M₂ móng hợp khối trục C,D:

$$V_2 = \frac{0,9}{6} 3,3 \times 4,35 + (3,3 + 4,1) \times (4,35 + 5,15) + 4,1 \times 5,15 \times 15 = 232,69m^3$$

+ Móng M₃ trục A,F':

$$V_3 = \frac{0,9}{6} 2,25 \times 2,25 + (2,25 + 3,05) \times (2,25 + 3,05) + 3,05 \times 3,05 \times 26 = 95,2m^3$$

+ Móng M₄ trục B',D':

$$V_4 = \frac{0,9}{6} 2,25 \times 3,3 + (2,25 + 3,05) \times (3,3 + 4,1) + 3,05 \times 4,1 \times 6 = 52m^3$$

+ Giàng móng GM nhà

$$V_{gm} = \frac{0,45}{6} 0,9 \times 1,7 + (0,9 + 1,2) \times (1,7 + 2) + 1,2 \times 2 \times 13 = 7,7m^3$$

Vậy khối l- ợng đất đào bằng thủ là:

$$V_{tc} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = 180,62 + 232,69 + 95,2 + 52 + 7,7 = 568,21m^3$$

2.1.4. Lựa chọn thiết bị thi công đào đất.

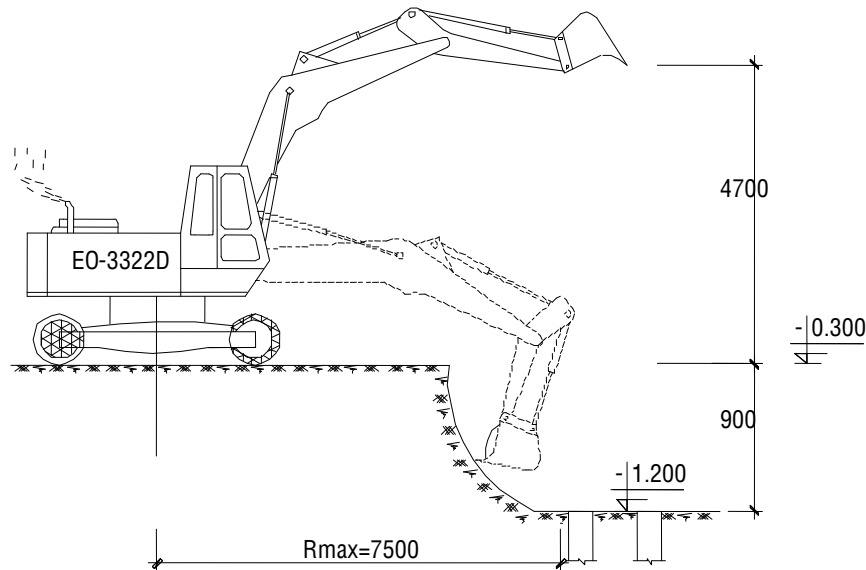
2.1.4.1. Chọn máy đào đất.

Máy đào đất đ- ợc chọn sao cho đảm bảo kết hợp hài hoà giữa đặc điểm sử dụng máy với các yếu tố cơ bản của công trình nh- :

- Cấp đất đào, mực n- ớc ngầm.
- Hình dạng kích th- ớc, chiều sâu hố đào.
- Điều kiện chuyên chở, ch- ớng ngại vật.
- Khối l- ợng đất đào và thời gian thi công...

Dựa vào nguyên tắc đó ta chọn máy đào là máy đào gầu nghịch (một gầu), dẫn động thủy lực, mã hiệu EO-3322D, có các thông số kỹ thuật sau:

Thông số Mã hiệu	q (m ³)	R (m)	h (m)	H (m)	Trọng l- ợng máy (T)	t _{ck} (giây)	b (m)	c (m)
EO-3322D	0,63	7,5	4,9	4,4	14	17	2,81	3,7



CÁC TƯ THẾ ĐÀO ĐẤT

- Năng suất máy đào đ- ợc tính theo công thức:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot N_{ck} \cdot K_{tg} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó:

+ q _dung tích gầu, $q = 0,63$ (m³).

+ K_d _hệ số đầy gầu, phụ thuộc vào loại gầu, cấp độ ẩm của đất. Với gầu nghịch, đất sét thuộc đất cấp II ẩm ta có $K_d = 1,1 \div 1,2$. Lấy $K_d = 1,1$.

+ K_t _hệ số toi của đất ($K_t = 1,141,5$), lấy $K_t = 1,1$.

+ $K_{tg} = 0,8$ _hệ số sử dụng thời gian.

+ N_{ck} - số chu kỳ xúc trong một giờ (3600 giây), $N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \text{ (h}^{-1}\text{)}$.

Với:

• $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay}$ _thời gian của một chu kỳ, (s).

• t_{ck} - thời gian của một chu kỳ, khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đất đổ lên xe, ta có $t_{ck} = 17$ (s).

• $K_{vt} = 1,1$ _tr- ờng hợp đổ trực tiếp lên thùng xe.

• $K_{quay} = 1,3$ _lấy với góc quay $\varphi = 180^\circ$.

Ta có: $T_{ck} = 17 \times 1,1 \times 1,3 = 24,31$ (s)

$$\rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{24,31} = 148,1(h^{-1}).$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất máy đào : } N = 0,63 \times \frac{1,1}{1,1} \times 148,1 \times 0,8 = 74,64(m^3/h).$$

- Năng suất máy đào trong một ca:

$$N_{ca} = 74,64 \times 8 = 597,14 (m^3/ca).$$

$$\text{- Số ca máy cần thiết: } n = \frac{1395,4}{597,14} \approx 2,34 (ca)$$

2.1.4.2. Chọn máy vận chuyển đất.

Để đảm bảo vệ sinh môi trường và mỹ quan khu vực xây dựng nên khi tổ chức thi công đào đất ta phải tính toán khối lượng đào, đắp để biết lượng đất thừa hoặc thiếu phải vận chuyển đi nơi khác hay chuyển về để đắp.

a. Tính toán khối lượng bê tông lót móng và bê tông móng.

BẢNG TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG BT MÓNG VÀ GIẺNG MÓNG

ST T	Nội dung công việc	Số BPG N	Kích th- ớc			Đơn vị	Khối L- ợng	
			Dài	Rộng	Cao		Từng phần	Toàn phần
1	Bê tông lót dài móng đá 4x6 M100					m3		40,72
	Móng M1	22	2,7	1.85	0.1		10,989	
	Móng M2	15	3,95	2,9	0.1		17,182	
	Móng M3	26	1,85	1.85	0.1		8,9	
	Móng M4	6	2.9	1.85	0.1		3,22	
	Móng M5	2	2,14	2,14	0,1		0,428	
2	Bê tông lót giằng móng đá 4x6 M100					m3		10,4
	Giằng ngang	44	2.43	0.45	0.1		4,8	
	Giằng dọc	76	1,76	0.42	0.1		5,6	
3	Bê tông dài móng đá 1x2 M250					m3		349,28
	Móng M1	22	2.5	1.65	1		90,75	
	Móng M2	15	3,75	2,7	1		151,87	

	Móng M3	26	1,65	1.65	1		70,785	
	Móng M4	6	2,7	1.65	1		26,73	
	Móng M5	2	2,14	2,14	1		9,15	
	Bê tông giằng móng đá 1x2 M250					m3		22,02
4	Giằng ngang	44	2,23	0.25	0.65		15,94	
	Giằng dọc	76	1,56	0.22	0.65		6,08	
5	Bê tông cổ móng đá 1x2 M250					m3		8,05
	Cổ móng 220x400	59	0.4	0.22	1		5,192	
	Cổ móng 220x500	26	0.5	0.22	1		2,86	

b. Tính toán khối l- ượng đất lấp móng, vận chuyển đi.

- Khối l- ượng đất lấp móng:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} - (V_{\text{bt móng}} + V_{\text{bt giằng}} + V_{\text{lót móng}} + V_{\text{lót giằng}} + V_{\text{bt cổ móng}})$$

$$= 1255,9 + 568,21 - (349,28 + 22,02 + 40,72 + 10,4 + 8,05) = 1393,64 \text{m}^3$$

- Khối l- ượng đất phải vận chuyển:

$$V_{\text{vc đi}} = V_{\text{đào máy}} + V_{\text{đào tc}} - V_{\text{lấp}}$$

$$= 1255,9 + 568,21 - 1393,64 = 430,47 \text{m}^3$$

c. Chọn ô tô vận chuyển đất.

- Quãng đ- ờng vận chuyển trung bình : L = 5km.

- Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{\text{ch}}$.

Trong đó:

+ t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng. Tính theo năng suất máy đào, máy đã chọn có $N = 74,64 \text{ m}^3/\text{h}$;

+ Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là 5 m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ đ- ọc 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0,8 \times 5}{74,64} \times 60 = 3,2 \text{ phút.}$$

+ $v_1 = 30 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 30 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

+ Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{\text{ch}} = 3 \text{ phút}$;

$$\Rightarrow t = 3,2 + \left(\frac{5}{30} + \frac{5}{30} \right) \cdot 60 + (2+3) = 28,2 \text{ phút}$$

- Số chuyến xe trong một ca:

$$m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{8 - 0}{28,2} 60 = 17,02 \text{ (Chuyến)}$$

- Số xe cần thiết trong 1 ca:

$$n = \frac{Q}{q.m} = \frac{425,41}{5 \times 17,02} = 4,99 \text{ (xe)} \Rightarrow \text{chọn 5 xe.}$$

Nh- vậy khi đào móng bằng máy, kết hợp sửa bằng thủ công thì phải cần 2 xe vận chuyển đất trong 1 ca máy đào. Còn khi đào thủ công thì đất đ- ọc hất lên trên các bờ m- ơng móng do khối l- ợng không đáng kể.

BẢNG KHỐI L- ỢNG CÔNG TÁC ĐẤT

STT	Tên công tác	Khối l- ợng	Đơn vị
1	Đào đất bằng máy	1255,9	m ³
2	Đào đất bằng thủ công	568,21	m ³
3	Lấp đất	430,47	m ³

2.1.4.3. Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất bằng máy đào.

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-3322D, do đó máy di chuyển giạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và ô tô vận chuyển đ- ọc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau.

Tuyến di chuyển của máy đào đ- ọc thiết kế đào từng dải cạnh nhau; Máy đào đi giạt lùi hai bên cạnh dải công trình (Chi tiết xem bản vẽ thi công đào đất)

* Tiêu n- ớc và hạ mực n- ớc ngầm:

Vì mực n- ớc ngầm nằm sâu hơn so hố đào, công trình nằm trong khu vực đã có hệ thống thoát n- ớc đã đ- ọc thi công hoàn chỉnh. Nên trong quá trình thi công đào đất hố móng ta không cần quan tâm đến giải pháp tiêu n- ớc ngầm và n- ớc mặt mà chỉ cần chú ý bố trí máy bơm dự phòng để bơm thoát n- ớc m- a ứ đọng lại trong các hố móng khi cần thiết.

* Sự cố th- ờng gặp khi đào đất:

Đang đào đất gặp trời m- a to làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấp 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 chữa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần có biện pháp tiêu n-ớc bề mặt để khi gặp m- a, n- ớc không chảy từ mặt đến đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh con trạch quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

* Sơ đồ tổ chức thi công đào đất móng:

Do việc sử dụng lại đất đào để lấp hố móng nên đất đào lên phải đ- ợc tập kết xung quang hố móng đào sao cho vừa đảm bảo an toàn vừa thuận tiện trong thi công và giảm tối đa việc trung chuyển đất không cần thiết nhằm làm giảm giá thành thi công của công trình.

Sau khi đào xong hố móng bằng thủ công và sửa lại hố móng cho bằng phẳng, đúng cao trình thiết kế, đồng thời thi công lớp bê tông lót bằng đá 4x6cm Sau khi chuẩn bị xong hố móng thì bắt đầu thi công đài cọc.

2.2. Thi công lấp đất.

2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất.

Chất l- ợng của công trình đất ảnh h- ưởng trực tiếp đến công trình xây dựng đặt trên nó, do vậy để đảm bảo chất l- ợng công trình ta phải tiến hành đắp đất theo đúng các yêu cầu kỹ thật.

- Phải chọn loại đất để đắp, đất đắp phải đảm bảo yêu cầu về ổ định và c- ờng độ.
- Mặt đất đắp phải dọn cỏ, rễ cây...
- Ph- ơng pháp đắp và đầm đất thích hợp, ta phải đổ và đầm từng lớp, đất đắp ở mỗi lớp phải băm nhỏ để khi đầm dễ lén chặt.
- Tr- ớc khi đắp phải kiểm tra độ ẩm của đất, phải xác định chiều dày của lớp đầm và chọn loại đầm cho phù hợp. Sau khi đắp từng lớp phải tiến hành đầm, công tác đầm đạt yêu cầu thì mới đắp các lớp tiếp theo.

2.2.2. Khối l- ợng đất lấp.

Đã tính toán ở phần trên $V_{\text{lấp}} = 1393,64\text{m}^3$.

2.2.3. Biện pháp thi công lấp đất.

Dùng xe cút kít, xe rùa chở đất ở bãi đổ vào lấp đất hố móng, chia thành 2 đợt:

- Đợt 1: Sau khi tháo dỡ ván khuôn đài móng, giằng móng, cổ móng lấp đất đến cos mặt giằng móng xây t-ờng đến cos ± 0.00 (đáy giằng chống thấm).

- Đợt 2: Sau khi t-ờng đảm bảo chịu lực, lấp đất đầm chặt tiến hành thi công cột tầng 1.

* Lưu ý:

+ Lấp đất hố móng chỉ đ-ợc thực hiện sau khi bê tông đủ cứng, đủ chịu đ-ợc độ nén cho việc lấp đất.

+ Khi đổ và lấp đất phải làm theo từng lớp 0,2 đến 0,3m, lấp tới đâu đầm tới đó để đạt đ-ợc c-ờng độ theo thiết kế.

+ Sử dụng máy đầm có trọng l-ợng nhỏ, dễ di chuyển để tránh ảnh h-ởng đến kết cấu móng. Chọn máy đầm cóc Mikasa - 4PS.

+ ở vị trí móng phải đầm đều 4 góc tránh gây lệch tâm đế móng.

+ Đảm bảo các vị trí đ-ợc đầm đều nh-ng chú ý tới c-ờng độ của giằng móng và cổ móng thi công sau. Lấp đất giằng móng phải lấp đều hai bên tránh làm cong uốn giằng khi chèn đất .

+ Các vị trí mà xe vận chuyển di chuyển cắt qua giằng móng ta dùng các sàn công tác để tránh ảnh h-ởng đến c-ờng độ và sự ổn định của giằng.

3. Lập biện pháp thi công móng và giằng móng.

3.1. Công tác chuẩn bị tr-ớc khi thi công đài móng.

3.1.1. Giác đài cọc.

- Tr-ớc khi thi công phân móng, ng-ời thi công phải kết hợp với ng-ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr-ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l-ới đo đạc và xác định đầy đủ tọa độ của từng hạng mục công trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l-ới ô tọa độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải l-ới ô trên bản vẽ thành l-ới ô trên mặt hiện tr-ờng và tọa độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép hố đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th-ớc móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là giá ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép (d=1mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cử đào.

- Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu để định vị chính xác vị trí đào trên mặt bằng.

3.1.2. Đập bê tông đầu cọc.

- Bê tông đầu cọc đ- ợc phá bỏ 1 đoạn dài 50 cm. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông, chòong, đục...

- Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám , phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm đảm bảo liên kết giữa bê tông đài và bê tông cọc.

- Phần đầu cọc sau khi đập bỏ phải ngàm vào đài một đoạn 20 cm và một đoạn thép trơ sau khi đập đầu cọc là 30cm.

- Khối l- ợng phá bê tông đầu cọc:

$$V_{\text{bê tông đầu cọc}} = 0,5 \times 0,35 \times 0,35 \times 438 = 26,82 \text{m}^3$$

3.1.3. Thi công bê tông lót đài móng, giằng móng.

Sau khi đập bê tông đầu cọc ta tiến hành dọn vệ sinh sạch hố đào để thi công bê tông lót móng.

- Dụng Gabari tạm định vị trục móng, cốt cao độ bằng máy kinh vĩ và máy thủy bình. Từ đó căng dây, thả dọi đóng cọc sắt $\phi 10$ định vị tim móng .

- Bê tông lót móng, giằng móng có khối l- ợng nhỏ, c- ờng độ thấp nên đ- ợc đổ thủ công. (khối l- ợng bê tông lót đã tính ở phần trên $V_{\text{bt lót}} = 40,29 \text{m}^3$).

- Căn cứ vào tính chất công việc và tiến độ thi công công trình cũng nh- l- ợng bê tông cần trộn, ta chọn máy trộn quả lê, xe đẩy mã hiệu SB - 30V (theo sổ tay chọn máy xây dựng của Nguyễn Tiến Thu) có các thông số sau:

Mã hiệu	V thùng trộn (lít)	V xuất liệu (lít)	N quay thùng (vòng/phút)	Thời gian trộn (giây)
SB - 30V	250	165	20	60

* Năng suất của máy trộn quả lê :

$$N = V_{\text{hữu ích}} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$$

Trong đó:

$$V_{\text{hữu ích}} = V_{\text{xl}} = 165 \text{ (l)} = 0,165 \text{ (m}^3\text{)}.$$

$k_1 = 0,7$ là hệ số thành phần của bê tông.

$k_2 = 0,8$ là hệ số sử dụng máy trộn theo thời gian.

$$n = \frac{3600}{T_{\text{ck}}} \text{ là số mẻ trộn trong 1 giờ.}$$

$$T_{\text{ck}} = t_{\text{đổ vào}} + t_{\text{trộn}} + t_{\text{đổ ra}}$$

$t_{\text{đổ vào}} = 20 \text{ (s)}$ là thời gian đổ vật liệu vào thùng.

$t_{\text{trộn}} = 60 \text{ (s)}$ là thời gian trộn bê tông.

$t_{\text{đổ ra}} = 20 \text{ (s)}$ là thời gian đổ bê tông ra.

$$\Rightarrow T_{\text{ck}} = 20 + 60 + 20 = 100 \text{ (s)}.$$

$$\Rightarrow n = \frac{3600}{100} = 36 \text{ (mẻ/giờ)}$$

$$\Rightarrow N = 0,165 \times 0,7 \times 0,8 \times 36 = 3,326 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Vậy, Dùng 1 máy trộn thì thời gian trộn hết l- ượng bê tông lót móng, giăng móng là:

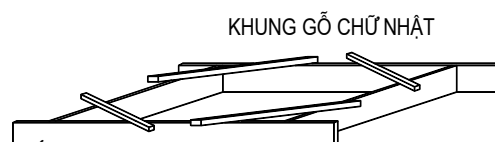
$$t = \frac{V_{\text{btốt}}}{N} = \frac{40,72 + 10,4}{3,326} = 15,36 \text{ (giờ)} \approx 16 \text{ giờ} \Rightarrow \text{Chọn 2 máy trộn}$$

* Thao tác trộn bê tông bằng máy trộn quả lê trên công tr- ờng:

+ Tr- ớc tiên cho máy chạy không tải một vài vòng rồi đổ cốt liệu vào trộn đều, sau đó đổ n- ớc vào trộn đều đến khi đạt đ- ợc độ dẻo.

+ Kinh nghiệm trộn bê tông cho thấy rằng để có một mẻ trộn bê tông đạt đ- ợc những tiêu chuẩn cần thiết th- ờng cho máy quay khoảng 20 vòng. Nếu số vòng ít hơn th- ờng bê tông không đều. Nếu quay nhiều vòng hơn thì c- ờng độ và năng suất máy sẽ giảm. Bê tông dễ bị phân tầng.

+ Khi trộn bê tông ở hiện tr- ờng phải l- u ý: Nếu dùng cát ẩm thì phải lấy l- ượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 5% thì khối l- ượng cát cần tăng 25 ÷ 30% và l- ượng n- ớc phải giảm đi.



* Thi công bê tông lót.

+ Dùng xe cút kít đón bê tông từ máy trộn để di chuyển đến nơi đổ.

+ Chuẩn bị một khung gỗ chữ nhật có kích thước bằng với kích thước của lớp bê tông lót.

+ Bố trí công nhân để cào bê tông, san phẳng và đầm bê tông bằng đầm bàn.

+ Tiến hành trộn và vận chuyển bê tông tới vị trí móng thi công, đổ bê tông xuống máng đổ (vận chuyển bê tông bằng xe cút kít). Đổ bê tông được thực hiện từ xa về gần.

3.2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng.

3.2.1. Tính toán khối lượng bê tông móng, giằng móng.

Đã tính toán ở phần 2.1.4.2 (lựa chọn máy vận chuyển đất).

$$V_{bt\text{ dài}} = 349,28\text{m}^3, V_{bt\text{ giằng}} = 22,02\text{m}^3.$$

3.2.2. Lựa chọn biện pháp thi công bê tông móng, giằng móng.

Hiện nay ở nước ta đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông:

+ Thi công thủ công hoàn toàn.

+ Thi công bán cơ giới.

+ Thi công cơ giới.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và công trình có tính chất ít quan trọng. Ngược lại về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng là thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và khó theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Thi công bê tông bán cơ giới là biện pháp thi công được dùng phổ biến hiện nay đối với những công trình có khối lượng bê tông nhỏ. Phương pháp thi công này cho giá thành rẻ hơn bê tông thương phẩm. Ngược lại đối với những công trình có khối lượng bê tông lớn, yêu cầu về tiến độ thi công nhanh thì biện pháp thi công này chắc hẳn phải là tối ưu nhất.

Bê tông th-ong phẩm đang đ-ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th-ong phẩm có nhiều -u điểm trong khâu bảo đảm chất l-ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th-ong phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả. Về mặt chất l-ợng thì việc sử dụng bê tông th-ong phẩm khá ổn định.

Hiện nay trên khu vực thi công công trình đã có nhiều nơi cung cấp bê tông th-ong phẩm với số l-ợng ngày lên đến 1000m³. Mặt khác, khối l-ợng bê tông móng và giằng móng khá lớn (V= 371,3m³), ph-ơng án đào móng là đào thành ao nên việc thi công vận chuyển bê tông bằng thủ công rất khó khăn.

Từ những phân tích trên để đảm bảo thi công đúng tiến độ cũng nh- chất l-ợng kết cấu công trình cũng nh- cơ giới hóa trong thi công ta chọn ph-ơng án thi công bê tông dài, giằng móng bằng bê tông th-ong phẩm kết hợp máy bơm bê tông là hợp lý hơn cả.

3.3. Tính toán cốppha móng, giằng móng.

3.3.1. Lựa chọn ph-ơng án cốppha móng, giằng móng.

Trong xây dựng có rất nhiều loại cốppha nh-ng những loại hay đ-ợc dùng hiện nay là: Cốppha gỗ xẻ, cốppha gỗ ván ép, cốppha kim loại, cốppha nhựa Fuvic. Sơ l-ợc về các tính năng của các loại đó nh- sau:

3.3.1.1. Cốppha làm từ gỗ xẻ.

Cốppha gỗ xẻ đ-ợc sản xuất từ các tấm ván gỗ có chiều dày từ 2,5 đến 4cm. Gỗ dùng để sản xuất cốppha là loại gỗ thuộc nhóm VI, VII. Các tấm gỗ này liên kết với nhau thành từng mảng theo kích th-ớc yêu cầu, mảng cốppha đ-ợc tạo từ các tấm ván, nẹp gỗ và các đinh để liên kết với nhau.

Cốppha gỗ dễ bị h- hỏng nên số lần sử dụng lại ít vì vậy giá thành khá cao. Mặt khác, hiện nay do yêu cầu về bảo vệ môi tr-ờng nên nó chỉ còn đ-ợc dùng ở các công trình nhỏ.

3.3.1.2. Cốppha gỗ ván ép.

Cốppha gỗ ván ép đ-ợc chế tạo trong nhà máy với kích th-ớc 1,2x2,4m có chiều dày từ 1 đến 2,5cm. Tr-ờng hợp cần thiết có thể đặt hàng theo kích th-ớc yêu cầu. Gỗ ván ép kết hợp với s-ờn gỗ hoặc s-ờn kim loại tạo thành mảng cốppha có độ cứng lớn.

Cốppha gỗ ván ép có -u điểm là giảm chi phí gia công trên công tr-ờng, giá thành không cao, bề mặt phẳng nhẵn. Sử dụng gỗ ván ép còn có ý nghĩa to lớn trong việc thúc đẩy các ngành sản xuất khác phát triển.

3.3.1.3. Cốppha kim loại.

Cốppha kim loại bao gồm tấm mặt thép đen dày từ 1 đến 2mm và các s- ờn thép có kích th- ớc tiết diện 2x5mm. Tấm mặt và s- ờn đ- ợc liên kết hàn ở mặt sau tấm khuôn, nó đ- ợc sản xuất từ các tấm có kích th- ớc rất đa dạng và phong phú. Các tấm khuôn đ- ợc liên kết với nhau bằng các khóa thông qua các lỗ khoan dọc theo các s- ờn nằm trên chu vi các tấm khuôn.

Cốppha thép có tính “vạn năng”, được lắp ghép cho các đối tượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ... Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công, hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm đ- ợc chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng, an toàn cho công trình thi công. Nh- ng vốn đầu t- ban đầu lớn đ- ợc sử dụng cho các công trình lớn.

3.3.1.4. Cốppha nhựa Fubi.

Cốppha nhựa xuất hiện trên thị tr- ờng Việt Nam trong những năm gần đây loại cốppha này đ- ợc sản xuất từ chất dẻo. Các bộ phận cơ bản của cốppha nhựa là: tấm khuôn, chốt khóa. Những tấm cốppha này đ- ợc ghép với nhau thành các mảng có kích th- ớc lớn và hình dạng phong phú, khi kết hợp với các s- ờn bằng thép hay bằng gỗ xẻ cho khả năng chịu lực lớn. Cốppha sau khi tháo tạo các gờ trên bề mặt bê tông làm tăng khả năng bám dính giữa bê tông và lớp trát.

Kết luận:

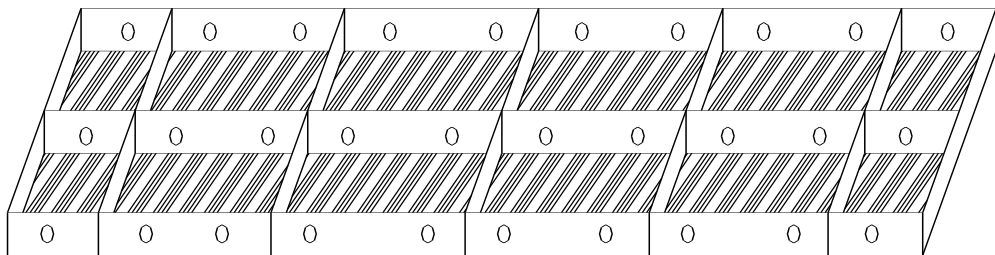
Từ các tính năng của từng loại cốppha đã phân tích nh- trên và dựa vào đặc điểm công trình ta thấy sử dụng cốppha kim loại cho công trình này là hợp lý nhất. Vì công trình có khối l- ợng lớn, thi công liên tục nhau nên ván khuôn dùng phải có số lần luân chuyển cao để giảm giá thành cũng nh- giảm chi phí kho bảo quản ván khuôn. Mặt khác để đảm bảo cho bê tông đạt chất l- ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng thì ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng. Thời gian thi công công tác này ảnh h- ớng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, vì thế ván khuôn phải có tính chất định hình. Do vậy việc sử dụng ván khuôn kim loại làm chủ đạo và kết hợp với ván khuôn gỗ cho những kết cấu, những kích th- ớc mà ván khuôn kim loại không thể thi công đ- ợc là hợp lý hơn cả thoả mãn các yêu cầu đặt ra.

- Chọn loại ván khuôn kim loại do công ty NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

- Bộ ván khuôn bao gồm :



- + Các tấm khuôn chính.
- + Các tấm góc (trong và ngoài).
- + Các tấm ván khuôn này đ- ợc chế tạo bằng tôn, có s- ờn dọc và s- ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.
- + Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- + Thanh chống kim loại.
- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ- ợc nêu trong bảng sau:


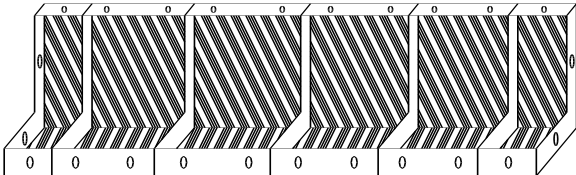


BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VÁN KHUÔN PHẪNG

Thống kê một số kích thước ván khuôn định hình				
Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mô men quán tính (cm ⁴)	Mô men kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
300	1200	55	28,46	6,55
300	900	55	28,46	6,55
300	600	55	28,46	6,55
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	20,02	4,42
220	1500	55	20,02	4,42
220	1200	55	20,02	4,42
220	900	55	20,02	4,42

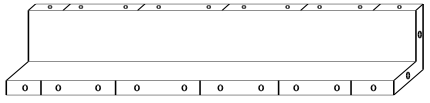
220	600	55	20,02	4,42
200	1800	55	17,63	4,3
200	1500	55	17,63	4,3
200	1200	55	17,63	4,3
200	900	55	17,63	4,3
200	600	55	17,63	4,3
150	1800	55	15,63	4,08
150	1500	55	15,63	4,08
150	1200	55	15,63	4,08
150	900	55	15,63	4,08
150	600	55	15,63	4,08
100	1800	55	14,53	3,86
100	1500	55	14,53	3,86
100	1200	55	14,53	3,86
100	900	55	14,53	3,86
100	600	55	14,53	3,86

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VÁN KHUÔN GÓC TRONG

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	75×75 65×65 35×35	1500 1200 900
	150×150 100×150	1800 1500 1200 900 750 600

BẢNG ĐẶC TÍNH KỸ THUẬT CỦA VÁN KHUÔN GÓC NGOÀI

Kiểu	Rộng	Dài
------	------	-----

	(mm)	(mm)
		1800
		1500
	100×100	1200
	150×150	900
		750
		600

3.3.2. Tính toán cốppha móng, giằng móng.

3.3.2.1. Tính toán cốppha đài móng

- Thiết kế ván khuôn cho đài móng M_1 kích thước (2,5x1,65x1)m.

+ Cạnh 2,5m: Sử dụng 12 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1000)mm, và 1 tấm có kích thước (100x1000)mm. Đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 2,5m.

+ Cạnh 1,65m: Sử dụng 8 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1000)mm và 1 tấm có kích thước (100x1000)mm. Đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 1,5m.

* Sử dụng 4 tấm ván khuôn góc ngoài (100 x 1000)mm để liên kết 4 góc.

+ Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn góc trong hay ngoài cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

- Thiết kế ván khuôn cho đài móng M_2 kích thước (3,75x2,7 x1)m

+ Cạnh 3,75m Sử dụng 19 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1000)mm. Đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 3,75m.

+ Cạnh 2,7m: Sử dụng 13 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1000)mm. và 1 tấm có kích thước (100x1000)mm Đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 2,7m.

* Sử dụng 4 tấm ván khuôn góc ngoài (100 x 1000)mm để liên kết 4 góc.

- Thiết kế ván khuôn cho đài móng M_3 kích thước (1,65x1,65x1)m.

+ Cạnh 1,65m: Sử dụng 8 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1000)mm. và 1 tấm có kích thước (100x1000)mm Đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 1.65m.

* Sử dụng 4 tấm ván khuôn góc ngoài (100 x 1000)mm để liên kết 4 góc.

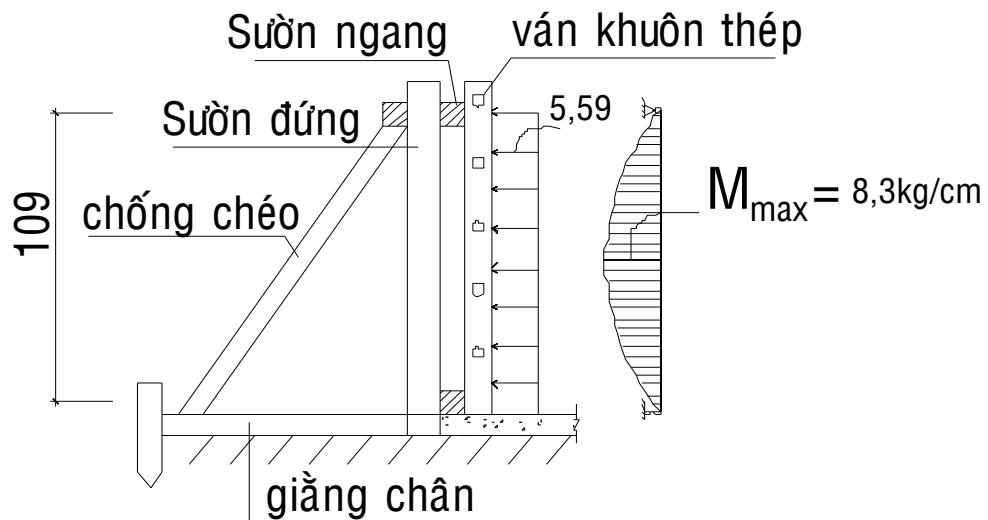
- Thiết kế ván khuôn cho đài móng M_4 kích th-ớc (2,7x1,65x1)m.
 - + Cạnh 2,7m Sử dụng 13 tấm ván khuôn có kích th-ớc là (200x1000)mm. và 1 tấm có kích th-ớc(100x1000)mm. Đ-ợc đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo ph-ơng cạnh 2,7m.
 - + Cạnh 1,65m: Sử dụng 8 tấm ván khuôn có kích th-ớc là (200x1000)mm. và 1 tấm có kích th-ớc(100x1000)mm Đ-ợc đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo ph-ơng cạnh 1.65m.
- * Sử dụng 4 tấm ván khuôn góc ngoài (100 x 1000)mm để liên kết 4 góc.
- Thiết kế ván khuôn cho đài móng M_5 kích th-ớc (2,14x2,14x1)m.
 - + Cạnh 2,14m Sử dụng 11 tấm ván khuôn có kích th-ớc là (200x1000)mm. Đ-ợc đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo ph-ơng cạnh 2,12m.

* Sử dụng 4 tấm ván khuôn góc ngoài (100 x 1000)mm để liên kết 4 góc.

a. Tính toán cốppha đài móng.

* Sơ đồ tính.

Tính toán ván khuôn thành đài móng nh- một dầm đơn giản nhận s- ờn ngang làm gối tựa.



* Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q^{tt} (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times H$	1,3	2275	1750

		=2500x0,7			
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200\text{kG/m}^2$	1,3	260	200
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400\text{kG/m}^2$	1,3	520	400
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2795	2150

* Tính toán theo điều kiện chịu áp lực.

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,2 = 559\text{kG/m} = 5,59\text{kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{sn}^2}{8} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó: $W = 4,42\text{cm}^3$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 200\text{mm}$.

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{8R \times \gamma \times W}{q_b^{tt}}} \Rightarrow l_{sn} = \sqrt{\frac{8 \times 2100 \times 0,9 \times 4,42}{5,59}} = 109\text{cm}$$

Chọn $l_{sn} = 60\text{cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{5 \times q_b^{tc} \times l_{sn}^4}{384EJ} \leq f = \frac{l_{sn}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

Trong đó: $J = 17,63\text{cm}^4$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 200\text{mm}$.

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2150 \times 0,2 = 430\text{kG/m} = 4,30\text{kG/cm}$$

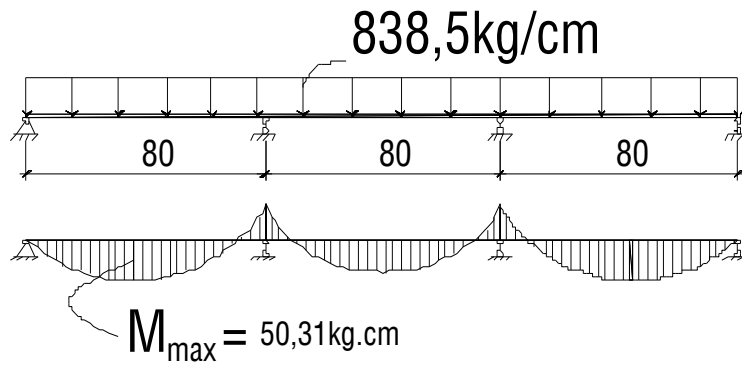
$$f = \frac{5 \times 4,3 \times 80^4}{384 \times 2,1 \times 10^6 \times 17,63} = 0,062\text{cm} < f = 0,15\text{cm}$$

Vậy cốt pha thành móng đảm bảo về điều kiện độ võng.

b. Tính s- ờn ngang.

* Sơ đồ tính.

Tính toán s- ờn ngang nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các s- ờn đứng làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



* Tải trọng tính toán.

$$q_{sn}^{tt} = q^{tt} \times l_{sn} / 2 = 2795 \times 0,6 / 2 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,385 \text{ kG/cm}$$

* Tính toán theo khả năng chịu lực.

Chọn s- ờn ngang bằng gỗ nhóm V, kích th- ớc tiết diện: 6x6cm.

$$M_{\max} = \frac{q_{sn}^{tt} \times l_{sd}^2}{10} \leq \sigma_g^- \times W$$

Trong đó: $\sigma_g^- = 150 \text{ kG/cm}^2$.

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{6 \times 6^2}{6} = 36 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l_{sd} \leq \sqrt{\frac{10 \sigma_g^- \times W}{q_{sn}^{tt}}} \Rightarrow l_{sd} = \sqrt{\frac{10 \times 150 \times 36}{8,385}} = 80,2 \text{ cm}$$

Chọn $l_{sd} = 80 \text{ cm}$.

* Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{1 \times q_{sn}^{tc} \times l_{sd}^4}{128EJ} \leq \sigma_g^- \times \frac{l_{sd}}{400} = \frac{80}{400} = 0,2 \text{ cm}$$

$$f = \frac{1 \times 6,45 \times 80^4}{128 \times 1,1 \times 10^5 \times 108} = 0,19 \text{ cm} < f = 0,2 \text{ cm}$$

Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{6 \times 6^3}{12} = 108 \text{ cm}^4$

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times l_{sn} / 2 = 2150 \times 0,6 / 2 = 645 \text{ kG/m} = 6,45 \text{ kG/cm}$$

Vậy chọn s- ờn ngang tiết diện 6x6cm và khoảng cách s- ờn đứng là 80cm thì s- ờn ngang đảm bảo về điều kiện độ võng.

3.3.2.2. Tính toán cốppha giằng móng.

- Thiết kế ván khuôn thành giằng móng (cao 650mm):

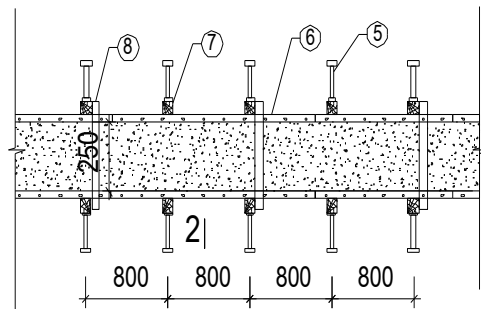
+ Theo chiều cao thành giăng ta chọn 2 tấm ván khuôn có kích th- ớc (300x1200)mm, và 1 tấm có kích th- ớc (100x1200)mm cho mỗi bên và xếp nằm ngang theo chiều dài giăng móng.

+ Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn khác cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

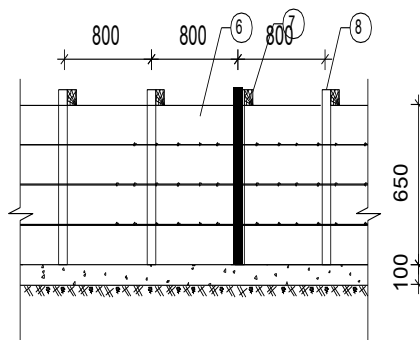
- Thiết kế ván khuôn thành giăng móng (cao 400mm):

+ Theo chiều cao thành giăng ta chọn 1 tấm ván khuôn có kích th- ớc (300x1200)mm và 1 tấm có kích th- ớc (100x1200)mm cho mỗi bên và xếp nằm ngang theo chiều dài giăng móng.

+ Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn khác cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.



MẶT BẰNG VÁN KHUÔN GIĂNG M? NG TL: 1/30

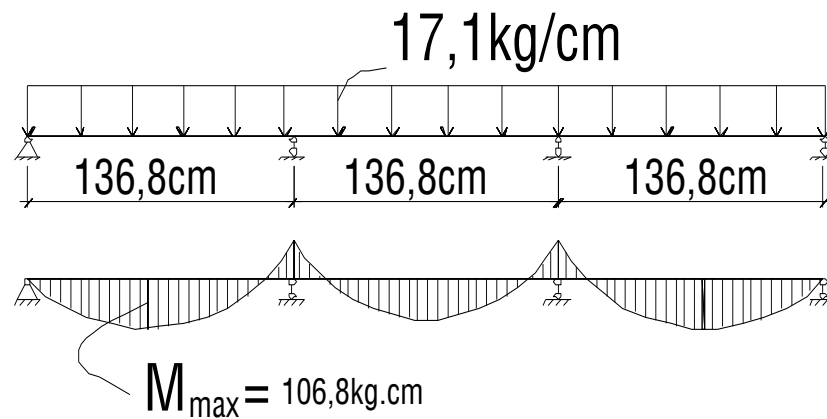
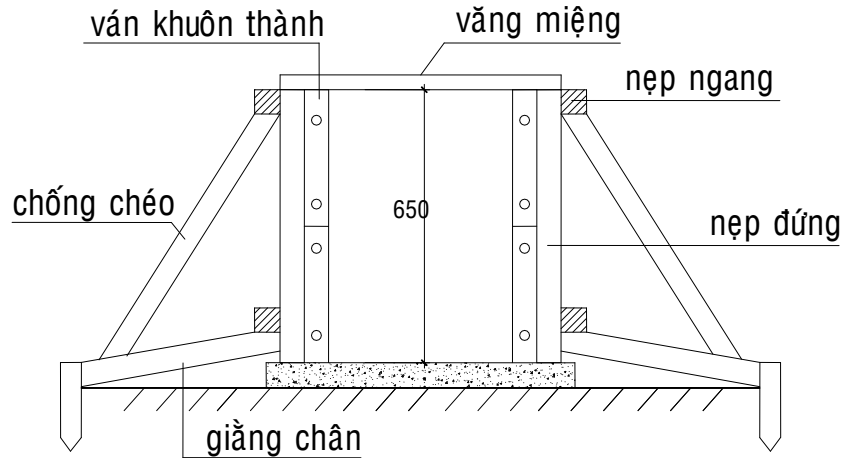


MẶT ĐÚNG VÁN KHUÔN GIĂNG M? NG TL: 1/30

a. Tính toán cốppha giăng móng.

* Sơ đồ tính.

Cốppha thành giăng móng đ- ợc tính toán nh- dầm liên tục nhiều nhịp nhận thanh nẹp đứng làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính toán nh- hình vẽ:



* Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q^{tt} (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times H$ $= 2500 \times 0,65$	1,3	2112,5	1625
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	260	200
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	520	400
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2632,5	2025

* Tính toán theo điều kiện chịu áp lực.

$$q_g^{tt} = q^{tt} \times b = 2632,5 \times 0,65 = 1711,125 \text{ kG/m} = 17,11 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_g^{tt} \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó: $W = 2 \times 6,55 + 3,86 = 16,96 \text{cm}^3$ vì sử dụng 3 tấm ván khuôn thép có

$$b = 2 \times 300 + 100 \text{mm}.$$

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10R \times \gamma \times W}{q_g''}} \Rightarrow l_{nd} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 0,9 \times 16,96}{17,11}} = 136,8 \text{cm}$$

Chọn $l_{nd} = 60 \text{cm}$

* Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{1 \times q_g^{tc} \times l_{nd}^4}{128EJ} \leq \frac{l_{nd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{cm}$$

Trong đó:

$$J = 2 \times 28,46 + 14,53 = 71,45 \text{cm}^4$$

(vì sử dụng 3 tấm ván khuôn thép có $b = 2 \times 300 + 100 \text{mm}$).

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2025 \times 0,65 = 1215 \text{kG/m} = 12,15 \text{kG/cm}$$

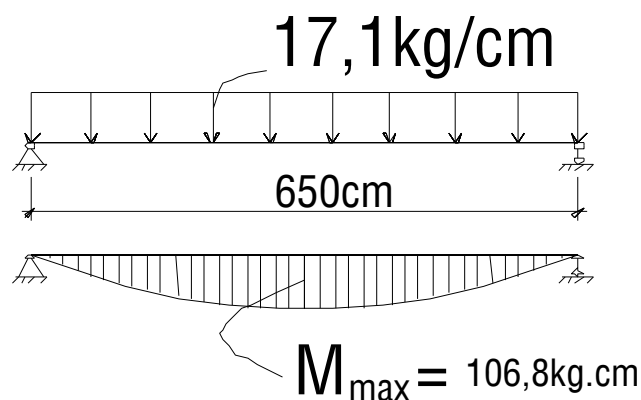
$$f = \frac{1 \times 12,15 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 71,45} = 0,008 \text{cm} < f = 0,15 \text{cm}$$

Vậy cốt pha thành giàng đảm bảo về điều kiện độ võng.

b. Tính nẹp đứng.

* Sơ đồ tính.

Tính toán nẹp đứng nh- một dầm đơn giản nhận các chống chéo làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



* Tải trọng tính toán.

$$q_{nd}'' = q'' \times l_{nd} = 2632,5 \times 0,65 = 1711,25 \text{kG/m} = 17,11 \text{kG/cm}$$

* Tính toán theo khả năng chịu lực.

Chọn nẹp đứng bằng gỗ nhóm V, kích th- ớc tiết diện: 6x6cm.

$$M_{\max} = \frac{q_{nd}^{tt} \times l_{nn}^2}{8} \leq \sigma_{\text{g}} \times W$$

Trong đó: $\sigma_{\text{g}} = 150 \text{kg/cm}^2$.

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{6 \times 6^2}{6} = 36 \text{cm}^3$$

$$\frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{\text{g}} = 150 \text{kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow \frac{17,11 \times 50^2}{8 \times 36} = 148,52 \leq \sigma = 150 \text{kg/cm}^2$$

Vậy chọn nẹp đúng bằng gỗ có kích thước 6x6cm đảm bảo đều kiện chịu lực.

* Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{5 \times q_{nd}^{tc} \times l_{nn}^4}{384EJ} \leq \frac{l_{nn}}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{cm}$$

$$q_{nd}^{tc} = 2025 \times 0,5 = 1012,5 \text{kg/m} = 10,125 \text{kg/cm}$$

$$f = \frac{5 \times 10,125 \times 50^4}{384 \times 1,1 \times 10^5 \times 108} = 0,07 \text{cm} < f = 0,125 \text{cm}$$

Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{6 \times 6^3}{12} = 108 \text{cm}^4$

Vậy chọn nẹp đúng tiết diện 6x6cm và khoảng cách nẹp ngang là 50cm thì sẽ đảm bảo về điều kiện độ võng.

3.3.2.3. Tính toán cốppha cổ móng

- Thiết kế ván khuôn cho cổ móng trực A,C,D,F kích thước (0,22x0,4x1)m.

+ Cạnh 0,22m: Sử dụng 1 tấm ván khuôn có kích thước là (220x1200)mm. Được đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 0,22m.

+ Cạnh 0,4m: Sử dụng 2 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1200)mm. Được đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 0,4m.

* Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn góc trong hay ngoài cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

- Thiết kế ván khuôn cho cổ móng trực B,E kích thước (0,22x0,5x1)m.

+ Cạnh 0,22m: Sử dụng 1 tấm ván khuôn có kích thước là (220x1200)mm. Được đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 0,22m.

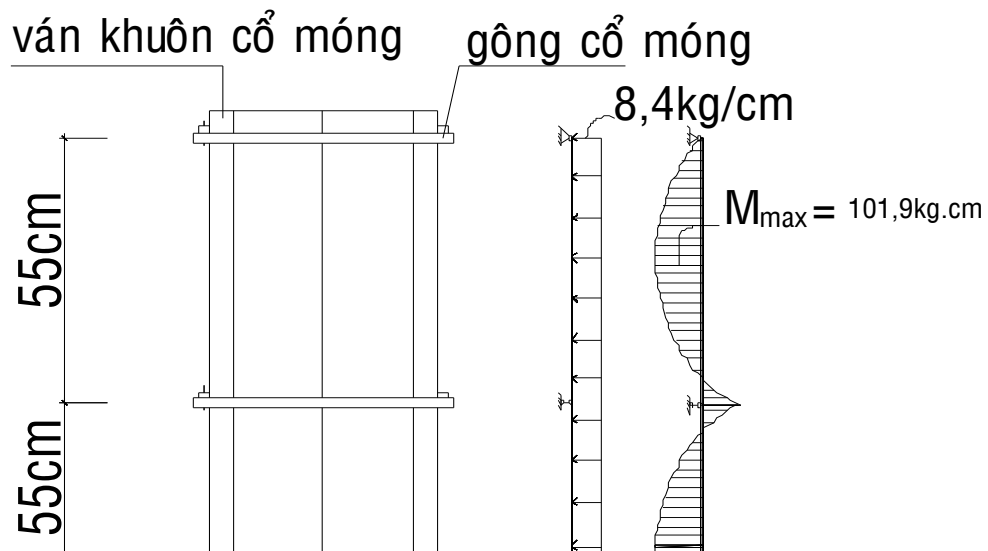
+ Cạnh 0,5m: Sử dụng 2 tấm ván khuôn có kích thước là (300x1200)mm và 1 tấm ván khuôn có kích thước là (200x1200)mm. Được đặt thẳng đứng, chia đều sang mỗi bên theo phương cạnh 0,5m.

* Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn góc trong hay ngoài cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

* Những chỗ nào bị hở, thiếu ván khuôn ta bù vào bằng những tấm ván gỗ hoặc những tấm ván khuôn góc trong hay ngoài cho kín tùy theo yêu cầu thực tế.

a. Sơ đồ tính toán cốppha cổ móng.

Tính toán ván khuôn cổ móng nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính toán nh- hình vẽ:



b. Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q'' (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	2275	1750
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	260	200
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$	1,3	520	400
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2795	2150

c. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực.

Kiểm tra cho 1 tấm ván khuôn kích th- ớc 300x1200.

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2795 \times 0,3 = 838,5 \text{ kG/m} = 8,4 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó: $W = 6,55 \text{ cm}^3$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 300 \text{ mm}$.

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10R \times \gamma \times W}{q_b^{tt}}} \Rightarrow l_{sn} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 0,9 \times 6,55}{8,4}} = 121,4 \text{ cm}$$

Chọn $l_g = 55 \text{ cm}$.

d. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_g^4}{128EJ} \leq f = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}$$

Trong đó: $J = 28,46 \text{ cm}^4$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 300 \text{ mm}$.

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2150 \times 0,3 = 645 \text{ kG/m} = 6,45 \text{ kG/cm}$$

$$f = \frac{1 \times 6,45 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,01 \text{ cm} < f = 0,15 \text{ cm}$$

Vậy cốt pha thành móng đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách gông là 60cm.

3.4. Công tác cốt thép đài móng, giàng móng, cổ móng.

3.4.1. Khối l- ượng cốt thép đài và giàng móng, cổ móng.

Do trong thiết kế móng công trình chỉ tính toán cho 2 móng M_1 và M_2 còn các móng còn lại chỉ xác định sơ bộ do đó ta chỉ tính khối l- ượng cốt thép theo tính toán cho 2 móng M_1 và M_2 còn lại các móng M_3, M_4, M_5 , giàng móng lấy theo khối l- ượng cốt thép của 2 móng M_1 và M_2 trên 1 m^3

Theo kết quả tính toán phân nền móng thì khối l- ượng thép của móng M_1 là 0,211(T), kích th- ớc móng 1,65x2,5x1 (m). Móng M_2 có khối l- ượng thép 0,219 (T), kích th- ớc 3,75x2,7x1 (m). Ta có khối l- ượng thép trên 1 m^3 bê tông là :

$$0,211 + 0,219 / (1,65 \times 2,5 + 3,75 \times 2,7) = 0,03 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

- Khối l- ượng cốt thép đài, giàng, cổ móng thể hiện trong bảng:

STT	Nội dung công việc	Khối L- ượng
-----	--------------------	--------------

		(T)
1	Cốt thép dài móng	10,47
2	Cốt thép giàng móng	0,6
3	Cốt thép cổ móng	0,2415

3.4.2. Yêu cầu kỹ thuật khi gia công lắp dựng cốt thép.

3.4.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi gia công cốt thép.

- Thép tr- ớc khi gia công cốt thép phải làm vệ sinh cho bề mặt cốt thép sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ sắt.

- Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép dài cợc đ- ợc gia công bằng tay tại x- ờng gia công thép của công tr- ờng. Sử dụng vam để uốn sắt, sử dụng sấn hoặc c- a để cắt sắt. Các thanh thép sau khi cắt xong đ- ợc buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong đ- ợc vận chuyển ra công tr- ờng bằng xe cải tiến.

- Các thanh thép bị bẹp, bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v- ợt quá giới hạn đ- ờng kính cho phép là 2%. Nếu v- ợt quá giới hạn này thì loại thép đó đ- ợc sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép có gờ.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 35d với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 30d với cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải đ- ợc uốn móc (thép trơn) và không cần uốn móc với thép có gờ. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

3.4.2.2. Yêu cầu kỹ thuật khi lắp dựng cốt thép.

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép d-ới (của đài) xuống tr-ớc sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không đ-ợc buộc bỏ nút.

- Cốt thép đ-ợc kê lên các con kê bằng bê tông mác #100 để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích th-ớc 50x50x30 đ-ợc đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không đ-ợc lớn hơn 1/5 đ-ờng kính thanh lớn nhất và 1/4 đ-ờng kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm.

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải đ-ợc lắp vào tr-ớc và tính toán độ dài chờ phải $> 30d$.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải đ-ợc sự đồng ý mới thay đổi.

- Cốt thép đ-ợc thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài và giằng. Các thanh thép đ-ợc cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. L-ới thép đáy đài là l-ới thép buộc với nguyên tắc giống nh- buộc cốt thép sàn, Thép giằng móng đ-ợc buộc thành khung. Lắp đặt cốt thép phải đảm bảo:

+ Đảm bảo vị trí các thanh.

+ Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.

+ Đảm bảo sự ổn định của l-ới thép khi đổ bê tông.

- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.

- Trong quá trình vận chuyển và lắp dựng cốt thép không làm h- hỏng và biến dạng hình học cấu kiện.

3.4.2. Thi công gia công lắp dựng cốt thép.

- Cắt, uốn cốt thép đúng kích th-ớc, chiều dài nh- trong bản vẽ thiết kế.

- Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa l-ợng thép thừa(mẫu vụn...)

- Xác định tim đài theo 2 ph-ơng. Lúc này trên mặt lớp BT lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 10cm) và những râu thép dài 50cm sau khi đập đầu cọc.

- Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Khi triển khai cốt thép từ bản vẽ thiết kế ra vị trí lắp đặt thực tế phải chú ý lắp đặt cho đúng miền chịu lực theo thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành l-ới sau đó lắp dựng cốt thép cổ cột. Cốt thép giằng đ-ợc tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đ- a vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

- Dùng các viên kê bằng BTCT có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách bê tông bảo vệ cốt thép.

3.5. Công tác lắp dựng cốppha dài móng, giằng móng.

3.5.1. Khối l- ượng cốppha dài và giằng móng.

Khối l- ượng cốppha dài, giằng móng, cổ móng thể hiện trong bảng:

BẢNG KHỐI L- ƯỢNG CỐP PHA DÀI, GIẰNG

STT	Nội dung công việc	Số l- ượng	Kích th- ớc			Đơn vị	Khối L- ượng	
			Dài	Rộng	Cao		Từng phần	Toàn phần
1	Ván Khuôn dài móng					m2		524.5
	Móng M1	22	2.5	1.65	1		182,6	
	Móng M2	15	3,75	2,7	1		193,5	
	Móng M3	26	1.65	1.65	1		85,8	
	Móng M4	6	2.7	1.65	1		52,2	
	Móng M5	2	2.6	2.6	1		10.4	
2	Ván khuôn giằng móng					m2		296
	Giằng dọc							
	Trục A,F	2	28.2	0.22	0.4		45.12	
	Trục B	1	33.9	0.22	0.4		27,12	
	Trục E	1	28.2	0.22	0.4		22,56	
	Trục C,D	2	19.2	0.22	0.4		30.72	
	Giằng ngang							
	Trục 1,15	2	2.475	0.25	0.65		6.435	
	Trục 2,3,5,6,7,9,10,11,13, 14	10	9.8	0.25	0.65		127.4	
	Trục 4,8,12	3	9.4	0.25	0.65		36.66	

3.5.2. Thi công cốppha dài và giằng móng.

- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau nh- ã thiết kế ở phần trên, 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 hoặc góc ngoài hoặc bù bằng ván khuôn gỗ. Ván khuôn dài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Ván khuôn giằng tiến hành lắp cùng ván khuôn dài để đổ toàn khối. Ván khuôn giằng được lắp ghép tại chỗ.

- 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 vạch trên mặt bê tông lót móng.

- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.

- Yêu cầu bề mặt ván khuôn phải kín khít để không làm chảy mất nước bê tông.

- Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.

- Trước khi đổ bê tông, mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu thải chống dính.

- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ, thước, dây dọi để kiểm tra lại kích thước, cao độ của các đài.

- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.

3.5.3. *Nghiệm thu cốt thép, cốppha đài, giằng móng.*

- Trước khi tiến hành thi công đổ bê tông phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, ván khuôn theo đúng tinh thần nghị định 209 của chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

- Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu:

+ Định kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mỗi buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép và chủng loại cốt thép theo thiết kế.

+ Vị trí, kích thước, độ kín khít của cốppha phải đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và hồ sơ thiết kế.

- Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các bên tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u giữ để làm hồ sơ thanh quyết toán cũng nh- hồ sơ pháp lý sau này.

3.6. Công tác bê tông đài, giằng móng.

3.6.1. Khối l- ượng bê tông đài và giằng móng.

Khối l- ượng bê tông đài và giằng móng đã tính toán ở phần trên.

$$V_{bt \text{ đài}} = 349,28m^3.$$

$$V_{bt \text{ giằng}} = 20,02m^3$$

3.6.2. Chọn máy thi công bê tông đài và giằng móng.

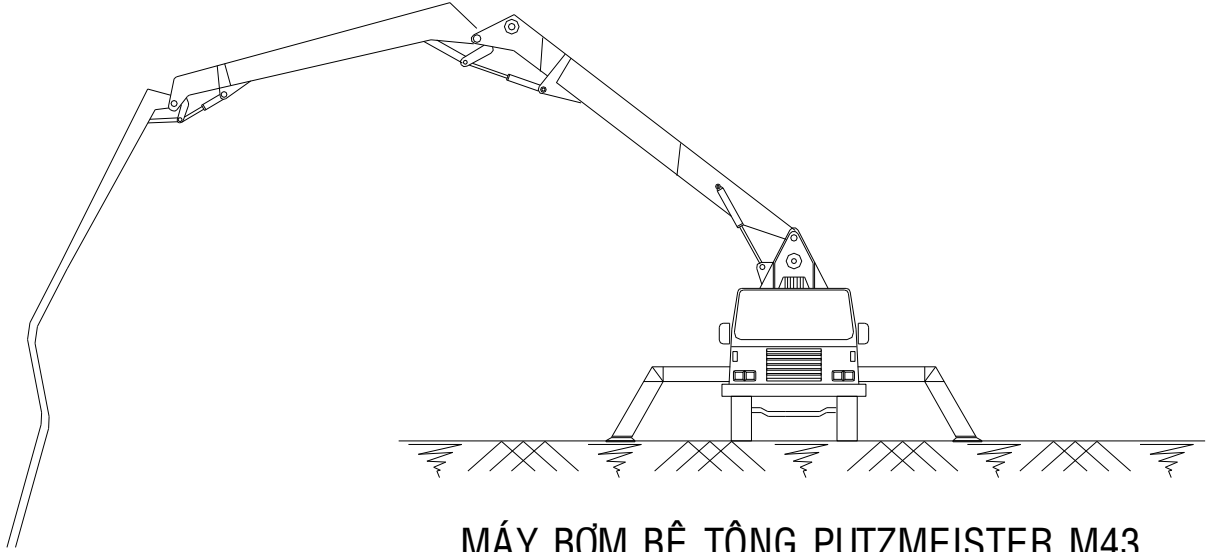
3.6.2.1. Chọn máy bơm bê tông.

Sau khi ván khuôn đài, giằng móng đ- ọc nghiệm thu xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giằng móng.

Căn cứ vào khối l- ượng bê tông và nhu cầu cần thiết của công tr- ờng ta chọn một máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao (m)	Bơm ngang (m)	Bơm sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7
L- u l- ượng (m³/h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xi lanh (mm)
90	105	1400	200

Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ- ọc các mạch ngừng, chất l- ượng bê tông đảm bảo.



MÁY BƠM BÊ TÔNG PUTZMEISTER M43

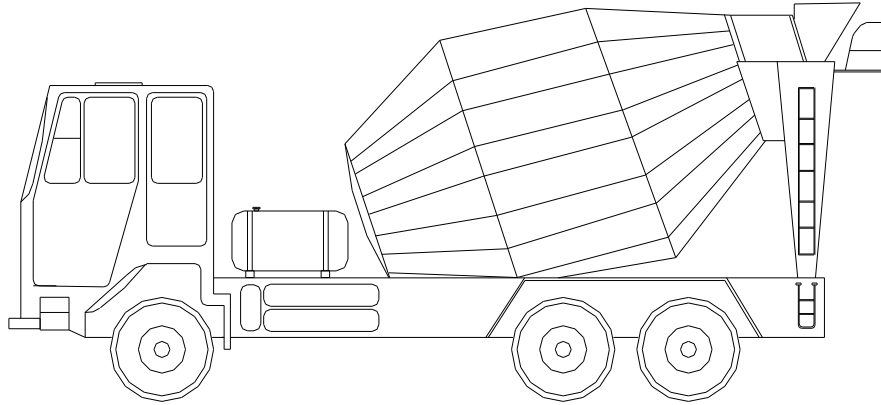
3.6.2.2. Chọn xe vận chuyển bê tông th- ong phẩm.

Căn cứ vào điều kiện thực tế của công tr- ờng và sự kết hợp hài hòa giữa các máy móc thiết bị phục vụ thi công. Ta chọn máy vận chuyển bê tông th- ong phẩm từ trạm trộn đến công tr- ờng bằng xe có mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau:

* Kích th- ớc giới hạn:

- Dài 7,38 m, Rộng 2,5 m, Cao 3,4 m.

Dung tích thùng trộn (m³)	Loại ô tô cơ sở	Dung tích thùng n- ớc (m³)	Công suất động cơ (KW)	Tốc độ quay thùng trộn (V/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (m)	Thời gian đổ bê tông ra (phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)
6	Kamaz 5511	0,75	40	6 -14,5	3,62	10	21,85



ô tô vận chuyển bê tông kamaz 5511

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông đài móng và giằng móng:

- 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 đ- ờng vận chuyển; $L = 5\text{km}$, cả đi và về là 10km

+ S : Tốc độ xe ; $S = 20 \div 25 \text{ km/h}$

+ T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10\text{phút}$

+ Q : Năng suất thực tế của máy bơm.

$$Q_{\text{th}} = 90 \times 0,4 = 36 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (hệ số sử dụng thời gian } K_{\text{tg}} = 0,4)$$

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left(\frac{10}{20} + \frac{10}{60} \right) = 4,4\text{xe}$$

Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài, giằng móng toàn bộ công trình là:

$$m = \frac{156,93 + 27,96}{6} = 31 \text{ chuyến.}$$

3.6.2.3. Chọn máy đầm bê tông.

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.

- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ- ợc thể hiện trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20-35	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất:			
Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20	25
- Theo khối l- ợng bê tông	m ³ /giờ	6	5-7

3.6.3. Yêu cầu kỹ thuật trong công tác đổ bê tông.

3.6.3.1. Đối với vật liệu.

- Thành phần cốt liệu phải phù hợp với mức thiết kế.
- Chất l- ợng cốt liệu:
 - + Đối với đá dăm 1x2: cần chọn đá chất l- ợng cao, c- ờng độ đá cần đảm bảo gấp 2 lần mức bê tông, riêng đá dăm có nguồn gốc đá vôi lớn gấp ít nhất 1,5lần. Nên dùng đá sạch hoặc rửa sạch đá tr- ớc khi dùng (hàm l- ợng bụi, bùn, sét d- ới 0,5%). Khử sạch sét bám trên bề mặt các viên đá. L- ợng hạt thoi hạt dẹt d- ới 15%.
 - + Đối với cát: chọn cát chất l- ợng cao. Chỉ nên dùng cát có cấp phối hạt nằm trong biểu đồ chuẩn TCVN 1770 - 86 và môđun độ lớn $M_{đl} = 2-3,3$. Chọn cát sạch hoặc rửa sạch tr- ớc khi dùng (hàm l- ợng bụi, bụi sét d- ới 1%), cát lẫn ít tạp chất.
 - + Xi măng: Sử dụng đúng chủng loại, đúng mức quy định, không bị vón cục.
 - + N- ớc trộn bê tông phải sử dụng n- ớc sinh hoạt sạch, không dùng n- ớc thải, bẩn...

3.6.3.2. Đối với bê tông th- ơng phẩm.

- Bê tông vận chuyển bằng bơm có đặt điểm là yêu cầu độ sụt cao ph- ơng án chọn cốt liệu cho bê tông bơm cần đảm bảo:
 - + Yêu cầu về kích th- ớc lớn nhất của các hạt cốt liệu lớn để chống tắc bơm đ- ờng kính hạt cốt liệu lớn cần đ- ợc khống chế không đ- ợc v- ợt quá 1/3 đ- ờng kính ống bơm (ví dụ $D_{max} \leq 40mm$ khi dùng ống bơm có đ- ờng kính trong 150mm). L- ợng hạt thoi, hạt dẹt không v- ợt quá 15%.
 - + L- ợng xi măng hợp lý nhất cho bê tông bơm là từ 350-420kg/m³. L- ợng xi măng tối thiểu cho bê tông bơm không nên d- ới 280kg/m³. Để đạt đ- ợc điều này nên chọn xi măng c- ờng độ không v- ợt quá 2 lần c- ờng độ bê tông.

- Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ọc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ọc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm.

- Bê tông bơm đ- ọc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho khi bơm áp lực bê tông có thể qua đ- ọc qua đ- ọc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ọc những đ- ờng cong khi bơm.

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ọc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ượng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ớng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ượng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ọc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ọc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 12 - 18 cm.

- Trong mọi tr- ờng hợp, nhằm tiết kiệm xi măng, để hỗn hợp bê tông dễ bơm và hạn chế co ngót gây nứt kết cấu, bê tông bơm cần sử dụng phụ gia dẻo hóa cao hoặc siêu dẻo. Các phụ gia đ- ọc chọn ngoài việc giảm n- ớc thì để chống tắc bơm còn cần đảm bảo:

+ Không gây độ tách n- ớc, độ tách vữa cho bê tông (TCVN 3109 - 1993) v- ợt quá bê tông không phụ gia cùng thành phần.

+ Không gây tổn thất độ sụt theo thời gian cho bê tông v- ợt quá bê tông không phụ gia cùng thành phần.

+ Bê tông bơm phải đ- ọc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ượng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.

+ Bê tông bơm cần đ- ọc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

+ Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ượng.

+ Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ọc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và

năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đường ống và tổn thất xi măng để đảm bảo cường độ.

3.6.3.3. Đối với công tác vận chuyển bê tông.

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông cần lưu ý:

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.

- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

3.6.3.4. Đối với công tác đổ bê tông.

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí cốppha và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong cốppha.

- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không vượt quá 1,5m.

- Khi đổ bê tông có chiều cao rơi tự do >1,5m phải dùng máng nghiêng hoặc ống vòi voi. Nếu chiều cao >10m phải dùng ống vòi voi có thiết bị chấn động.

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng cốppha đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ bê tông vào cốppha phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của cốppha do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn, cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết cấu và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

Bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch là lớp bê tông lót.

3.6.3.5. Đối với công tác đầm bê tông.

- Đảm bảo sau khi đầm bê tông đổ đầm chặt không bị rỗ, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đổ đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đầm dùi bước di chuyển của đầm không vượt quá 1,5 bán kính tiết diện của đầm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ từ 3-5cm.

- Khi cần đầm lại bê tông thì thời điểm đầm thích hợp là 1,5÷2 giờ sau khi đầm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng, đầm bằng đầm bàn).

3.6.4. Biện pháp thi công đổ bê tông dài, giằng móng.

3.6.4.1. Công tác chuẩn bị.

- Làm vệ sinh sạch bề mặt lớp bê tông lót, chuẩn bị sàn công tác...
- Với ván khuôn phải kín khít, nếu hở phải chèn kín bằng giấy xi măng hoặc bằng nệm tre hay nệm gỗ.
 - Các ván khuôn đ- ợc quét 1 lớp chống dính để dễ dàng tháo dỡ ván khuôn về sau.
 - Phải dọn dẹp, làm sạch rác bẩn ở hố móng.
 - Phải giữ chiều dày lớp bảo vệ bê tông bằng cách buộc thêm các cục kê bằng vữa bê tông giữa cốt thép và ván khuôn.
 - Tr- ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra hình dạng và kích th- ớc, vị trí, độ sạch và độ ổn định của ván khuôn và cốt thép.
 - Trong suốt quá trình đổ bê tông, phải th- ờng xuyên kiểm tra ván khuôn, thanh chống. Tất cả những sai sót, h- hỏng phải đ- ợc sửa chữa ngay.

* Công tác kiểm tra bê tông: Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh h- ưởng trực tiếp đến chất l- ượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông đ- ợc tiến hành tr- ớc khi thi công (kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (kiểm tra c- ờng độ bê tông).

3.6.4.2. Kỹ thuật đổ bê tông.

- Đổ bê tông dài và giằng: Bê tông th- ợng phẩm đ- ợc chuyển bằng ô-tô chuyên dùng, sau đó thông qua phễu vào xe bơm bê tông để đ- a đến từng vị trí móng.
- Máy bơm đ- ợc bơm liên tục, Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống.
- Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.
- Tr- ớc khi bơm phải làm tốt công tác chuẩn bị gồm các b- ớc. Kiểm tra máy bơm, đ- ờng ống, kiểm tra độ sụt của bê tông đảm bảo 14 - 16cm. Trộn n- ớc xi măng để bôi trơn đ- ờng ống. Chuẩn bị sẵn sàng 3 công nhân sử dụng đầm dùi trực mềm, 2 công nhân ván khuôn để sửa chữa những h- hỏng của ván khuôn trong khi đổ (nếu có).
- Thao tác bơm chuyển:
 - + Cho xe chuyển bê tông lùi vào vị trí, quay trộn lại một số vòng rồi trút bê tông vào phễu nạp của bơm tới khi cao hơn cửa hút của bơm từ 15 ÷ 20cm thì bắt đầu cho bơm làm việc. Không khi nào để bê tông xuống thấp hơn mức qui định trên để tránh lẫn khí vào ống.

+ Nếu có hiện tượng bơm chuyển khó khăn, áp suất trong bơm tăng cao, đường kính ống rung, lắc mạnh thì phải giảm tốc độ bơm, lấy vỏ gỗ đập mạnh vào các đoạn ống cong nếu không hết thì cho máy chạy ngược về chế độ hút. Nếu không giải quyết được sự cố thì phải dừng máy, tháo các đoạn cút nối đổi hướng và các đoạn ống bị méo, bẹp để tìm điểm tắc, thông sạch và lắp lại. Nếu thời gian xử lý sự cố kéo dài quá 15 phút thì cho máy đảo bê tông trong bể. Nếu kéo dài hơn 1 giờ thì phải rửa bể bê tông trong ống, bơm rửa máy và đường ống bằng nước xi măng rồi mới tiếp tục bơm. Bê tông đã trộn trong vòng 90 phút phải bơm hết.

- Trình tự bơm :

+ Tiến hành bơm các đài móng, giằng móng đồng thời. Sau khi đổ bê tông được 1 hoặc 2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn đài, giằng mới tiến hành đổ bê tông cổ móng.

+ Bắt đầu từ trục 1, ta đổ liên tục các móng ở trên trục và 1, sau khi kết thúc ta chuyển sang trục 2, tiếp theo đến trục 13.

+ Bơm một dây chuyền là 3 móng (bơm kết hợp đầm): mỗi lần bơm 30 ÷ 40cm/lớp. Bơm móng 1 một lần và chuyển sang bơm móng 2 trong thời gian này cho công nhân đầm ở móng 1, cứ như thế đến hết 3 móng thì bơm lại chuyển đến móng 1 để bơm lớp thứ 2.

+ Trong suốt quá trình đổ bê tông đài, giằng móng máy bơm chỉ cần đứng tại vị trí giữa công trình (Xem bản vẽ TC 03/04), với tay cần dài 20m cộng thêm hệ thống ống mềm có thể dẫn bê tông tới mọi móng trên toàn bộ mặt bằng hố đào.

3.6.4.3. Kỹ thuật đầm bê tông.

- Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

- Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tính của máy đầm sử dụng theo phương pháp nhất định cho tất cả các lớp.

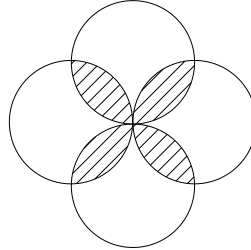
- Khi đầm chú ý đúng kỹ thuật:

+ Không được đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng (Thời gian đầm 1 chỗ $\leq 30s$).

+ 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 $\leq 1,25$ chiều dài của bộ phận chấn động. Với chiều cao đài móng là 0,9m sẽ chia làm 3 lớp mỗi lớp dày 0,3m.

+ B- ớc tiến của dầm lấy $a \leq 1,5 R$ (với R - là bán kính tác động của dầm).



+ Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông d- ới 5 ÷ 10cm 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 d- ới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

+ Khi rút dầm ra khỏi bê tông phải vừa rút vừa để dầm hoạt động tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

3.7. Bảo d- ỡng bê tông móng, giàng móng.

3.7.1. Yêu cầu trong công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Quá trình đông cứng của vữa bê tông chủ yếu đ- ợc thực hiện bởi quá trình thủy hóa xi măng. Quá trình thủy hóa này đ- ợc xảy ra tốt khi ở nhiệt độ và độ ẩm thích hợp (nhiệt độ từ 20-28°C, độ ẩm từ 80-100%). Bảo d- ỡng bê tông chính là làm cho quá trình thủy hóa của xi măng xảy ra triệt để.

- Bảo d- ỡng bê tông phải đảm bảo bề mặt bê tông luôn - ớt. Bảo d- ỡng bê tông trên công tr- ờng bằng cách t- ới n- ớc sạch vào bề mặt của khối bê tông.

- Thời gian bảo d- ỡng: Theo qui phạm.

- Trong thời gian bảo d- ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

3.7.2. Bảo d- ỡng bê tông.

- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bảo tải, mùn c- a... để bê tông vừa không chịu tác động của ánh nắng mặt trời vừa không bị bốc hơi n- ớc nhanh. Tốt nhất khi bê tông đạt c- ờng độ 5kG/cm² (tức là sau 3-5h) bắt đầu t- ới n- ớc th- ờng xuyên giữ ẩm cho bê tông.

- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông là 3 ngày. Hai ngày đầu cứ sau 2 tiếng đồng hồ t- ới n- ớc một lần, ngày thứ 3 cứ 3 đến 10 tiếng t- ới n- ớc 1 lần.

- Ván khuôn thành móng, giằng móng sau khi đổ bê tông 1 ÷ 2 ngày khi mà bê tông đạt c- ờng độ 25kG/cm² thì tiến hành tháo dỡ ván khuôn. Việc tháo dỡ tiến hành ng- ợc với khi lắp dựng, có nghĩa cái nào lắp sau thì tháo tr- ớc còn cái nào lắp tr- ớc thì tháo sau.

- Khi tháo ván khuôn phải có các biện pháp tránh va chạm hoặc chấn động làm hỏng mặt ngoài hoặc sút mẻ các cạnh góc của bê tông và phải đảm bảo cho ván khuôn không bị h- hỏng.

- Khi tháo ván khuôn phải làm vệ sinh ván khuôn sạch xếp thật gọn gàng vào nơi quy định để sử dụng tiếp cho vị trí khác.

II. THI CÔNG PHẦN THÂN.

Lập biện pháp thi công cột , dầm sàn tầng 7.

1. Giải pháp công nghệ.

1.1. Cốppha, cây chống.

1.1.1. Yêu cầu chung.

1.1.1.1. Đối với cốppha.

- Cốppha phải đ- ợc chế tạo đúng hình dạng, kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình. Cốppha phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu.

- Cốppha phải đảm bảo yêu cầu tháo, lắp dễ dàng.

- Cốppha phải kín, khít để không gây mất n- ớc xi măng.

- Cốppha phải phù hợp với khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công tr- ờng.

- Cốppha phải có khả năng sử dụng lại nhiều lần (Cốppha bằng gỗ từ 3 đến 7 lần, cốppha gỗ ván ép khoảng 10 lần, cốppha nhựa 50 lần, Cốppha thép khoảng 200 lần).

1.1.1.2. Đối với Cây chống.

- Cây chống phải đủ khả năng mang tải trọng của cốppha, bê tông cốt thép và các tải trọng thi công trên nó.

- Đảm bảo độ bền và ổn định không gian.

- Dễ tháo lắp, dễ xếp đặt và chuyên chở thủ công hay trên các ph- ơng tiện cơ giới.

- Có khả năng sử dụng ở nhiều loại công trình và nhiều loại kết cấu khác nhau, dễ dàng tăng giảm chiều cao khi thi công.

- Sử dụng lại đ- ợc nhiều lần.

1.1.2. Lựa chọn loại cốppha, cây chống.

1.1.2.1. Lựa chọn loại cốppha.

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo (các đặc tính kỹ thuật của ván khuôn kim loại này đã đ- ợc trình bày trong công tác cốppha đài, giăng móng).

1.1.2.2. Lựa chọn loại cây chống.

Cây chống có chức năng chống đỡ cốppha, nó chịu tải trọng của cốppha, bê tông cốt thép, các tải trọng thi công từ khi đổ bê tông đến khi bê tông đạt c- ờng độ. Cây chống có thể đ- ợc sản xuất từ gỗ và kim loại.

a. Chọn cây chống sàn, dầm.

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

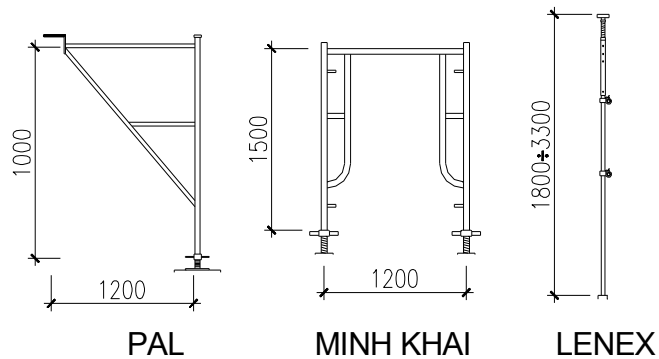
- Ưu điểm của giáo PAL:

+ Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

+ Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

+ Giáo PAL làm bằng thép, nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

- Cấu tạo giáo PAL :



CẤU TẠO KHUNG GIÁO THÉP

BẢNG THỐNG KÊ VÀ TẢI TRỌNG CHO PHÉP CỦA GIÁO PAL

Lực giới hạn của cột chống (KG)	353300	22890	16000	11800	9050	7170	5810
Chiều cao (m)	6	7,5	9	10,5	12	13,5	15
Số tầng t- ong ứng	4	5	6	7	8	9	10

Giáo PAL đ- ợc thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác đ- ợc lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo nh- :

- + Phần khung tam giác tiêu chuẩn.
- + Thanh giằng chéo và giằng ngang.
- + Kịch chân cột và đầu cột.
- + Khớp nối khung.
- + Chốt giữ khớp nối.

- Trình tự lắp dựng:

+ Đặt bộ kịch (gồm đế và kịch), liên kết các bộ kịch với nhau bằng giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khung tam giác vào từng bộ kịch, điều chỉnh các bộ phận cuối của khung tam giác tiếp xúc với đai ốc cánh.

+ Lắp tiếp các thanh giằng nằm ngang và giằng chéo.

+ Lắp khớp nối và làm chặt chúng bằng chốt giữ. Sau đó chống thêm một khung phụ lên trên.

+ Lắp các kịch đỡ phía trên.

+ Toàn bộ hệ thống của giá đỡ khung tam giác sau khi lắp dựng xong có thể điều chỉnh chiều cao nhờ hệ kịch d- ối trong khoảng từ 0 đến 750 mm.

- Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

+ Lắp các thanh giằng ngang theo hai ph- ơng vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không đ- ợc thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

+ Toàn bộ hệ chân chống phải đ- ợc liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kịch.

+ Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp đ- ợc chốt giữ khớp nối.

b. Chọn cây chống cột.

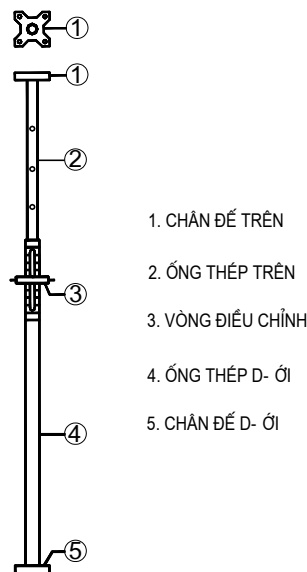
- Cây chống đơn là dạng ống thép có chân đế ở trên và d-ới, có hệ thống ren điều chỉnh độ dài, dùng ổn định ván khuôn cột, dầm, sàn và công tác khác trong xây dựng.

- Sử dụng cây chống đơn do hãng LENEX chế tạo có những đặc điểm sau:

Loại	Kích th- ớc		Chiều dài ống trên	Chiều dài điều chỉnh	Trọng l- ợng
	Dài nhất	Ngắn nhất	(mm)	(mm)	(Kg)
V1	3300	• 1800	1800	120	12,3
V2	3500	2000	2000	120	12,7
V3	3900	2400	2400	120	13,6
V4	4200	2700	2700	120	14,8

- Trong thiết kế và thi công thì cây chống là một vấn đề cần đ- ợc l- u ý bởi yêu cầu tính chính xác của độ dài và khả năng chịu lực dọc của cây chống đóng vai trò quan trọng cho việc chống vông cho các kết cấu nh- sàn, dầm. Khi sử dụng cây chống thép ta giải quyết đ- ợc cả hai khó khăn trên, bởi cây chống cũng đ- ợc chế tạo bằng vật liệu thép có khả năng chịu lực cao và có khả năng điều chỉnh độ dài bằng ren điều chỉnh của cây chống cho phù hợp với cao trình thiết kế.

- Cũng nh- các tấm Panel cây chống đơn cũng có thể dựng lắp dễ dàng nhờ hệ thống chân đế đ- ợc chế tạo sẵn tạo sự tự ổn định .



CẤU TẠO CÂY CHỐNG ĐƠN

c. Chọn thanh đà đỡ ván khuôn dầm sàn.

Đặt các thanh xà gỗ gỗ theo hai ph- ơng, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm của loại đà này là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải khá lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và rất kinh tế.

1.1.3. Ph- ơng án sử dụng cốppha.

1.1.3.1. Mục tiêu.

Đạt đ- ọc mức độ luân chuyển ván khuôn tốt, đảm bảo đúng tiến độ và chất l- ượng công trình, bề mặt bê tông tốt.

1.1.3.2. Biện pháp.

Sử dụng biện pháp thi công ván khuôn hai tầng r- ời có nội dung nh- sau:

- Bố trí hệ cây chống và ván khuôn hoàn chỉnh cho 2 tầng (chống đợt 1), sàn kê d- ới tháo ván khuôn sớm bê tông ch- a đủ c- ờng độ thiết kế nên phải tiến hành chống lại (với khoảng cách phù hợp - giáo chống lại).

- Các cột chống lại là những thanh chống thép có thể tự điều chỉnh chiều cao, có thể bố trí các hệ giằng ngang và dọc theo hai ph- ơng.

1.1.4. Yêu cầu chung khi lắp dựng cốppha, cây chống.

- Cốppha, cây chống phải đủ khả năng chịu các tải trọng khi đổ bê tông, Cốppha, đà giáo phải đảm bảo độ bền, độ ổn định cục bộ và tổng thể.

- Tr- ớc khi lắp dựng giáo công cụ cần kiểm tra các bộ phận nh- : Chốt, mối nối ren, mối hàn... Tuyệt đối không dùng các bộ phận không đảm bảo yêu cầu.

- Cột chống, chân giáo phải đ- ọc đặt trên nền vững chắc, và phải có tấm kê đủ rộng để phân bố tải trọng đều xuống.

- Khi dùng cây chống gỗ phải hết sức hạn chế nối, chỉ nối ở những vị trí có nội lực nhỏ, mối nối phải có bản táp và liên kết chắc chắn theo các quy định mối nối của kết cấu gỗ.

- Cốppha dầm, vòm phải có độ võng cần thiết (độ võng bằng độ lún cho phép).

- Lắp dựng cốppha phải l- u ý để các lỗ chờ, các chi tiết thép chôn sẵn theo thiết kế.

- Khi buộc phải dùng cốppha tầng d- ới làm chỗ tựa cho cốppha tầng trên thì phải có biện pháp chi tiết, khi lắp dựng phải tuân theo biện pháp đó.

- Trong khi đổ bê tông phải bố trí ng- ời th- ờng xuyên theo dõi cốppha, cây chống, khi cần thiết phải có biện pháp khắc phục kịp thời, triệt để.

- Cốppha và dàn giáo khi lắp dựng xong phải được nghiệm thu theo tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN 4453 - 95) trước khi cho tiến hành công tác tiếp theo.

1.1.5. Khối lượng cốppha cho 1 tầng.

Khối lượng cốppha cột tầng 6 và dầm sàn tầng 7 thể hiện trong bảng

:BẢNG KHỐI L- ỢNG CỘP PHA CỘT, LỖI , DẦM SÀN TẦNG 7

ST T	Nội dung công việc	Số l- ợn g	Kích th- ớc			Đơ n vị	Khối L- ợng	
			Dài	Rộng	Ca o		Từng phần	Toàn phần
1	Ván khuôn cột,lỗi thang máy tầng 7					m ²		359.16
	Cột 220x300 Trục A,B,C,D,E,F	90	0,3	0.22	2.8 5		266.76	
	Lỗi thang máy	2	7	0.3	3.3		92.4	
2	Ván khuôn dầm, sàn tầng 7					m ²		1496.47
	Dầm D1 trục 2,3,5,6,7,9,10,11,13, 14	10	23	0.22	0.3 5		211.6	
	Trục 1 và trục 15	2	8.4	0.22	0.3 5		15.456	
	Dầm trục 4,8,12	3	18,6 2	0.22	0.3 5		51.39	
	Trục A,E,F	3	48	0.22	0.2 5		103.68	
	Dầm biên	2	48	0.22	0.2 5		69.12	
	Dầm biên trục 1-2,14-15	2	4.5	0.22	0.2 5		6.48	
	Dầm D3	6	8	0.11	0.1		14.88	
	Dầm D4	12	2.28	0.11	0.1		8.48	
	Sàn	1					1145.04	
	Trừ diện tích đáy dầm	1					-129.65	

Ghi chú : Diện tích cốp pha dầm đã trừ đi diện tích cốp pha sàn.

1.2. Phương tiện vận chuyển lên cao.

1.2.1. Phương tiện vận chuyển các vật liệu rời, cốppha, thép.

1.2.1.1. Vận thăng.

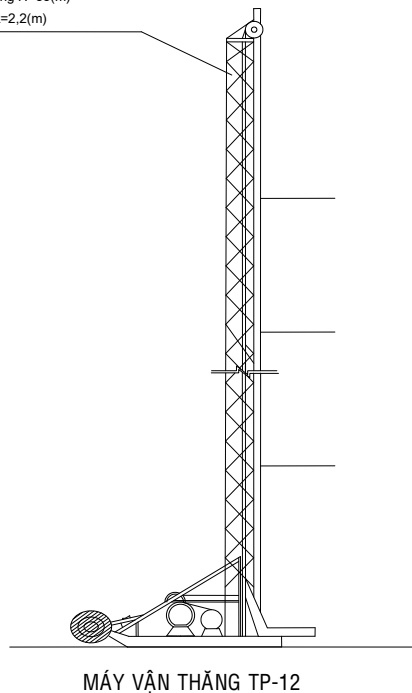
Do công trình có tổng chiều cao là 31.8m. Để phục vụ cho các công tác thi công công trình, chúng ta cần giải quyết các vấn đề vận chuyển ván khuôn và cốt thép cũng như vật liệu xây dựng khác lên cao. Do đó ta cần chọn phương tiện vận chuyển lên cao cho thích hợp với yêu cầu thực tế cũng như điều kiện thi công của công trình.

Hiện nay có rất nhiều loại máy móc thiết bị có thể phục vụ cho công tác vận chuyển lên cao có thể đáp ứng được cho công trình. Nhưng để đảm bảo về tính kinh tế trong thi công ta chọn máy vận thăng tải để vận chuyển vật liệu cho công trình.

- Chọn máy vận thăng TP -12 (theo sổ tay chọn máy xây dựng của Nguyễn Tiến Thu có các thông số sau:

Mã hiệu	Sức nâng (tấn)	Độ cao nâng (m)	Tầm với R (m)	Vận tốc nâng (m/s)	Trọng lượng (Tấn)
TP - 12	0,5	35	2,2	3	2,2

MÁY VẬN THĂNG TP12
Sức nâng Q=0.5(T)
Độ cao nâng H=35(m)
Tầm với R=2.2(m)



1.2.1.2. Chọn cần trục tháp

Công trình có mặt bằng rộng do đó có thể chọn loại cần trục tháp cho thích hợp. Từ tổng mặt bằng công trình, ta thấy cần chọn loại cần trục tháp có cần quay ở phía trên; còn thân cần trục thì hoàn toàn cố định (đ- ọc gắn từng phần vào công trình), thay đổi tâm với bằng xe trục. Loại cần trục này rất hiệu quả, gọn nhẹ và thích hợp với điều kiện công trình.

Cần trục tháp đ- ọc sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...).

*Các yêu cầu tối thiểu về kỹ thuật khi chọn cần trục là:

- Độ với nhỏ nhất của cần trục tháp là: $R = d + S < [R]$

Trong đó:

S : khoảng cách nhỏ nhất từ tâm quay của cần trục tới mép công trình hoặc ch- ồng ngại vật:

$$S \geq r + (0,5 \div 1m) = 3 + 1 = 4m.$$

d : Khoảng cách lớn nhất từ mép công trình đến điểm đặt cấu kiện, tính theo ph- ong cần với, cần trục tháp thiết kế đặt tại vị trí nh- trong bản vẽ thi công dầm sàn của công trình, tâm quay của cần trục lấy cách công trình là 5m, nên ta có:

$$d = \sqrt{28,5^2 + 28^2} = 39,95 \text{ m}$$

Vậy: $R = 39,95 + 4 = 43,95 \text{ m}$

- Độ cao nâng cần thiết của cần trục tháp : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó:

h_{ct} : độ cao tại điểm cao nhất của công trình kể từ mặt đất:

$$h_{ct} = 32,1(m)$$

h_{at} : khoảng cách an toàn ($h_{at} = 0,5 \div 1,0m$).

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện cao nhất (VK cột), $h_{ck} = 3,3m$.

h_t : chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 2m$.

Vậy: $H = 32,1 + 1 + 3,3 + 2 = 38,4 (m)$.

Với các thông số yêu cầu nh- trên, có thể chọn cần trục tháp TURMDREKRAN có mã hiệu 500- HC, có các thông số:

$$[R] = 70m; \quad [H] = 85m$$

ứng với $R = 70$ (độ với lớn nhất khi cần trục làm việc) có $Q = 3 T$

Năng suất của cần trục tính theo công thức: $N = Q \cdot n_{ck} \cdot K_1 \cdot K_2$

Trong đó: Q - Sức nâng của cần trục với tầm với R cho tr-ớc; Q =3 T

$$n_{ck} = \frac{1}{T_{ck}} .E ; \text{Với } T_{ck} = T_1 + T_2$$

T₁: Thời gian làm việc của cần trục, T₁ = 3 phút

T₂: Thời gian làm việc thêm công để tháo dỡ móc, điều chỉnh cấu kiện vào đúng vị trí của kết cấu, T₂ = 5 phút

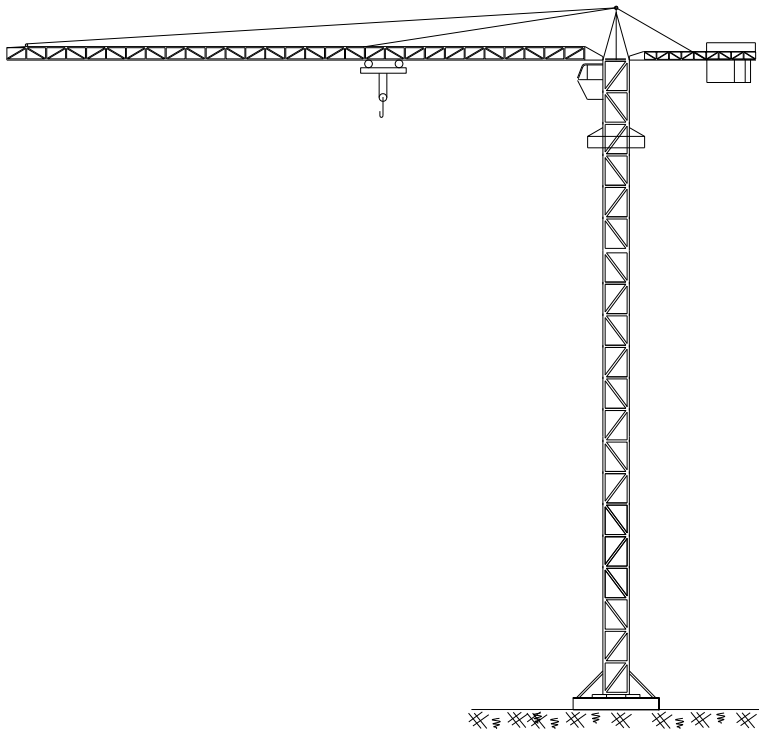
$$n_{ck} = 0,8 \times \frac{60}{T} = 0,8 \times \frac{60}{8} = 6 \text{ (Cần trục tháp có } E = 0,8)$$

K₁: Hệ số sử dụng cần trục theo tải trọng, K₁ = 0,6

K₂: Hệ số sử dụng thời gian, K₂ = 0,8

Vận năng suất của cần trục trong 1 giờ: N = 3 × 6 × 0,6 × 0,8 = 8,64T/h

Năng suất cần trục trong 1 ca (8giờ): N = 8 × 8,64 = 69,12 T/ca



1.2.2. Ph- ong tiện vận chuyển bê tông.

1.2.2.1. Bê tông cột.

a. Khối l- ợng bê tông cột tầng 6.

BẢNG KHỐI L- ỢNG BÊ TÔNG CỘT, LỖI TẦNG 7

STT	Nội dung công việc	Số l- ợng	Kích th- ớc			Đơn vị	Khối L- ợng	
			Dài	Rộng	Cao		Từng phần	Toàn phần
1	Bê tông cột,lỗi tầng 7					m ³		30.789
	Cột 220x300	90	0.3	0.22	2.85		16.929	
	Lỗi thang máy	2	7	0.3	3.3		13.86	

b. Ph- ơng tiện vận chuyển bê tông cột.

Dựa vào khối l- ợng bê tông cột thực tế của công trình, ta thấy khối l- ợng bê tông cột cho một tầng nhỏ (30,789m³). Nên ta chọn biện pháp thi công bê tông cột là trộn bằng máy trộn quả lê, vận chuyển lên cao bằng máy vận thăng tải và vận chuyển ngang bằng xe rùa đến vị trí đổ bê tông.

1.2.2.2. Bê tông dầm, sàn.

a. Khối l- ợng bê tông dầm, sàn tầng 7.

BẢNG KHỐI L- ỢNG BÊ TÔNG DẦM SÀN TẦNG 7

ST T	Nội dung công việc	Số l- ợng	Kích th- ớc			Đơ n vị	Khối L- ợng	
			Dài	Rộ n g	Cao		Từng phần	Toàn phần
2	Bê tông dầm, sàn tầng 7					m ³		152.327
	Dầm D1 trực 2,3,5,6,7,9,10,11,13, 14	10	23	0.22	0.35		17.71	
	Trục 1 và trục 15	2	8.4	0.22	0.35		1.29	
	Dầm trục 4,8,12	3	18,62	0.22	0.35		4.3	
	Trục A,E,F	3	48	0.22	0.25		7.92	
	Dầm biên	2	48	0.22	0.25		5.28	
	Dầm biên trục 1-2,14-15	2	4.5	0.22	0.25		0.495	
	Dầm D3	6	8	0.11	0.1		0.528	
	Dầm D4	12	2.28	0.11	0.1		0.3	
	Sàn	1					114.504	

b. Ph- ơng tiện vận chuyển bê tông dầm sàn tầng 7

Dựa vào khối lượng bê tông đầm, sàn thực tế của công trình, ta thấy khối lượng bê tông đầm sàn cho một tầng tương đối lớn ($152,327\text{m}^3$). Để đảm bảo tiến độ thi công cũng như chất lượng công trình ta chọn biện pháp thi công bê tông đầm, sàn là dùng bê tông thương phẩm (Ưu, nhược điểm của phương án dùng loại bê tông này đã phân tích ở phần thi công đài, giằng móng).

c. *Lựa chọn máy bơm bê tông.*

- Chọn ô tô bơm Bê tông Putzmeister M43.

Các thông số kỹ thuật máy bơm đã được trình bày trong phần thi công đài, giằng móng.

d. *Lựa chọn và tính toán số xe chở bê tông.*

- Chọn ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm: KAMAZ-5511.

Các thông số kỹ thuật của các loại xe này đã được trình bày trong phần thi công đài, giằng móng.

* Tính toán số xe trộn cần thiết để đổ bê tông đầm, sàn:

- 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; $L = 5\text{km}$, cả đi và về là 10km

+ S : Tốc độ xe ; $S = 20 \div 25 \text{ km/h}$

+ T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10\text{phút}$

+ Q : Năng suất thực tế của máy bơm.

$$Q_{\text{th}} = 90 \times 0,4 = 36 \text{ m}^3/\text{h} \text{ (hệ số sử dụng thời gian } K_{\text{tg}} = 0,4)$$

$$\Rightarrow n = \frac{36}{6} \left(\frac{10}{20} + \frac{10}{60} \right) = 4,4 \text{ xe}$$

Chọn 5 xe để phục vụ công tác đổ bê tông.

- Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đầm, sàn là:

$$m = \frac{148,925}{6} = 25 \text{ chuyến.}$$

2. Tính toán cốppha, cây chống.

2.1. Tính toán cốppha, cây chống xiên cho cột.

- Thiết kế cốppha cho cột có tiết diện (220x300)mm, cao 2.85m (đã trừ dầm).

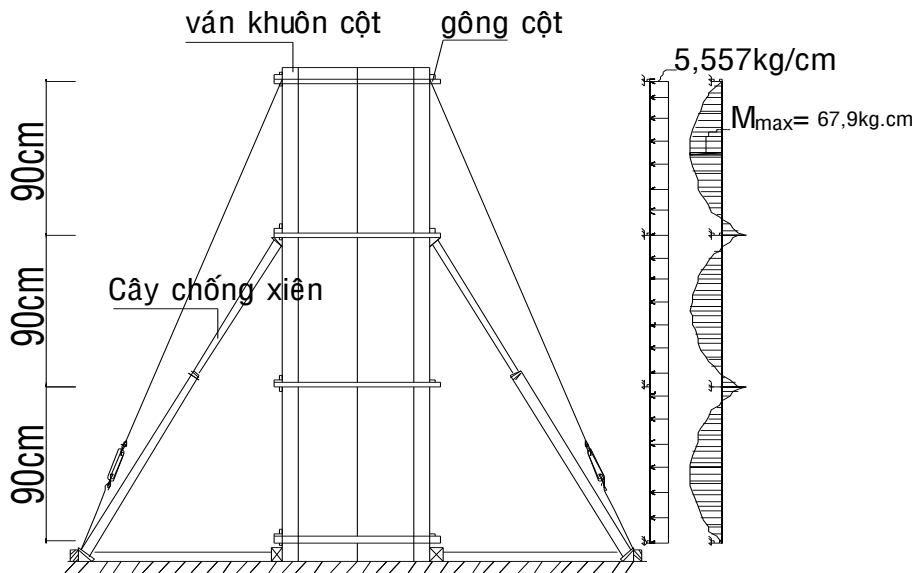
- Cạnh 220mm: Sử dụng 2 tấm khuôn thép có kích th- ớc (220x1500)mm. Đặt thẳng đứng chia đều sang mỗi bên theo ph- ơng cạnh 220mm.

- Cạnh 300mm: Sử dụng 2 tấm khuôn thép có kích th- ớc (200x1500)mm và 2 tấm có kích th- ớc (100x1800)mm ghép thành mảng. Đặt thẳng đứng hai mảng ván khuôn đã ghép và chia đều sang mỗi bên theo ph- ơng cạnh 300mm.

2.1.1. Tính toán cốppha cột.

2.1.1.1. Sơ đồ tính.

Cốp pha cột tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các gông làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.1.1.2. Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q'' (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times H$ $= 2500 \times 0,7$	1,3	2275	1750
2	Tải trọng do đầm bê tông	$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	260	200
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2$	1,3	260	200
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2535	1950

2.1.1.3. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực.

Kiểm tra cho 1 tấm ván khuôn kích th- ớc 220x1500.

$$q_b'' = q'' \times b = 2535 \times 0,22 = 557,7 \text{ kG/m} = 5,577 \text{ kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_g^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó: $W = 4.42\text{cm}^3$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 220\text{mm}$.

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10R \times \gamma \times W}{q_b^{tt}}} \Rightarrow l_{sn} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 0,9 \times 4,42}{5,577}} = 122.33(\text{cm})$$

Chọn $l_g = 90\text{cm}$.

2.1.1.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_g^4}{128EJ} \leq f = \frac{l_g}{400} = \frac{90}{400} = 0,225\text{cm}$$

Trong đó: $J = 20.02\text{cm}^4$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 220\text{mm}$.

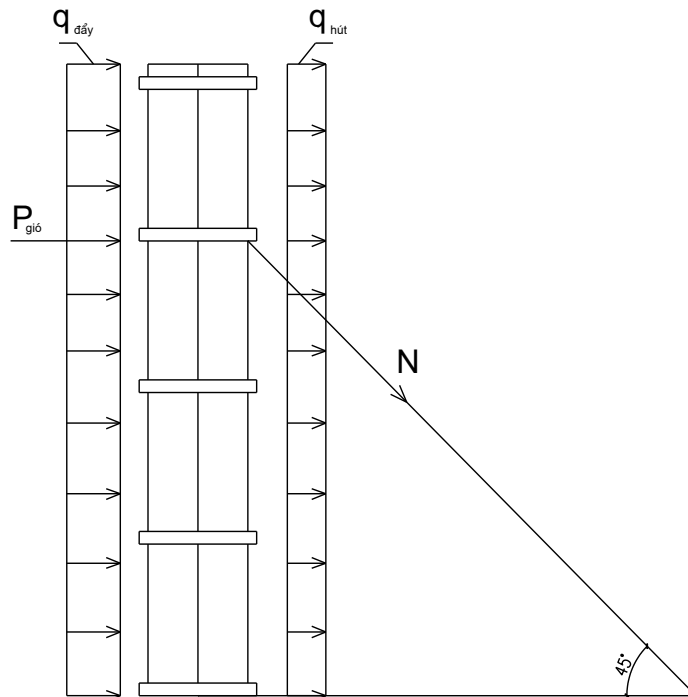
$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 1950 \times 0,22 = 429\text{kG/m} = 4.29\text{kG/cm}$$

$$f = \frac{1 \times 4,29 \times 90^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 20,02} = 0,052\text{cm} < f = 0,225\text{cm}$$

Vậy cốppha cột đảm bảo điều kiện độ võng với khoảng cách gông là 90cm.

2.1.2. Kiểm tra khả năng chịu lực của cây chống xiên.

Sơ đồ làm việc của cây chống xiên cho ván khuôn cột nh- hình vẽ :



- Tải trọng gió gây ra phân bố đều trên cột gồm 2 thành phần : gió đẩy và gió hút. (áp lực gió $W = W_0 \times k \times c$ kG/m^2 lấy theo số liệu về tải trọng gió).

$$q_d = n \times k \times c \times W_{tt} \times b$$

$$q_h = n \times k \times c \times W_{tt} \times b$$

Trong đó: $W_{tt} = W_0/2 = 95/2 = 47,5 \text{ kG/m}^2$

b _chiều rộng cạnh đón gió lớn nhất của cột (m).

k _Hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng địa hình.

$$q_d = 1,2 \times 1,08 \times 0,8 \times 47,5 \times 0,3 = 14,77 \text{ kG/m}$$

$$q_h = 1,2 \times 1,08 \times 0,6 \times 47,5 \times 0,3 = 11,08 \text{ kG/m}$$

$$q = q_d + q_h = 14,77 + 11,08 = 25,85 \text{ (kG/m)}$$

Quy tải trọng phân bố thành tải trọng tập trung tại nút:

$$P_{\text{gió}} = q \times H = 25,85 \times 3 = 77,55 \text{ kG}$$

$$\Rightarrow N = P_{\text{gió}} / \cos 45^\circ = 77,55 / \cos 45^\circ.$$

$$N = 109,67 \text{ kG} < [P] = 1700 \text{ kG}.$$

Vậy cây chống đơn đảm bảo khả năng chịu lực.

2.2. Tính toán cốppha, cây chống đỡ dầm.

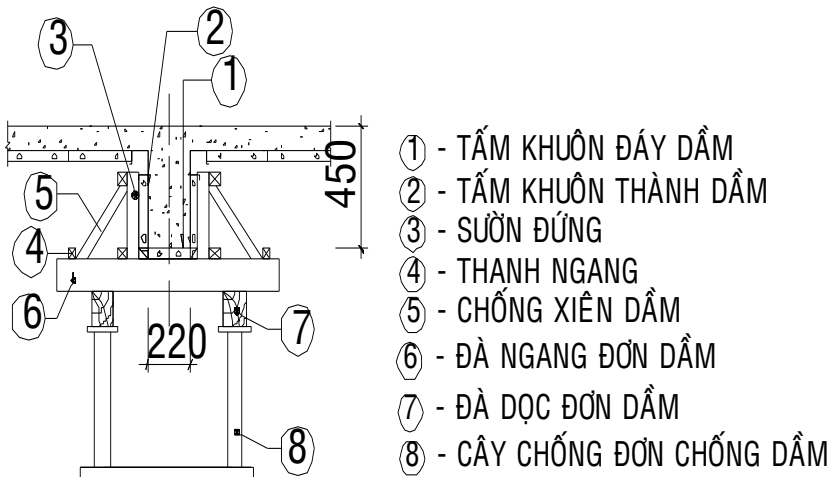
Đối với hệ chống đỡ dầm ta dùng cây chống đơn và các đà ngang, đà dọc để làm hệ chống đỡ cho cốppha dầm.

Thiết kế cốppha, cây chống đơn cho dầm có tiết diện (220x450)mm.

- Cốppha đáy dầm ta chọn tấm khuôn thép có kích thước (220x1200)mm rải dọc theo chiều dài dầm, những chỗ bị thiếu ta ghép bù cốppha gỗ cho kín khít theo tình hình thực tế.

- Cốppha thành dầm ta chọn 1 tấm khuôn thép có kích thước (200x1200)mm và 1 tấm khuôn thép có kích thước (150x1200) mm ghép lại với nhau rải dọc theo chiều dài dầm và chia đều sang mỗi bên, những chỗ bị thiếu ta ghép bù bằng cốppha gỗ cho kín khít theo tình hình thực tế.

Hệ chống đỡ dầm có cấu tạo như sau:

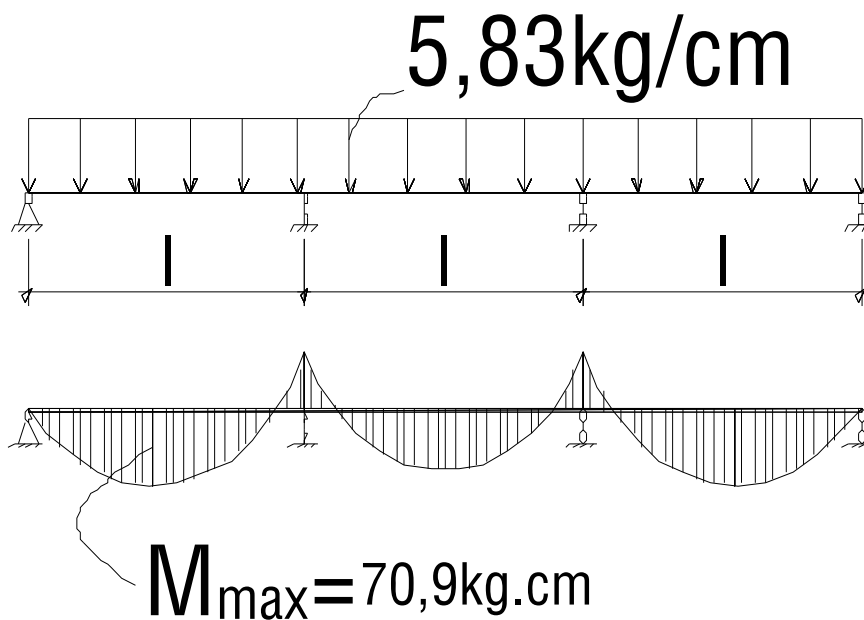


CẤU TẠO VÁN KHUÔN DẦM

2.2.1. Tính toán cốp pha đáy dầm.

2.2.1.1. Sơ đồ tính.

Cốp pha đáy dầm tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.2.1.2. Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q^{tt} (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	Trọng lượng bản thân cốt pha	$q_1^{tc} = q_o = 39\text{kG/m}^2$	1,1	43	39
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q_2^{tc} = \gamma_{bt} \times h = 2600 \times 0,5$	1,2	1560	1300
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400\text{kG/m}^2$	1,3	520	400
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200\text{kG/m}^2$	1,3	260	200
5	Tải trọng do người và dụng cụ thi công	$q_5^{tc} = 250\text{kG/m}^2$	1,3	325	250
6	Tổng tải trọng	$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		2648	2139

2.2.1.3. Tính toán theo điều kiện chịu lực.

$$q_b^{tt} = q^{tt} \times b = 2648 \times 0,22 = 582,56\text{kG/m} = 5,83\text{kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b^{tt} \times l_{dn}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó: $W = 4,57\text{cm}^3$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 220\text{mm}$.

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{dn} \leq \sqrt{\frac{10R \times \gamma \times W}{q_b^{tt}}} \Rightarrow l_{dn} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 0,9 \times 4,57}{5,83}} = 121,72\text{cm}$$

Chọn $l_{dn} = 60\text{cm}$

2.1.1.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{dn}^4}{128EJ} \leq \left[\right] = \frac{l_{dn}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

Trong đó: $J = 22,58\text{cm}^4$ vì sử dụng ván khuôn thép có $b = 220\text{mm}$.

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times b = 2139 \times 0,22 = 470,58\text{kG/m} = 4,71\text{kG/cm}$$

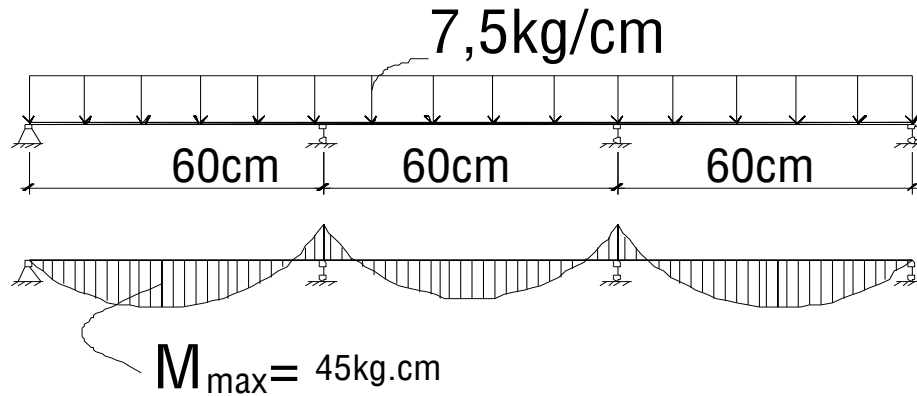
$$f = \frac{1 \times 4,71 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 22,58} = 0,01\text{cm} < \left[\right] = 0,15\text{cm}$$

Vậy cốt pha đáy đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách đà ngang là 60cm.

2.2.2. Tính toán cốppha thành dầm.

2.2.2.1. Sơ đồ tính.

Cốppha thành dầm tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các nẹp đứng làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.2.2.2. Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q'' (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	áp lực bê tông đổ	$q_1^{tc} = \gamma_{bt} \times H$ $= 2500 \times 0,5$	1,3	1625	1250
2	Tải trọng do dầm BT	$q_2^{tc} = 200\text{kG/m}^2$	1,3	260	200
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400\text{kG/m}^2$	1,3	520	400
4	Tổng tải trọng	$q = q_1 + \max(q_2, q_3)$		2145	1650

2.2.2.3. Tính toán theo điều kiện chịu áp lực.

$$q_b'' = q'' \times (h_d - h_s) = 2145 \times (0,45 - 0,1) = 750,75\text{kG/m} = 7,5075\text{kG/cm}$$

$$M_{\max} = \frac{q_b'' \times l_{nd}^2}{10} \leq R \times \gamma \times W$$

Trong đó:

$W = 4,42 + 4,08 = 8,5\text{cm}^3$ vì sử dụng 1 tấm ván khuôn thép có $b = 200\text{mm}$ và 1 tấm có $b = 150\text{mm}$

$\gamma = 0,9$ hệ số điều kiện làm việc của ván khuôn thép.

$$\Rightarrow l_{nd} \leq \sqrt{\frac{10R \times \gamma \times W}{q_b''}} \Rightarrow l_{nd} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 0,9 \times 8,5}{7,5075}} = 146,28\text{cm}$$

Chọn $l_{nd} = 60\text{cm}$

2.2.2.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

$$f = \frac{1 \times q_b^{tc} \times l_{nd}^4}{128EJ} \leq \left[f \right] = \frac{l_{nd}}{400} = \frac{60}{400} = 0,15\text{cm}$$

Trong đó: $J = 20,02 + 15,63 = 35,65\text{cm}^4$ vì sử dụng 1 tấm khuôn thép có $b = 200\text{mm}$ và 1 tấm có $b = 150\text{mm}$.

$$q_b^{tc} = q^{tc} \times (h_d - h_s) = 1650 \times (0,45 - 0,1) = 577,5\text{kG/m} = 5,775\text{kG/cm}$$

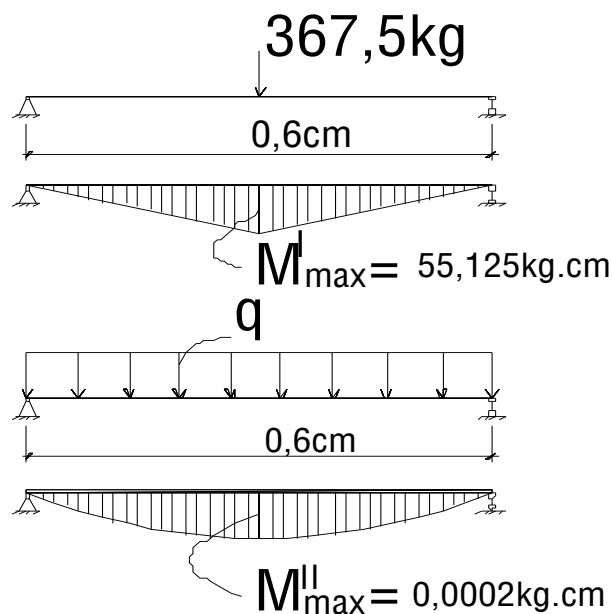
$$f = \frac{1 \times 5,775 \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 35,65} = 0,016\text{cm} < \left[f \right] = 0,15\text{cm}$$

Vậy cốt pha thành dầm đảm bảo về điều kiện độ võng với khoảng cách nẹp đứng là 60cm.

2.2.3. Tính toán đà ngang đỡ dầm.

2.2.3.1. Sơ đồ tính.

Tính toán đà ngang đỡ dầm nh- một dầm đơn giản nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.2.3.2. Tải trọng tính toán.

$$P^{II} = q^{II}_{b(\text{đáy dầm})} \times l_{dn} + 2n(h_d - h_s) \times q_o \times l_{dn}$$

$$= 582,56 \times 0,6 + 2 \times 1,1(0,45 - 0,1) \times 39 \times 0,6 = 367,554\text{kG}$$

$$P^{Ic} = q^{Ic}_{b(\text{đáy dầm})} \times l_{dn} + 2(h_d - h_s) \times q_o \times l_{dn}$$

$$= 470,58 \times 0,6 + 2(0,45 - 0,1) \times 39 \times 0,6 = 300,366\text{kG}$$

$$q_{bt}^{II} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \times 600 \times 0,06 \times 0,08 = 3,17\text{kG/m} = 0,032\text{kG/cm}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \times 0,08 \times 0,1 = 2,88 \text{ kG/m} = 0,023 \text{ kG/cm}.$$

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq \bar{\sigma} \times W$$

$$M_{\max} = \frac{367,554 \times 60}{4} + \frac{0,032 \times 60^2}{8} = 5527,71 \text{ kG.cm}$$

Trong đó: γ_g - Trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$.

b - Chiều rộng tiết diện đà ngang chọn $b = 0,06 \text{ m}$.

h - Chiều cao tiết diện đà ngang chọn $h = 0,08 \text{ m}$.

$$W = \frac{b \times h^2}{6} + \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

$$\bar{\sigma} = 150 \text{ kG/cm}^2 \text{ - ứng suất cho phép của gỗ.}$$

n - Hệ số vượt tải $n = 1,1$.

2.2.3.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{5527,71}{64} = 86,37 \text{ kG/cm}^2 \leq \sigma = 150 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy chọn đà ngang đỡ dầm bằng gỗ có kích thước $6 \times 8 \text{ cm}$ đảm bảo về khả năng chịu lực.

2.2.3.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \times \frac{p^{tc} \times l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \times \frac{300,366 \times 60^3}{1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,048 \text{ cm}.$$

$$f_2 = \frac{5}{384} \times \frac{q_{bt}^{tc} \times l_{dd}^4}{EJ} = \frac{5}{384} \times \frac{0,023 \times 60^4}{1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,003 \text{ cm}.$$

Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$.

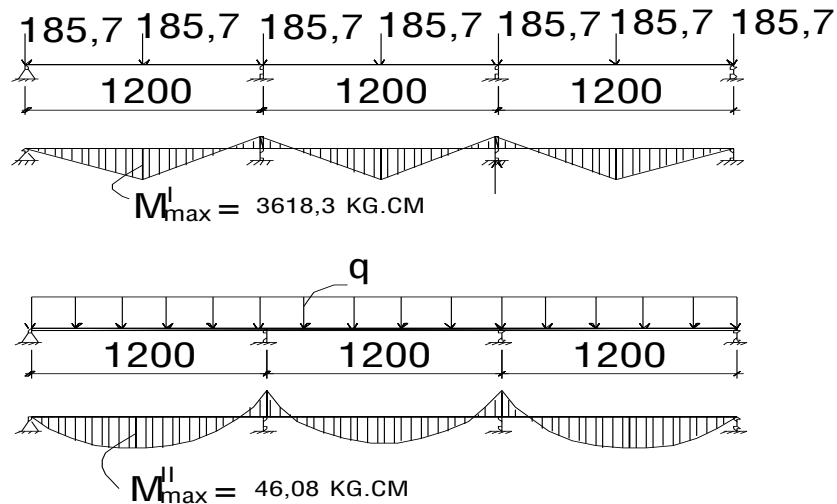
$$f = 0,048 + 0,003 = 0,051 \text{ cm} < \bar{f} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm}.$$

Vậy đà ngang đỡ dầm đảm bảo về điều kiện độ võng.

2.2.4. Tính toán đà dọc đỡ dầm.

2.2.4.1. Sơ đồ tính.

Tính toán đà dọc đỡ dầm nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận cây chống đơn làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.2.4.2. Tải trọng tính toán.

$$P_{dd}^{tt} = \frac{P_{dn}^{tt}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \times l}{2} = \frac{367,554}{2} + \frac{0,032 \times 120}{2} = 185,7 \text{ kG.}$$

$$P_{dd}^{tc} = \frac{P_{dn}^{tc}}{2} + \frac{q_{dn}^{bt} \times l}{2} = \frac{300,366}{2} + \frac{0,032 \times 120}{2} = 152,103 \text{ kG.}$$

$$q_{dd}^{bt} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \times 600 \times 0,06 \times 0,08 = 3,17 \text{ kG/m} = 0,032 \text{ kG/cm}$$

$$q_{bt}^{tc} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \times 0,06 \times 0,08 = 2,88 \text{ kG/m} = 0,023 \text{ kG/cm.}$$

$$M_{\max} = M_{\max}^I + M_{\max}^{II} \leq \bar{\sigma} \times W$$

$$M_{\max} = 0,19 \times 185,7 \times 120 + \frac{0,032 \times 120^2}{10} = 4280,04 \text{ kG.cm}$$

Trong đó: γ_g - Trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$.

b - Chiều rộng tiết diện đà ngang chọn $b = 0,06 \text{ m}$.

h - Chiều cao tiết diện đà ngang chọn $h = 0,08 \text{ m}$.

$$W = \frac{b \times h^2}{6} + \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

$\bar{\sigma} = 150 \text{ kG/cm}^2$ - ứng suất cho phép của gỗ.

n - Hệ số vượt tải $n = 1,1$.

2.2.3.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{4280,04}{64} = 66,87 \text{ kG/cm}^2 \leq \sigma = 150 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy chọn đà dọc đỡ dầm bằng gỗ có kích thước 6x8cm đảm bảo về khả năng chịu lực.

2.2.3.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \times \frac{p_{dd}^{tc} \times l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \times \frac{152,103 \times 120^3}{1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,19 \text{ cm.}$$

$$f_2 = \frac{1}{128} \times \frac{q_{bt}^{tc} \times l_{dd}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{0,032 \times 120^4}{1,1 \times 10^5 \times 256} = 0,018 \text{ cm.}$$

Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4.$

$$f = 0,19 + 0,018 = 0,192 \text{ cm} < \left[f \right] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm.}$$

Vậy đà dọc đỡ dầm đảm bảo về điều kiện độ võng.

2.2.5. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ dầm.

Cây chống đỡ dầm là giáo Pal.

Ta có: $P_{\max} = 2,14P_{dd}^{tt} + q_{dd}^{bt} \times l_{dd} < \left[P \right] = 5810 \text{ kG}$

$$P_{\max} = 2,14 \times 185,7 + 0,032 \times 120 = 401,23 \text{ kG} < P = 1700 \text{ kG.}$$

Vậy cây chống đơn đỡ dầm đảm bảo khả năng chịu lực.

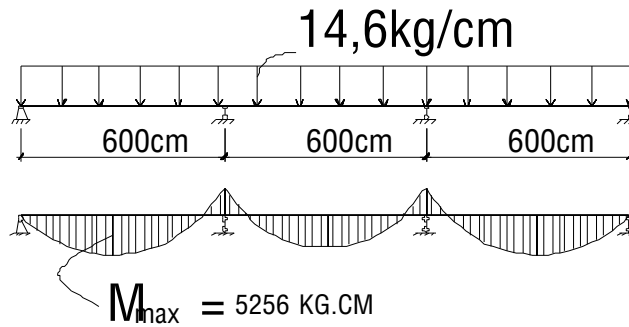
2.3. Tính toán cốppha, cây chống đỡ sàn.

2.3.1. Cốppha sàn.

Hệ chống đỡ sàn ta dùng giáo PAL kết hợp hệ đà ngang, đà dọc để chống đỡ cốppha sàn, khoảng cách giữa 2 đà ngang là 0,6m và khoảng cách giữa 2 đà dọc là 1,2m. Ván khuôn sàn dùng tấm khuôn thép định hình có kích thước (200x1200)mm được đặt trên các đà ngang, những chỗ bị thiếu hụt ta bù bằng những tấm ván gỗ cho kín khít theo tình hình thực tế.

2.3.1.1. Sơ đồ tính.

Cốppha sàn tính toán nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà ngang làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.3.1.2. Tải trọng tác dụng.

STT	Tên tải trọng	Công thức tính	n	q'' (kG/m ²)	q^{tc} (kG/m ²)
1	Trọng lượng bản thân cốtpha	$q_1^{tc} = q_o = 39\text{kG/m}^2$	1,1	43	39
2	Tải trọng bản thân BTCT	$q_2^{tc} = \gamma_{bt} x h$ $= 2600 x 0,1$	1,2	312	260
3	Tải trọng do đổ bê tông	$q_3^{tc} = 400\text{kG/m}^2$	1,3	520	400
4	Tải trọng do đầm bê tông	$q_4^{tc} = 200\text{kG/m}^2$	1,3	260	200
5	Tải trọng do ng- ời và dụng cụ thi công	$q_5^{tc} = 250\text{kG/m}^2$	1,3	325	250
6	Tổng tải trọng	$q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5$		1460	1149

Cắt một dải bản rộng 1m. Ta có:

$$q_s'' = q'' \times b = 1460 \times 1 = 1460 \text{ kG/m} = 14,6 \text{ kG/cm}$$

$$q_s^{tc} = q^{tc} \times b = 1149 \times 1 = 1149 \text{ kG/m} = 11,49 \text{ kG/cm.}$$

2.3.1.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$\frac{M_{\max}}{W} \leq R \times \gamma.$$

Trong đó:

$$W = 5 \times W_{20} = 5 \times 4,42 = 22,1 \text{ cm}^3.$$

$R = 2100 \text{ kG/cm}^2$: Cường độ của ván khuôn thép.

γ - Hệ số điều kiện làm việc.

$$M_{\max} = \frac{q_s^{\text{tt}} \times l^2}{10} = \frac{14,6 \times 60^2}{10} = 5256 \text{ kGcm.}$$

$$\Rightarrow \frac{M_{\max}}{W} = \frac{5256}{22,1} = 237,83 \text{ kG/cm}^2 < 2100 \times 0,9 = 1860 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy cốt pha sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

2.3.1.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

Ta có: $f = \frac{1}{128} \times \frac{q_s^{\text{tc}} \times l_{\text{dn}}^4}{EJ} \leq \frac{l_{\text{dn}}}{400}$

Trong đó:

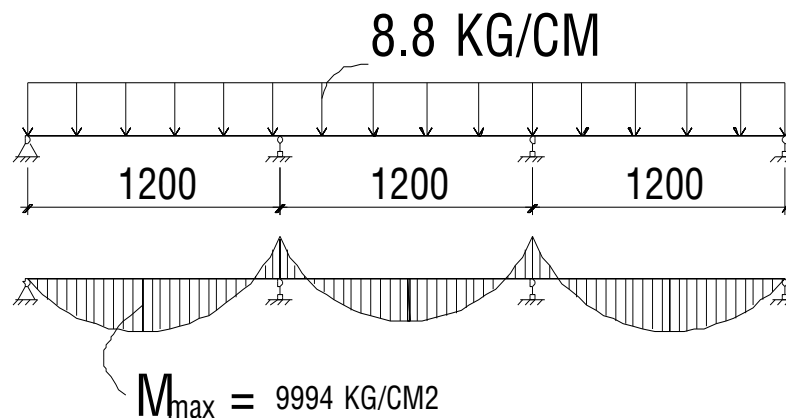
$$J = 5 \times J_{20} = 5 \times 20,01 = 100,1 \text{ cm}^4.$$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{11,49 \times 60^4}{2,1 \times 10^6 \times 100,1} = 0,005 \text{ cm} \leq f_{\text{cho}} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm.} \Rightarrow \text{đảm bảo.}$$

2.3.2. Tính toán ®µ ngang ®ì sụn.

2.3.2.1. Sơ đồ tính.

Tính toán đà ngang đỡ sàn nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận các đà dọc làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.3.2.2. Tải trọng tính toán.

$$q_{\text{dn}}^{\text{tt}} = q_s^{\text{tt}} \cdot l_1 + n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h$$

$$= 1460 \times 0,6 + 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,1$$

$$= 881,28 \text{ kG/m} = 8,8 \text{ kG/cm}$$

$$q_{\text{dn}}^{\text{tc}} = q_s^{\text{tc}} \cdot l_1 + \gamma_g \cdot b \cdot h$$

$$= 1149 \times 0,6 + 600 \times 0,08 \times 0,01$$

$$= 694 \text{ kG/m} = 6,94 \text{ kG/cm}$$

Trong đó: γ_g - Trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$.

b_ Chiều rộng tiết diện đà ngang chọn $b=0,08m$.

h_ Chiều cao tiết diện đà ngang chọn $h=0,1m$.

$$\Rightarrow W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 113,33 \text{cm}^3$$

$R_{ct} = 150 \text{kG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

n_ Hệ số v- ợt tải $n = 1,1$.

2.3.2.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$M_{\max} = \frac{q_{dn}^{tt} \times l_{dd}^2}{10} = \frac{6,94 \times 120^2}{10} = 9994 \text{kG.cm}$$

$$\frac{M_{\max}}{W} = \frac{9994}{133,33} = 74,95 \text{kG/cm}^2 \leq R_{ct} = 150 \text{kG/cm}^2.$$

Vậy chọn đà ngang đỡ sàn bằng gỗ có kích thước $8 \times 10 \text{cm}$ đảm bảo khả năng chịu lực.

2.3.2.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

Ta có:

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{q_{dn}^{tc} \times l_{dd}^4}{EJ} \leq R_{ct} = \frac{l_{dd}}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \times \frac{6,94 \times 120^4}{1,1 \times 10^5 \times 666,67} = 0,153 \text{cm} < \frac{120}{400} = 0,3 \text{cm}.$$

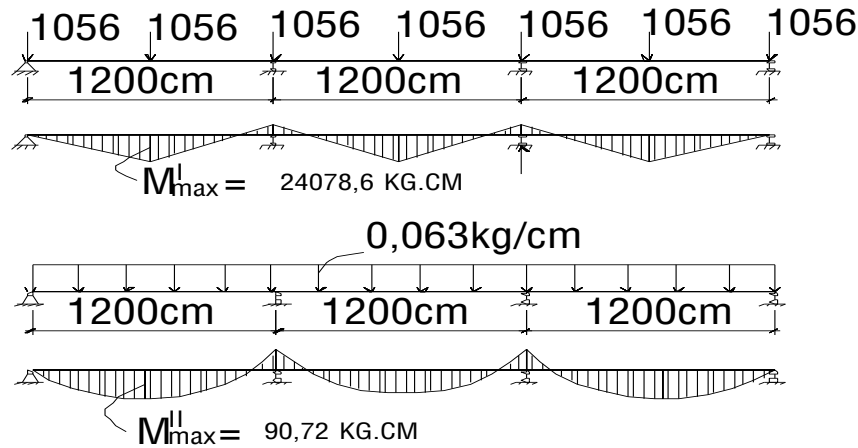
Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{cm}^4.$

Vậy đà ngang đỡ sàn đảm bảo điều kiện độ võng.

2.3.3. Tính toán đà dọc đỡ sàn.

2.3.3.1. Sơ đồ tính.

Tính toán đà dọc đỡ sàn nh- một dầm liên tục nhiều nhịp nhận tải Pal làm gối tựa. Ta có sơ đồ tính nh- hình vẽ:



2.2.4.2. Tải trọng tính toán.

$$P_{\text{đđ}}^{\text{tt}} = q_{\text{đđ}}^{\text{tt}} \times l = 8,8 \times 120 = 1056 \text{ kG.}$$

$$P_{\text{đđ}}^{\text{tc}} = q_{\text{đđ}}^{\text{tc}} \times l = 6,92 \times 120 = 830,4 \text{ kG.}$$

$$q_{\text{bt}}^{\text{tt}} = n \cdot \gamma_g \cdot b \cdot h = 1,1 \times 600 \times 0,08 \times 0,12 = 6,34 \text{ kG/m} = 0,063 \text{ kG/cm}$$

$$q_{\text{bt}}^{\text{tc}} = \gamma_g \cdot b \cdot h = 600 \times 0,08 \times 0,12 = 5,76 \text{ kG/m} = 0,058 \text{ kG/cm.}$$

$$M_{\text{max}} = M_{\text{max}}^I + M_{\text{max}}^{II} \leq \bar{\sigma} \times W$$

$$M_{\text{max}} = 0,19 \times 1056 \times 120 + \frac{0,063 \times 120^2}{10} = 24167 \text{ kG.cm}$$

Trong đó:

γ_g Trọng lượng riêng của gỗ $\gamma_g = 600 \text{ kG/m}^3$.

b Chiều rộng tiết diện đà ngang chọn $b = 0,08 \text{ m}$.

h Chiều cao tiết diện đà ngang chọn $h = 0,12 \text{ m}$.

$$W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ cm}^3$$

$\bar{\sigma} = 150 \text{ kG/cm}^2$ ứng suất cho phép của gỗ.

n Hệ số vượt tải $n = 1,1$.

2.2.3.3. Kiểm tra theo điều kiện chịu lực.

$$\frac{M_{\text{max}}}{W} = \frac{24167}{192} = 125,87 \text{ kG/cm}^2 \leq \bar{\sigma} = 150 \text{ kG/cm}^2.$$

Vậy chọn đà dọc đỡ sàn bằng gỗ có kích thước $10 \times 12 \text{ cm}$ đảm bảo khả năng chịu lực.

2.2.3.4. Kiểm tra theo điều kiện độ võng.

Ta có: $f = f_1 + f_2$

$$f_1 = \frac{1}{48} \times \frac{P_{dd}^{tc} \times l_{dd}^3}{EJ} = \frac{1}{48} \times \frac{830,4 \times 120^3}{1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,23 \text{cm.}$$

$$f_2 = \frac{1}{128} \times \frac{q_{bt}^{tc} \times l_{dd}^4}{EJ} = \frac{1}{128} \times \frac{0,058 \times 120^4}{1,1 \times 10^5 \times 1152} = 0,0007 \text{cm.}$$

Trong đó: $J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 12^3}{12} = 1152 \text{cm}^4.$

$$f = 0,23 + 0,0007 = 0,23 \text{cm} < \left[\begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right] = \frac{120}{400} = 0,3 \text{cm.}$$

Vậy đà dọc đỡ sàn đảm bảo về điều kiện độ võng.

2.3.4. Kiểm tra khả năng chịu lực cho cây chống đỡ sàn.

Cây chống đỡ sàn là giáo Pal.

Ta có: $P_{\max} = 2,14P_{dd}^{tt} + q_{dd}^{bt} \times l_{dd} < \left[\begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right] = 5810 \text{kG}$

$$P_{\max} = 2,14 \times 1056 + 0,063 \times 120 = 2267,4 \text{kG} < \left[\begin{matrix} - \\ - \end{matrix} \right] = 5810 \text{kG}.$$

Vậy giáo pal đỡ sàn đảm bảo khả năng chịu lực.

3. Công tác cết thép, cèppha cết, dCm, sụn.

3.1. Công tác cết thép cết, dCm, sụn.

3.1. Công tác cết thép cết.

3.1.1.1. 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 tiêu chuẩn TCVN 5574:1991 và TCVN 1651:1985.

- Cốt thép nhập khẩu cần có chứng chỉ kiểm nghiệm đồng thời phải phù hợp theo TCVN.

- Trước khi sử dụng cốt thép cần được thí nghiệm để xác định các chỉ tiêu về cường độ nh- : giới hạn bền, giới hạn chảy của thép.

- Cốt thép trong bê tông cốt thép, trước khi gia công và trước khi đổ bê tông bề mặt sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt, lớp gỉ.

- Các thanh thép bị thu hẹp hay bị giảm yếu tiết diện do làm sạch hay các nguyên nhân khác thì không vượt quá giới hạn cho phép 2% đường kính.

- Cốt thép đem ra công trường phải được bảo quản không để bị oxy hoá hay gỉ sắt.

3.1.1.2. Yêu cầu khi gia công và lắp dựng.

Khi gia công và lắp dựng cần tuân thủ theo các yêu cầu sau:

- Cốt thép dùng đúng số hiệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc và số l- ợng.
- Cốt thép đ- ọc đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.
- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

- Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đ- ờng kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đ- ờng kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn.

- Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

3.1.1.3. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột.

- Sau khi gia công và sắp xếp cốt thép đúng chủng loại ta dùng tời hoặc vận thăng đ- a cốt thép lên sàn tầng 4.

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

- Đếm đủ số l- ợng cốt đai lồng tr- ớc vào thép chờ cột.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ bằng ph- ơng pháp nối buộc. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô xệch khung thép.

- Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

- Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

3.1.1.4. Công tác nghiệm thu cốt thép cột.

- Tr- ớc khi tiến hành thi công ván khuôn ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng tinh thần nghị định 209 của chính phủ về quản lý chất l- ợng thi công công trình xây dựng.

- Những nội dung cơ bản của công tác nghiệm thu: Đ- ờng kính cốt thép, hình dạng, kích th- ớc, mác thép, vị trí, chất l- ợng mối buộc, số l- ợng cốt thép, khoảng cách cốt thép và chủng loại cốt thép theo thiết kế.

- Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất l- ợng cốt thép, nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay tr- ớc khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các bên tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

- Hồ sơ nghiệm thu phải đ- ọc l- u giữ để làm hồ sơ thanh quyết toán cũng nh- hồ sơ pháp lý sau này.

3.1.2. Công tác cốt thép dầm sàn.

3.1.2.1. Yêu cầu công tác cốt thép dầm sàn.

- Dựa vào bản vẽ và bảng thống kê cốt thép của các cấu kiện ta tiến hành gia công cốt thép ở x- ưởng gia công của công tr- ờng. Sau khi gia công cần ghi rõ số hiệu thép và bó thành từng bó để thuận tiện cho việc vận chuyển và lắp dựng. Khi gia công cần tuân thủ các yêu cầu về cắt uốn nh- đã trình bày ở cốt thép móng, giằng móng.

- Tr- ớc khi gia công và lắp dựng cốt thép cần mang cốt thép làm thí nghiệm theo TCVN 5574-1991 và TCVN 1651-1985, và làm sạch bề mặt cốt thép.

- Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn dầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép tr- ớc khi đặt vào vị trí cấu kiện.

- Khoảng cách cốt thép và ván khuôn phải đảm bảo đúng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

- Tránh dẫm đè lên cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

3.1.2.2. Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm sàn.

- Sau khi đã gia công và lắp dựng ván khuôn dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm sàn. Cốt thép dầm, sàn đ- ọc vận chuyển lên tầng 6 bằng vận thăng và tời điện.

- Cốt thép dầm đ- ọc lắp đặt tr- ớc sau đó lắp đặt cốt thép sàn.

- Đặt dọc hai bên dầm hệ thống ghế ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai đ- ọc san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn dầm.

- Tr- ớc khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ đ- ọc đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

- Cốt thép sàn đ- ọc lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men d- ọc tr- ớc, dùng thép buộc 1mm buộc thành l- ới, sau đó là lắp cốt thép chịu mô men âm. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh dẫm đè lên thép trong quá trình thi công.

- Khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt l- ới của thép sàn.

- Sau khi lắp dựng cốt thép cần nghiệm thu cẩn thận tr- ớc khi quyết định đổ bê tông dầm sàn.

3.1.2.3. *Nghiệm thu cốt thép dầm sàn.*

- Sau khi đã lắp đặt xong ta tiến hành nghiệm thu cốt thép dầm sàn.
- Kiểm tra bề dày của lớp bê tông bảo vệ .
- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công.
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải kiểm tra xác suất 5% tổng sản phẩm nh- ng không ít hơn 5 sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.
- Cốt thép đã đ- ợc nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích th- ớc 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.
- Các bên tham gia và biên bản nghiệm thu nh- đã trình bày ở phần nghiệm thu cốt thép cột
- 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.

3.2. *C«ng t, c cèppha cét, dCm sun.*

3.2.1. *C«ng t, c cèppha cét.*

3.2.1.1. *Yêu cầu chung công tác cốppha.*

- Cốppha phải đ- ợc chế tạo đúng hình dạng, kích th- ớc của các bộ phận kết cấu công trình. Cốppha phải đủ khả năng chịu lực theo yêu cầu.
- Cốppha phải đảm bảo yêu cầu tháo, lắp dễ dàng.
- Cốppha phải kín, khít để không gây mất n- ớc xi măng.
- Cốppha phải phù hợp với khả năng vận chuyển, lắp đặt trên công tr- ờng.
- Cốppha phải có khả năng sử dụng lại nhiều lần.

3.2.1.2. *Tính toán khối l- ợng cốppha cột, lối thang máy.*

Đã tính ở phần lựa chọn ph- ơng án thi công. $S = 359,16m^2$.

3.2.1.3. *Biện pháp gia công lắp dựng cốppha cột.*

Sau khi đã lắp dựng cốt thép xong ta tiến hành lắp dựng cốppha cột, trình tự lắp dựng nh- sau:

- Tr- ớc tiên truyền dẫn trục tim cột.
- Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng 4 bằng vận thăng sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.
- Lắp ghép các tấm ván khuôn định hình (đã đ- ợc quét chống dính) thành mảng thông qua các chốt chữ L, móc thép chữ U. Ván khuôn cột đ- ợc gia công ghép thành hộp 3 mặt,

rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng quả dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống thép để chống đỡ ván khuôn, sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai ph- ơng bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống đ- ợc 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng đơ để tăng độ ổn định.

- Ta lắp dựng theo từng trục, lắp 2 cột đầu trục kiểm tra thật chính xác tim trục rồi mới lắp cho các cột còn lại phía trong.

- Biện pháp dựng các ván khuôn cho các cột phía trong là sau khi đã kiểm tra xong ván khuôn của hai cột đầu trục, ta dùng dây căng từ cột này sang cột kia và tiến hành lắp cho các cột phía trong.

3.2.1.4. Nghiệm thu cốppha cột.

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốppha cột để chuẩn bị cho công tác đổ bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên có liên quan tham gia theo đúng tinh thần nghị định 209 của chính phủ về quản lý chất l- ợng công trình xây dựng.

- Tiến hành nghiệm thu về tim cốt, hình dạng và kích th- ớc, độ thẳng đứng cho từng cột rồi sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng thẳng hàng cho từng trục theo cả hai ph- ơng (ngang nhà, dọc nhà).

- Sau khi nghiệm thu xong cốppha, cốt thép cột ta mới đ- ợc tiến hành đổ bê tông cột.

3.2.2. Công t, c cèppha dCm sụn.

3.2.2.1. Các yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn.

- Vận chuyển ván khuôn dầm sàn bằng vận thăng. Khi vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

- Ván khuôn đ- ợc ghép phải kín khít, đảm bảo không mất n- ớc xi măng khi đổ và dầm bê tông.

- Phải làm vệ sinh sạch ván khuôn và tr- ớc khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này đ- ợc thực hiện dễ dàng.

- Cột chống đ- ợc giằng chéo, giằng ngang đủ số l- ợng, kích th- ớc, vị trí.

- Các ph-ong pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo tr-ớc không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

- Cột chống đ-ợc dựa trên nền vững chắc, không tr-ợt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đ-ờng đi lại đảm bảo an toàn.

3.2.2.2. Tính toán khối l-ợng cốppha dầm sàn tầng 7.

Đã tính toán ở phần tr-ớc: $S = 1496.47m^2$.

3.2.2.3. Biện pháp lắp dựng cốppha dầm sàn.

- Sau khi đổ bê tông cột xong 1 đến 2 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm sàn. Tr-ớc tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn dầm sàn.

- Kiểm tra tim và cao trình gối dầm, căng dây khống chế tim và xác định cao trình ván đáy dầm.

a. Biện pháp lắp dựng ván khuôn dầm.

- Sau khi đã xác định tim cốt đáy dầm thì ta tiến hành lắp dựng ván khuôn dầm. Ta dùng các thanh chống đơn để chống đỡ sàn, tiến hành lắp dựng cây chống tại hai vị trí gần cột tr-ớc. Sau đó lắp đặt hai đà dọc và khoảng cách hai đà dọc là 60cm, tr-ờng hợp đà dọc không đủ dài thì ta phải nối nh-ng tại vị trí nối phải có cây chống. Khi lắp đặt đà dọc và đã cố định cây chống xong thì ta lắp đà ngang, nhịp của đà ngang là 60cm. Ta lắp 2 đà ngang gần cột tr-ớc và kiểm tra thật chính xác cao trình, sau đó dùng dây căng từ đầu này sang đầu kia để lắp cho các đà ngang còn lại.

- Sau khi đã lắp đặt xà ngang xong thì ta tiến hành lắp dựng ván đáy dầm, rồi tiếp mới lắp dựng ván thành dầm. Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên và chống chân, các thanh chống xiên này đ-ợc liên kết với thanh đà ngang và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị tr-ợt. Ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm thép góc trong và chốt nêm.

- Sau khi lắp xong phải tiến hành kiểm tra lại tim cốt đáy dầm, chiều cao dầm khi đã trừ sàn và độ ổn định của hệ cây chống và ván khuôn.

b. Biện pháp lắp dựng ván khuôn sàn.

- Sau khi đã lắp dựng xong cốppha dầm thì tiến hành lắp dựng cốppha sàn.

- Tr-ớc hết lắp hệ thống giáo chống, đà ngang, đà dọc, đặt các thanh đà dọc lên đầu trên của hệ giáo PAL, đặt các thanh đà ngang lên đà dọc tại vị trí thiết kế, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy sàn trên những đà ngang đó.

- Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:
- + Đặt các thanh đà dọc lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp.
- + Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh đà dọc với khoảng cách 60cm.
- + Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm.
- + Điều chỉnh cos và độ bằng phẳng của các thanh đà, khoảng cách các thanh đà phải đúng theo thiết kế.
- + Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.
- + Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.
- + Các cây chống dầm đ- ọc giằng giữ để đảm bảo độ ổn định.
- Sau khi đã lắp dựng cốppha xong thì ta phải kiểm tra tổng thể lại rồi mới tiến hành lắp dựng cốt thép dầm sàn.
- Công tác nghiệm thu ván khuôn dầm sàn cần tiến hành khi đã lắp đặt cốt thép xong để chuẩn bị cho đổ bê tông dầm sàn.

4. Công tác bê tông cột, dầm sàn.

4.1. Công tác bê tông cột.

4.1.1. Các yêu cầu khi thi công bê tông.

- Vữa bê tông phải đ- ọc trộn đều, đúng cấp phối, Thời gian trộn và dầm phải ngắn nhất và nhỏ hơn thời gian đông kết của bê tông. Vữa bê tông phải đảm bảo đúng độ sụt.
 - Lựa chọn ph- ơng tiện vận chuyển bê tông phải phù hợp. Ph- ơng tiện vận chuyển phải kín khí không làm mất n- ớc xi măng và v- ơng vãi dọc đ- ờng.
 - Tuyệt đối tránh sự phân tầng của bê tông.
 - Chỉ đ- ọc đổ bê tông khi cốt thép, cốp pha đã đ- ọc thi công thiết kế, đ- ọc hội đồng nghiệm thu ký biên bản cho phép đổ bê tông.
 - Phải có kế hoạch cung ứng đủ bê tông cho một đợt đổ.
 - Chuẩn bị đầy đủ nhân lực và có biện pháp tránh m- a.
 - Đổ bê tông từ xa đến gần, chiều cao rơi tự do của bê tông không quá 1,5m.
 - Quá trình đổ bê tông kết hợp với dầm bê tông.
- (Các yêu cầu khác đã trình bày ở phần thi công bê tông đài, giằng móng).

4.1.2. Thi công bê tông cột.

4.1.2.1. Công tác chuẩn bị.

- Kiểm tra lại tim trục, kiểm tra ván khuôn cốt thép, kiểm tra bề dày của lớp bê tông bảo vệ. Kiểm tra độ ổn định của sàn công tác.

- Tính toán khối lượng bê tông cột, lõi thang máy (đã tính ở trên)

$$V = 30.789\text{m}^3$$

- Chuẩn bị cốt liệu như cát, đá (1x2)cm, xi măng, sỏi trộn, máy trộn và tính toán số ca máy cần trộn (tính toán như đã trình bày ở bê tông lót đài, giằng móng), chuẩn bị sân trộn bê tông, tính toán số ca đầm dùi để phục vụ cho thi công bê tông cột.

4.1.2.2. Phương pháp trộn bê tông.

- Do khối lượng bê tông cột tương đối nhỏ nên ta tiến hành đổ bằng phương pháp trộn bằng máy trộn quả lê và đổ bằng thủ công.

- Phương pháp trộn bê tông bằng thủ công, phương pháp trộn như đã trình bày ở bê tông lót đài, giằng móng.

- Yêu cầu đối với vữa bê tông:

+ Vữa bê tông phải đảm bảo đúng các thành phần cấp phối.

+ Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo độ sụt theo yêu cầu quy định.

+ Đảm bảo việc trộn, vận chuyển, đổ trong thời gian ngắn nhất.

4.1.2.3. Vận chuyển bê tông.

- Ta tiến hành trộn bê tông ở dưới đất rồi, cho vào xe rùa và vận chuyển lên cao bằng máy vận thăng. Yêu cầu thùng xe phải kín để khỏi mất nước xi măng khi vận chuyển.

- Khi vận chuyển phải đảm bảo bê tông khỏi bị phân tầng, thời gian vận chuyển bê tông phải ngắn nhất.

4.1.2.4. Đổ và đầm bê tông.

a. Đổ bê tông.

- Vận chuyển bê tông bằng xe rùa đến chân cột cần đổ, chuyển lên sàn công tác bằng xô. Dùng máng để đổ bê tông vào cột, chiều dày của mỗi lớp đổ là từ 30 đến 40cm và tiến hành đầm ngay. Vì cột có chiều cao < 5m nên ta tiến hành đổ liên tục cho đến cốt đã vạch sẵn trên ván khuôn.

b. Đầm bê tông.

- Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40cm sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10cm để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

- Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

- Không đ- ợc đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện t- ợng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30s$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi n- ớc xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu h- ớng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

- Khi đầm không đ- ợc bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

- Trong khi đầm bê tông cần dùng búa để gõ xung quanh ván khuôn để tăng độ đạt chắc và bề mặt bê tông nhẵn hơn.

4.2.2. Công tác bê tông đầm sàn.

4.2.2.1. Công tác chuẩn bị.

- Kiểm tra lại tim trục, kiểm tra ván khuôn cốt thép, kiểm tra bề dày của lớp bê tông bảo vệ.

- Tính toán khối l- ợng bê tông đầm sàn (đã tính ở trên) $V = 148,925m^3$.

- Tính số xe vận chuyển bê tông, chuẩn bị máy bơm bê tông, chuẩn bị đầm dùi, đầm bàn. Kiểm tra lại cây chống ván khuôn...

(Các yêu cầu khác đã trình bày ở phần thi công bê tông đài, giằng móng).

4.2.2.2. Vận chuyển bê tông.

- Vì khối l- ợng bê tông sàn t- ợng đối lớn nên ta chọn ph- ơng pháp thi công bê tông bằng máy bơm bê tông.

(Các yêu cầu kỹ thuật của bê tông th- ơng phẩm và chọn ph- ơng tiện vận chuyển, máy bơm bê tông đã trình bày ở phần thi công bê tông đài, giằng móng).

4.2.2.3. Đổ và đầm bê tông.

- Sau khi công tác chuẩn bị hoàn tất thì tiến hành đổ bê tông đầm sàn.

- Làm sàn công tác bằng một mảng ván đặt song song với vệt đổ, giúp cho sự đi lại của công nhân trực tiếp đổ bê tông đ- ợc thuận lợi và an toàn.

- Bố trí 3 ng- ời di chuyển vôi bơm.

- Bố trí 3 nhóm phụ trách đổ bê tông vào kết cấu, đầm bê tông, hoàn thiện bề mặt kết cấu (3 nhóm, mỗi nhóm 5 ng- ời)

⇒ Tổng cộng dây chuyền tổ thợ đổ bê tông đầm sàn: $3 \times 5 + 3 = 18$ (ng- ời)

- H- ớng đổ bê tông từ đầu này sang đầu kia của công trình bằng một mũi đổ.

- Trong phạm vi đổ bê tông, mặt bằng công trình không rộng lắm chỉ cần một vị trí đứng của xe bơm bê tông.

- Dùng vữa xi măng để rửa ống vận chuyển bê tông trước khi đổ.
- Xe bê tông thông phẩm lùi vào và trút bê tông vào xe bơm đã chọn, xe bơm bê tông bắt đầu bơm.
- Người công nhân điều khiển vòi bơm đứng trên sàn tầng 6 vừa quan sát vừa điều khiển vị trí đặt vòi sao cho hợp với công nhân thao tác bê tông theo hướng đổ thiết kế, tránh dồn bê tông một chỗ quá nhiều.
- Đổ bê tông theo phương pháp đổ từ xa về gần so với vị trí xe bơm. Trước tiên đổ bê tông vào dầm (đổ làm 2 lớp theo hình thức bậc thang, đổ tới đâu dầm tới đó, trên một lớp đổ xong một đoạn phải quay lại đổ tiếp lớp trên để tránh cho bê tông tạo thành vệt phân cách làm giảm tính đồng nhất của bê tông). Hướng đổ bê tông dầm theo hướng đổ bê tông sàn.
- Đọc một đoạn thì tiến hành dầm, dầm bê tông dầm bằng dầm dùi và sàn bằng dầm bàn. Cách dầm dầm dùi đã trình bày ở các phần trước còn dầm bàn thì tiến hành như sau:
 - Kéo dầm từ từ và đảm bảo vị trí sau gối lên vị trí trước từ 5-10cm.
 - Dầm bao giờ thấy vữa bê tông không sụt lún rõ rệt và trên mặt nổi lên xi măng thì thôi tránh dầm một chỗ lâu quá bê tông sẽ bị phân tầng. Thường thì khoảng 30-50s.
 - Sau khi đổ xong một xe thì lùi xe khác vào đổ tiếp. Bố trí xe vào đổ và xe đổ xong đi ra không bị vướng mắc và đảm bảo thời gian nhanh nhất.
 - Công tác thi công bê tông cứ tuần tự như vậy nhưng vẫn phải đảm bảo các điều kiện sau:
 - + Trong khi thi công mà gặp mưa vẫn phải thi công cho đến mạch ngừng thi công. Điều này thường gặp nhất là thi công trong mùa mưa. Nếu thi công trong mùa mưa cần phải có các biện pháp phòng ngừa như thoát nước cho bê tông đã đổ, che chắn cho bê tông đang đổ và các bãi chứa vật liệu.
 - + Nếu đến giờ nghỉ mà mưa đổ tới mạch ngừng thi công thì vẫn phải đổ bê tông cho đến mạch ngừng mới được nghỉ. Tuy nhiên do công suất máy bơm rất lớn nên có thể không cần bố trí mạch ngừng (đổ BT liên tục).
 - + Mạch ngừng (nếu cần thiết) cần đặt thẳng đứng và nên chuẩn bị các thanh ván gỗ để chắn mạch ngừng; vị trí mạch ngừng nằm vào đoạn 1/4 nhịp sàn.
 - + Khi đổ bê tông ở mạch ngừng thì phải làm sạch bề mặt bê tông cũ, tưới vào đó nước hồ xi măng rồi mới tiếp tục đổ bê tông mới vào.

+ Sau khi thi công xong cần phải rửa ngay các trang thiết bị thi công để dùng cho các lần sau tránh để vữa bê tông bám vào làm hỏng.

* Chú ý: để thi công cột thuận tiện khi đổ bê tông sàn ta cấm các thép “biện pháp” tại những vị trí để chống chỉnh cột. Nhằm mục đích tạo những điểm tựa cho công tác thi công lắp dựng ván khuôn cột. các đoạn thép này ($> \phi 16$) uốn thành hình chữ “U” và cấm vào bằng chiều dày của sàn. Trong khi đổ bê tông thì cần bố trí 2 công nhân th- ờng xuyên theo dõi cây chống và ván khuôn ở phía d- ới để có biện pháp xử lý kịp thời khi có sự cố xảy ra.

5. Công tác bảo d- ỡng bê tông.

- Bảo d- ỡng bê tông: Sau khi đổ bê tông từ 4 - 8 giờ (bê tông đã se cứng mặt) tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng bê tông, phải t- ới n- ớc bảo d- ỡng bê tông th- ờng xuyên, phải giữ cho bề mặt bê tông luôn ẩm - ột, không để cho bê tông có hiện t- ượng trắng mặt, không để ván khuôn gỗ bị nứt nẻ sẽ làm bê tông nứt theo.

- Thời gian bảo d- ỡng bê tông phụ thuộc vào từng vùng nh- ã trình bày ở phần bê tông móng và giằng móng.

6. Tháo dỡ cốp pha cột, dầm sàn.

6.1. Tháo dỡ ván khuôn cột.

- Do ván khuôn cột là ván khuôn không chịu lực nên sau hai ngày có thể tháo dỡ ván khuôn cột để thi công bê tông dầm sàn tầng 6.

- Trình tự tháo dỡ ván khuôn cột nh- sau:

+ Tháo cây chống, dây chằng ra tr- ớc.

+ Tháo gông cột và cuối cùng là tháo dỡ ván khuôn (tháo từ trên xuống d- ới).

- Khi tháo dỡ cần sắp xếp theo trình tự nhất định để dễ dàng cho việc vận chuyển và bảo quản. Khi tháo phải hết sức cẩn thận để khỏi va chạm vào kết cấu làm cho kết cấu bị sút mẻ vì bê tông ch- a đạt c- ờng độ.

6.2. Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn.

- Công cụ tháo lắp là búa nhỏ đỉnh, xà cây và kìm rút đỉnh.

- Đầu tiên tháo ván khuôn dầm tr- ớc sau đó tháo ván khuôn sàn cách tháo theo trình tự nh- sau:

+ Đầu tiên ta rời các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

+ Tiếp theo đó là tháo các thanh đà dọc và các thanh đà ngang ra.

+ Sau đó tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

+ Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp.

*Chú ý:

+ Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh đà dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác tr- ớc rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

+ Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia.

+ Tháo xong nên cho ng- ời ở d- ới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

+ Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác đ- ợc thuận tiện dễ dàng.

7. Sửa chữa khuyết tật cho bê tông.

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì th- ờng xảy ra những khuyết tật sau:

7.1. Hiện tượng rỗ bề mặt.

+ Rỗ mặt: rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

+ Rỗ sâu: rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

+ Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

7.1.1. Nguyên nhân.

- Do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng.

- Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển.

- Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm.

- Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

7.1.2. Biện pháp sửa chữa.

- Đối với rỗ mặt: dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

- Đối với rỗ sâu: dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

- Đối với rỗ thấu suốt: tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

7.2. Hiện tượng trắng mặt bê tông.

7.2.1. Nguyên nhân.

Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng không đạt yêu cầu kỹ thuật nên xi măng bị mất nước.

7.2.2. Sửa chữa.

Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

7.3. Hiện tượng nứt chân chim.

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

7.3.1. Nguyên nhân.

Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

7.3.2. Biện pháp sửa chữa.

- Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

II. YÊU CẦU, NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. yêu cầu.

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc .
- Tuân theo qui trình qui 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.
- Phương pháp tổ chức thi công phải phù hợp với từng công trình và trong từng điều kiện cụ thể.
- Giảm chi phí xây dựng để hạ giá thành công trình.

2. Nội dung.

- 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
- Lập kế hoạch cung cấp vật tư, tiền vốn, thiết bị thi công phục vụ cho tiến độ thi công đảm bảo.
- Tính toán nhu cầu về điện nước, kho bãi lán trại và thiết kế mặt bằng tổ chức thi công.

3. Những nguyên tắc chính.

- Cơ giới hoá thi công (hoặc cơ giới hoá đồng bộ), nhằm mục đích rút ngắn thời gian xây dựng, nâng cao chất lượng công trình, giúp công nhân hạn chế được những công việc nặng nhọc, từ đó nâng cao năng suất lao động.
- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị và cách tổ chức thi công của cán bộ cho hợp lý đáp ứng tốt các yêu cầu kỹ thuật khi xây dựng.
- Thi công xây dựng phần lớn là phải tiến hành ngoài trời, do đó các điều kiện về thời tiết, khí hậu có ảnh hưởng rất lớn đến tốc độ thi công. Ở nước ta, mùa bão thường kéo dài gây nên cản trở lớn và tác hại nhiều đến việc xây dựng. Vì vậy, thiết kế tổ chức thi công phải có kế hoạch đối phó với thời tiết, khí hậu,... đảm bảo cho công tác thi công vẫn được tiến hành bình thường và liên tục.

- Công tác thiết kế tổ chức thi công có một tầm quan trọng đặc biệt vì nó nghiên cứu về cách tổ chức và kế hoạch sản xuất.

- Đối tượng cụ thể của môn thiết kế tổ chức thi công là:

+ Lập tiến độ thi công hợp lý để điều động nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị, phương tiện vận chuyển, cầu lắp và sử dụng các nguồn điện, nước nhằm thi công tốt nhất và hạ giá thành thấp nhất cho công trình.

+ Lập tổng mặt bằng thi công hợp lý để phát huy được các điều kiện tích cực khi xây dựng như: Điều kiện địa chất, thủy văn, thời tiết, khí hậu, hướng gió, điện nước,... Đồng thời khắc phục được các điều kiện hạn chế để mặt bằng thi công có tác dụng tốt nhất về kỹ thuật và rẻ nhất về kinh tế.

- Trên cơ sở cân đối và điều hoà mọi khả năng để huy động, nghiên cứu, lập kế hoạch chỉ đạo thi công trong cả quá trình xây dựng để đảm bảo công trình được hoàn thành đúng nhất hoặc vượt mức kế hoạch thời gian để sớm đưa công trình vào sử dụng.

III. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

1. ý nghĩa của tiến độ thi công.

- Kế hoạch tiến độ thi công là loại văn bản kinh tế kỹ thuật quan trọng, trong đó chứa các vấn đề then chốt của sản xuất: trình tự triển khai các công tác, thời gian hoàn thành các công tác, biện pháp kỹ thuật thi công và an toàn, bắt buộc phải theo nhằm đảm bảo kỹ thuật, tiến độ giá thành.

- Tiến độ thi công là văn bản được phê duyệt mang tính pháp lý mọi hoạt động phải phục tùng những nội dung trong tiến độ được lập để đảm bảo quá trình xây dựng được tiến hành liên tục nhẹ nhàng theo đúng thứ tự mà tiến độ đã được lập.

- Tiến độ thi công giúp người cán bộ chỉ đạo thi công trên công trường một cách 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 cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên hoàn toàn.

- Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

- ứng phó với sự bất định và sự thay đổi.
- Tập trung sự chú ý lãnh đạo thi công vào các mục tiêu quan trọng.
- Tạo khả năng tác nghiệp kinh tế.
- Tạo khả năng kiểm tra công việc được thuận lợi.

2. Yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công.

2.1. Yêu cầu.

- Sử dụng phương pháp thi công lao động khoa học.
- Tạo điều kiện tăng năng suất lao động tiết kiệm vật liệu khai thác triệt để công suất, máy móc thiết bị.
- Trình tự thi công hợp lý, phương pháp thi công hiện đại phù hợp với tính chất và điều kiện từng công trình cụ thể.

- Tập trung đúng lực lượng vào khâu sản xuất trọng điểm.
- Đảm bảo sự nhịp nhàng ổn định, liên tục trong quá trình sản xuất.

2.2. Nội dung.

- Là ấn định thời hạn bắt đầu và kết thúc của từng công việc, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, sắp xếp thứ tự triển khai công việc theo trình tự cơ cấu nhất định nhằm chỉ đạo sản xuất một cách liên tục nhịp nhàng đáp ứng yêu cầu về thời gian thi công đảm bảo an toàn lao động, chất lượng công trình và giá thành công trình.

- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc, thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo những thời gian quy định.

3. Lập tiến độ thi công trình.

3.1. Cơ sở để lập tiến độ.

Ta căn cứ vào các tài liệu sau:

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm và tiêu chuẩn 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, địa hình xa khu vực thi công...

- Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu tư đề ra.

3.2. Tính khối lượng các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: gia công lắp đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn...). Do đó ta phải chia công trình thành những bộ phận kết cấu riêng biệt và phân tích kết cấu thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các kết cấu đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

- Muốn tính khối lượng các quá trình công tác ta phải dựa vào các bản vẽ kết cấu chi tiết hoặc các bản vẽ thiết kế sơ bộ hoặc cũng có thể dựa vào các chỉ tiêu, định mức của nhà nước.

- Có khối lượng công việc, tra định mức sử dụng nhân công hoặc máy móc, sẽ tính được số ngày công và số ca máy cần thiết; từ đó có thể biết được loại thợ và loại máy cần sử dụng.

- Khối lượng công việc được tính toán và thể hiện trong bảng:

Bảng khối lượng các công tác của công trình

Số TT	Mã hiệu	nội dung công việc	Đơn vị	Khối lượng	Định mức		NHU CẦU	
					nc	máy	công	ca
1		Công tác chuẩn bị	Công					
		Phần móng						
2	AC.25223	ép cọc BTCT (dùng 2 máy ép)	100m	167.2	7C/Ca	200m/ca	1170	83.6
3	AB.25312	Đào móng bằng máy đào	100m ³	12,559	10	450m ³ /ca	126	3
4	AB.11432	Đào đất móng bằng thủ công.	m ³	568,21	0.77		438	
5	AA.21241	Đập bê tông đầu cọc	m ³	26.82	4.7		126	
6	AF.11109	Đổ bê tông lót đài, giằng móng	m ³	51.2	1.65		84	
7	AF.61120	GCLD cốt thép đài, giằng móng	Tấn	11,31	8.34		94	
8	AF.82111	GCLD ván khuôn đài, giằng (Lấy 75% nhân công)	100m ²	8,205	24,7		203	
9	AF.21220	Đổ bê tông đài, giằng móng bằng máy bơm bê tông	m ³	371.3	0.12		44	1
10	AF.81141	Tháo dỡ ván khuôn đài, giằng (Lấy 25% nhân công)	100m ²	8,205	5		26	
11		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
12	AB.65120	Lấp đất bằng máy	100m ³	4,3	3	450m ³ /ca	13	1
13	AF.11119	Lấp đất + Tôn nền bằng thủ công	m ³	345	0,67		231	
		Tầng 1						
14	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	3.35	10.02		34	
15	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m ²	4.86	26,9		130	
16	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang	m ³	42.66	0.27		11.5	

		máy M 300, Đá 1x2						
17	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 25% nhân công)	100m ²	4.86	5		24	
18	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m ²	14.96	25,2		377	
19	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
20	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m ³	148,925	0.03		4.4	1
21		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
22	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT (Lấy 25% nhân công)	100m ²	14.96	6,3		94	
23	AE.61210	Xây t- ờng	m ³	83,29	1.97		164	
24	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m ²	2360	0.20		472	
25	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m ²	1145.04	0.185		212	
		Tầng 2						
26	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.85	10.02		29	
27	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m ²	4,13	26,9		111	
28	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m ³	36,29	0.27		9.8	
29	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột (Lấy 25% nhân công)	100m ²	4.13	5		21	
30	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m ²	14.96	25,2		377	
31	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
32	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m ³	148,925			25	1
33		Bảo d- ỡng bê tông	Công					

34	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT (Lấy 25% nhân công)	100m ²	14.96	6,3		94	
35	AE.61210	Xây t-ờng	m ³	126,71	1.97		250	
36	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m ²	3140	0.20		628	
37	AK.51240	Lát nền sàn, kích thước gạch 300x300	m ²	1145.04	0.185		212	
		Tầng 3						
38	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.85	10.02		29	
39	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m ²	4,13	26,9		111	
40	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m ³	36,29	0.27		9.8	
41	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột (Lấy 25% nhân công)	100m ²	4.13	5		21	
42	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT (Lấy 75% nhân công)	100m ²	14.96	25,2		377	
43	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
44	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m ³	148,925			25	1
45		Bảo dưỡng bê tông	Công					
46	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT (Lấy 25% nhân công)	100m ²	14.96	6,3		94	
47	AE.61210	Xây t-ờng	m ³	126,71	1.97		250	
48	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m ²	3140	0.20		628	
49	AK.51240	Lát nền sàn, kích thước gạch 300x300	m ²	1145.04	0.185		212	
		Tầng 4						
50	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.85	10.02		29	
51	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi	100m ²	4,13	26,9		111	

		TM (Lấy 75% nhân công)						
52	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m3	36,29	0.27		9.8	
53	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột (Lấy 25% nhân công)	100m2	4.13	5		21	
54	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m2	14.96	25,2		377	
55	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
56	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m3	148,925			25	1
57		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
58	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT	100m2	14.96	6,3		94	
		(Lấy 25% nhân công)						
59	AE.61210	Xây t- ờng	m3	126,71	1.97		250	
60	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m2	3140	0.20		628	
61	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m2	1145.04	0.185		212	
		Tầng 5						
62	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.26	10.02		23	
63	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m2	3.46	26,9		102	
64	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m3	28.89	0.27		7.8	
65	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 25% nhân công)	100m2	3.46	5		18	
66	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m2	14,62	25,2		368	
67	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
68	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m3	148,925			25	1

69		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
70	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, (Lấy 25% nhân công)	CT100m2	14.96	6,3		94	
71	AE.61210	Xây t- ờng	m3	126,71	1.97		250	
72	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m2	3116	0.20		623	
73	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m2	1145.04	0.185		212	
		Tầng 6						
74	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.26	10.02		23	
75	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m2	3.46	26,9		102	
76	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m3	28.89	0.27		7.8	
77	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 25% nhân công)	100m2	3.46	5		18	
78	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m2	14,62	25,2		368	
79	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
80	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m3	148,925			25	1
81		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
82	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, (Lấy 25% nhân công)	CT100m2	14.96	6,3		94	
83	AE.61210	Xây t- ờng	m3	126,71	1.97		250	
84	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m2	3116	0.20		623	
85	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m2	1145.04	0.185		212	
		Tầng 7						
86	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.26	10.02		23	

87	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m ²	3.46	26,9		102	
88	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m ³	28.89	0.27		7.8	
89	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 25% nhân công)	100m ²	3.46	5		18	
90	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m ²	14,62	25,2		368	
91	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
92	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m ³	148,925			25	1
93		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
94	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT (Lấy 25% nhân công)	100m ²	14.96	6,3		94	
95	AE.61210	Xây t- ờng	m ³	126,71	1.97		250	
96	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m ²	3116	0.20		623	
97	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m ²	1145.04	0.185		212	
		Tầng 8						
98	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.26	10.02		23	
99	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m ²	3.46	26,9		102	
100	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m ³	28.89	0.27		7.8	
101	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 25% nhân công)	100m ²	3.46	5		18	
102	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m ²	14,62	25,2		368	
103	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
104	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m ³	148,925			25	1

		máy						
105		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
106	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 25% nhân công)	100m ²	14.96	6,3		94	
107	AE.61210	Xây t- ờng	m ³	126,71	1.97		250	
108	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m ²	3116	0.20		623	
109	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m ²	1145.04	0.185		212	
		Tầng 9						
110	AF.61421	GCLD cốt thép cột, lõi TM	Tấn	2.26	10.02		23	
111	AF.82111	GCLD ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 75% nhân công)	100m ²	3.46	26,9		102	
112	AF.12230	Đổ bê tông cột, lõi thang máy M 300, Đá 1x2	m ³	28.89	0.27		7.8	
113	AF.82111	Tháo dỡ ván khuôn cột, lõi TM (Lấy 25% nhân công)	100m ²	3.46	5		18	
114	AF.82311	GCLD ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 75% nhân công)	100m ²	14,62	25,2		368	
115	AF. 61512	GCLD cốt thép dầm sàn, CT	Tấn	7,98	14,63		117	
116	AF.12320	Đổ bê tông dầm sàn bằng máy	m ³	148,925			25	1
117		Bảo d- ỡng bê tông	Công					
118	AF.82311	Tháo dỡ ván khuôn dầm sàn, CT(Lấy 25% nhân công)	100m ²	14.96	6,3		94	
119	AE.61210	Xây t- ờng	m ³	126,71	1.97		250	
120	AK.21220	Trát trong vữa XM M75	m ²	3116	0.20		623	
121	AK.51240	Lát nền sàn, kích th- ớc gạch 300x300	m ²	1145.04	0.185		212	
		Mái						

122	AE.61230	Xây t- ờng thu hồi	m3	33.79	1.97		67	
123	AI.11221	GCLD xà gỗ thép	Tấn	2.18	2,73		6	
124	AK.12222	Lợp mái tole	m2	1159.8	0,045		52	
		Hoàn thiện						
125	AK.21120	Trát ngoài toàn công trình	m2	2416	0,197		476	
127	AK.84212	Sơn toàn công trình	m2	27360	0.091		2489	
128		Lắp cửa	m2	1855	0,4		742	
129		Lắp đặt điện n- ớc	công					
130		Thu dọn và vệ sinh bàn giao công trình	công					

3.3. Thành lập tiến độ.

Sau khi đã xác định đ- ợc biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán đ- ợc thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có thể bắt đầu lập tiến độ. Tiến độ đ- ợc vạch theo sơ đồ ngang và đ- ợc thể hiện trong bản vẽ TĐ 01/01.

* Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
- Số l- ợng công nhân thi công không đ- ợc thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.
- Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc đ- ợc hoạt động liên tục.

3.4. Đánh giá tiến độ.

Nhân lực là dạng tài nguyên đặc biệt là không dự trữ đ- ợc. Do đó cần phải sử dụng hợp lý trong suốt thời gian thi công.

Các hệ số đánh giá chất l- ợng của biểu đồ nhân lực:

3.4.1 Hệ số không điều hoà về sử dụng nhân công. (K1)

$$K1 = \frac{A_{max}}{A_{tb}} \quad \text{với } A_{tb} = \frac{S}{T}$$

Trong đó : A_{max} _Số công nhân cao nhất có mặt trên công tr- ờng (98 ng- ời)

A_{tb} _ Số công nhân trung bình trên công tr- ờng.

S _ Tổng số công lao động ($S = 26772$ công)

T - Tổng thời gian thi công (T = 248 ngày).

$$A_{tb} = \frac{26772}{388} = 69 \quad (\text{ng- ời})$$

$$\Rightarrow K_1 = \frac{A_{\max}}{A_{tb}} = \frac{98}{69} = 1,42$$

3.4.1 Hệ số phân bố lao động không đều. (K2)

$$K_2 = \frac{S_{du}}{S} = \frac{3183}{26772} = 0,118 < 0,2$$

Trong đó : S_đ - ồng lao động đòi ra so với ồng lao động trung bình.

S - Tổng số công lao động.

Vậy trên công tr- ờng sử dụng lao động hiệu quả, nhu cầu về ph- ơng tiện thi công và vật t- ợp lý, dây chuyền thi công nhịp nhàng.

IV. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.

1. Cơ sở để tính toán.

- Căn cứ vào yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình, ta xác định đ- ợc nhu cầu cần thiết về vật t- , máy móc, thiết bị phục vụ thi công cũng nh- nhân lực và nhu cầu phục vụ sinh hoạt tại công tr- ờng.

- Căn cứ vào tình hình cung cấp vật t- thực tế của nhà thầu.

- Căn cứ vào tình hình mặt bằng thực tế của công trình ta bố trí các công trình tạm, kho bãi theo yêu cầu cần thiết để phục vụ cho công tác thi công, đảm bảo tính chất hợp lý.

2. Mục đích.

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công là đảm bảo tính hiệu quả kinh tế trong công tác quản lý, thi công thuận lợi, hợp lý hoá trong dây truyền sản xuất, tránh tr- ờng hợp di chuyển chồng chéo, gây cản trở lẫn nhau trong quá trình thi công.

- Đảm bảo tính ổn định phù hợp trong công tác phục vụ cho công tác thi công, không lãng phí, tiết kiệm (tránh đ- ợc tr- ờng hợp không đáp ứng đủ nhu cầu sản xuất).

3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.

3.1. Số l- ợng các bộ công nhân viên trên công tr- ờng và diện tích sử dụng.

3.1.1. Tính số l- ợng công nhân trên công tr- ờng.

a. Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{\max} = 98 \text{ (ng- ời)}$$

b. Số công nhân làm việc ở các x- ởng phụ trợ.

$$B = K\% \times A_{\max}$$

Lấy $K=30\%$

$$B = 0,3 \times 98 = 30 \text{ (ng- ời)}$$

c. Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật.

$$C = 6\% \cdot (A_{\max} + B) = 6\% \cdot (98 + 30) = 8 \text{ (ng- ời)}$$

d. Số cán bộ nhân viên hành chính.

$$D = 6\% \cdot (A_{\max} + B + C) = 6\% \cdot (98 + 30 + 8) = 9 \text{ (ng- ời)}$$

e. Số nhân viên dịch vụ.

$$E = S\% (A_{\max} + B + C + D) \text{ Với công tr- ờng trung bình } S = 7\%$$

$$E = 7\% \cdot (98 + 30 + 8 + 9) = 10 \text{ (ng- ời)}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên trên công tr- ờng:

$$G = 1,06(A_{\max} + B + C + D + E) \\ = 1,06(98 + 30 + 8 + 9 + 10) = 165 \text{ (ng- ời)}$$

(1,06 là hệ số kể đến ng- ời nghỉ ốm, đi phép)

- Diện tích sử dụng nhà tạm.

+ Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật.

Số cán bộ là: $8 + 9 = 17$ ng- ời với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng: } S_1 = 4 \times 17 = 68 \text{ m}^2$$

+ Diện tích nhà nghỉ: Số ca nhiều công nhất là $A_{\max} = 98$ ng- ời. Tuy nhiên do công tr- ờng ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 40% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 \text{ m}^2/\text{ng- ời}$.

$$S_2 = 98 \times 0,4 \times 2 = 80 \text{ (m}^2\text{)}.$$

- Diện tích nhà vệ sinh:

Tiêu chuẩn $2,4\text{m}^2/20\text{ng- ời}$

$$\text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{2,4}{20} \times 98 = 12\text{m}^2$$

Diện tích các phòng ban chức năng trên công tr- ờng thể hiện trong bảng:

BẢNG DIỆN TÍCH CÁC PHÒNG BAN CHỨC NĂNG

SỐ TT	TÊN PHÒNG BAN	DIỆN TÍCH (M ²)
-------	---------------	-----------------------------

1	Nhà làm việc ban chỉ huy công tr- ờng + y tế	68m ²
2	Nhà để xe	40m ²
3	Nhà nghỉ công nhân	80m ²
4	Nhà ăn tập thể	28m ²
5	Nhà vệ sinh Nam	12m ²
6	Nhà vệ sinh nữ	12m ²
7	Nhà bảo vệ (2 cái)	24m ²

3.2. Tính diện tích kho bãi.

3.2.1. Kho xi măng.

- Hiện nay vật liệu xây dựng nói chung, xi măng nói riêng đ- ợc bán rộng rãi trên thị tr- ờng. Nhu cầu cung ứng không hạn chế, mọi lúc mọi nơi khi công trình yêu cầu.

- Vì vậy chỉ tính l- ợng xi măng dự trữ trong kho cho ngày có nhu cầu xi măng cao nhất (đổ bê tông tại chỗ). Dựa vào tiến độ thi công đã lập ta xác định khối bê tông cột:

$$V = 42,66 \text{ m}^3$$

+ Bê tông đá 1x2 mác 300 độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng PCB 30 theo định mức ta có khối l- ợng xi măng cần thiết cho 1m³ bê tông là : 434 kG/m³

- Theo Định mức 24/2005/QĐ- BXD, với mã hiệu C2224 có:

$$\text{Xi măng: } 42,66 \times 1,025 \times 434 = 18977(\text{kg}) = 18,977(\text{tấn})$$

Ngoài ra tính toán khối l- ợng xi măng dự trữ cần thiết để làm các công việc phụ khác. Dùng 3 tấn xi măng cho các công việc khác sau khi đổ bê tông cột.

$$\text{Xi măng: } 18,977 + 3 = 21,977(\text{Tấn})$$

Diện tích kho chứa xi măng là:

$$F = 9,86/D_{\max} = 21,977/ 1,1 = 20 \text{ m}^2$$

Trong đó: $D_{\max} = 1,1 \text{ T/m}^2$ là định mức sắp xếp lại vật liệu.

Diện tích kho có kể lối đi là:

$$S = \alpha.F = 1,6 \times 20 = 32 \text{ m}^2$$

Trong đó: $\alpha = 1,4$ đến $1,6$ đối với kho kín lấy $\alpha = 1,6$.

Vậy chọn diện tích kho chứa xi măng $F = 20 \text{ m}^2$ theo yêu cầu thực tế ở công tr- ờng.

3.2.2. Kho chứa thép và gia công thép.

- Khối l- ợng thép trên công tr- ờng phải dự trữ để gia công và lắp dựng cho 1 tầng gồm: Dầm, sàn, cột, cầu thang.

- Theo số liệu tính toán thì ta xác định khối l- ợng thép lớn nhất là: 11.31(T)

- Định mức sắp xếp lại vật liệu $D_{\max} = 1,5\text{tấn}/\text{m}^2$.

- Diện tích kho chứa thép cần thiết là :

$$F = 11,31/D_{\max} = 11,31/1,5 = 7,54 \text{ m}^2$$

- Để thuận tiện cho việc sắp xếp, bốc dỡ và gia công vì thanh thép dài nên ta chọn diện tích bãi chứa thép và bãi gia công thép theo thực tế ở công tr- ờng là:

+ Diện tích kho thép chọn theo yêu cầu thực tế là.

$$F = 15 \times 5 = 75\text{m}^2$$

+ Diện tích bãi gia công thép chọn theo yêu cầu thực tế là:

$$F = 13 \times 5 = 65\text{m}^2$$

3.2.3. Kho cốppha.

L- ợng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn dầm sàn và cột ($S = 1982\text{m}^2$). Ván khuôn dầm sàn bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép Lenex và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu KB.2110 ta có khối l- ợng:

+ Thép tấm: $1982 \times 51,81/100 = 1027\text{kg} = 1,027\text{T}$

+ Thép hình: $1982 \times 48,84/100 = 960\text{kg} = 0,96\text{T}$

+ Gỗ làm thanh đà: $1982 \times 0,496/100 = 9,83\text{m}^3$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

+ Thép tấm: 4 - 4,5 T/m²

+ Thép hình: 0,8 - 1,2 T/m²

+ Gỗ làm thanh đà: 1,2 - 1,8 m³/m²

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{\max i}} = \frac{1,027}{4} + \frac{0,96}{1} + \frac{9,83}{1,2} = 9,4 \text{ m}^2$$

Để đảm bảo thuận tiện khi xếp các cây chống theo chiều dài chọn kho cốppha có diện tích là: $F = 8 \times 5 = 40\text{m}^2$.

3.2.4. Bãi chứa cát vàng.

- Khối l- ợng cát cho 1 ngày thi công lớn nhất là ngày đổ bê tông cột với khối l- ợng: $42,66\text{m}^3$

- Bê tông mác 300 độ sụt 6 - 8 cm sử dụng xi măng PCB30 theo định mức ta có cát vàng cần thiết cho 1m^3 bê tông là: $0,415\text{ m}^3$

- Định mức $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$

$$\text{Diện tích bãi: } F = \frac{42,66 \times 0,415}{2} = 8,85\text{ m}^2$$

⇒ Chọn bãi chứa cát theo thực tế là: $F = 10\text{m}^2$.

3.2.5. Bãi chứa đá 1×2cm.

- Khối lượng đá 1×2 sử dụng lớn nhất cho 1 đợt đổ bê tông cột với khối lượng là: $42,66\text{ m}^3$

- Bê tông mác 300 độ sụt 6 - 8cm sử dụng xi măng PCB 30 theo định mức ta có đá dăm cần thiết cho 1 m^3 bê tông là : $0,858\text{m}^3$

- Định mức $D_{\max} = 2\text{m}^3/\text{m}^2$

$$\text{Diện tích bãi: } F = \frac{42,66 \times 0,858}{2} = 18,3\text{ m}^2.$$

⇒ Chọn theo nhu cầu thực tế $F = 20\text{m}^2$.

3.2.6. Bãi chứa gạch.

- Gạch xây cho tầng điển hình là tầng có khối lượng lớn nhất $126,71\text{m}^3$ với khối xây gạch theo tiêu chuẩn ta có: 1 viên gạch có kích thước $200 \times 100 \times 100\text{mm}$ ứng với 450 viên cho 1 m^3 xây:

- Vậy số lượng gạch là: $126,71 \times 450 = 57020\text{Viên}$

- Định mức $D_{\max} = 1100\text{V}/\text{m}^2$

$$\text{Diện tích bãi: } F = \frac{1,2 \times 57020}{1100} = 62,2\text{ m}^2.$$

Chọn bãi xếp gạch dự trữ cho 01 tầng theo nhu cầu thực tế là: $F = 65\text{m}^2$.

3.3. Hệ thống điện thi công và sinh hoạt.

- Điện thi công và chiếu sáng sinh hoạt.

Tổng công suất các ph- ơng tiện, thiết bị thi công.

Số TT	Loại thiết bị	Số lượng (Cái)	Công suất (kW)	Công suất tiêu thụ (KW)
1	Máy trộn bê tông	1	4,1	4,1
2	Máy vận thăng tải	1	3,1	3,1

3	Đầm dùi	2	0,8	1,6
4	Đầm bàn	2	1	2
5	Máy c- a liên hợp	1	1,2	1,2
6	Máy cắt uốn thép	1	1,2	1,2
7	Máy hàn	2	3	6
8	Máy bơm n- óc	1	2	2
Tổng cộng P₁				20,2

- Điện sinh hoạt trong nhà .

- Điện chiếu sáng các kho bãi, nhà chỉ huy, y tế, nhà bảo vệ công trình, điện bảo vệ ngoài nhà.

+ Điện trong nhà:

Số TT	Nơi chiếu sáng	Định mức (W/m ²)	Diện tích (m ²)	Công suất tiêu thụ (W)
1	Nhà làm việc của ban chỉ huy công tr- ờng + Y tế	15	68	480
2	Nhà để xe	3	40	60
3	Nhà nghỉ công nhân	15	80	720
4	Nhà ăn tập thể	15	28	420
5	Nhà vệ sinh Nam	3	12	36
6	Nhà vệ sinh nữ	3	12	36
7	Nhà bảo vệ (2 cái)	15	24	360
Tổng cộng P₂				2376

+ Điện bảo vệ ngoài nhà:

Số TT	Nơi chiếu sáng	Số l- ợng (Cái)	Công suất (W)	Công suất tiêu thụ (W)
-------	----------------	-----------------	---------------	------------------------

1	Đ- ờng chính	6	100	600
2	Bãi gia công	2	100	200
3	Các kho, lán trại	6	100	600
4	Trên tổng mặt bằng	6	500	3000
5	Đèn bảo vệ các góc công trình	6	100	600
Tổng cộng P₃				5000

* Tổng công suất dùng:

$$P = 1,1 \times \left(\frac{K_1 \sum P_1}{\cos \varphi} + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 \right)$$

Trong đó:

1,1_Hệ số tính đến hao hụt điện áp trong toàn mạng.

$\cos \varphi$ _Hệ số công suất thiết kế của thiết bị (lấy = 0,75)

K_1, K_2, K_3 _Hệ số sử dụng điện không điều hoà.

$$(K_1 = 0,7 ; K_2 = 0,8 ; K_3 = 1,0)$$

$\sum P_1, P_2, P_3$ là tổng công suất các nơi tiêu thụ.

$$P_{tt} = 1,1 \times \left(\frac{0,7 \times 20,2}{0,75} + 0,8 \times 2,376 + 1 \times 5 \right) = 28,33(\text{KW})$$

- Sử dụng mạng l- ới điện 3 pha (380/220V). Với sản xuất dùng điện 380V/220V bằng cách nối hai dây nóng, còn để thấp sáng dùng điện thế 220V bằng cách nối 1 dây nóng và một dây lạnh.

- Mạng l- ới điện ngoài trời dùng dây đồng để trần. Mạng l- ới điện ở những nơi có vật liệu dễ cháy hay nơi có nhiều ng- ời qua lại thì dây bọc cao su, dây cáp nhựa để ngầm.

- Nơi có vận thăng hoặc máy bơm bê tông hoạt động thì l- ới điện phải luôn vào cáp nhựa để ngầm.

- Các đ- ờng dây điện đặt theo đ- ờng đi có thể sử dụng cột điện làm nơi treo đèn hoặc pha chiếu sáng. Dùng cột điện bằng gỗ để dẫn tới nơi tiêu thụ, cột cách nhau 30m, cao hơn mặt đất 6,5m, chôn sâu d- ới đất 2m. Độ chùng của dây cao hơn mặt đất 5m.

a. Chọn máy biến áp.

- Công suất phản kháng tính toán: $Q_t = \frac{P''}{\cos \varphi} = \frac{28,33}{0,75} = 37,77(\text{KW})$

- Công suất biểu kiến tính toán: $S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{28,33^2 + 37,77^2} = 47,21\text{KW}$

- Chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Liên Xô sản xuất có công suất định mức 100KVA

b. *Tính toán dây dẫn.*

- Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \cdot U^2 \cos \varphi}$$

Trong đó: M _ mô men tải (KW.Km).

U _ Điện thế danh hiệu (KV).

Z _ Điện trở của 1Km dài đ- ờng dây.

- Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công tr- ờng là 200m

- Ta có mô men tải $M = P \times L = 35,94 \times 200 = 7188 \text{ kW.m} = 7,18 \text{ kW.km}$

- Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đ- ờng dây cao thế là:

$S_{\min} = 35\text{mm}^2$ chọn dây A.35 .Tra bảng 7.9(sách TKTMBXD) với $\cos \varphi = 0,7$

Ta đ- ọc $Z = 0,883$

- Tính độ sụt điện áp cho phép

$$\Delta U = \frac{M \times Z}{10 \times U^2 \cos \varphi} = \frac{7,18 \times 0,883}{10 \times 6^2 \times 0,7} = 0,025 < 10\%$$

Nh- vậy dây chọn A-35 là đạt yêu cầu.

- Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải

* Đ- ờng dây sản xuất:

- Đ- ờng dây động lực có chiều dài $L = 100\text{m}$

- Điện áp 380/220 có: $\sum P = 20,2(\text{KW}) = 20200(\text{W})$

$$S_{sx} = \frac{100 \sum P.L}{K.U_d^2 \cdot \Delta U}$$

- Trong đó:

$L = 100\text{m}$ _ Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$\Delta U = 5\%$ _ Độ sụt điện thế cho phép.

$K = 57$ _ Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).

$U_d = 380\text{V}$ _ Điện thế của đ- ờng dây đơn vị.

$$S_{sx} = \frac{100 \times 20200 \times 100}{57 \times 380^2 \times 5} = 4,91(\text{mm}^2)$$

- Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng
- Mỗi dây có $S = 16 \text{ mm}^2$ và $[I] = 150 \text{ (A)}$.
- Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 20,2(\text{KW}) = 20200(\text{W})$

$$U_f = 220 \text{ (V)}$$

$$\cos \varphi = 0,68: \text{ vì số l- ợng động cơ } < 10$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_f \cdot \cos \varphi} = \frac{20200}{1,73 \times 220 \times 0,68} = 78,05(\text{A}) < 150 \text{ (A)}$$

Nh- vậy dây dẫn đã chọn thoả mãn điều kiện.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế $< 1(\text{kV})$ tiết diện $S_{\min} = 16\text{mm}^2$.

Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

- * Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng:

- Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng có tổng chiều dài $L = 230\text{m}$.

+ Điện áp 220V có $\sum P = 7,376(\text{KW}) = 7376(\text{W})$

$$S_{sh} = \frac{200 \sum P \cdot L}{K \cdot U_d^2 \cdot \Delta U}$$

Trong đó: $L = 230\text{m}$ - Chiều dài đoạn đ- ờng dây tính từ điểm đầu đến nơi tiêu thụ.

$$\Delta U = 5\% \text{ _ Độ sụt điện thế cho phép.}$$

$$K = 57 \text{ _ Hệ số kể đến vật liệu làm dây (đồng).}$$

$$U_d = 220\text{V} \text{ _ Điện thế của đ- ờng dây đơn.}$$

$$S = \frac{200 \times 7376 \times 230}{57 \times 220^2 \times 5} = 24,6\text{mm}^2.$$

Chọn dây cáp có 4 lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 25\text{mm}^2$ và $[I] = 205(\text{A})$.

- Kiểm tra dây dẫn theo c- ờng độ :

$$I = \frac{P}{U_f \cos \varphi}$$

Trong đó : $\sum P = 7,376(\text{KW}) = 7376(\text{W})$

$$U_f = 220V; \cos\varphi = 1,0 : \text{vì là điện thấp sáng.}$$

$$I = \frac{7376}{220 \times 1,0} = 33,53A < 205A.$$

Nh- vậy dây dẫn đã chọn thoả mãn điều kiện c- ờng độ.

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Đối với dây cáp bằng đồng có điện thế < 1(kV) tiết diện $S_{\min} = 25 \text{ mm}^2$.

Vậy dây cáp đã chọn là thoả mãn tất cả các điều kiện.

3.4. Tính toán n- ớc thi công và sinh hoạt.

L- ợng n- ớc sử dụng đ- ợc xác định trong bảng sau:

TT	Các điểm dùng n- ớc	Đơn vị	Khối l- ợng (A)	Định mức (n)	A × n (m ³)
1	<i>Máy trộn vữa bê tông</i>	m ³	15,4	195L/m ³	3
2	Rửa cát, đá 1×2	m ³	19,6	150L/m ³	2,93
3	Bảo d- ỡng bê tông	m ³	15,4	300L/m ³	4,62
4	Trộn vữa xây	m ³	21,81	300L/m ³	6,54
5	T- ới gạch	V	65439	290L/1000V	6,32
Tổng cộng					23,41

- Xác định n- ớc dùng cho sản xuất:

$$P_{sx} = \frac{1,2 \sum P_{m.kip} \cdot K}{8 \times 3600}$$

Trong đó:

1,2_ Hệ số kể đến những máy không kể hết.

$P_{m.kip}$ _ là l- ợng n- ớc máy sản xuất trong 1 kíp.

K = 2,2 _ Hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà.

$$P_{sx} = \frac{1,2 \times 2,2 \times 23410}{8 \times 3600} = 2,15(1/s)$$

- Xác định n- ớc dùng cho sinh hoạt:

$$P = P_a + P_b$$

P_a : là l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng:

$$P_a = \frac{K \cdot N_1 \cdot P_{n.kip}}{8.3600} (L / s)$$

Trong đó:

K là hệ số không điều hòa $K = 2$

N_1 - Số công nhân trên công tr- ờng ($N_1 = 100 + 17 = 117$ (ng- ời)).

P_n - Lượng n- ớc của công nhân trong 1 kíp ở công tr- ờng

(Lấy $P_n = 20L/ng- ời$)

$$P_a = \frac{2 \times 117 \times 20}{8 \times 3600} = 0,162 (l / s)$$

P_b : là l- ượng n- ớc trong khu nhà ở:

$$P_b = \frac{K \cdot N_2 \cdot P_{n.ngay}}{24.3600} (L / s)$$

Trong đó: K là hệ số không điều hoà $K = 2,5$

N_2 - Số công nhân trong khu sinh hoạt ($N_2 = 40$ ng- ời).

P_n - Nhu cầu n- ớc cho công nhân trên 1 ngày đêm.

(Lấy $P_n = 50L/ng- ời$)

$$P_b = \frac{2,5 \times 40 \times 50}{24 \times 3600} = 0,12 (l / s)$$

$$\Rightarrow P_{SH} = P_a + P_b = 0,162 + 0,12 = 0,282 (l/s)$$

- Xác định l- u l- ượng n- ớc dùng cho cứu hoả:

+ Ta tra bảng với loại nhà có độ chịu lửa là dạng khó cháy và khối tích trong khoảng $(5 - 20) \times 1000m^3$ ta có: $P_{cc} = 10(l/s)$

$$\text{Ta có: } P_{Sx} + P_{SH} = 2,15 + 0,282 = 2,432 (l/s)$$

$$\Rightarrow P_{Sx} + P_{SH} = 2,432 (l/s) < P_{cc} = 10 (l/s)$$

Vậy l- ượng n- ớc dùng trên công tr- ờng tính theo công thức :

$$P = 0,7 \times (P_{Sx} + P_{SH}) + P_{cc}$$

$$\Rightarrow P = 0,7 \times 2,432 + 10 = 11,7 (l/s)$$

+ Giả thiết đ- ờng kính ống $D \geq 100mm$ Lấy vận tốc n- ớc chảy trong đ- ờng ống là: $v = 1,5 m/s$

Đ- ờng kính ống dẫn n- ớc có đ- ờng kính là:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 11,7}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,1m = 100mm$$

Vậy chọn đ- ờng kính ống $D = 100 mm$ đã giả thiết là thoả mãn.

PHẦN 3: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

I. AN TOÀN LAO ĐỘNG

Khi thi công nhà cao tầng việc cần quan tâm hàng đầu là biện pháp an toàn lao động. Công trình phải là nơi quản lý chặt chẽ về số người ra vào trong công trình (Không phạm sự miễn vào). Tất cả các công nhân đều phải được học nội quy về an toàn lao động trước khi tham gia thi công công trình.

1. An toàn lao động trong thi công ép cọc.

- Phải tuân thủ các quy định về an toàn khi cấu lắp.
- Phải có ph-ong án an toàn lao động để thực hiện mọi quy định về an toàn lao động có liên quan (Khi thi công ép cọc cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ khi thi công cọc).
- Cần phải chú ý để hệ neo giữ thiết bị đảm bảo an toàn trong mọi giai đoạn ép cọc.
- Khi thi công cọc cần chú ý nhất là an toàn khi cấu lắp và an toàn khi ép cọc ở giai đoạn cuối của nó. Cần chú ý về tốc độ tăng áp lực, về đối trọng tránh khả năng có thể gây mất cân bằng đối trọng có thể gây lật rất nguy hiểm.
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy ép, máy bơm dầu, cần cấu, máy hàn điện, các hệ tời, cáp, ròng rọc...
- Các khối đối trọng phải đ-ợc chồng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định. Không đ-ợc để khối đối trọng nghiêng, rơi, đổ trong quá trình thử cọc.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao: Phải có dây an toàn, thang sắt lên xuống...

2. An toàn lao động trong thi công đào đất.

2.1. Sự cố th-ờng gặp khi công đào đất và biện pháp xử lý.

- Khi đào đất hố móng có rất nhiều sự cố xảy ra, vì vậy cần phải chú ý để có những biện pháp phòng ngừa, hoặc khi đã xảy ra sự cố cần nhanh chóng khắc phục để đảm bảo yêu cầu về kỹ thuật và để kịp tiến độ thi công.
- Đang đào đất, gặp trời m-a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m-a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 20cm 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.
 - Có thể đóng ngay các lớp ván và chống thành vách sau khi dọn xong đất sập lở xuống móng.
 - Cần có biện pháp tiêu n-ớc bề mặt để khi gặp m-a n-ớc không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu n-ớc, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh n-ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào.
 - Khi đào gặp đá "mô côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.
 - Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có t-ờng chắn không cho l-u thông giữa 2 phần bùn trong và

ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

- Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút n- ớc ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng n- ớc có cát chảy bằng bê tông đủ để n- ớc và cát không đùn ra đ- ợc. Khẩn tr- ờng thi công phân móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

- Đào phải vật ngầm nh- ì- òng ống cấp thoát n- ớc, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không đ- ợc để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh h- ưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống n- ớc phải khoá van tr- ớc điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán tr- ớc khi ngắt điện đầu nguồn.

2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng- ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ- ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi tr- ờng hợp khoảng cách giữa cabin máy đào và thành hố đào phải lớn hơn 1,5 m.

2.3. An toàn lao động trong khi thi công đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành. Cấm ng- ời đi lại trong phạm vi 2m tính từ móng để tránh tình trạng rơi xuống hố.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc than lên xuống tránh tr- ợt ngã.

- Cấm bố trí ng- ời làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên d- ới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng- ời bên d- ới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông và cốt thép.

3.1. An toàn lao động khi lắp dựng, tháo dỡ dàn giáo.

- Không đ- ợc sử dụng dàn giáo có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận móc neo, giằng

- Khe hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $>0,05\text{m}$ khi xây và $0,2\text{m}$ khi trát.
- Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên d-ới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$ lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Th-ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng-ời qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lợp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

3.2. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng ván khuôn.

- Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ-ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ-ợc duyệt.
- Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp tr-ớc.
- Không đ-ợc để trên ván khuôn những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng-ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên ván khuôn.
- Cấm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình khi ch- a giàn kéo chúng.
- Tr-ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nên có h- hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3.3. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải đ-ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng $0,3\text{m}$.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có 1- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rĩ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng.

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

3.4. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt cốppha, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ bê tông sau khi đã có văn bản xác nhận.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng tay, ủng và các trang bị bảo hộ.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần chú ý:

+ Nối đất với vỏ đầm rung.

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.

+ Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc xong.

+ Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

+ Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

3.5. An toàn lao động khi bảo d- ỡng bê tông.

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh ván khuôn, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

3.6. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

- Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

- Khi tháo ván khuôn phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

- Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoan đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

3.7. An toàn lao động khi thi công mái.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.

- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.

- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng- ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d- ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng- ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng > 3m.

4. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện.

4.1. An toàn lao động trong công tác xây t- ờng.

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5m thì phải bắt dàn giáo, giá đỡ phục vụ cho công tác xây.

- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép:

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t-ờng.

+ Đứng trên mái hắt để xây.

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

4.2. An toàn lao động trong công tác hoàn thiện.

- Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

- Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

4.2.1. An toàn lao động trong công tác trát.

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc. Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr-ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

4.2.2. An toàn lao động trong công tác quét vôi, sơn.

- Dàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m.

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr-ớc khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ-ợc làm việc quá 2 giờ.

- Cấm ng- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

5. Biện pháp an toàn khi tiếp xúc với máy móc.

- Tr- ớc khi bắt đầu làm việc phải th- ờng xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không đ- ợc cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải đ- ợc thí nghiệm, kiểm tra tr- ớc khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

- Ng- ời lái máy phải qua đào tạo, có chuyên môn.

- Ng- ời lái cần cầu khi cầu hàng bắt buộc phải báo tr- ớc cho công nhân đang làm việc ở d- ưới bằng tín hiệu âm thanh. Tất cả các tín hiệu cho thợ lái cần cầu đều phải do tổ tr- ờng phát ra. Khi cầu các cấu kiện có kích th- ớc lớn đội tr- ờng phải trực tiếp chỉ đạo công việc, các tín hiệu đ- ợc truyền đi cho ng- ời lái cầu phải bằng điện thoại, bằng vô tuyến hoặc bằng các dấu hiệu qui - ớc bằng tay, bằng cờ. Không cho phép truyền tín hiệu bằng lời nói.

- Các công việc sản xuất khác chỉ đ- ợc cho phép làm việc ở những khu vực không nằm trong vùng nguy hiểm của cần cầu. Những vùng làm việc của cần cầu phải có rào ngăn đặt những biển chỉ dẫn những nơi nguy hiểm cho ng- ời và xe cộ đi lại. Những tổ đội công nhân lắp ráp không đ- ợc đứng d- ưới vật cầu và tay cần của máy cầu.

- Đối với thợ hàn phải có trình độ chuyên môn cao, tr- ớc khi bắt đầu công tác hàn phải kiểm tra hiệu trình các thiết bị hàn điện, thiết bị tiếp địa và kết cấu cũng nh- độ bền chắc cách điện. Kiểm tra dây nối từ máy đến bảng phân phối điện và tới vị trí hàn. Thợ hàn trong thời gian làm việc phải mang mặt nạ có kính màu bảo hiểm. Để đề phòng tia hàn bắn vào trong quá trình làm việc cần phải mang găng tay bảo hiểm, làm việc ở những nơi ẩm - ột phải đi ủng cao su.

6. An toàn trong thiết kế tổ chức thi công.

- Cần phải thiết kế các giải pháp an toàn trong thiết kế tổ chức thi công để ngăn chặn các tr- ờng hợp tai nạn có thể xảy ra và đ- a ra các biện pháp thi công tối - u, đặt vấn đề đảm bảo an toàn lao động lên hàng đầu.

- Đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tiến độ thi công vạch ra.

- Đảm bảo trình tự và thời gian thi công, đảm bảo sự nhịp nhàng giữa các tổ đội tránh chồng chéo gây trở ngại lẫn nhau gây mất an toàn trong lao động.

- Cần phải có rào chắn và các vùng nguy hiểm, biển thể, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo.
- Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn nh- x- ởng gia công gỗ.
- Trên mặt bằng chỉ rõ h- ớng gió, các đ- ờng qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát ng- ời khi có sự cố xảy ra, các nguồn n- ớc chữa cháy...
- Nhà kho phải bố trí ở những nơi bằng phẳng, thoát n- ớc tốt để đảm bảo độ ổn định kho các vật liệu xếp chồng, đóng, phải xếp sắp đúng quy cách tránh xô đổ bất ngờ gây tai nạn.
- Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại và các công trình cao, các công trình đứng độc lập.
- Đề phòng, tiếp xúc va chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phải bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.
- Hạn chế giảm tối đa các công việc trên cao, ứng dụng các thiết bị treo buộc có khoá bán tự động để tháo dỡ kết cấu ra khỏi móc cầu nhanh chóng công nhân có thể đứng ở d- ới đất.

II. VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

- Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu n- ớc thải và lọc n- ớc tr- ớc khi thoát n- ớc vào hệ thống thoát n- ớc thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.
- Bao che công tr- ờng bằng hệ thống giáo đứng kết hợp với hệ thống l- ới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.
- Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi tr- ờng.
- Hạn chế tiếng ồn nh- sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.
- Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. TCXDVN 2737 - 1995 “Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế”.
2. TCXDVN 356 : 2005 “Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế”.
3. TCXD 205 : 1998 Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế.
4. Kết cấu bê tông cốt thép (phần cấu kiện cơ bản). Tác giả Phạm Sĩ Liên, Ngô Thế Phong, Nguyễn Phấn Tấn. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp. Hà Nội 1969.
5. Kết cấu bê tông cốt thép (phần kết cấu nhà cửa). Tác giả Nguyễn Đình Cống, Ngô Thế Phong, Huỳnh Chánh Thiên. Nhà xuất bản Đại học và Trung học chuyên nghiệp. Hà Nội
6. Sổ tay thực hành kết cấu công trình. Tác giả PGS - PTS Vũ Mạnh Hùng. Nhà xuất bản xây dựng.
7. Nền và Móng các công trình dân dụng - công nghiệp. Tác giả GS.TS. Nguyễn Văn Quảng, KS. Nguyễn Hữu Kháng, KS. Uông Đình Chất. Nhà xuất bản Xây dựng.
8. Hướng dẫn đồ án Nền và Móng. Tác giả GS.TS. Nguyễn Văn Quảng, KS. Nguyễn Hữu Kháng. Nhà xuất bản Xây dựng.
9. Kỹ thuật thi công 1,2. Tác giả TS. Đỗ Đình Đức, PGS. Lê Kiều. Nhà xuất bản Xây dựng.
10. Ván khuôn và Giàn giáo. Tác giả Phan Hùng, Trần Nh- Đính. Nhà xuất bản Xây dựng.
11. Tổ chức sản xuất xây dựng. Tác giả PGS Lê Kiều. Nhà xuất bản Xây dựng.
12. Sổ tay chọn máy thi công xây dựng. Tác giả Nguyễn Tiến Thu. Nhà xuất bản xây dựng.

..........

MỤC LỤC

CH- ỜNG 1	1
GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	1
CH- ỜNG 2	2
GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC VÀ KĨ THUẬT CHO CÔNG TRÌNH	2
1. Giải pháp kiến trúc	2
2. Các giải pháp về kỹ thuật	2
2.1 .Giải pháp thông gió chiếu sáng	2
2.2. Giải pháp giao thông	2
2.3. Giải pháp cung cấp điện n- ớc và thông tin.....	2
2.4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy	3
2.5. Giải pháp về kết cấu	3
2.6. Giải pháp về móng	4
2.7. Điều kiện khí hậu, thủy văn.....	4
Phần kết cấu	5
Ch- ơng 1: phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu	6
và tải trọng công trình	6
a - phân tích lựa chọn giải pháp kết cấu	6
i. mặt bằng kết cấu.....	6
1.1 Ph- ơng án sàn:.....	6
1.2. Hệ kết cấu chịu lực.....	7
1.3. Ph- ơng pháp tính toán hệ kết cấu.....	8
1.4. Vật liệu sử dụng cho công trình	10
1.5. Các tài liệu,tiêu chuẩn sử dụng trong tính toán kết cấu	10
II - XÁC ĐỊNH SƠ BỘ KÍCH THƯỚC KẾT CẤU	10
2.1 Chọn kích th- ớc sàn	10
2.2 Chọn sơ bộ kích th- ớc dầm	11
2.3 Xác định sơ bộ kích th- ớc cột	12
III – TẢI TRỌNG CỦA CẢNH TRỀNH	13
2.Xác định tải trọng tác dụng lên công trình	13
2.1. Tĩnh tải	13
2.3. Tải trọng gió	16
2.4. Nội lực và tổ hợp nội lực.....	18
Ch- ơng 2: Tính toán sàn tầng điển hình	20
1. Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình.....	20
3. Cơ sở tính toán và các thông số về vật liệu	20
3.1. Cơ sở tính toán.....	20
3.2. Vật liệu.....	21

Ch- ơng 3: tính toán khung trục 6.....	33
1.1 Xác định tải trọng tác dụng vào khung trục 6 (tầng điển hình-tầng 2)	34
2.2 Tải trọng tác dụng lên dầm:	35
2.2.1 Tĩnh tải tác dụng lên dầm.	35
2.2.3. Tải trọng tác dụng lên khung trục 6 tầng 2 - tầng điển hình :	36
2.1.3 Xác định nội lực tác dụng lên khung trục 6 :.....	47
kết quả nội lực và tổ hợp nội lực cho khung k6.....	48
I.tính toán cốt thép dầm.....	49
II.tính toán cốt thép cột	59
2.1 Phần tử cột 10:bxh = 22x50 cm.....	59
2.3 Phần tử cột 19 :bxh = 22x40 cm.....	62
2.4 Phần tử cột 5:bxh = 22x30 cm.....	64
Ch- ơng 4: tính cầu thang bộ	68
1. Sơ bộ chọn kích th- ớc tiết diện các bộ phận.....	68
2. Tính toán các bộ phận của thang	69
2.1. Tính bản thang B1	69
2.1.1. Sơ đồ tính:	69
2.1.2. Tải trọng tác dụng	70
2.1.3. Nội lực.....	71
2.1.4. Tính thép.....	71
2.2. Tính bản chiếu nghỉ.....	74
2.2.1. Sơ đồ tính	74
2.2.3. Xác định nội lực	74
2.3. Tính toán cốt thang.....	75
2.3.1.Sơ đồ truyền tải lên cốt thang.	75
2.3.3.Nội lực.....	76
2.3.4.Tính thép.	76
2.3. Tính toán dầm chiếu nghỉ DCN	78
2.3.1. Sơ đồ tính	78
2.3.2. Xác định tải trọng.....	78
2.3.3. Xác định nội lực	79
2.3.4. Tính toán cốt thép.....	79
2.4. Tính toán dầm chiếu tới	82
2.4.1. Sơ đồ tính	82
2.4.2. Xác định tải trọng.....	82
2.4.3. Xác định nội lực	83
2.4.4. Tính toán cốt thép.....	83
PHẦN MÓNG	86
2.1. Địa tầng.....	87

4.1. Thiết kế móng M1 - móng 6-B.....	90
4.2. Thiết kế móng M2 - móng d- ới cột trục 6-C & 6-D	103
4.2.1. Tải trọng tính toán.....	103
4.2.2. Thiết kế móng hợp khối M2 ph- ơng án cọc ép.....	105
4.2.3. Tính toán nền móng theo điều kiện biến dạng.....	110
4.2.4. Tính toán độ bền và cấu tạo móng	111
4.2.4.1. Vật liệu	111
Phần thi công	116
phần I. giới thiệu công trình.....	118
I. giới thiệu công trình.....	118
II. Ph- ơng án kiến trúc, kết cấu, móng công trình	118
III. Điều kiện địa chất công trình, địa chất thủy văn	119
1. Điều kiện địa chất.....	119
- Theo báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình với các hố khoan sâu 40m , gồm các lớp đất sau:.....	119
IV. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công	121
PHẦN 2: THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT VÀ TỔ CHỨC THI CÔNG.....	124
A. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.....	124
I. THI CÔNG PHẦN NGẦM.....	124
1. Lập biện pháp thi công cọc.....	124
1.1. Lựa chọn ph- ơng án thi công ép cọc.....	124
1.2. Công tác chuẩn bị khi thi công cọc.....	126
1.3. Các yêu cầu chung đối với cọc và thiết bị ép cọc.....	126
1.5. Thi công cọc thử.....	136
1.6. Quy trình thi công ép cọc.....	137
1.6.2. Quy trình ép cọc.....	138
1.7. Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc:	140
2. Lập biện pháp thi công đất.....	140
2.1. Thi công đào đất.....	140
2.2. Thi công lấp đất.....	152
2.2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công lấp đất.....	152
2.2.2. Khối l- ợng đất lấp.....	152
2.2.3. Biện pháp thi công lấp đất.....	152
3. Lập biện pháp thi công móng và giàng móng.....	153
3.1. Công tác chuẩn bị tr- ớc khi thi công đài móng.....	153
3.5. Công tác lắp dựng cốppha đài móng, giàng móng.....	173
3.7. Bảo d- ỡng bê tông móng, giàng móng.....	183
3.8. Tháo dỡ cốppha móng, giàng móng.....	184
II. THI CÔNG PHẦN THÂN.....	185

1.1.4. Yêu cầu chung khi lắp dựng cốppha, cây chống.	189
1.2. Ph- ơng tiện vận chuyển lên cao.	192
2.1. Tính toán cốppha, cây chống xiên cho cột.	196
2.3. Tính toán cốppha, cây chống đỡ sàn.	206
3.1. Công tác cốt thép cột, dầm, sàn.	211
3.1. Công tác cốt thép cột.	211
3.1.2. Công tác cốt thép dầm sàn.	213
3.2. Công tác cốppha cột, dầm sàn.	214
4. Công tác bê tông cột, dầm sàn.	217
4.1. Công tác bê tông cột.	217
4.1.1. Các yêu cầu khi thi công bê tông.	217
6. Tháo dỡ cốp pha cột, dầm sàn.	221
6.1. Tháo dỡ ván khuôn cột.	221
7.1. Hiện t- ượng rỗ bê tông.	222
II. YÊU CẦU, NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG.	224
III. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH.	225
IV. LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG.	236
3. Tính toán lập tổng mặt bằng thi công.	236
3.1. Số l- ợng các bộ công nhân viên trên công tr- ờng và diện tích sử dụng.	236
3.4. Tính toán n- ớc thi công và sinh hoạt.	245
Phần 3: An toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng.	247
I. AN toàn lao động.	247
TÀI LIỆU THAM KHẢO.	256