

Mục Lục

Lời nói đầu 8

Phân kiến trúc 9

I. giới thiệu về công trình 9

2. Giới thiệu chung 9

3. Địa điểm xây dựng 10

ii. giải pháp kiến trúc và các yêu cầu kỹ thuật 10

1. Quy hoạch tổng mặt bằng 10

2. Giải pháp mặt đứng. 10

3. Về giải pháp cung cấp điện. 11

4. Hệ thống chống sét và nối đất. 11

5. Giải pháp cấp , thoát n-ớc. 12

6. Giải pháp thông gió, cấp nhiệt. 13

7. Giải pháp phòng cháy , chữa cháy. 13

8. Hệ thống giao thông cho công trình. 13

III. Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cơ bản. 13

Phân kết cấu 15

ch-ơng I : xác định tải trọng và tổ hợp tải trọng..... ..10

1. Xác định tải trọng 16

2. Chọn sơ bộ tiết diện các cấu kiện 20

3. Tính toán tải trọng tác dụng vào khung K3: 25

4. Tính toán tải trọng gió 94

5. Tổ hợp nội l-ực **Error! Bookmark not defined.**

ch-ơng ii : thiết kế móng.....Error!

Error! Bookmark not defined.

1. Số liệu địa chất, thủy văn **Error! Bookmark not defined.**

2. Kết quả khảo sát bằng máy khoan **Error! Bookmark not defined.**

3. Kết quả xuyên tĩnh **Error! Bookmark not defined.**

4. Chọn giải pháp móng **Error! Bookmark not defined.**

4.1. Đặc điểm thiết kế **Error! Bookmark not defined.**

4.2. So sánh ph-ơng án móng **Error! Bookmark not defined.**

5. Tính toán kết cấu móng **Error! Bookmark not defined.**

5.1. Chọn kích th-ớc **Error! Bookmark not defined.**

5.2. Xác định sức chịu tải của cọc **Error! Bookmark not defined.**

6. Tính toán kiểm tra sự làm việc đồng thời của móng và nền đất **Error!**

Error! Bookmark not defined.

6.1. Móng chân cột 503(D-3): **Error! Bookmark not defined.**

6.2. Tính móng chân cột B, C và chân vách khung k3 **Error! Bookmark not defined.**

6.3. Tính giằng móng **Error! Bookmark not defined.**

Ch-ơng III : tính toán cốt thép cột, dầm, sàn.....Error! Bookmark not defined.

1. Tính toán thép cột khung K3 **Error! Bookmark not defined.**

1.1. Tính toán cột trục A tầng 1 **Error! Bookmark not defined.**

1.2. Tính toán cột trục B **Error! Bookmark not defined.**

- 1.3. Tính toán cột trục C **Error! Bookmark not defined.**
- 1.4. Tính toán cột trục D **Error! Bookmark not defined.**
- 1.5. Tính cột trục E khung K3 **Error! Bookmark not defined.**
2. Tính toán và bố trí thép cho dầm khung K3 **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Tính thép dầm nhịp CD cho tầng 1-3 **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Tính thép dầm nhịp AB cho tầng 1 **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.3. Tính thép dầm tầng 1 nhịp DE **Error! Bookmark not defined.**
3. Tính thép cho vách cứng **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Tính thép vách cho tầng 1, 2, 3, 4, 5 **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Tính thép vách cho tầng 6, 7, 8, 9, 10 và tầng 11, 12, 13, 14, 15 **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3. Bố trí thép vách thang máy **Error! Bookmark not defined.**
4. Tính toán thép sàn tầng điển hình **Error! Bookmark not defined.**
 - 4.1. Các thông số thiết kế **Error! Bookmark not defined.**
 - 4.2. Sơ đồ tính toán ô sàn **Error! Bookmark not defined.**
 - 4.3. Tính toán ô sàn điển hình **Error! Bookmark not defined.**
 - 4.4. Tính toán ô sàn hành lang 1 **Error! Bookmark not defined.**

Chương IV: Tính toán thang bộ, thang máy **Error! Bookmark not defined.**

1. Xác định tải trọng **Error! Bookmark not defined.**
2. Tính toán bản thang (sàn thang) đợt một, tầng một **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.1. Sơ đồ tính và xác định nội lực **Error! Bookmark not defined.**
 - 2.2. Tính toán và bố trí cốt thép. **Error! Bookmark not defined.**
3. Tính toán bản thang đợt 2 tầng 1 **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.1. Sơ đồ tính và nội lực **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Tính toán và bố trí cốt thép **Error! Bookmark not defined.**
4. Tính toán bản thang đợt 1 tầng 2 **Error! Bookmark not defined.**
 - 4.1. Sơ đồ tính và nội lực **Error! Bookmark not defined.**
 - 4.2. Tính toán và bố trí cốt thép **Error! Bookmark not defined.**
5. Tính toán bản thang đợt 2 tầng 2 **Error! Bookmark not defined.**
 - 5.1. Sơ đồ tính và nội lực **Error! Bookmark not defined.**
 - 5.2. Tính toán và bố trí cốt thép **Error! Bookmark not defined.**
6. Cấu tạo dầm chân thang (tầng 1) **Error! Bookmark not defined.**
7. Cấu tạo dầm chiếu tới (D2) **Error! Bookmark not defined.**

Phần thi công **Error! Bookmark not defined.**

Chương I : thi công cọc khoan nhồi **Error! Bookmark not defined.**

A. Tổ chức thi công **Error! Bookmark not defined.**

1. Mặt cắt địa chất **Error! Bookmark not defined.**
2. Mặt bằng móng **Error! Bookmark not defined.**
3. Chọn phương pháp thi công92
 - 3.1. Phương pháp khoan thổi rửa (hay phản tuần hoàn) **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.2. Phương pháp khoan dùng gầu ngoạm trong dung dịch Bentonite **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.3. Phương pháp khoan gầu xoắn trong dung dịch Bentonite **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.4. Phương pháp khoan sử dụng ống vách **Error! Bookmark not defined.**

4. Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng phương pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite **Error! Bookmark not defined.**

- 4.1. Công tác chuẩn bị **Error! Bookmark not defined.**
- 4.2. Công tác khoan tạo lỗ **Error! Bookmark not defined.**
- 4.3. Công tác cốt thép **Error! Bookmark not defined.**
- 4.4. Công tác đổ bê tông **Error! Bookmark not defined.**
- 4.5. Rút ống vách **Error! Bookmark not defined.**

5. Công tác kiểm tra chất lượng cọc **Error! Bookmark not defined.**

- 5.1. Kiểm tra trong quá trình thi công cọc **Error! Bookmark not defined.**
- 5.2. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công **Error! Bookmark not defined.**

B. Xác định khối lượng công tác và chọn máy thi công **Error! Bookmark not defined.**

- 1. Xác định các thông số thi công cho một cọc **Error! Bookmark not defined.**
- 2. Xác định lượng vật liệu cho một cọc **Error! Bookmark not defined.**
- 3. Chọn máy, xác định nhân công thi công một cọc **Error! Bookmark not defined.**

C. An toàn lao động khi thi công cọc nhồi **Error! Bookmark not defined.**

- 1. Về thiết bị máy móc **Error! Bookmark not defined.**
- 2. Về người **Error! Bookmark not defined.**
- 3. Vệ sinh và môi trường **Error! Bookmark not defined.**

ch-ong II : thi công phần ngầm124

- 1. Công tác đào đất hố móng 124
 - 1.1. Chọn phương án thi công đất 124
 - 1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công đất 126
 - 1.3. Tổ chức thi công đào đất 129
 - 1.4. An toàn lao động khi thi công đất 130
- 2. Công tác kỹ thuật thi công đài, giằng móng 130
 - 2.1. Đập phá bê tông đầu cọc 130
 - 2.2. Biện pháp kỹ thuật thi công móng 131
 - 2.3. Tổ chức thi công móng 135
 - 2.4. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài, giằng móng 136
 - 2.5. Biện pháp đổ và đầm bê tông móng 136

ch-ong III : Thi công phần thân.....139

- 1. Lựa chọn phương án thi công 139
- 2. Thiết kế ván khuôn cột, dầm, sàn 139
 - 2.1. Số liệu thiết kế 139
 - 2.2. Thiết kế ván khuôn cho cột, gông cột 139
 - 2.3. Thiết kế ván khuôn cho dầm 144
 - 2.4. Thiết kế ván sàn 147
 - 2.5. Sơ bộ thiết kế ván khuôn cho cấu kiện lõi và vách cứng **Error! Bookmark not defined.**
- 3. Thống kê khối lượng vật tư và nhân công 154
 - 3.1. Thống kê khối lượng ván khuôn 154
 - 3.2. Thống kê khối lượng bê tông cột, dầm, sàn 155
 - 3.3. Thống kê khối lượng xây trát, hoàn thiện **Error! Bookmark not defined.**
 - 3.4. Thống kê khối lượng lao động phục vụ thi công **Error! Bookmark not defined.**
- 4. Tổ chức xây dựng 157

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

4.1. Bố trí lao động	157
4.2 . Lập tiến độ thi công	158
4.3. Tổ chức công nghệ thi công	159
4.4. Tổ chức không gian thi công	159
4.5. Chọn máy thi công công trình	160
5. Tổ chức xây dựng 164	
5.1. Công tác cốt thép	164
5.2. Công tác ván khuôn	165
5.3. Công tác bê tông	166
5.4. Công tác xây	167
5.5. Công tác hoàn thiện	167
Chương IV : Tổng mặt bằng thi công 169	
1.1. Đặc điểm mặt bằng công trình	169
1.2. Tính toán lán trại công tr-ờng	170
1.3. Tính toán diện n-ớc phục vụ công trình	170
2. Bố trí tổng mặt bằng thi công 173	
2.1. Nguyên tắc bố trí	173
2.2. Tổng mặt bằng thi công	173

Lời nói đầu

Đồ án tốt nghiệp là một môn học tổng hợp của tất cả các môn học chuyên ngành đào tạo. Đây là giai đoạn tập dượt cuối cùng của ng- ời sinh viên tr- ớc khi ra tr- ờng, đòi hỏi ng- ời thực hiện có khả năng t- duy tổng hợp , sáng tạo , phát huy tối đa các kỹ năng suy luận và thực hành. Có nhiều đề tài cho ng- ời sinh viên lựa chọn cho thiết kế đồ án tốt nghiệp . Nhà cao tầng là một đề tài nhiều sinh viên thực hiện vì nó vừa tập trung đ- ọc nhiều các kiến thức cơ bản mà sinh viên đ- ọc các Thầy, các Cô cung cấp tại tr- ờng. Hiện nay vấn đề nhà ở cho ng- ời dân đặc biệt là ở các thành phố lớn trở lên cấp thiết do nhu cầu dân số gia tăng. Tại Thủ đô Hà Nội đã và đang giải quyết vấn đề trên bằng cách qui hoạch xây dựng một số khu Đô thị mới, các nhà chung c- nh- khu Đô thị mới Định Công. Linh Đàm, các nhà chung c- Kim Liên... đồng thời nắm bắt kịp với nhu cầu xây dựng nhà cao tầng ở các đô thị lớn của n- ớc ta hiện nay. Đề tài mà em đ- ọc nhận thiết kế kết cấu và thiết kế thi công thuộc dạng nhà chung c- cao tầng, có tên :

“ NHÀ CHUNG CƯ CT16-KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG”

Đề tài tốt nghiệp này đ- ọc thực hiện trong khoảng thời gian hơn 03 tháng cùng với nhiệm vụ tìm hiểu kiến trúc , thiết kế kết cấu , tìm biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công các phần móng, phần thân, phần mái và hoàn thiện. Bằng những kiến thức đ- ọc trang bị tại tr- ờng với sự nỗ lực của bản thân và sự h- ớng dẫn, giúp đỡ nhiệt tình của thầy nguyên văn tấn, thầy cù huy tình, em đã hoàn thành tốt đồ án tốt nghiệp. Thông qua đợt làm đồ án em này đã đ- ọc bổ sung thêm nhiều kiến thức, rút ra đ- ọc nhiều kinh nghiệm quý báu cho bản thân.

Nhân dịp này, em xin bày tỏ lòng cảm ơn chân thành đến các Thầy đã trực tiếp h- ớng dẫn em hoàn thành đồ án này. Em xin cảm ơn toàn thể các Thầy, các Cô và các bạn sinh viên trong tr- ờng , những ng- ời đã dạy dỗ, giúp đỡ em trong suốt 4 năm học vừa qua cũng như trong thời gian thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Sinh viên :

việt tùng

Phần kiến trúc

(10%)

Nhiệm vụ :

- Tìm hiểu đặc điểm kiến trúc công trình.
- Các giải pháp về kiến trúc,kết cấu.
- Thể hiện các bản vẽ kiến trúc.

Giáo viên hướng dẫn kết cấu : Nguyễn Văn Tấn

I. giới thiệu về công trình

1. Tên công trình : Nhà ở chung c- CT16-khu đô thị mới Định Công.

2. Giới thiệu chung

–Nhằm mục đích phục vụ nhu cầu ở và sinh hoạt nghỉ ngơi của người dân ,nhà chung c- kết hợp với các công trình khác như siêu thị, chợ, sân vận động, trung tâm hành chính, tạo thành một khu đô thị mới. Do đó kiến trúc công trình phù hợp với quy hoạch chung của thành phố đồng thời đáp ứng đầy đủ các công năng sử dụng mà còn phải phù hợp với quần thể kiến trúc nơi xây dựng công trình .

– Hiện nay, công trình kiến trúc cao tầng đang được xây dựng khá phổ biến ở

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Việt Nam với chức năng phong phú: nhà ở , nhà làm việc , văn phòng , khách sạn, ngân hàng , trung tâm thương mại. Những công trình này đã giải quyết được phần nào nhu cầu nhà ở cho người dân cũng như nhu cầu cao về sử dụng mặt bằng xây dựng trong nội thành trong khi quỹ đất ở các thành phố lớn của nước ta vốn hết sức chật hẹp. Công trình xây dựng "Nhà chung cư CT16-Khu đô thị mới Định Công" một phần thỏa mãn được mục đích này .

– Công trình CT16-gồm 11 tầng,diện tích sàn 1 tầng 1366m²,tổng diện tích 20496 m².Tầng 1 là các cửa hàng ,ngoài ra là ban quản lý, bảo vệ,nhà để xe...Các tầng còn lại với 13 căn hộ mỗi tầng,các căn hộ đều khép kín với 3-4 phòng các khu vệ sinh, diện tích 1 căn hộ 60-90 m².Toàn bộ công trình khi hoàn thành sẽ đáp ứng được cho 13 căn hộ,mỗi căn hộ có thể ở từ 3-5 người.

3. Địa điểm xây dựng

– Lô số 16 Khu đô thị mới Quận Thanh Xuân-Hà Nội.

–Công trình nằm ở phía Đông-Bắc của khu đô thị, phía Nam giáp đường vành đai của khu đô thị, phía Tây giáp đường giao thông vào trung tâm khu đô thị, phía Đông-Bắc là khu đất chưa xây dựng nằm trong diện quy hoạch.

ii. giải pháp kiến trúc và các yêu cầu kỹ thuật

1. Quy hoạch tổng mặt bằng

- Mặt bằng của công trình là 1 đơn nguyên liên khối đối xứng qua trục giữa,riêng nhịp 2-4 và 5-6 phía trục 1-8 nhô ra 4.2m, nhịp 3-4-5-6 phía trục 1-8 thụt vào 4.2m. Như vậy mặt bằng kiến trúc có sự thay đổi theo phương chiều dài tạo cho các phòng có các mặt tiếp xúc với thiên nhiên là nhiều nhất.

- Để tận dụng cho không gian ở giảm diện tích hành lang thì công trình bố trí 1 hành lang giữa ,2 dãy phòng bố trí 2 bên hành lang.

- Đảm bảo giao thông theo phương đứng bố trí 1 thang máy và 1 thang bộ giữa nhà ,đồng thời đảm bảo việc di chuyển người khi có hỏa hoạn xảy ra công trình bố trí thêm 1 cầu thang bộ cuối hành lang.

- Mỗi căn hộ có diện tích sử dụng 60-90m² bao gồm 1 phòng khách, 3 phòng ngủ, bếp, khu vệ sinh.

2. Giải pháp mặt đứng.

- Mặt đứng phía trước, phía sau có sự thay đổi kích thước theo phương ngang mang tính đối xứng vừa tạo thêm không gian ở vừa tránh sự đơn điệu theo chiều. Đồng thời toàn bộ các phòng đều có ban công nhô ra phía ngoài,các ban công này đều thẳng hàng theo tầng tạo nhịp điệu theo phương đứng.

3. Về giải pháp cung cấp điện.

-Dùng nguồn điện đ- ọc cung cấp từ thành phố, công trình có trạm biến áp riêng, ngoài ra còn có máy phát điện dự phòng.

- Hệ thống chiếu sáng đảm bảo độ rọi từ $20 \div 40$ lux.Đặc biệt là đối với hành lang giữa cần phải chiếu sáng cả ban đêm và ban ngày để đảm bảo giao thông cho việc đi lại.Toàn bộ các căn hộ đều có đ- ờng điện ngầm và bảng điện riêng. Đối với các phòng có thêm yêu cầu chiếu sáng đặc biệt thì đ- ọc trang bị các thiết bị chiếu sáng cấp cao.

- Trong công trình các thiết bị cần thiết phải sử dụng đến điện năng :

+ Các loại bóng đèn: Đèn huỳnh quang, đèn sợi tóc, đèn đọc sách, đèn ngủ.

+ Các loại quạt trần, quạt treo t- ờng, quạt thông gió.

+ Máy điều hoà cho một số phòng.

- Các bảng điện, ổ cắm, công tắc đ- ọc bố trí ở những nơi thuận tiện, an toàn cho ng- ời sử dụng, phòng tránh hoả hoạn trong quá trình sử dụng.

❖ *Ph- ơng thức cấp điện*

-Toàn công trình cần đ- ọc bố trí một buồng phân phối điện ở vị trí thuận lợi cho việc đặt cáp điện ngoài vào và cáp điện cung cấp cho các thiết bị sử dụng điện bên trong công trình. Buồng phân phối này đ- ọc bố trí ở phòng kỹ thuật.

-Từ trạm biến thế ngoài công trình cấp điện cho buồng phân phối trong công trình bằng cáp điện ngầm d- ới đất. Từ buồng phân phối điện đến các tủ điện các tầng, các thiết bị phụ tải dùng cáp điện đặt ngầm trong t- ờng hoặc trong sàn.

-Trong buồng phân phối, bố trí các tủ điện phân phối riêng cho từng tầng của công trình, nh- vậy để dễ quản lí, theo dõi sự sử dụng điện trong công trình.

-Bố trí một tủ điện chung cho các thiết bị, phụ tải nh- : trạm bơm, điện cứu hoả tự động, thang máy.

-Dùng Aptomat để khống chế và bảo vệ cho từng đ- ờng dây, từng khu vực, từng phòng sử dụng điện.

4. Hệ thống chống sét và nối đất.

- Hệ thống chống sét gồm: kim thu lôi, hệ thống dây thu lôi, hệ thống dây dẫn bằng thép, cọc nối đất ,tất cả đ- ọc thiết kế theo đúng qui phạm hiện hành.

- Toàn bộ trạm biến thế, tủ điện, thiết bị dùng điện đặt cố định đều phải có hệ thống nối đất an toàn, hình thức tiếp đất : dùng thanh thép kết hợp với cọc tiếp đất.

5. Giải pháp cấp , thoát n-ớc.

a, Cấp n-ớc:

- Nguồn n-ớc: N-ớc cung cấp cho công trình đ-ợc lấy từ nguồn n-ớc thành phố.

- Cấp n-ớc bên trong công trình.

Theo qui mô và tính chất của công trình, nhu cầu sử dụng n-ớc nh- sau:

-N-ớc dùng cho sinh hoạt, giặt là;

-N-ớc dùng cho phòng cháy, cứu hoả;

-N-ớc dùng cho điều hoà không khí.

Để đảm bảo nhu cầu sử dụng n-ớc cho toàn công trình, yêu cầu cần có 2 bể chứa n-ớc 500m³.

❖ **Giải pháp cấp n-ớc bên trong công trình:** Sơ đồ phân phối n-ớc đ-ợc thiết kế theo tính chất và điều kiện kĩ thuật của nhà cao tầng, hệ thống cấp n-ớc có thể phân vùng t-ơng ứng cho các khối. Đối với hệ thống cấp n-ớc có thiết kế, tính toán các vị trí đặt bể chứa n-ớc, kết n-ớc, trạm bơm trung chuyển để cấp n-ớc đầy đủ cho toàn công trình.

b, Thoát n-ớc bản.

-N-ớc từ bể tự hoại, n-ớc thải sinh hoạt, đ-ợc dẫn qua hệ thống đ-ờng ống thoát n-ớc cùng với n-ớc m-ả đổ vào hệ thống thoát n-ớc có sẵn của khu vực.

-L-ưu lượng thoát n-ớc bản : 40 l/s.

-Hệ thống thoát n-ớc trên mái, yêu cầu đảm bảo thoát n-ớc nhanh, không bị tắc nghẽn.

-Bên trong công trình, hệ thống thoát n-ớc bản đ-ợc bố trí qua tất cả các phòng, là những ống nhựa đứng có hộp che.

c, Vật liệu chính của hệ thống cấp , thoát n-ớc.

- **Cấp n-ớc:** Đặt một trạm bơm n-ớc ở tầng kĩ thuật, trạm bơm có 2-3 máy bơm đủ đảm bảo cung cấp n-ớc th-ờng xuyên cho các phòng, các tầng.

- Những ống cấp n-ớc : dùng ống sắt tráng kẽm có D =(15- 50)mm, nếu những ống có đ-ờng kính lớn hơn 50mm, dùng ống PVC áp lực cao.

-**Thoát n-ớc:** Để dễ dàng thoát n-ớc bản, dùng ống nhựa PVC có đ-ờng kính 110mm hoặc lớn hơn, đối với những ống đi d-ới đất dùng ống bê tông hoặc ống sành chịu áp lực.

Thiết bị vệ sinh tùy theo điều kiện mà áp dụng các trang thiết bị cho phù hợp, có thể sử dụng thiết bị ngoại hoặc nội có chất l-ợng tốt, tính năng cao.

6. Giải pháp thông gió, cấp nhiệt.

- Công trình đ- ợc đảm bảo thông gió tự nhiên nhờ hệ thống hành lang, mỗi căn hộ đều có ban công, cửa sổ có kích th- ớc, vị trí hợp lí.
- Công trình có hệ thống quạt đẩy, quạt trần, để điều tiết nhiệt độ và khí hậu đảm bảo yêu cầu thông thoáng cho làm việc, nghỉ ngơi.
- Tại các buồng vệ sinh có hệ thống quạt thông gió.

7. Giải pháp phòng cháy , chữa cháy.

Giải pháp phòng cháy, chữa cháy phải tuân theo tiêu chuẩn phòng cháy-chữa cháy cho nhà cao tầng của Việt Nam hiện hành. Hệ thống phòng cháy- chữa cháy phải đ- ợc trang bị các thiết bị sau:

- Hộp đựng ống mềm và vòi phun n- ớc đ- ợc bố trí ở các vị trí thích hợp của từng tầng.
- Máy bơm n- ớc chữa cháy đ- ợc đặt ở tầng kĩ thuật.
- Bể chứa n- ớc chữa cháy.
- Hệ thống chống cháy tự động bằng hoá chất.
- Hệ thống báo cháy gồm : đầu báo khói, hệ thống báo động.

8. Hệ thống giao thông cho công trình.

- Là ph- ơng tiện giao thông theo ph- ơng đứng của toàn công trình. Công trình có 1 thang máy dân dụng gồm 2 buồng phục vụ cho tất cả các tầng.
- Đồng thời để đảm bảo an toàn khi có hoả hoạn xảy ra và đề phòng thang máy bị hỏng hóc công trình đ- ợc bố trí thêm 2 thang bộ.

III. Lựa chọn hệ kết cấu chịu lực cơ bản.

– Công trình xây dựng muốn đạt hiệu quả kinh tế thì điều đầu tiên là phải lựa chọn cho nó một sơ đồ kết cấu hợp lý. Sơ đồ kết cấu này phải thỏa mãn đ- ợc các yêu cầu về kiến trúc , khả năng chịu lực, độ bền vững , ổn định cũng nh- yêu cầu về tính kinh tế .

– Hiện nay để xây dựng nhà cao tầng , ng- ời ta th- ờng sử dụng các sơ đồ kết cấu sau

- + Khung chịu lực .
- + Vách cứng chịu lực .
- + Hệ khung + vách kết hợp chịu lực .

– Ta nhận thấy : Với hệ kết cấu khung chịu lực đ- ợc tạo thành từ các thanh đứng (cột) và thanh ngang (dầm) liên kết cứng tại chỗ giao nhau giữa chúng ,

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

d- ới tác động của các loại tải trọng đứng và ngang thì cột và dầm là kết cấu chịu lực chính của khung .

– Với hệ kết cấu t- ờng cứng chịu lực (có thể đ- ọc hiểu rộng ra là hệ lõi , vách,) có độ cứng ngang rất lớn , khả năng chịu lực đặc biệt là tải trọng ngang rất tốt , phù hợp cho những công trình xây dựng có chiều cao lớn song có hạn chế về khả năng bố trí không gian và tốn kém về mặt kinh tế.

– Với những công trình cao d- ới 20 tầng thì việc sử dụng hệ kết cấu khung + lõi + vách cứng cùng tham gia chịu lực là rất hiệu quả. Hệ khung (cột+ dầm) ngoài việc chịu phần lớn tải trọng đứng còn tham gia chịu tải trọng ngang . Lõi cứng đ- ọc bố trí vào vị trí lõi thang máy và vách cứng đ- ọc bố trí vào vị trí t- ờng chịu lực của công trình nhằm làm tăng độ cứng ngang cho công trình mà không ảnh hưởng đến không gian kiến trúc cũng nh- tính thẩm mỹ của công trình.

Do vậy ta sử dụng hệ kết cấu khung + lõi + vách cứng cho công trình đang thiết kế.

– Khi đ- a ra các hệ kết cấu chịu lực , tùy theo khả năng làm việc , cách cấu tạo của khung mà ta có đ- ọc sơ đồ tính toán là sơ đồ giằng hay khung – giằng .

– Nếu tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp , hoặc tất cả các cột có độ cứng chống uốn bé vô cùng thì khi đó , khung chỉ chịu đ- ọc phần tải trọng đứng t- ơng ứng với diện tích truyền tải của nó , còn toàn bộ tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng thì do các t- ờng cứng chịu . Nh- vậy yêu cầu công trình có hệ vách cứng đủ ”khỏe” . Vì lý do cấu tạo cũng như không gian kiến trúc nên sơ đồ giằng không phù hợp với công trình này.

– Sơ đồ khung giằng có đ- ọc khi các liên kết tại nút khung là các liên kết cứng. Khung sẽ cùng tham gia chịu tải trọng thẳng đứng và ngang cùng với các t- ờng cứng. Điều này không yêu cầu hệ t- ờng cứng quá lớn . Vì vậy , lựa chọn sơ đồ tính toán này cho hệ kết cấu .

Phân kết cấu (45%)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Tính khung trục 3
- Tính móng khung trục 3
- Tính thép sàn tầng điển hình(tầng 3)
- Tính thang bộ số 1

Giáo viên hướng dẫn thi công: NGUYỄN VĂN TÂN

Chương I :
xác định tải trọng và tổ hợp tải trọng

1. Xác định tải trọng

1.1. Tính tải sàn

Xác định trọng lượng bản thân các lớp cấu tạo sàn

$$G_s = \sum \gamma_i \cdot \delta_i \cdot n$$

γ_i : trọng lượng riêng lớp thứ i

δ_i : chiều dày lớp thứ i

n: hệ số vượt tải

Ta có bảng sau

cấu tạo các lớp	Chiều Dày (m)	γ (kG/m ³)	Hệ số vượt tải	Tải trọng (kG/m ²)
Gạch lát	0.007	2000	1.2	16.8
Vữa lót	0.02	2000	1.3	52
Bê tông	0.18	2500	1.1	495
Vữa trát	0.015	2000	1.3	39
Gạch t-ờng ngăn			1.1	176
Tổng				= 779

1.2 Hoạt tải sàn

Hoạt tải sàn được tra theo tiêu chuẩn TCVN 2737-1995 cho công trình nhà chung c- .

Công thức tính hoạt tải:

$$P_s = n \cdot P_c$$

n: hệ số vượt tải

P_c : tải trọng tiêu chuẩn

Loại phòng	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	n	Tải tính toán (kG/m ²)
Phòng khách	150	1.3	195
Phòng ngủ	150	1.3	195
Bếp	150	1.3	195
WC	150	1.3	195
Hành lang	300	1.2	360
Cầu thang	300	1.2	360
Ban công	200	1.2	240
Mái BTCT	75	1.3	97.5
Mái tôn	30	1.3	39

1.3. Tải trọng cầu thang

Sơ bộ chọn bề dày bản thang 18 cm, dựa vào chiều cao tầng H=3,3m và chiều dài L=3.3m về thang ta chọn chiều cao bậc thang là h=150mm, rộng bậc thang b=300

-Diện tích dọc 1 bậc thang.

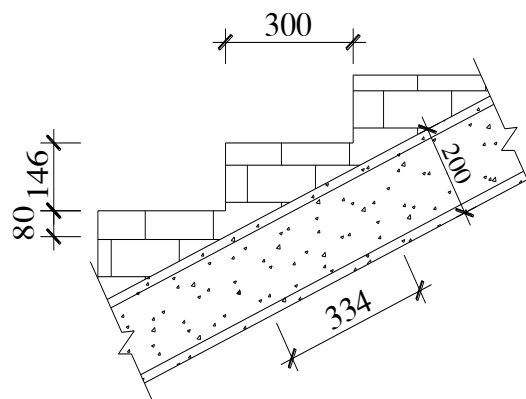
$$S = \frac{0.08 + 0.150 + 0.08}{2} \times 0.3 = 0.0465(m^2).$$

-Chiều dày qui đổi của bậc gạch.

$$h = \frac{S}{0.334} = \frac{0.0465}{0.334} = 0.139(m)$$

-Tải trọng phân bố đều theo chiều dài bản.

$$q_{tt} = \gamma x h = 1800 \times 0.139 = 248.4(kG/m)$$



Hình vẽ -cấu tạo bản thang.

Tĩnh tải cầu thang

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kG/m ² .	n	Tải trọng tính toán kG/m ² .
Lát gạch Ceramic	14	1.2	16.8
Vữa xi măng M75#	40	1.3	52
Bạc gạch	248.4	1.2	298.1
Bản BTCT dày 180mm	450	1.1	495
Vữa trát trần 15 mm	20	1.3	26
Tổng tĩnh tải thang			=888(kG/m ²)

Cấu tạo chiếu nghỉ

Cấu tạo các lớp	Tải trọng tc kG/m ² .	n	Tải trọng tính toán kG/m ² .
Lát gạch Ceramic	14	1.2	16.8
Vữa xi măng M75#	40	1.3	52
Bản BTCT dày 180mm	450	1.1	495
Vữa trát trần 15 mm	20	1.3	26
Tổng tĩnh tải chiếu nghỉ			589.8(kG/m ²)

2. Chọn sơ bộ tiết diện các cấu kiện

2.1. Chọn bề dày sàn

– Chiều dày bản sàn xác định theo công thức :

$$h_b = D. l / m \geq h_{min}$$

Trong đó :

$m = 40 \div 45$ với bản kê bốn cạnh .Lấy $m = 45$.

l_1 : cạnh ngắn bản kê, $l_1 = 8$ m .

$D = 0,8 \div 1,4$. phụ thuộc vào tải trọng .Với nhà có tải trọng không lớn

$\Rightarrow$ lấy $D = 0.9$.

$$\Rightarrow h = D. l / m_b = 0,9 * 800 / 45 = 16 \text{ cm} > h_{min} = 5 \text{ cm}$$

Vậy : $h_b = 16$ cm . Lấy $h_b = 18$ cm . :

❖ Ta tính toán hàm l- ợng thép.

Xét ô bản lớn nhất: 8x8 (m) có tỷ lệ các cạnh là : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{8}{8} = 1 < 2 \Rightarrow$ Tính toán

theo bản kê 4 cạnh.

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Vật liệu tính toán : thép AI, bê tông mác B25.

Ph- ơng trình tính toán mômen ô bản:

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

Tải trọng tính toán của các bậc t- ờng ngăn. $q_t = 180 \text{ kG/m}^2$.

Tổng tải trọng do tĩnh tải, hoạt tải, t- ờng ngăn: $q = q_t + q_h + q_t = 1018 \text{ kG/m}^2$.

Thay vào công thức trên ta có $M_{\max} = 2207 \text{ (kGm)}$.

Tính hàm l- ượng thép với $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 16,5 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \times b \times h_0} = \frac{220700}{130 \times 100 \times 16,5} = 0,0623 < A_d = 0,3 \Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,967$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{220700}{2100 \times 0,967 \times 16,5} = 6,58 \text{ cm}^2.$$

Vậy hàm l- ượng thép:

$$\mu = \frac{6,58 \times 100\%}{100 \times 16,5} = 0,4 \subset (0,3 \sim 0,9) \Rightarrow \text{với chiều dày bản nh- trên cho hàm l- ượng}$$

thép là hợp lý $\Rightarrow$ Nh- vậy chiều dày bản chọn đảm bảo c- ờng độ.

2.2. Chọn kích th- ớc dầm :

$$\text{- Chiều cao dầm : } h = \frac{l_d}{m_d}.$$

Trong đó hệ số $m_d = 8-12$ đối với dầm chính.

$m_d = 12-16$ đối với dầm phụ.

Ta chọn $m_d = 10$ cho dầm chính; $m_d = 14$ cho dầm phụ.

Chiều dài tính toán nhịp dầm dài nhất: $l_d = 8 \text{ m}$

Bề rộng tiết diện dầm đ- ợc lấy theo công thức: $b_d = (0,3 \div 0,5) \cdot h_d$.

Từ đó ta tính toán và chọn đ- ợc kích th- ớc các dầm nh- sau:

Dầm chính:

$$h = \frac{l_d}{m_d} = 8000/10 = 800 \text{ (mm)}$$

$$b = (1/2 - 1/4)h = 400 - 250 \text{ (mm)} \Rightarrow \text{chọn } b = 300 \text{ (mm)}$$

Dầm phụ:

$$h = \frac{l_d}{m_d} = 8000/14 = 572 \text{ (mm)} \Rightarrow \text{chọn } h = 600 \text{ (mm)}$$

$$b = (1/2 - 1/4)h = 300 - 150 \text{ (mm)} \Rightarrow \text{chọn } b = 300 \text{ (mm)}$$

Ta chọn sơ bộ các dầm chính tựa lên cột có tiết diện : $b \times h = 300 \times 800$.

Các dầm đỡ sàn khác nhịp 8 m chọn tiết diện : $b \times h = 300 \times 600$

***) Chọn chiều dày thang máy:**

Theo yêu cầu cấu tạo:

$$B > 0,15 \text{ m}$$

$$B > 1/20 h_t = 1/20 \cdot 3.3 = 0,165 \text{ m}$$

Trong đó h_t là chiều cao tầng.

Chọn $b = 30 \text{ cm}$

2.3. Chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột khung K3

Ta chọn kích thước cột ở mỗi tầng theo diện truyền tải, để tiết kiệm vật liệu và giảm tải trọng cứ 3 tầng ta thay đổi tiết diện cột một lần.

diện tích tiết diện cột d- ọc tính theo công thức:

$$F = \frac{1,2 \times N}{R_n}$$

Trong đó:

N - Lực nén tại tiết diện tính toán

1,2 - Hệ số kể đến ảnh hưởng của mô men .

R_n - Cường độ chịu nén của bê tông;

Bê tông mác B25 $\Rightarrow R_n = 130 \text{ kg/cm}^2$

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737-95 thì nhà có số tầng > 2 thì ta phải kể đến hệ số giảm tải

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{\psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}}$$

$$\text{Trong đó: } \psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6_{A1}}{\sqrt{A/A_1}} \quad \text{với } A = 8 \times 8 = 64 \text{ m}^2 > A_1 = 9 \text{ m}^2$$

$$\text{vậy} \quad \psi_{A1} = 0,4 + \frac{0,6_{A1}}{\sqrt{64/9_1}} = 0,625$$

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,25}{\sqrt{n}}$$

+ Bốn tầng trên cùng có:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,25}{\sqrt{4}} = 0,525$$

+ Bảy tầng trên cùng có:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,25}{\sqrt{7}} = 0,494$$

+ Mười tầng trên cùng có:

$$\psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,25}{\sqrt{10}} = 0,479$$

2.3.1. Tiết diện cột trục B của khung K3

Tải trọng của 1 tầng được xác định theo diện truyền tải bao gồm:

- Tải sàn: $603 \times (8 \times 8/2 + 8/2 \times 4,2/2) = 24361 \text{ (kG)}$.

- Hoạt tải sàn: $180 \times (8 \times 8/2 + 8/2 \times 4,2/2) = 7272 \text{ (KG)}$

- Tải trọng do tầng ngang: $1,1 \times (8 + 8/2 + 4,2/2) \times 330 \times (3,3 - 0,8) = 12796 \text{ (kG)}$.

*Chọn kích thước cột tầng 1

Trọng lượng bản thân cột là: (giả thiết cột có kích thước 50x60)

$$p_c = 1,1 \times 0,5 \times 0,6 \times 3,3 \times 2500 \times 10 = 27225 \text{ (KG)}$$

Tổng tải trọng ở chân cột do các tầng truyền xuống là:

$$p = 9 \times 24361 + 7272 \times 0,479 \times 9 + 12796 \times 9 + 27225 = 389988 \text{ (KG)}$$

$$\text{Tiết diện của cột : } F = \frac{1,2 \times N}{R_n} = \frac{1,2 \times 389988}{145} = 3228 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Do chọn sơ bộ nên chưa kể đến các hệ số tổ hợp nên ta chọn tiết diện cột nhỏ hơn tiết diện tính toán sơ bộ.

Chọn sơ bộ tiết diện cột: Tầng 1,2,3 là: 50x60

*Chọn kích thước cột 7 tầng trên cùng

Trọng lượng bản thân cột là: (giả thiết cột có kích thước 50x55)

$$p_c = 1,1 \times 0,5 \times 0,55 \times 3,3 \times 2500 \times 7 = 17469 \text{ (KG)}$$

Tổng tải trọng ở chân cột do các tầng truyền xuống là:

$$p = 6 \times 24361 + 7272 \times 0,494 \times 6 + 12796 \times 6 + 17469 = 291965 \text{ (KG)}$$

$$\text{Tiết diện của cột : } F = \frac{1,2 \times N}{R_n} = \frac{1,2 \times 291965}{145} = 2818 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Do chọn sơ bộ nên chưa kể đến các hệ số tổ hợp nên ta chọn tiết diện cột nhỏ hơn tiết diện tính toán sơ bộ.

Chọn sơ bộ tiết diện cột: Tầng 4,5,6, là: 50x55

Tầng tự ta chọn tiết diện cột tầng 7,8,9,10 là 40x50

2.3.2. Tiết diện cột trục C của khung K3

Tải trọng của 1 tầng được xác định theo diện truyền tải bao gồm:

- Tải sàn: $603 \times 8 \times 8 = 38592$.

- Hoạt tải sàn: $180 \times (8 \times 8/2 + 8 \times 2) + 360 \times 8 \times 2 = 14400 \text{ (KG)}$.

- Tải trọng do tầng ngang: $1,1 \times (8 + 8 + 8) \times 330 \times (3,3 - 0,8) = 21780 \text{ (kg)}$

*Chọn kích thước cột tầng 1

Trọng lượng bản thân cột là: (giả thiết cột có kích thước 60x80)

$$p_c = 1,1 \times 0,6 \times 0,8 \times 3,3 \times 2500 \times 10 = 43560 (\text{kg})$$

Tổng tải trọng ở chân cột do các tầng truyền xuống là:

$$p = 9 \times 38592 + 14400 \times 0,479 \times 9 + 21780 \times 9 + 43560 = 648986$$

$$\text{Tiết diện của cột : } F = \frac{1,2 \times N}{R_n} = \frac{1,2 \times 648986}{145} = 5371 (\text{cm}^2)$$

Do chọn sơ bộ nên ch- a kể đến các hệ số tổ hợp nên ta chọn tiết diện cột nhỏ hơn tiết diện tính toán sơ bộ.

Chọn sơ bộ tiết diện cột: Tầng 1,2,3 là: 60x80

*Chọn kích thước cột 7 tầng trên cùng

Trọng lượng bản thân cột là: (giả thiết cột có kích thước 60x70)

$$p_c = 1,1 \times 0,7 \times 0,6 \times 3,3 \times 2500 \times 7 = 24457 (\text{kg})$$

Tổng tải trọng ở chân cột do các tầng truyền xuống là:

$$p = 6 \times 38592 + 14400 \times 0,494 \times 6 + 21780 \times 6 + 24457 = 431594 (\text{KG})$$

$$\text{Tiết diện của cột : } F = \frac{1,2 \times N}{R_n} = \frac{1,2 \times 431594}{145} = 3571 (\text{cm}^2)$$

Chọn sơ bộ tiết diện cột: Tầng 4,5,6, là: 60x70

T- ơng tự ta chọn tiết diện cột tầng 7,8,9,10, là 50x60,

2.3.3. Tính toán cho cột trục D của khung K3.

Tính toán t- ơng tự trên ta thấy tải trọng tại chân cột trục D xấp xỉ cột trục B nên ta chọn sơ bộ tiết diện cột trục D t- ơng tự cột trục B.

2.3.4. Tính toán cho cột trục E của khung K3.

Tải trọng của 1 tầng đ- ợc xác định theo diện truyền tải bao gồm:

- Tính tải sàn: $602,8 \times (4,2/2 \times 8/2 + 1,2 \times 5,1/2) = 6908 (\text{kG})$.

- Hoạt tải sàn: $180 \times (8/2 \times 4,2/2) + 240 \times 5,1 \times 1,2/2 = 1573 (\text{KG})$.

- Tải trọng do t- ờng ngang: $1,1 \times (8/2 + 4,2/2) \times 330 \times (3,3 - 0,8) = 5536 (\text{kG})$.

*Chọn kích thước cột tầng 1

Trọng lượng bản thân cột là: (giả thiết cột có kích thước 40x50)

$$p_c = 1,1 \times 0,5 \times 0,4 \times 3,3 \times 2500 \times 10 = 18150 (\text{KG})$$

Tổng tải trọng ở chân cột do các tầng truyền xuống là:

$$p = 9 \times 6908 + 1573 \times 0,479 \times 9 + 5536 \times 9 + 18150 = 136927 (\text{KG})$$

$$\text{Tiết diện của cột : } F = \frac{1,2 \times N}{R_n} = \frac{1,2 \times 136927}{130} = 1264 (\text{cm}^2)$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

⇒ Chọn sơ bộ tiết diện cột từ tầng 1-10 tiết diện: 40x50 cm, để đảm bảo về mặt kiên trúc giống nh- cột trục E của khung 2.

2.4. Sơ bộ chọn tiết diện các khung còn lại

- Khung K1,K2,K7,K8: Cột B, tầng 1-6 chọn tiết diện là 50x60, tầng 7-10 là 50x55

Cột C, tầng 1-3 chọn tiết diện là 60x80, tầng 4-6 là 60x70
tầng 7-10 chọn tiết diện là 50x60

-Khung K4, K5: Cột trục A, tầng 1-10 chọn tiết diện là 40x50

Cột trục B,C, Tầng 1-3 chọn tiết diện là 60x80

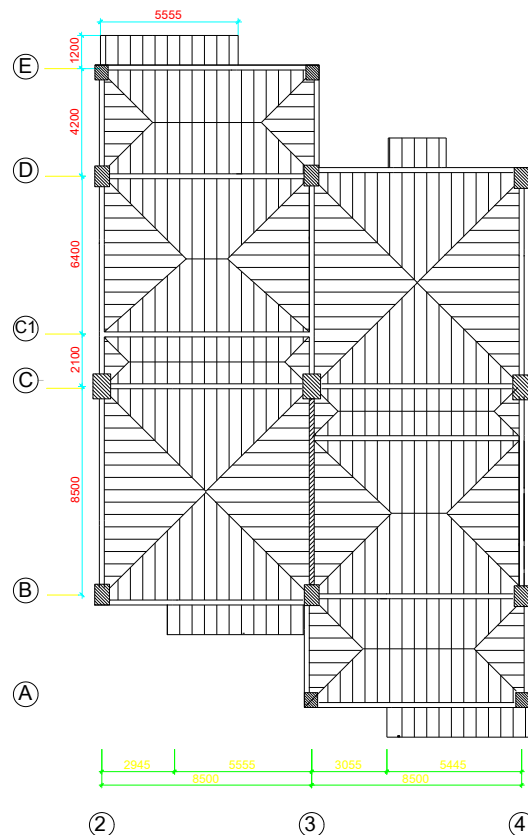
Tầng 4-6 chọn tiết diện là 60x70

Tầng 7-10 chọn tiết diện là 50x60

Cột trục D : Tầng 1-3 chọn tiết diện là 60x80

Tầng 4-6 chọn tiết diện là 60x70; Tầng 7-10 chọn tiết diện là 50x60

3. Tính toán tải trọng tác dụng vào khung K3:



3.1. Mặt bằng phân tải và sơ đồ tính

**/Xác định tải trọng bản thân của cấu kiện*

1.a.T-ờng không cửa

$$Q=n.b.h. \quad \gamma+ \quad n_v.b_v.h_v. \quad \gamma_v=1.1 \times 0.11 \times (3,3-0,3) \times 2000 + 1,3 \times 0,04 \times (3,3-$$

0,3)x1800

$$=1006,8(\text{kg/m})$$

b.Tờng có cửa

$$Q_{kc}=0,7 \times Q_{cc}=0,7 \times 1006,8=705(\text{kg/m})$$

2.lan can

$$Q=40(\text{kg/m})$$

3.Dầm

$$a/D1(30 \times 80)=D4=D2$$

$$Q=n.b.h. \gamma + n_v.b_v.h_v. \gamma_v=1,1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,8 + 1,3 \times 1800 \times ((0,3-0,08) \times 2 + 0,8) \times 0,02$$
$$=718(\text{kg/m})$$

$$b/D3(30 \times 60)$$

$$Q=n.b.h. \gamma + n_v.b_v.h_v. \gamma_v=1,1 \times 2500 \times 0,3 \times 0,6 + 1,3 \times 1800 \times ((0,3-0,08) \times 2 + 0,6) \times 0,02$$
$$=544(\text{kg/m})$$

4.Cột

*/Tầng 1-3

$$a/C1(40 \times 50)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,4 \times 0,5=550 (\text{kg/m})$$

$$b/C2(50 \times 60)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,5=825(\text{kg/m})$$

$$c/C3(60 \times 80)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,8=1320(\text{kg/m})$$

*/Tầng 4-6

$$a/C1(40 \times 50)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,4 \times 0,5=550 (\text{kg/m})$$

$$b/C2(50 \times 55)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,5 \times 0,55=756(\text{kg/m})$$

$$c/C3(60 \times 70)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,7=1155(\text{kg/m})$$

*/Tầng 7-10

$$a/C1(40 \times 50)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,4 \times 0,5=550 (\text{kg/m})$$

$$b/C2(40 \times 50)$$

$$q=1,1 \times 2500 \times 0,4 \times 0,5=550(\text{kg/m})$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

c/C3(50x60)

$q=1,1 \times 2500 \times 0,6 \times 0,5=825(\text{kg/m})$

*/Quy đổi tải trọng

Ô sàn 4,2x8m(Q4,Q5)

$q_{tg}=1022(\text{Kg/m})$, $q_{ht}=1440(\text{Kg/m})$

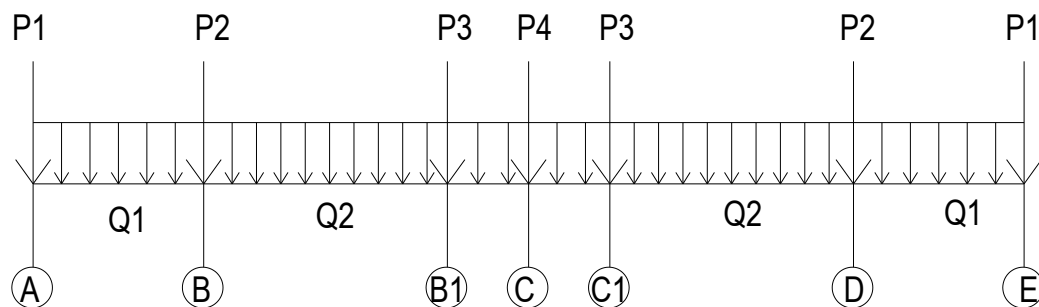
Ô sàn 6x8m(O3,O6)

$q_{tg}=1461(\text{Kg/m})$, $q_{ht}=1803(\text{Kg/m})$

Ô sàn 8x8m

$q_{qd}=1947,5(\text{Kg/m})$

*/ Tính tải



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI

*/P1:- Do sàn truyền vào

$1400 \times 8/2=4560(\text{Kg/m})$

-Dầm D1 truyền vào

$718 \times 8/2=2872(\text{Kg})$

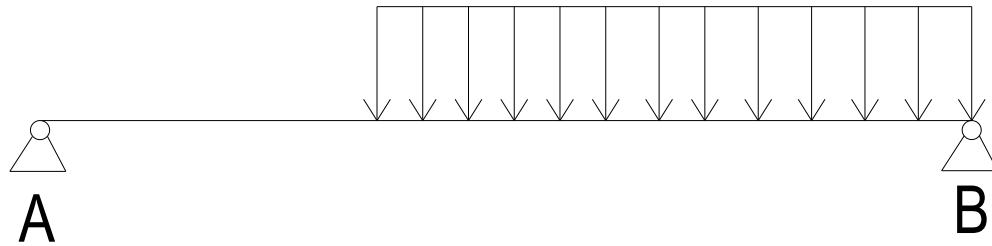
-Do tầng có cửa truyền xuống

$705 \times 2,5/2=881(\text{Kg})$

-Do bản thân cột

$550 \times 3,3=1815(\text{Kg})$

-Do ban công(1,2x5,1)m²



$$G_{bc}=495(\text{BT})+52(\text{vữa lót})+16,8(\text{gạch}) = 564(\text{Kg/m}^2)$$

$$q=564 \times 1,2 \times 5,1/2 = 1726(\text{Kg/m})$$

→ Tính phản lực

$$Y_A = P \cdot b/2 \times l = 1726 \times 5,1/2 = 4416,3(\text{Kg})$$

-Lan can

$$40 \times 8 = 320(\text{Kg})$$

-Dầm con son

$$Q = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma + n_v \cdot b_v \cdot h_v \cdot \gamma_v$$

$$\gamma_v = 1 \times 1 \times 2500 \times 0,22 \times 0,4 + 1,3 \times 1800 \times (0,4 \times 0,08) \times 2 \times 0,22 \times 0,02 \\ = 282(\text{Kg/m})$$

$$q = 282 \times 5,1/2 = 719(\text{Kg})$$

$$\Sigma bc = 2806 + 320 + 719 = 3845(\text{Kg})$$

$$\rightarrow p_1 = 3845 + 1815 + 2872 + 4560 \\ = 12916(\text{Kg})$$

*/ Cột trực B: P2

-Do sàn truyền vào(Q_s)

$$1440 \times 8/2 = 4560(\text{Kg})$$

-Do sàn O1 truyền vào

$$1947,5 \times 8/2 = 7790(\text{Kg})$$

-Do sàn O6 truyền vào

$$1803 \times 8/2 = 7212(\text{Kg})$$

-Do dầm D1 truyền vào

$$718 \times 8 = 5744(\text{Kg})$$

-Do tầng có cửa

$$705 \times 2,5 = 1763(\text{Kg})$$

-Do cột

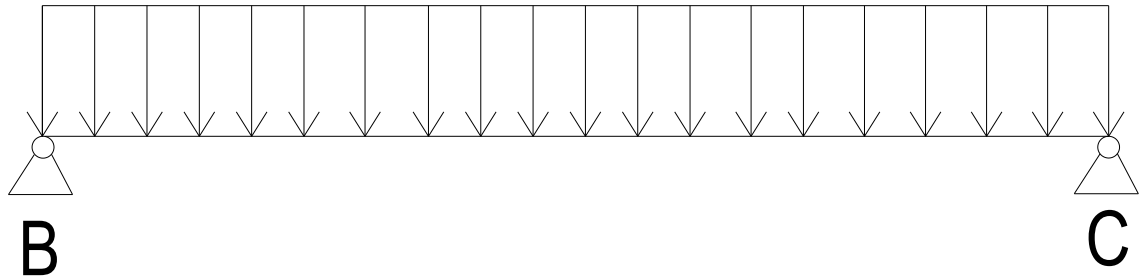
$$825 \times 3,3 = 2722,5(\text{Kg})$$

$$P_2 = 24621,5(\text{Kg})$$

*/P3

-Do sàn O6: $1803 \times 8 / 2 = 7212 (\text{Kg})$

-Sàn O7:



$q = 779 (\text{Kg/m}^2)$

$\rightarrow Y_A = q.l/2 = 881 (\text{Kg})$

-Do dầm D3

$544 \times 8 / 2 = 2176 (\text{Kg})$

-Do t-ờng có cửa

$705 \times 2,5 / 2 = 881 (\text{Kg})$

$\rightarrow P3 = 13852 (\text{Kg})$

*/P4: cột trục C

-Do sàn O1,O8

$1974 \times 8 / 2 = 7790 (\text{Kg})$

-Do sàn O2,O7 = 3583 Kg

-Do dầm D1: $718 \times 8 = 5744 (\text{Kg})$

-Do t-ờng

$705 \times 2,5 = 1763 (\text{Kg})$

-Do cột

$1320 \times 3,3 = 4356 (\text{Kg})$

$P4 = 34609 (\text{Kg})$

B > Tải phân bố

-)q1:

-O5: $1022 (\text{Kg/m})$

-T-ờng không cửa: $1007 (\text{Kg/m})$

-Dầm D2: $718 (\text{Kg/m})$

$\Sigma q1 = 2747 (\text{Kg})$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

-)q2

-O1:1947,5(Kg/m)

-O6:1461(Kg/m)

-T- ờng không cửa:1007(Kg/m)

-Dầm D4:718(Kg/m)

$\Sigma q_2=5133,5$

C/ TT mái:

****/Xác định tải trọng của sênô.***

Cấu tạo sênô	Tải tiêu chuẩn (kG/m ²)	n	Tải tính toán (kG/m)
Vữa xi măng tạo dốc 3cm	60	1.3	78
Bản BTCT dày 8cm	200	1.1	220
Vữa trát trần 1 cm	20	1.3	26
Tổng tải trọng			324 (kG/m ²)

T- ờng sênô cao 1m dày 13cm. Tải trọng phân bố:= $1 \times 0.13 \times 1800 \times 1.2=281$ (kG/m)

⇒Tải trọng do sênô truyền xuống cột biên theo diện truyền tải

$$P=324 \times 8 \times 1.2+281 \times 8 \times 1.2=5808(KG)$$

Tải trọng do lớp mái tôn truyền xuống :TT = 1242(Kg/m)

$$\Sigma HT=308(Kg/m)$$

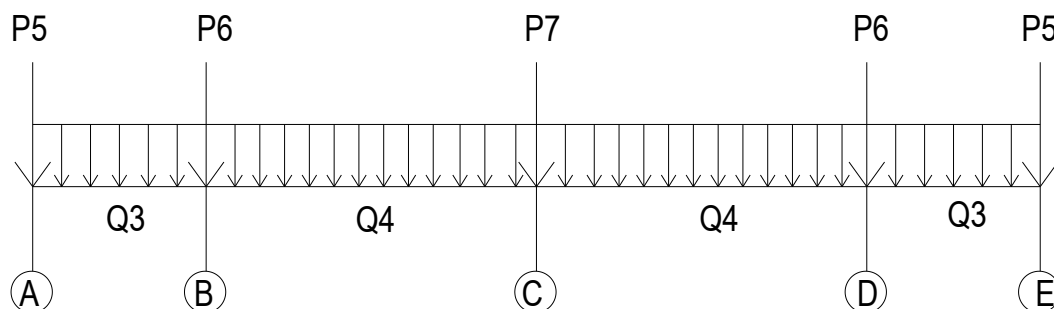
quy đổi: ô 4,2x8

$$q_{tg}=0,88 \times 586 \times 4,2/2=769(Kg/m)$$

$$q_{ht}=0,88 \times 586 \times 4,2/2=1083(Kg/m)$$

Ô 8x8

$$q_{qd}=5/8 \times 586 \times 8/2=1465(Kg/m)$$



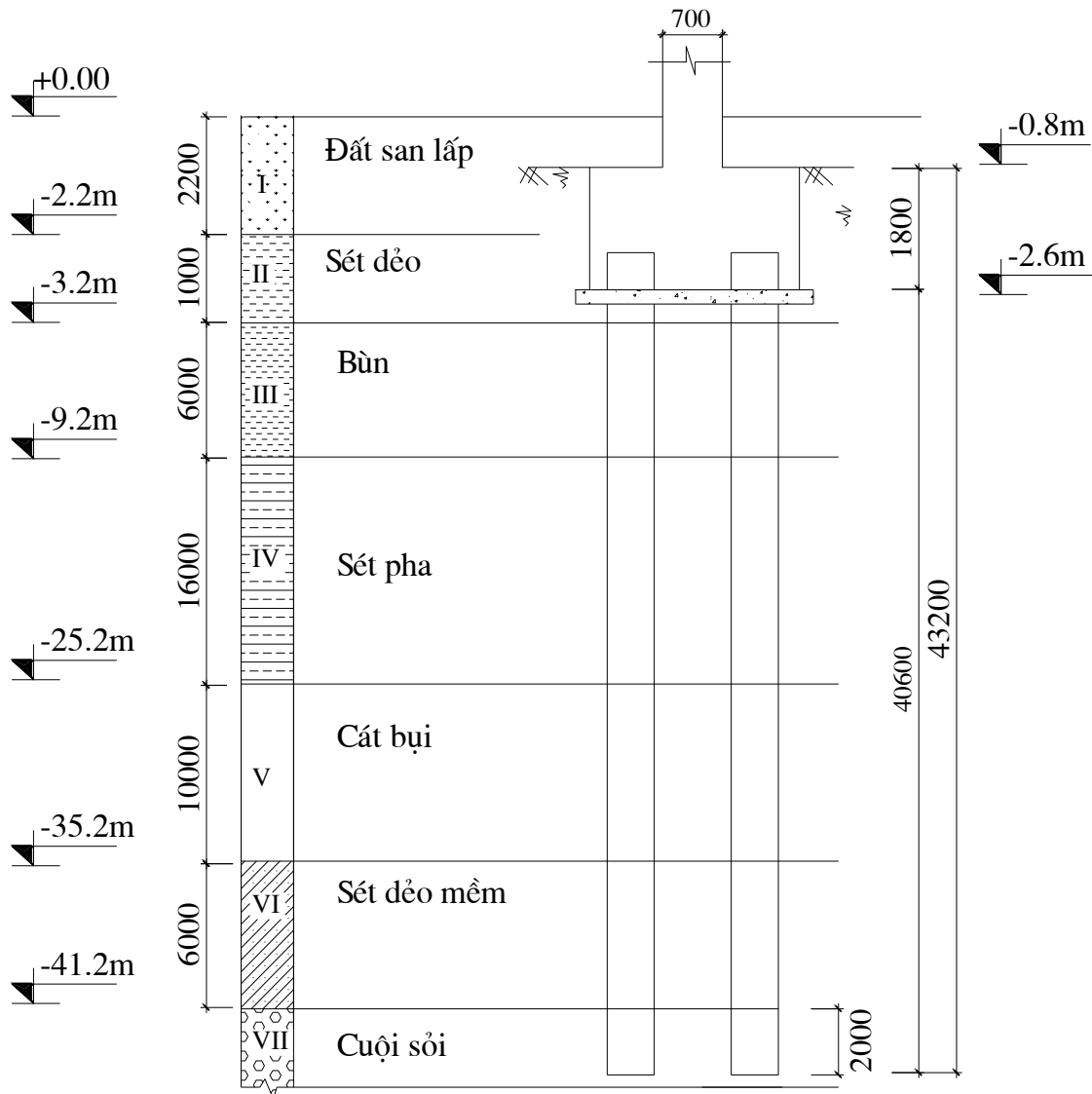
SƠ ĐỒ TÍNH TẢI

ch- ong ii : thiết kế móng

1. Số liệu địa chất, thủy văn

Số liệu địa chất công trình đ- ợc xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan KL1÷KL5 bằng máy khoan SH30 với độ sâu khảo sát từ 50 ÷ 60 m. Kết quả khảo sát bằng thiết bị xuyên tĩnh Hà Lan có mũi côn 60⁰, đ- ờng kính đáy mũi côn bằng 37,5 mm, xuyên tĩnh không liên tục có áo ma sát.

Mặt bằng hố khoan và mặt cắt địa chất điển hình nh- sau:



2. Kết quả khảo sát bằng máy khoan

1.1. Lớp đất 1

Lớp đất 1 là lớp đất trồng, đất lấp ch- a liên thổ có chiều dày trung bình là 2,2 m.

1.2. Lớp đất 2

Lớp đất 2 là lớp sét pha, dẻo nhão màu nâu gụ có chiều dày trung bình 1 m.

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ϵ	n (%)	G (%)
39	1,76	1,26	2,67	1,129	52,8	92,6
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a₁₋₂	C	ϕ
41,3	29,9	11,4	0,79	0,069	0,143	13 ⁰ 5

Mô đun đàn hồi đ- ợc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \epsilon}{a_{1-2}} \beta = 30 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

1.3.Lớp đất 3

Lớp đất 3 là lớp đất bùn, xác thực vật dày trung bình 6 m từ cao trình (-3,2 m ÷ -9,2 m)

1.4.Lớp đất 4

Lớp đất 4 là lớp sét pha, dẻo cứng màu nâu gụ có chiều dày trung bình 16 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ϵ	n (%)	G (%)
31	1,8	1,33	2,68	1,015	50,1	91,3
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a₁₋₂	C	ϕ
37,4	29,7	7,7	0,63	0,032	0,099	16 ⁰ 19

Mô đun đàn hồi đ- ợc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \epsilon}{a_{1-2}} \beta = 64 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

1.5. Lớp đất 5

Lớp đất 5 là lớp cát bụi màu xám tro, chặt vừa, có chiều dày trung bình 10 m phân bố trên toàn mặt bằng, Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

Thành phần hạt				Δ	Góc nghỉ		Hệ số đều hạt
0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1	0,01÷0,05		Khô	- ớt	
5%	60%	23%	12%	2,67	38 ⁰ 1	23 ⁰ 51	2,4

$\gamma_w = 1,84 \text{ (g/cm}^2\text{)}; E_0 = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}; \phi = 30^0$

1.6.Lớp đất 6

Lớp đất 6 là lớp sét phà màu ghi đen, dẻo mềm, có chiều dày trung bình 6 m phân bố trên toàn mặt bằng, Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau:

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
29,2	1,74	1,25	2,63	1,081	51,8	92,8
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a₁₋₂	C	φ
33,4	27,4	6,4	0,61	0,03	0,146	17 ⁰ 12

Mô đun đàn hồi đ-ợc xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \varepsilon}{a_{1-2}} \beta = 36 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

1.7. Lớp đất 7

Lớp đất 7 là lớp cuội sỏi chặt, sâu đến 90 m vẫn ch- a kết thúc. Các chỉ tiêu cơ lý nh- sau: $\gamma = 2,1 \text{ (g/cm}^3\text{)}$; $E_0 = 400 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$; $\varphi = 35^0$

Thành phần hạt				Δ	Hệ số đều hạt
0,5÷2	0,25÷0,5	0,1÷0,25	0,05÷0,1		
25%	18%	7%	3%	2,69	5

3. Kết quả xuyên tĩnh

Lớp đất	Chiều dày (m)	q_c (T/m ²)	α	k	$q_p = k \cdot q_c$	$q_s = q_c / \alpha$
2. Sét dẻo	1	20	40	0,35	0,35	0,5
3. Bùn	6	8	30	0,4	3,2	0,267
4. Sét pha	16	461	40	0,35	161,4	11,525
5. Cát bụi	10	642	100	0,4	256,8	6,42
6. Sét dẻo mềm	6	384	40	0,35	134,4	9,6
7. Cuội sỏi	≥30	1500	60	0,2	300	25

Các hệ số k và α tra bảng C₁- Tiêu Chuẩn Xây Dựng 205-1998 cho cọc khoan nhồi.

4. Chọn giải pháp móng

4.1. Đặc điểm thiết kế

Công trình đ-ợc đặt trên một nền đất yếu xây chen giữa các công trình đã có sẵn xung quanh. Yêu cầu về kết cấu móng là phải chịu đ-ợc tải trọng lớn và chịu kháng chấn. Độ lún cho phép phải bé và hạn chế lún lệch của công trình.

Hiện nay, có các giải pháp móng thông dụng là móng nông(móng đơn, móng băng , móng bè), móng cọc(móng cọc đóng, móng cọc ép)và móng cọc khoan nhồi.

Ph- ơng án móng nông tỏ ra không phù hợp với nhà cao tầng có mặt bằng bé, tải trọng lớn và chịu kháng chấn.Nếu sử dụng móng bè thì việc tính toán còn rất phức tạp và kết quả tính toán có độ tin cậy không cao.

Với công trình xây chen yêu cầu thi công không gây chấn động thì móng cọc ép cũng là ph- ơng án không phù hợp.

Nh- vậy, còn hai ph- ơng án móng là móng cọc đóng và ph- ơng án móng cọc khoan nhồi là có thể sử dụng hợp lý.Để lựa chọn hai giải pháp móng này, ta tiến hành so sánh hai ph- ơng án móng.

4.2. So sánh ph- ơng án móng

a, Ph- ơng án móng cọc đóng

+Ưu điểm:

- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm.Các thiết bị công nghệ phổ biến.

- Giá thành rẻ so với ph- ơng án cọc khoan nhồi.

+Nh- ược điểm:

- Gây chấn động mạnh do đó ảnh h- ưởng khu dân c- xung quanh.

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn, với công trình cao tầng và nền đất yếu , nội lực ở chân cột lớn do đó số l- ợng cọc sẽ lớn.

- Từ việc phân tích các lớp địa chất ta thấy rằng chiều sâu của lớp đất tốt(lớp cuội sỏi) nằm ở độ sâu 41,2 m.Nếu đặt móng cọc lên lớp đất thứ 5(lớp cát mịn chặt vừa,chiều dày 10m), cọc làm việc bằng ma sát là chủ yếu, thì độ tin cậy của móng sẽ thấp trong khi yêu cầu kết cấu móng của công trình cao, có tính toán chịu động đất.Còn nếu đ- a cọc đến lớp cuội sỏi thì việc ép cọc qua lớp cát bụi chặt vừa dày 9m là rất khó khăn.Mặt khác, độ mảnh của cọc sẽ rất lớn(nếu chọn tiết diện cọc là 30x30cm thì độ mảnh của cọc là $\lambda_c = l/b_c = 4120/30 = 137,3$). Độ mảnh của cọc lớn trong khi phải xuyên qua lớp đất cát mịn chặt vừa ở độ sâu 25,2m với chiều dày 10m là một điều rất khó khăn.

b, Ph- ơng án móng cọc khoan nhồi:

+Ưu điểm:

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp cuội sỏi.

- Kích th- ớc cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng chấn động

tốt, độ lún bé, đảm bảo yêu cầu cao của kết cấu móng. Sử dụng phù hợp với các loại đất yếu.

- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

+Nh- ợc điểm:

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng nh- máy khoan, các thiết bị kiểm tra...

- Giá thành t- ơng đối cao. Yêu cầu về trình độ thi công cọc khoan nhồi.

c, Lựa chọn

Qua sự phân tích so sánh, ta thấy rằng ph- ơng án kết cấu móng cọc khoan nhồi là hợp lý hơn cả. Đảm bảo về yêu cầu có thể thi công đ- ợc; đảm bảo về chất l- ượng của móng và khả năng chịu tải, nhất là chịu chấn động của kết cấu móng. Thỏa mãn yêu cầu về độ biến dạng của hệ kết cấu, độ lún nhỏ. Vậy, chọn ph- ơng án kết cấu móng là móng cọc khoan nhồi.

5. Tính toán kết cấu móng

5.1. Chọn kích th- ớc

Nhiệm vụ thiết kế là tính toán cho hai móng chân cột trục D của khung K3 (móng M1) và chân vách +cột trục B+C (móng M2). Từ bảng tổ hợp nội lực chân cột, ta đ- a ra các cặp nội lực lớn nhất ở các chân cột để tính toán

a, Chọn kích th- ớc cọc

-Đ- ờng kính cọc đ- ợc chọn căn cứ vào nội lực chân cột, kích th- ớc chân cột , cấu tạo địa chất và căn cứ vào công trình đã xây dựng.

ở đây, nội lực dọc chân cột lớn nhất là : $N=743 \text{ t}$

Nội lực này không phải là lớn vì vậy ta chọn sơ bộ kết cấu móng một cọc.Đ- ờng kính sơ bộ chọn là $D=100\text{cm}$. Dự kiến chân cọc sẽ đ- ợc đặt vào lớp đất thứ 7(lớp cuối sỏi)một đoạn là 2m. Do đó chiều sâu hố khoan tính từ mặt đất tự nhiên là 43,2m.

b, Kích th- ớc đài cọc

Chiều cao của đáy đ- ợc chọn theo điều kiện địa chất, mực n- ớc ngầm sao cho tiện lợi trong quá trình thi công, đài cọc đ- ợc chọn theo giả thiết chịu hết tải trọng ngang của lớp đất từ đáy đài trở lên đài ,và truyền toàn bộ tải trọng đứng cho cọc. Ngoài ra, đài cọc là nút liên kết chân cột, đài và giằng móng.

Để thỏa mãn điều kiện là móng cọc đài thấp thì chiều sâu chôn đài phải thỏa mãn điều kiện:

$$h \geq 0,75h_{\min}.$$

Trong đó: h : chiều cao từ mặt d- ới đài đến mặt đất.

$$h_{\min} = (45^0 - \frac{\varphi_{tb}}{2}) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b_{tb}}}$$

φ_{tb} : Góc nội ma sát trung bình các lớp đất. $\varphi_{tb}=13,5^0$.

γ_{tb} : Trọng l- ọng đất trung bình từ đáy đài trở lên $\gamma_{tb}=1760\text{kG/m}^3$.

ΣH : Tổng tải trọng ngang, từ bảng tổ hợp nội lực ta có $\Sigma H=Q_{\max}=12,53\text{t}$

b : Cạnh đáy đài theo ph- ơng thẳng góc với ΣH , $b=5\text{m}$

$$\Rightarrow h_{\min} = \text{tg}\left(45^0 - \frac{13^0 5'}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{12,53}{1,76.5}} = 0,94 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow h \geq 0,75.0,8 = 0,6 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến cốt $-0,8\text{m}$ là $h = 1,8 \text{ m}$.

Chiều dài của cọc là: $l_{\text{cọc}}=43,2 - 1,8 - 0,8= 40,6 \text{ m}$

5.2. Xác định sức chịu tải của cọc

a, Xác định sức chịu tải của cọc theo vật liệu

Sức chịu tải trọng nén của cọc nhồi theo vật liệu làm cọc đ- ợc xác định theo công thức:

$$P_v = \varphi \cdot (m_1 \cdot m_2 \cdot R_b \cdot F_b + R_a \cdot F_a)$$

Trong đó: φ : Hệ số uốn dọc, với móng đài thấp $\varphi = 1$.

R_b, R_a : C- ờng độ chịu nén tính toán của bê tông và cốt thép.

m_1 : Hệ số điều kiện làm việc. Đối với cọc đ- ợc nhồi bê tông theo ph- ơng

thẳng đứng thì $m_1 = 0,85$.

m_2 : Hệ số điều kiện làm việc kể đến ảnh h- ưởng của ph- ơng pháp thi công cọc. Khi thi công cọc cần dùng ống chèn và đổ bê tông d- ới huyền phù sét nên chọn $m_2 = 0,7$.

Chọn vật liệu làm cọc nh- sau:

- Bê tông cọc B25 có $R_n = 145 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$
- Cốt thép dọc chịu lực chọn 1%.

$$\text{Diện tích cốt thép: } F_a = 0,01 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} = 0,01 \cdot \frac{3,14 \cdot 100^2}{4} = 78,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 16 ϕ 25 có $F_a = 78,54 \text{ cm}^2$

Vậy sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc là:

$$P_v = 1 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 145 \cdot 3,14 \cdot 100^2 / 4 + 2500 \cdot 78,54) = 873608 \text{ (kG)}$$

$$P_v = 873,608 \text{ (tấn)}$$

b, Xác định sức chịu tải của cọc theo đất nền

Sức chịu tải tiêu chuẩn của cọc theo đất nền được xác định:

$$P_d = 0,7.m.(m_R.RF + u. \sum_{i=1}^n m_{fi}.f_i.l_i) \quad (1)$$

Trong đó:

m : Hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất; $m = 1$.

m_R : Hệ số điều kiện làm việc của đất kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc đối với cường độ tính toán của đất đối mũi cọc. Đối với cọc nhồi $m_R = 0,9$.

F : Diện tích tiết diện ngang chân cọc.

$$F = \pi.R^2 = 3,14.0,5^2 = 0,785 \text{ (m}^2\text{)}$$

R : Cường độ tính toán của đất đối chân cọc.

$$R = 0,75.\beta.(\gamma'_I.d.A_k^0 + \alpha.\gamma_I.h.B_k^0)$$

$\alpha, \beta, A_k^0, B_k^0$: Hệ số không thứ nguyên được xác định bằng cách tra bảng

6-7- Bảng Hướng Dẫn Đồ án nền móng với $\varphi = 35^\circ$.

$$A_k^0 = 71,3 \quad \alpha = 0,7$$

$$B_k^0 = 127 \quad \beta = 0,19$$

d : Đường kính của cọc; $d = 1 \text{ m}$.

γ'_I : Trọng lượng thể tích của đất ở chân cọc; $\gamma'_I = 2100 \text{ kG/m}^3 = 2,1 \text{ T/m}^3$

h : Độ sâu tính từ mặt nền đến mũi cọc; $h = 40,6 \text{ m}$.

γ_I : Trị trung bình của trọng lượng thể tích các lớp đất từ chân cọc trở lên.

$$\gamma_I = \frac{\sum_{i=1}^n \gamma_i.h_i}{\sum h_i} = \frac{1,76.0,6 + 1,72.6 + 1,8.16 + 1,84.10 + 1,74.6 + 2,1.2}{40,6} = 1,8$$

(T/m³)

$$\Rightarrow R = 0,75.0,19(2,1.1.71,3 + 0,7.1,8.40,6.127) = 820 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

u : Chu vi cọc.

$$u = 2.\pi.R = 2.3,14.0,5 = 3,14 \text{ (m)}.$$

l_i : Chiều dài của lớp đất thứ i tiếp xúc với cọc.

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

m_{fi} : Hệ số điều kiện làm việc của đất kể đến ảnh hưởng của phương pháp thi công cọc đối với cường độ tính toán của đất ở xung quanh cọc.

Tra bảng 6-5-Hướng Dẫn Đồ án Nền Móng, với cọc khoan nhồi đối với sét có $m_{fi} = 0,6$ cho mọi loại đất.

f_i : Cường độ tính toán của lớp đất thứ i theo mặt xung quanh cọc.

Tra bảng 6-3- Hướng Dẫn Đồ án Nền Móng có:

- Lớp đất 4: Sét pha dẻo cứng sâu trung bình 14,6 m có $f_4 = 1,742$ (T/m²).
- Lớp đất 5: Cát bụi sâu trung bình 27,6 m có $f_5 = 4,2$ (T/m²).
- Lớp đất 6 : Sét pha dẻo mềm sâu trung bình 35,6 m có $f_6 = 2,174$ (T/m²).
- Lớp đất 7: Cuội sỏi sâu trung bình 39,6 m có $f_7 = 10$ (T/m²)

Thay vào (1) ta được:

$$P_d^u = 0,7 \cdot [0,9 \cdot 820 \cdot 0,7854 + 3,14 \cdot 0,6 \cdot (1,742 \cdot 16 + 4,2 \cdot 10 + 2,174 \cdot 6 + 10 \cdot 2)] = 541(T)$$

Sức chịu tải tính toán của cọc theo đất nền là:

$$P_d^u = 541(T)$$

- $P_d < P_{vi} \Rightarrow$ sức chịu tải cọc lấy theo cường độ của đất nền

- Xác định số lượng cọc sơ bộ

$$N = \beta \cdot N/P$$

N: Lực dọc tại chân cột $N = 601,52T$

P: Sức chịu tải của cọc

$n = 1,2 \times 601,52/541 = 1,334$ cọc, vậy ta chọn số lượng cọc trong đài là 2 cọc

6. Tính toán kiểm tra sự làm việc đồng thời của móng và nền đất

Nền đất cần phải được kiểm tra theo hai trạng thái giới hạn:

-Trạng thái giới hạn I về cường độ : $\sigma_{max} \leq 1,2 \cdot R_{tc}$; $\sigma_{tb} \leq R_{tc}$.

-Trạng thái giới hạn II về biến dạng của nền đất: $s \leq |S|$.

6.1. Móng chân cột trục AB:

Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$(1) \quad M=5,14(Tm)$$

$$(2) \quad M=20,22(Tm)$$

$$N=601,34(T)$$

$$N=478,85(T)$$

$$Q=3,59 \quad (T)$$

$$Q=9,57 \quad (T)$$

a, Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc

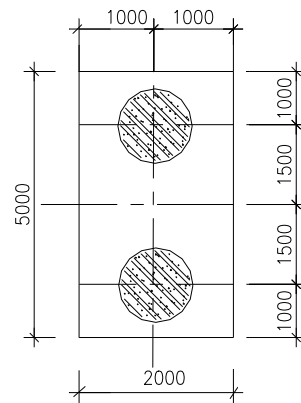
-Lực dọc tính toán tại cốt mặt đài

$$N^u = 601,34T$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

- Mômen tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đáy đài.

$$M^t = M_0^t + Q^t \cdot h = 5,14 + 3,59 \times 1,8 = 11,6 \text{ T}$$



Sơ đồ bố trí cọc trong đài

- Bỏ qua trọng lượng của đất trên đài.
- Trọng lượng đài: $N_d^t = n \times F_d \times h \times \gamma_d$

$$\gamma_d = 2,5 \text{ T/m}^3; F_d = 5 \times 2 = 10 \text{ m}^2$$

$$n = 1,1; h = 1,8 \text{ m}$$

$$\Rightarrow N_d^t = 1,1 \times 10 \times 1,8 \times 2,5 = 49,5 \text{ T}$$

$$\Rightarrow N^t = 601,34 + 49,5 = 651 \text{ T}$$

- Lực truyền xuống các cọc dãi biên

$$P_{\max-\min}^t = \frac{N_t + N_d^t}{n} \pm \frac{M_y^t \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{601,34 + 49,5}{2} \pm \frac{11,6 \cdot 1,5}{2,15^2}$$

$$P_{\max}^t = 329,3 \text{ T}$$

$$P_{\min}^t = 321,6 \text{ T}$$

- Trọng lượng tính toán của cọc

$$P_c = \pi \times 0,5^2 \times 40,6 \times 2,5 \times 1,21 = 95,5 \text{ T}$$

$$\text{Vậy: } P_{\max}^t + P_c = 329,3 + 95,5 = 424,8 \text{ T} < P_d = 541 \text{ T}$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn lực max truyền xuống cọc dãi biên

$P_{\min}^t = 321,6 \text{ T} > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

b, Kiểm tra cường độ đất nền

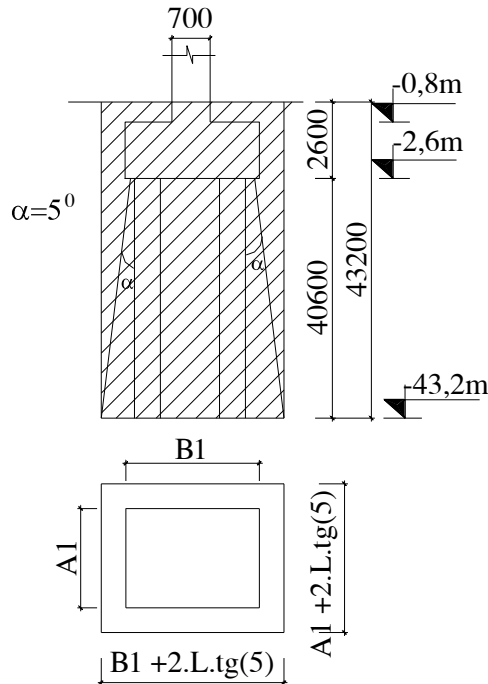
$$\text{Kiểm tra cường độ áp lực theo công thức: } \begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{N_d}{F_{dq}} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2 \cdot R \end{cases}$$

Trong đó:

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

R : Sức chịu tải tính toán của đất nền.

σ_{tb} và σ_{max} : ứng suất trung bình và ứng suất lớn nhất gây ra d-ới đáy móng khối quy - ớc.



❖ Xác định khối móng quy - ớc:

Diện tích móng khối quy - ớc đ- ợc xác định nh- sau:

$$F_{q-} = (A_1 + 2.L.tg\alpha)(B_1 + 2.L.tg\alpha)$$

Trong đó: Kích Th- ớc: $A_1 = 1.5m$, $B_1 = 4.5m$

$\alpha = \varphi_{tb}/4$: Góc ma sát trong trung

bình của các lớp đất.

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i . l_i}{\sum l_i} = \frac{13^\circ 5' . 6,6 + 16^\circ 19' . 16 + 30^\circ . 10 + 17^\circ 12' . 6 + 35^\circ . 2}{6,6 + 16 + 10 + 6 + 2} = 20^\circ 12'$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{20^\circ 12'}{4} = 5^\circ 03'$$

$$\Rightarrow F_{q-} = (1,5 + 2.43,2.tg5^\circ)(4,5 + 2.43,2.tg5^\circ) = 21.1 (m^2)$$

Xác định thể tích móng khối quy - ớc (đã trừ cọc và đài móng).

$$V = 21,1.43,2 - 0,7854.40,6.2 - 2.5.1,8 = 829,74(m^3)$$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc: $Q_d = \gamma_{tb} . V$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i . l_i}{\sum l_i} = \frac{1,8.2,2 + 1,76.1 + 1,8.16 + 1,8.6 + 1,84.10 + 1,74.6 + 2,1.2}{43,2} = 1,814 (T/m^3)$$

$$Q_d = 1,814.829,74 = 1505(T).$$

❖ Kiểm tra c- ờng độ của nền đất:

Vậy tổng tải trọng tại chân móng khối quy - ớc là:

$$N_{q-} = N + G_{q-}$$

Trong đó: N_{q-} : Lực nén quy - ớc ở mức đáy móng khối quy - ớc.

N : Nội lực dọc ở chân cột.

G_{q-} : Trọng l- ợng khối đất và móng phần phía trên diện đáy móng khối quy - ớc.

$$G_{q-} = G_d + G_c + G_{đài} + G_{giằng}$$

G_d : Trọng l- ợng phần đất , $G_d = Q_d = 1505$ (T).

G_c : Trọng l- ợng phần cọc, $G_c = 2,5 \cdot 0,7854 \cdot 40,6 \cdot 2 = 159$ (T)

$G_{đài}$: Trọng l- ợng đài, $G_{đài} = 2,5 \cdot 1,8 \cdot 2,5 = 45$ (T).

$G_{giằng} = 3,8 \cdot 2,5 = 9,6$ (T).

$$\Rightarrow G_{q-} = 1505 + 159 + 45 + 9,6 = 1718,6 \text{ (T)}.$$

- úng suất tại đáy móng khối quy - ớc xác định nh- sau:

+ úng suất trung bình:

$$\sigma_{tb} = \frac{N + G_{qu}}{F_{qu}} = \frac{601,34 + 1718,6}{21,1} = 109,95 \text{ (T/m}^2\text{)} = 10,995 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

+ úng suất lớn nhất σ_{max} :

- Tính với cặp nội lực 1:

Tổng mô men của tải trọng ngoài so với trục trọng tâm đáy đài:

$$M = 5,14 \text{ (T)}$$

Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ớc:

$$N = 601,34 + 1718,6 = 2319,94 \text{ (T)}$$

W_{q-} : mô men chống uốn của tiết diện khối móng quy - ớc.

$$W_{q-} = \frac{9,6 \cdot 12,5^2}{6} = 250 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{úng suất lớn nhất: } \sigma_{max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{2319,94}{21,1} + \frac{5,14}{250} = 110 \text{ (T/m}^2\text{)} =$$

$$11 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Tính với cặp nội lực 2:

$$M = 20,22 \text{ (T)}$$

$$N = 475,85 + 1718,6 = 2194,45 \text{ (T)}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{2194,45}{21,1} + \frac{20,22}{250} = 104 \text{ (T/m}^2\text{)} = 10,4 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Nh- vậy ta chỉ cần kiểm tra với ứng suất lớn nhất $\sigma_{\max} = 11(\text{kG/cm}^2)$

+Xác định sức chịu tải của đất nền tại đáy móng khối quy - ớc theo công thức:

$$R = 1,2. \{R' [1 + k_1.(b-2)] + k_2.\gamma.(h-3)\} + 0,1.H_n$$

Trong đó:

R : C- ờng độ tính toán của nền đất tại đáy móng. (kG/cm^2)

R' : C- ờng độ quy - ớc của đất. Tra bảng 8 - Tính Toán Móng Cọc với đất cuội sỏi

$$R' = 8 (\text{kG/cm}^2).$$

k_1, k_2 : Hệ số lấy theo bảng 11- Tính Toán Móng Cọc có $k_1 = 0,1$; $k_2 = 0,3$

b : Bề rộng của móng, khi $b > 6$ m lấy $b = 6$ m.

γ : Trọng l- ọng thể tích của đất từ đáy móng trở lên; $\gamma = 1,818 (\text{T/m}^3)$.

h : chiều sâu chôn móng; $h = 43,2$ m.

H_n : Chiều cao của n- ớc từ mặt đất trở lên; $H_n = 0$.

$$\Rightarrow R = 1,2. \{8.[1 + 0,1.(6-2)] + 0,3.1,81.(43,2-3)\} + 0 = 39,7 (\text{kG/cm}^2).$$

Ta thấy rằng: $\sigma_{tb} = 10.995 (\text{kG/cm}^2) < R = 39,7 (\text{kG/cm}^2)$

$$\sigma_{\max} = 11(\text{kG/cm}^2) < 1,2.R = 1,2.39,7 = 47 (\text{kG/cm}^2)$$

Vậy c- ờng độ đất nền tại đáy móng quy - ớc đ- ợc đảm bảo.

c, Kiểm tra độ lún của móng

Khi tính toán móng theo trạng thái giới hạn II, nội lực ở mức chân cột lấy là chỉ do tải trọng tĩnh tải và hoạt tải dài hạn gây ra.(Không kể đến nội lực do gió và động đất).Vậy nội lực tính toán chọn từ bảng tổ hợp tải trọng là cặp nội lực 4,5 có giá trị :

$$M=5,14 (\text{Tm}) ; N= 601,34(\text{T}).$$

Tính lún của nền đất bằng cách cộng lún các lớp phân tố.

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} . h_i . \sigma_{gli}$$

Trong đó:

S_i : Độ lún của lớp đất thứ i.

β : Hệ số; $\beta = 0,8$.

h_i : Chiều dày của lớp đất thứ i.

E_{0i} : Mô đun biến dạng của lớp đất thứ i.

n : Số phân lớp chia trong vùng ảnh h- ưởng.

Chiều dày vùng ảnh h- ưởng đ- ợc tính từ đáy móng đến độ sâu thỏa mãn điều kiện:

$$\sigma_{gl} = 0,2 \cdot \sigma_{bt}$$

σ_{gl} : ứng suất gây lún tại lớp thứ i.

σ_{bt} : ứng suất bản thân do trọng lượng các lớp đất phía trên điểm cần tính gây ra.

- ứng suất gây lún tại đáy móng khối quy - ốc.

$$\sigma_{gl} = \sigma_{tb} - \gamma \cdot h$$

σ_{tb} : ứng suất trung bình tại đáy móng khối quy - ốc:

$$\sigma_{tb} = \frac{N + G_{qu}}{F_{qu}} = \frac{601,34 + 9600}{109} = 93,6 \text{ (T/m}^2\text{)} = 9,36 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

γ : Trọng lượng trung bình của các lớp đất nằm trên đáy móng khối quy - ốc.

$$\gamma = 1,814 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

h : Chiều sâu tính từ mặt đất tự nhiên đến đáy móng; $h = 43,2 \text{ m}$.

$$\Rightarrow \sigma_{gl} = 93,6 - 1,814 \cdot 43,2 = 15,23 \text{ (T/m}^2\text{)} = 1,523 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

ứng suất gây lún tại điểm nằm trên trục đáy móng khối và cách nó một khoảng z là

$$\sigma_{gli} = k_{tr} \cdot \sigma_{gl}$$

k_{tr} : Hệ số tra bảng III-7 - sách Bài Tập Cơ Học Đất phụ thuộc bán kính a của

khối móng tròn và độ sâu z .

- ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy - ốc

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 1,8 \cdot 2,2 + 1,76 \cdot 1 + 1,6 \cdot 6 + 1,8 \cdot 16 + 1,84 \cdot 10 + 1,74 \cdot 6 + 2 \cdot 1,2 = 75 \text{ (T/m}^2\text{)} = 7,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

ứng suất bản thân tại phân lớp thứ i: $\sigma_{bt} = 7,5 + \gamma \cdot h$ (kG/cm²).

Lập bảng tính toán các giá trị ứng suất bản thân, ứng suất gây lún tại các điểm trên trục đi qua tâm đáy móng khối quy - ốc. Chia đất d-ới đáy móng thành những phân lớp có chiều dày $h_i = 0,5 \text{ m}$.

Bán kính của khối móng quy - ốc: $a = 4 \text{ m}$.

Bảng tính lún trực Ab

Phân Lớp	Z (m)	z/a =z/4	K_{tr}	σ_{bt} (kG/cm²)	σ_{gli} (kG/cm²)	σ_{gli}^{tb} (kG/cm²)	S_i=$\frac{0,8}{400} \cdot 50 \cdot \sigma_{gli}^t$ b (cm)
1	0 0,5	0,125	1	7,5 7,605	1,67 1,67	1,67	0,167
2	0,5 1	0,125 0,25	1 0,941	7,605 7,71	1,67 1,57	1,62	0,162
3	1 1,5	0,25 0,375	0,9767 0,798	7,71 7,815	1,57 1,33	1,45	0,145
4	1,5 2	0,375 0,5	0,798 0,6515	7,815 7,92	1,33 1,08	1,205	0,1205
5	2 2,5	0,5 0,625	0,8649 0,581	7,92 8,025	1,08 0,97	1,025	0,1025
6	2,5 3	0,625 0,75	0,581 0,436	8,025 8,13	0,97 0,77	0,87	0,087

Độ lún tổng cộng của khối móng quy - ớc là: $S = \sum_{i=1}^8 S_i = 0,784 \text{ (cm)} < [S] =$

8 (cm)

Vậy thỏa mãn yêu cầu về độ lún.

d, Tính toán đài cọc

- Tính toán chọc thủng

Việc tính toán đâm thủng của cột đối với đài đ- ợc tính toán theo công thức

$$p < [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_1 \cdot (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

Trong đó : p - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi tháp đâm thủng. p = 800T

b_c , h_c - Kích th- ớc tiết diện cột, b_c=0,5m, h_c=0,6

h₀ - chiều cao hữu ích của đài, h₀=h-a=1,8-0,06=1,74m

c₁ , c₂ - Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng : c₁ = 0,65 , c₂ = 0,5 h₀ = 0,87

R_k - C- ờng độ chịu kéo của bê tông, R_k = 105T/m²

α_1, α_2 – Các hệ số đ- ợc tính toán theo công thức

$$\alpha_1 = \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 2,85 \qquad \alpha_2 = \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 2,24$$

Thay số vào ta có :

$$p = 800T < [2,85.(0,5+0,87)+2,24.(0,6+0,65)].1,74.105 = 1225 T$$

Vậy Đài cọc thoả mãn điều kiện về chọc thủng.

- Tính toán phá hoại theo mặt phẳng nghiêng

Điều kiện c- ờng độ đ- ợc viết nh- sau

$$Q < \beta.b.h_0.R_k$$

Trong đó :

Q - Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q=406T$$

b - Bề rộng của đài; $b = 2m$

h_0 - Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét $h_0=1,74m$

R_k - C- ờng độ chịu kéo của bê tông $R_k=105T/m^2$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 2$$

$$\text{Vậy } Q=406T < 2.2.1,74.105 = 731T$$

=> Thoả mãn điều kiện phá hoại theo ph- ơng nghiêng

- Tính cốt thép cho đài

Mômen t- ơng ứng với mặt ngàm I-I (mặt cắt sát chân cột theo ph- ơng chịu uốn)

$$M_I = r_1 \cdot P_{\max} = 1,15.406 = 467 Tm$$

Thép đặt theo 2 ph- ơng là nh- nhau.

$$F_a = \frac{M}{0,9h_0R_a} = \frac{46700000}{0,9 \times 2700(1,8 - 0,06) \times 100} = 71,23(cm^2)$$

Chọn 15 ϕ 25, $F_a = 73,635 cm^2$ khoảng cách=200 theo ph- ơng cạnh dài

Chọn 7 ϕ 25, $F_a = 34,363 cm^2$ khoảng cách=200 theo ph- ơng cạnh ngắn

Ngoài ra ta còn đặt hệ lồng thép ϕ 16 a=200 bao xung đài

6.2.Tính móng chân cột D, C và chân vách khung k3

a, Kích th- ớc đài cọc

Chọn lại chiều cao chiều đài ,

Để thoả mãn điều kiện là móng cọc đài thấp thì chiều sâu chôn đài phải thoả mãn điều kiện:

$$h \geq 0,75h_{\min}$$

Trong đó: h : chiều cao từ mặt đài đến mặt đất.

$$h_{\min} = \left(45^\circ - \frac{\varphi_{tb}}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma \cdot b_{tb}}}$$

φ_{tb} : Góc nội ma sát trung bình các lớp đất. $\varphi_{tb}=13,5^\circ$.

γ_{tb} : Trọng lượng đất trung bình từ đáy đài trở lên $\gamma_{tb}=1760\text{kg/m}^3$.

ΣH : Tổng tải trọng ngang, từ bảng tổ hợp nội lực ta có $\Sigma H=Q_{\max}=12.53\text{T}$

b : Cạnh đáy đài theo phương thẳng góc với ΣH , $b=5\text{ m}$

$$\Rightarrow h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{13^\circ 5'}{2}\right) \cdot \sqrt{\frac{12,53}{1,76 \cdot 5}} = 0,94 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow h \geq 0,75 \cdot 0,8 = 0,6 \text{ (m)}.$$

Chọn chiều sâu chôn đài tính từ đáy đài đến cốt -0,8m là $h = 1,8\text{ m}$.

Chiều dài của cọc là: $l_{\text{cọc}}=43,2 - 1,8 - 0,8= 40,6$

b, Xác định số l- ợng cọc

Theo tính toán của phần trên ta có sức chịu tải của cọc là $p=541\text{T}$

Vậy số l- ợng cọc sơ bộ

$$N = \beta \cdot N/P$$

N : Lực dọc tại chân cột $N = 1133,96\text{T}$

P : Sức chịu tải của cọc

$$n = 1,5 \times 1133,96/541 = 3.14 \text{ cọc, vậy ta chọn số l- ợng cọc trong đài là 4 cọc}$$

c, Tính toán kiểm tra sự làm việc đồng thời của móng và nền đất

Nền đất cần phải được kiểm tra theo hai trạng thái giới hạn:

-Trạng thái giới hạn I về cường độ: $\sigma_{\max} \leq 1,2 \cdot R_{tc}$; $\sigma_{tb} \leq R_{tc}$.

-Trạng thái giới hạn II về biến dạng của nền đất: $S \leq |S|$.

-Từ bảng tổ hợp nội lực tại chân cột ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$(1) \quad M=36,3(\text{Tm})$$

$$(2) \quad M=32.67(\text{Tm})$$

$$N=953(\text{T})$$

$$N=1133.96(\text{T})$$

$$Q=12.53 \text{ (T)}$$

$$Q=11,28 \text{ (T)}$$

• Kiểm tra khả năng chịu tải của cọc

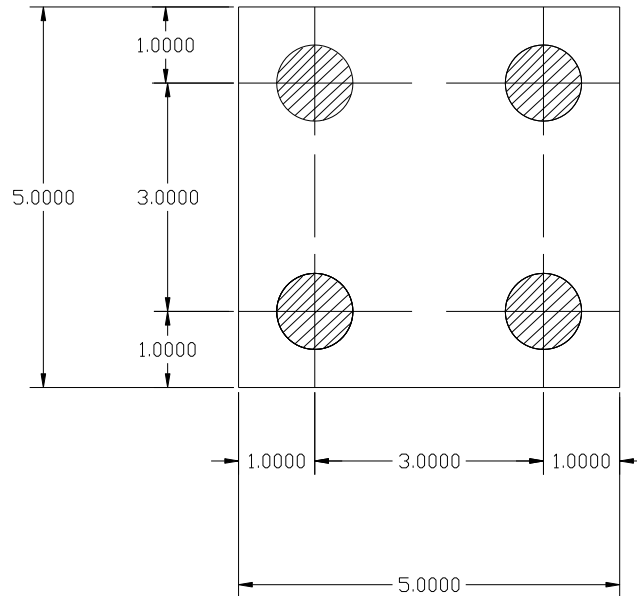
-Lực dọc tính toán tại cốt mặt đài

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

$$N^u = 1133,96T$$

- Mômen tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đáy đài.

$$M^u = M_0^u + Q^u \cdot h = 32,67 + 11,28 \times 1,8 = 52,97 T$$



- Do đài cọc đ-ợc tính nh- đài đơn nh- ng ta lại dùng đài cọc là 1 bè cao 2m, do vậy không cần tính trọng l-ợng của đất trên đài.

- Trọng l-ợng đài: $N_d^u = n \times F_d \times h \times \gamma_d$

$$\gamma_d = 2,5T/m^3; F_d = 5 \times 5 = 25m^2$$

$$n = 1,1; h = 1,8m$$

$$\Rightarrow N_d^u = 1,1 \times 25 \times 1,8 \times 2,5 = 123,75T$$

$$\Rightarrow N^u = 1133,96 + 123,75 = 1257,7T$$

- Lực truyền xuống các cọc d-ới biên

$$P_{\max-\min}^u = \frac{N_{tt} + N_d^u}{n} \pm \frac{M_y^u \cdot x_{\max}}{\sum x_i^2} = \frac{1158}{4} \pm \frac{52,97 \cdot 4,5}{2 \cdot (4,5 + 1,5)^2}$$

$$P_{\max}^u = 292,8T$$

$$P_{\min}^u = 286,2T$$

- Trọng l-ợng tính toán của cọc

$$P_c = \pi \times 0,5^2 \times 40,6 \times 2,5 \times 1,2 = 95,5T$$

$$\text{Vậy: } P_{\max}^u + P_c = 292,8 + 95,5 = 388,3T < P_d = 541 T$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn lực max truyền xuống cọc d-ới biên

$P_{\min}^u = 128 T > 0$ không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

- **Kiểm tra c-ờng độ đất nền**

Kiểm tra c-ờng độ áp lực theo công thức:
$$\begin{cases} \sigma_{tb} = \frac{N_d}{F_{dq}} \leq R \\ \sigma_{\max} \leq 1,2.R \end{cases}$$

Trong đó:

R : Sức chịu tải tính toán của đất nền.

σ_{tb} và $\sigma_{\max}$: ứng suất trung bình và ứng suất lớn nhất gây ra d-ới đáy móng khối quy - ớc.

❖ **Xác định khối móng quy - ớc:**

Diện tích móng khối quy - ớc đ-ợc xác định nh- sau:

$$F_{q-} = (A_1 + 2.L.tg\alpha)(B_1 + 2.L.tg\alpha)$$

Trong đó: kích Th- ớc $A_1=4,5m$, $B_1=4,5m$

$\alpha = \varphi_{tb}/4$: Góc ma sát trong trung

bình

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = 5^{\circ}03' \text{ (xác định nh- phần trên)}$$

$$\Rightarrow F_{q-} = (4,5 + 2.43,2.tg5^{\circ}) (4,5 + 2.43,2.tg5^{\circ}) = 24,12 \text{ (m}^2\text{)}$$

Xác định thể tích móng khối quy - ớc (đã trừ cọc và đài móng).

$$V = 24,12.43,2 - 0,7854.40,6.8 - 5.5.1,8.4 = 798,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

Trọng l- ợng khối móng quy - ớc: $Q_d = \gamma_{tb}.V$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i . l_i}{\sum l_i} = \frac{1,8.2,2 + 1,76.1 + 1,8.16 + 1,8.6 + 1,84.10 + 1,74.6 + 2,1.2}{43,2} = 1,814 \text{ (T/m}^3\text{)}$$

$$Q_d = 1,814.798,2 = 1448 \text{ (T)}.$$

❖ **Kiểm tra c-ờng độ của nền đất:**

Vậy tổng tải trọng tại chân móng khối quy - ớc là:

$$N_{q-} = N + G_{q-}$$

Trong đó: N_{q-} : Lực nén quy - ớc ở mức đáy móng khối quy - ớc.

N : Nội lực dọc ở chân cột.

G_{q-} : Trọng l- ợng khối đất và móng phần phía trên diện đáy móng khối quy - ớc.

$$G_{q-} = G_d + G_c + G_{\text{đài}} + G_{\text{giằng}}.$$

G_d : Trọng l- ợng phần đất , $G_d = Q_d = 1448 \text{ (T)}$.

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

G_c : Trọng lượng phần cọc, $G_c = 2,5 \cdot 0,7854 \cdot 40 \cdot 4,8 = 634$ (T)

$G_{đài}$: Trọng lượng đài, $G_{đài} = 2,5 \cdot 2 \cdot 11,5 = 137,5$ (T).

$G_{giằng} = 3,8 \cdot 2,5 = 9,6$ (T).

$$\Rightarrow G_q = 1448 + 634 + 137,5 + 9,6 = 2229 \text{ (T)}.$$

- ứng suất tại đáy móng khối quy - ước xác định như sau:

+ ứng suất trung bình:

$$\sigma_{tb} = \frac{N + G_{qu}}{F_{qu}} = \frac{1133,96 + 2229}{24,12} = 139,4 \text{ (T/m}^2\text{)} = 13,94 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

+ ứng suất lớn nhất σ_{max} :

- Tính với cặp nội lực 1:

Tổng mô men của tải trọng ngoài so với trục trọng tâm đáy đài:

$$M = 32,67 \text{ (Tm)}$$

Tổng tải trọng thẳng đứng tại đáy móng khối quy - ước:

$$N = 3363 \text{ (T)}$$

W_{qu} : mô men chống uốn của tiết diện khối móng quy - ước.

$$W_{qu} = \frac{12,5 \cdot 18,6^2}{6} = 726,2 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{ứng suất lớn nhất: } \sigma_{max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{3363}{24,12} + \frac{3,67}{726,2} = 139,5 \text{ (T/m}^2\text{)} =$$

$$13,95 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Tính với cặp nội lực 2:

$$M = 36,3 \text{ (Tm)}$$

$$N = 953 + 2229 = 3182 \text{ (T)}$$

$$\sigma_{max} = \frac{N}{F_{qu}} + \frac{M}{W_{qu}} = \frac{3182}{24,12} + \frac{36,3}{726,2} = 132 \text{ (T/m}^2\text{)} = 13,2 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Như vậy, ta chỉ cần kiểm tra với ứng suất lớn nhất $\sigma_{max} = 13,95 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

+ Xác định sức chịu tải của đất nền tại đáy móng khối quy - ước theo công thức:

$$R = 1,2 \cdot \{ R' [1 + k_1 \cdot (b-2)] + k_2 \cdot \gamma \cdot (h-3) \} + 0,1 \cdot H_n$$

Theo tính toán trên ta : $R = 39,7 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

Ta thấy rằng: $\sigma_{tb} = 13,94 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < R = 39,7 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\sigma_{max} = 13,95 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 39,7 = 47 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

Vậy, cường độ đất nền tại đáy móng quy - ước được đảm bảo.

• Kiểm tra độ lún của móng

Khi tính toán móng theo trạng thái giới hạn II, nội lực ở mức chân cột lấy là chỉ do tải trọng tĩnh tải và hoạt tải dài hạn gây ra. (Không kể đến nội lực do gió và động đất). Vậy nội lực tính toán chọn từ bảng tổ hợp tải trọng là cặp nội lực 4,5 có giá trị :

$$M=36.3 \text{ (Tm)} ; N= 953 \text{ (T)}.$$

Tính lún của nền đất bằng cách cộng lún các lớp phân tố.

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} \cdot h_i \cdot \sigma_{gli}$$

- T- ơng tự nh- tính móng trục D ta có các thông số sau:

σ_{tb} : ứng suất trung bình tại đáy móng khối quy - ớc:

$$\sigma_{tb} = \frac{N + G_{qu}}{F_{qu}} = 84,6 \text{ (T/m}^2\text{)} = 8,46 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow \sigma_{gl} = 84,6 - 1,814 \cdot 43,2 = 14,7 \text{ (T/m}^2\text{)} = 1,45 \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$$

ứng suất gây lún tại điểm nằm trên trục đáy móng khối và cách nó một khoảng z là

$$\sigma_{gli} = k_{tr} \cdot \sigma_{gl}$$

- ứng suất bản thân tại đáy móng khối quy - ớc

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma_i \cdot h_i = 75 \text{ (T/m}^2\text{)} = 7,5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

ứng suất bản thân tại phân lớp thứ i : $\sigma_{bt} = 7,5 + \gamma \cdot h \text{ (kG/cm}^2\text{)}.$

Lập bảng tính toán các giá trị ứng suất bản thân, ứng suất gây lún tại các điểm trên trục đi qua tâm đáy móng khối quy - ớc. Chia đất d- ới đáy móng thành những phân lớp có chiều dày $h_i = 0,5 \text{ m}$.

Bán Bảng tính lún móng C_3-B_3

Phân Lớp	Z (m)	z/a =z/8,6	K_{tr}	σ_{bt} (kG/cm ²)	σ_{gli} (kG/cm ²)	σ_{gli}^{tb} (kG/cm ²)	$S_i = \frac{0,8}{400} \cdot 50 \cdot \sigma_{gli}^t$ b (cm)
1	0 0,5	0,058	1	7,5 7,605	1,45 1,45	1,45	0,145
2	0,5 1	0,058 0,116	1 1	7,605 7,71	1,45 1,45	1,45	0,145
3	1 1,5	0,116 0,174	1 1	7,71 7,815	1,45 1,45	1,45	0,145
4	1,5 2	0,174 0,232	1 0,941	7,815 7,92	1,45 1,36	1,405	0,1405
5	2 2,5	0,232 0,29	0,941 0,852	7,92 8,025	1,36 1,235	1,3	0,13
6	2,5 3	0,29 0,35	0,852 0,776	8,025 8,13	1,235 1,125	1,18	0,118

Độ lún tổng cộng của khối móng quy - ớc là: $S = \sum_{i=1}^8 S_i = 0,904 \text{ (cm)} < [S] = 8$

(cm)

Vậy thoả mãn yêu cầu về độ lún.

d, Tính toán đài cọc

• Tính toán chọc thủng

Việc tính toán đâm thủng của cột đối với đài đ- ợc tính toán theo công thức

$$p < [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_1 \cdot (h_c + c_1)] h_0 \cdot R_k$$

Trong đó : p - Lực đâm thủng bằng tổng phản lực của các cọc nằm ngoài phạm vi tháp đâm thủng. $p = 1134T$

b_c, h_c - Kích th- ớc tiết diện cột, $b_c = 0,6m, h_c = 0,8m$

h_0 - chiều cao hữu ích của đài, $h_0 = h - a = 2 - 0,06 = 1,94m$

c_1, c_2 - Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng : $c_2 = 0,89, c_1 = 0,5h_0 = 0,97$

R_k - C- ờng độ chịu kéo của bê tông, $R_k = 100T/m^2$

α_1, α_2 - Các hệ số đ- ợc tính toán theo công thức

$$\alpha_1 = \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 2,23$$

$$\alpha_2 = \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 2,4$$

Thay số vào ta có :

$$p = 1134T < [2,23.(0,6+0,97)+2,4.(0,8+0,89)].1,94.105 = 1539T$$

Vậy Đài cọc thỏa mãn điều kiện về chọc thủng.

- **Tính toán phá hoại theo mặt phẳng nghiêng**

Điều kiện c-ờng độ đ-ợc viết nh- sau

$$Q < \beta.b.h_0.R_k$$

Trong đó :

Q - Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện nghiêng

$$Q=1134T$$

b - Bề rộng của đài; b = 5m

h_0 - Chiều cao hữu ích của tiết diện đang xét $h_0=1,94m$

R_k - C-ờng độ chịu kéo của bê tông $R_k=105T/m^2$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c}\right)^2} = 2,4$$

$$\text{Vậy } Q=1134T < 2,4.5.1,94.100 = 2444T$$

=> Thỏa mãn điều kiện phá hoại theo ph-ơng nghiêng

- **Tính cốt thép cho đài**

Momen t-ơng ứng với mặt ngàm I-I (mặt cắt sát chân cột theo ph-ơng chịu uốn)

$$M_I = 2.1,15.(36.3+128) = 378Tm$$

Thép đặt theo 2 ph-ơng là nh- nhau.

$$F_a = \frac{M}{0,9h_0R_a} = \frac{47800000}{0,9 \times 2700(2 - 0,06) \times 100} = 72,18(cm^2)$$

Chọn 15 ϕ 25 khoảng cách a=200

Ngoài ra ta còn đặt hệ lồng thép ϕ 16 a=200 bao xung đài

6.3. Tính giằng móng

Giằng móng có tác dụng tăng c-ờng độ cứng tổng thể, hạn chế lún lệch giữa các móng và tiếp thu mô men từ chân cột truyền vào.

Giằng móng đ-ợc tính toán theo sơ đồ hai đầu ngàm chịu chuyển vị t-ơng đối giữa hai đầu bằng độ lún lệch giữa hai móng. Đồng thời giằng móng còn chịu tải trọng t-ờng và trọng l-ợng bản thân giằng.

a, Xác định nội lực trong giằng móng d- ới tác dụng của chuyển vị t- ơng đối giữa hai đầu

Độ chênh lún giữa hai móng: $\Delta = 0,904 - 0,784 = 0,12$ (cm).

Chọn kích thước giằng móng: $b \times h = 40 \times 80$ cm.

$$\text{Mô men quán tính: } J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{40.80^3}{12} = 1706667 \text{ (cm}^4\text{)}$$

Giằng móng dùng bê tông Mác 300 có: $E_b = 290.10^3$ kG/cm²; $R_n = 130$ kG/cm²

Cốt thép dùng loại AII có: $E_a = 210.10^4$ kG/cm²; $R_a = 2800$ kG/cm²

Nội lực phát sinh trong giằng móng d- ới tác dụng của chuyển vị t- ơng đối giữa hai đầu giằng:

$$M = \frac{6.E.J}{l^2} \cdot \Delta ; \quad Q = \frac{12.E.J}{l^3} \cdot \Delta$$

Với l là chiều dài tính toán của giằng: $l = L - 2 = 8 - 2,5 - 1,5 = 4$ (m)

$$\Rightarrow M_1 = \frac{6.290.10^3.1706667.0,12}{4^2.10^4} = 2227200 \text{ (kGcm)} = 2,2.10^5 \text{ kG.m}$$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{12.290.10^3.1706667.0,12}{4^3.10^6} = 11136 \text{ (kG)}$$

b, Xác định nội lực trong giằng do trọng l- ợng t- ờng và trọng l- ợng bản thân phân bố đều gây ra

Trọng l- ợng bản thân giằng: $q_g = 0,4.0,8.1.2500.1,1 = 880$ (kG/m)

Mô men lớn nhất phát sinh trong đầu giằng móng:

$$M_2 = \frac{q.l^2}{12} = \frac{880.4^2}{12} = 1173 \text{ (kGm)}$$

$$\text{Lực cắt tại đầu giằng: } Q_2 = \frac{q.l}{2} = \frac{880.4}{2} = 1600 \text{ (KG)}$$

Tổng nội lực tính toán : $M = 2200000 + 1173 = 2201173 \text{ (kGm)}$

$$Q = 11136 + 1600 \text{ (KG)} = 12736 \text{ KG}$$

c, Tính thép cho giằng

♦ Tính toán cốt thép dọc: $M = 2201173 \text{ KGcm}$

Giả thiết $a = 6$ cm, $\Rightarrow h_0 = 80 - 6 = 74$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n.b.h_0^2} = \frac{2201173}{130.40.74^2} = 0,077$$

$$\alpha = 1 - \sqrt{1 - 2.A} = 1 - \sqrt{1 - 2.0,077} = 0,08$$

$$F_a = \frac{\alpha.R_n.b.h_0}{R_a} = \frac{0,08.130.40.74}{2800} = 11 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép : 4 ϕ 22

Thép đặt phía trên và phía d- ới nh- nhau.

♦ Tính cốt thép ngang: $Q = 12736 \text{ kG}$

Kiểm tra điều kiện để bê tông vùng nén không bị ép vỡ d- ới tác dụng của ứng suất kéo chính.

$$Q = 12736 \text{ K} \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 130 \cdot 40 \cdot 74 = 134680 \text{ (KG)}$$

Thoả mãn điều kiện.

Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: $Q \leq k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0$

$$\text{Ta có: } Q = 12736 < 0,6 \cdot 10 \cdot 40 \cdot 74 = 17760 \text{ (KG)}$$

Nh- vậy chọn cốt đai theo cấu tạo

Chọn đai ϕ 8 thép AI

Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo:

$$U_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{3} = \frac{800}{3} = 266 \\ 200 \end{cases}$$

Vậy ta chọn cốt đai ϕ 8 a150

Ch- ơng III : tính toán cốt thép cột, dầm, sàn

1. Tính toán thép cột khung K3

1.1. Tính toán cột trục A tầng 1

❖ Các số liệu thiết kế.

- Bê tông mác B25, $R_n = 145 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$; $R_k = 105 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$.
- Thép chịu lực : nhóm AII , $R_a = 2800 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$, $R_{ax} = 2250 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$.
- Thép cấu tạo : nhóm AI , $R_a = 2250 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$, $R_{ax} = 1750 \text{ (kG/ cm}^2\text{)}$.

$$\Rightarrow \alpha_0 = 0,55, A_0 = 0,399$$

- Kích thước cột : 40x50 cm.

Nhận xét: Đây là hệ 1- ới cột vuông , các cột hình chữ nhật, làm việc chủ yếu theo ph- ơng cạnh dài. Tuy nhiên, để đơn giản trong việc tính toán và tiện lợi trong thi công ta có thể tính toán cột nh- cấu kiện chịu nén lệch tâm có cốt thép đối xứng ($F_a = F_a'$)

Với mỗi cột ta chọn ra ba cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán, đó là cặp có giá trị mômen lớn nhất ($M_{\max}$) , cặp có lực dọc lớn nhất ($N_{\max}$), và cặp nội lực có độ lệch tâm lớn nhất ($e_{0\max}$)

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$\begin{array}{ll} \text{Cặp 1: } M = 9,08 \text{ (T.m)}, & \text{Cặp 2: } M = 7,08 \text{ (T.m)} \\ N = 244,08 \text{ (T)}. & N = 274,99 \text{ (T)} \end{array}$$

❖ Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times \pi \times h}} = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \sqrt{\frac{50^2}{12}} = 14,43 \text{ cm.}$$

$$\text{- Chiều dài tính toán : } l_0 = 0,7.H = 0,7. 4,2 = 2,94 \text{ (m).}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{294}{14,43} = 20,37 < \lambda_0 = 120. \Rightarrow \eta = 1$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{40} = 7,35 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\text{Ta có : } \lambda_b = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{50} = 5,88 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

Nh- vậy, cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh h- ởng của uốn dọc.

❖ Tính toán cốt thép với cặp nội lực thứ nhất

$$\text{Cặp 1: } M = 9,08 \text{ (tm)}, N = 244,08 \text{ (t).}$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

-Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{9,08}{244,08} = 0,0372(m) = 3,7(cm)$.

-Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2 \text{ (cm)}$. Chọn $e_{ng} = 2(cm)$.

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 3,7+2=5,7 \text{ (cm)}$.

Chọn $a=a'=5 \text{ (cm)}$. $\Rightarrow h_0=h-a=50-5=45 \text{ (cm)}$.

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 5,7 = 5,7 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 25,7 \text{ (cm)}$.

- Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 50 - 0,55 \cdot 45) = 15,1 \text{ (cm)} > e_0$$

- Chiều cao vùng nén tạm tính(giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{244080}{145,40} = 42 \text{ cm}$$

Ta thấy $x=42 \text{ cm} < \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 45 = 25 \text{ cm}$, vậy cấu kiện chịu lệch tâm bé

- Diện tích cốt thép tính theo công thức sau :

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 5,7 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 9 \text{ cm}$

$$x = h - (1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0) \eta e_0 = 50 - (1,8 + 0,555 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 5,7 = 41 \text{ (cm)}$$

$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 25,7 \text{ cm}$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot (\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x)}{R_a \cdot (\frac{h_0}{2} - a')} = \frac{244080 \cdot 25,7 - 145,40 \cdot 41 \cdot (22,5 - 0,5 \cdot 41)}{2800 \cdot (22,5 - 5)} = 23,67 \text{ (m}^2)$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai là $4\phi 28$, $F_a = F'_a = 24,63 \text{ cm}^2$

❖ Tính với cặp nội lực 2

Cặp 2: $M=,08 \text{ (tm)}$, $N=274,99 \text{ (T)}$.

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{7,08}{274,99} = 0,026(m) = 2,6(cm)$.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,4 \text{ (cm)}$. Chọn $e_{ng}=2,4(cm)$.

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 2,6+2,4=5 \text{ (cm)}$.

Chọn $a=a'=5 \text{ (cm)}$. $\Rightarrow h_0=h-a=50-5=45 \text{ (cm)}$.

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 5 = 5 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 25 \text{ (cm)}$.

- Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 50 - 0,55 \cdot 45) = 15,1 \text{ (cm)} > e_0$$

- Chiều cao vùng nén tạm tính(giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{274990}{145.40} = 43 \text{ cm}$$

Ta thấy $x = 43 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55.45 = 25 \text{ cm}$, vậy cấu kiện chịu nén lệch tâm bé.

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 5 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 9 \text{ cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 50 - (1,8 + 0,555 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 5 = 42 (\text{cm})$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 25 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h}{2} - a'\right)} = \frac{274990 \cdot 25 - 145.40.42 \cdot \left(\frac{45}{2} - 0,5 \cdot 42\right)}{2800 \cdot \left(\frac{45}{2} - 5\right)} = 23,7 (\text{m}^2)$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai là $4\phi 28$, $F_a = F'_a = 24,63 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{2.19}{40.50} = 1,26\% < \mu_{\max} = 3,5\%$$

*Chọn cốt đai :

+Đ- ờng kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

$$d > \{ 5 (\text{mm}), 1/4 \cdot d_{\max} \} = \{ 5, 1/4 \cdot 22 = 5,5 \} (\text{mm})$$

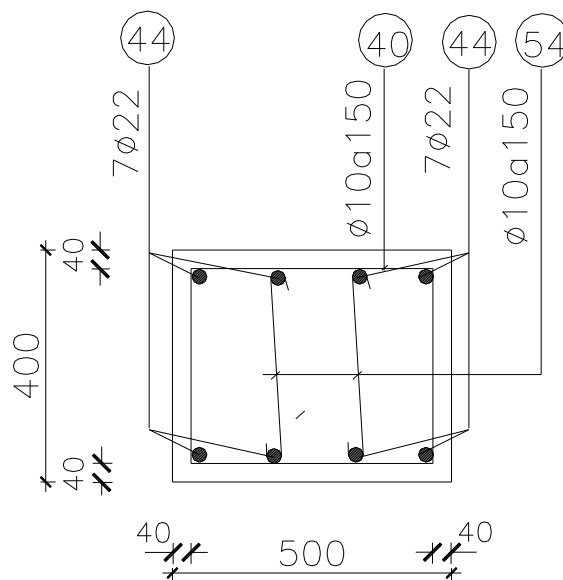
$\Rightarrow$ Chọn đ- ờng kính cốt đai $\phi 10$

+Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15 \cdot d_{\min} = 15 \cdot 22 = 330 (\text{mm}) \text{ và } 220 (\text{mm}) \}$$

$\Rightarrow$ Nh- vậy ta chọn đ- ờng kính cốt đai $\phi 10$ a 200 cho đoạn giữa cột, và cốt đai $\phi 10$ a 150 cho đoạn đầu và cuối cột

Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai $\phi 10$ a 150 .Vị trí giữa cột và dầm cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.



THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta thấy nội lực của cột trục A không biến đổi nhiều, giá trị không lớn. Ta chọn tiết diện và đặt cốt thép từ tầng 2-15 nh- cấu tạo thép tầng 1

1.2. Tính toán cột trục B

Tính toán cột trục B tầng 1

Các số liệu thiết kế trục cột B tầng 1

- Kích thước cột: 50 x 60 cm.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1: $M=20,22(T.m)$,

Cặp 2: $M=9,94(T.m)$,

$N=475,85(T)$.

$N=601,34(T)$.

- Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times 2}} = \sqrt{\frac{50 \cdot 60^3}{12 \cdot 2}} = 17,3 \text{ (cm)}$$

- Chiều dài tính toán : $l_0 = 0,7.H = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94(m)$.

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{294}{17,3} = 17 < \lambda_0 = 120$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{50} = 5,88 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{70} = 4,2 < 8$$

Nh- vậy cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta = 1$

❖ Tính toán cốt thép với cặp nội lực thứ hai

Cặp 1: $M=9,94(T.m)$, $N=601,34(T)$.

$$\text{- Độ lệch tâm ban đầu: } e_{01} = \frac{M}{N} = \frac{9,94}{601,34} = 0,0165(m) = 1,65(cm).$$

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,8 \text{ (cm)}$. Chọn $e_{ng} = 2,8(cm)$.

$$\Rightarrow \text{độ lệch tâm toàn phần : } e_0 = e_{01} + e_{ng} = 1,7 + 2,8 = 4,5 \text{ (cm)}.$$

Chọn $a = a' = 5 \text{ (cm)}$. $\Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$.

$$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 4,5 = 4,5 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 29,5 \text{ (cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,55 \cdot 55) = 17,9 \text{ (cm)} < e_0$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

– Chiều cao vùng nén tạm tính(giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{601340}{145.50} = 83 \text{ cm}$$

Ta thấy $x=83\text{cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55.55 = 30,25 \text{ cm}$, vậy cấu kiện chịu lệch tâm bé

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 4,5 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 11 \text{ cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 60 - (1,8 + 0,545 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 4,5 = 53 \text{ (cm)}$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 29,5 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{601340 \cdot 29,5 - 145.50 \cdot 53 \cdot \left(\frac{55}{2} - 0,5 \cdot 53\right)}{2800 \cdot \left(\frac{55}{2} - 5\right)} = 85,07 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai 16Φ28, có $F_a = F'_a = 98,53 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{2.84,5}{60.50} = 3,3\% < \mu_{\max} = 3,5\%$$

❖ Tính với cặp nội lực thứ nhất

Cặp 2: $M=20,22 \text{ (Tm)}$, $N=475,85 \text{ (T)}$.

$$\text{- Độ lệch tâm ban đầu: } e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{20,22}{475,85} = 0,042 \text{ (m)} = 4,2 \text{ (cm)}.$$

$$\text{- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,8 \text{ cm). Chọn } e_{ng} = 2,8 \text{ cm}.$$

$$\Rightarrow \text{độ lệch tâm toàn phần: } e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 4,2 + 2,8 = 7 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Chọn } a = a' = 5 \text{ (cm). } \Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}.$$

$$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 7 = 7 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 32 \text{ cm}.$$

– Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,55 \cdot 55) = 17,9 \text{ cm} > e_0$$

– Chiều cao vùng nén tạm tính(giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{475850}{145.50} = 65,63 \text{ cm}$$

Ta thấy $x=65,63\text{cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55.55=30,25\text{cm}$, cấu kiện chịu nén lệch tâm bé.

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 7 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 11 \text{ cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 60 - (1,8 + 0,545 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 7 = 49 \text{ (cm)}$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 32 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{475850 \cdot 32 - 145.50 \cdot 49 \cdot \left(\frac{55}{2} - 0,5 \cdot 49\right)}{2800 \cdot \left(\frac{55}{2} - 5\right)} = 80,79 \text{ (m}^2\text{)}$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai $16\Phi 28$, có $F_a = F_a' = 98,53 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{2.80,79}{60.50} = 3,12\% < \mu_{\max} = 3,5\%$

*Chọn cốt đai :

+ Đường kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

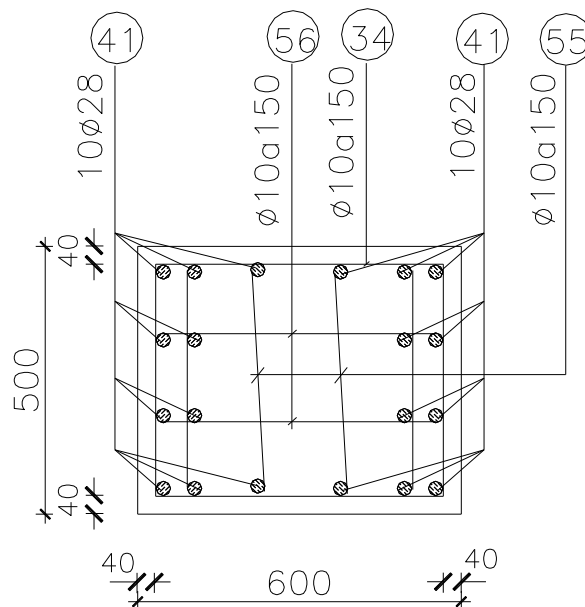
$$d > \{ 5 \text{ (mm)}, 1/4.d_{\max} \} = \{ 5, 1/4.28 = 7 \text{ (mm)} \}$$

⇒ Chọn đường kính cốt đai $\phi 10$

+ Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15.d_{\min} = 15.22 = 330 \text{ (mm)} \text{ và } 280 \text{ mm} \}$$

⇒ Như vậy ta chọn đường kính cốt đai $\phi 10a200$ cho đoạn giữa cột, và cốt đai $\phi 10a150$ cho đoạn đầu và cuối cột



Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai $\phi 10a150$. Vị trí giữa cột và dầm cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.

Dựa vào bảng tổ hợp nội lực ta thấy nội lực của cột trục B, giá trị không lớn, hàm lượng cốt thép gần với giá trị cấu tạo. Ta chọn lại tiết diện và đặt cốt thép từ tầng 2-3 như cấu tạo thép tầng 1.

Hoàn toàn tự do ta tính được thép tại chân tầng cột tầng 4 (50x55) là $12\phi 25$ đặt thép tầng 5,6,7 tự do tầng 4. Tính được thép chân cột tầng 7 (40x50) là $6\phi 25$, và đặt thép từ tầng 8-10 như tầng 7

1.3. Tính toán cột trục C

1.3.1. Tính toán cột trục C tầng 1

Các số liệu thiết kế trục cột C tầng 1

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

- Kích thước cột: 60 x 80 cm.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1: $M=17,43(\text{t.m})$,

$N=1044,29(\text{t})$.

Cặp 2: $M=36,30(\text{t.m})$,

$N=953,14(\text{t})$.

❖ Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times b \times h}} = \sqrt{\frac{60 \cdot 80^3}{12 \cdot 60 \cdot 80}} = 23(\text{cm})$$

- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \cdot H = 0,7 \cdot 4,2 = 2,94(\text{m})$.

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{294}{23} = 12,78 < \lambda_0 = 120$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{60} = 4,9 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{80} = 3,675 < 8$$

Nh- vậy, cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta = 1$

❖ Tính toán cốt thép với cặp nội lực thứ hai

Cặp 1: $M=36,30(\text{tm})$, $N=953,14(\text{t})$.

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{36,30}{953,14} = 0,38(\text{m}) = 38(\text{cm})$.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 3,2(\text{cm})$. Chọn $e_{ng} = 3,2(\text{cm})$.

$\Rightarrow$ Độ lệch tâm toàn phần: $e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 38 + 3,2 = 41,2(\text{cm})$.

Chọn $a = a' = 5(\text{cm})$. $\Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75(\text{cm})$.

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1,41,2 = 41,2(\text{cm}) \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 76,2(\text{cm})$.

- Độ lệch tâm giới hạn:

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 80 - 0,55 \cdot 75) = 23,5(\text{cm}) < e_0$$

- Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{953140}{145 \cdot 60} = 109,55 \text{ cm}$$

Ta thấy $x = 109,55 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 85 = 46,75 \text{ cm}$, vậy cấu kiện chịu lệch tâm bé

- Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 41,2 \text{ cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 80 - (1,8 + 0,53 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 41,2 = 16(\text{cm})$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 76,2 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} = \frac{953140,76,2 - 145.60.16. \left(\frac{55 - 0,5.16}{2} \right)}{2800. \left(\frac{55 - 5}{2} \right)} = 141,48 \text{ (m}^2 \text{)}$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai $24\Phi 28$, có $F_a = F'_a = 147,79 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{2.141,48}{100.60} = 2,9\% < \mu_{\max} = 3,5\%$$

❖ Tính với cặp nội lực thứ nhất

Cặp 2: $M = 17,43 \text{ (Tm)}$, $N = 1044,29 \text{ (T)}$.

$$\text{- Độ lệch tâm ban đầu: } e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{17,43}{1044,29} = 0,0167 \text{ (m)} = 1,67 \text{ (cm)}.$$

$$\text{- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 3,2 \text{ cm). Chọn } e_{ng} = 3,2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \text{độ lệch tâm toàn phần: } e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 1,67 + 3,2 = 4,9 \text{ cm)}.$$

$$\text{Chọn } a = a' = 5 \text{ (cm). } \Rightarrow h_0 = h - a = 80 - 5 = 75 \text{ (cm)}.$$

$$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 4,9 = 4,9 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 40 \text{ cm)}.$$

- Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 80 - 0,55 \cdot 75) = 23,5 \text{ cm} > e_0$$

- Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{1044290}{145.60} = 120 \text{ cm}$$

Ta thấy $x = 120 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 75 = 41,25 \text{ cm}$, cấu kiện chịu nén lệch tâm bé.

$$\text{Mặt khác: } \eta \cdot e_0 = 4,9 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 15 \text{ cm}$$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0 \right) \eta e_0 = 80 - (1,8 + 0,53 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 4,9 = 72,3 \text{ (cm)}$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 40 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} = \frac{1044290,40 - 145.60.72,3 \cdot \left(\frac{55 - 0,5.72,3}{2} \right)}{2800. \left(\frac{55 - 6}{2} \right)} = 147,5 \text{ (m}^2 \text{)}$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai $24\Phi 28$, có $F_a = F'_a = 147,79 \text{ cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{2.147,5}{100.60} = 3,4\% < \mu_{\max} = 3,5\%$$

*Chọn cốt đai :

+ Đường kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

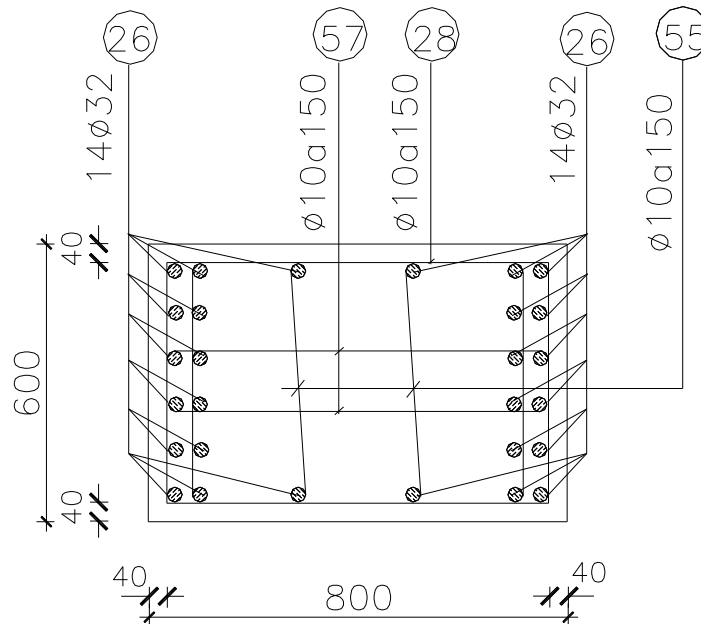
$$d > \{ 5 \text{ (mm)}, 1/4 \cdot d_{\max} \} = \{ 5, 1/4 \cdot 32 = 8 \text{ (mm)} \}$$

⇒ Chọn đường kính cốt đai $\phi 10$

+ Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15.d_{\min} = 15.32 = 480 \text{ (mm)} \text{ và } 320 \text{ mm} \}$$

⇒ Như vậy ta chọn đường kính cốt đai $\phi 10a200$ cho đoạn giữa cột, và cốt đai $\phi 10a150$ cho đoạn đầu và cuối cột



41-41

Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai $\phi 10a150$. Vị trí giữa cột và dầm cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.

Ta chọn lại tiết diện và đặt cốt thép từ tầng 2-3 như cấu tạo thép tầng 1

1.3.2. Tính toán cột trục C tầng 4

Các số liệu thiết kế trục cột C tầng 1

- Kích thước cột: 55 x 70 cm.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1: $M=10,53 \text{ (T.m)}$,

Cặp 2: $M=12,72 \text{ (T.m)}$,

$N=653,91 \text{ (T)}$.

$N=715,57 \text{ (T)}$.

❖ Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times \rho \times h}} = \sqrt{\frac{55.70^3}{12.25.70}} = 20,2 \text{ (cm)}$$

- Chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7.H = 0,7.3.3 = 2.31 \text{ (m)}$.

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{231}{20,2} = 11,4 < \lambda_0 = 120$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{231}{55} = 4,2 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{70} = 3,3 < 8$$

Nh- vậy cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta=1$

❖ Tính toán cốt thép với cặp nội lực thứ hai

Cặp 2: $M=12,12$ (Tm), $N=715,57$ (T).

-Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{12,72}{715,57} = 0,018(m) = 1,8(cm).$

-Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 3,2(cm).$ Chọn $e_{ng} = 3,2(cm).$

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 1,8 + 3,2 = 5 (cm).$

Chọn $a=a'=5 (cm).$ $\Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65 (cm).$

$\Rightarrow \eta.e_0 = 1.5 = 5cm \Rightarrow e = 0,5h + \eta.e_0 - a = 35 (cm).$

– Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25.h - \alpha_0.h_0) = 0,4 \cdot (1,25.70 - 0,55.65) = 20,7 (cm) < e_0$$

– Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n.b} = \frac{715,57}{145.55} = 89,7cm$$

Ta thấy $x = 89,7cm > \alpha_0.h_0 = 0,55.65 = 35,75 cm$, vậy cấu kiện chịu lệch tâm bé

– Mặt khác: $\eta.e_0 = 5cm < 0,2.h_0 = 13cm$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5.h}{h_0} - 1,4\alpha_0\right)\eta e_0 = 70 - (1,8 + 0,54 - 1,4.0,55).5 = 67,8(cm)$$

$$e = 0,5h + \eta.e_0 - a = 35 cm$$

$$F_a = F'_a = \frac{N.e - R_n.b.x.\left(\frac{h_0}{2} - 0,5.x\right)}{R_a.\left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{715,57.0,35 - 145.55.67,8\left(\frac{65}{2} - 0,5.67,8\right)}{2800.\left(\frac{65}{2} - 5\right)} = 48,98 (cm^2)$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai 8Φ28, có $F_a = F'_a = 49,26cm^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{2.49,26}{70.50} = 2,2\% < \mu_{max} = 3,5\%$

❖ Tính với cặp nội lực thứ nhất

Cặp 1: $M=10,53$ (Tm), $N=653,91$ (T).

-Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{10,53}{653,91} = 0,0161(m) = 1,61(cm).$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

-Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,8\text{cm}$. Chọn $e_{ng}=2,8\text{cm}$.

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{01} + e_{ng} = 1,6 + 2,8 = 4,4\text{cm}$

Chọn $a=a'=5 \text{ (cm)}$. $\Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65\text{(cm)}$.

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 4,4 = 4,4\text{(cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 34,4\text{(cm)}$.

- Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 70 - 0,55 \cdot 65) = 20,7\text{cm} > e_0$$

- Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{653910}{145,55} = 82\text{cm}$$

Ta thấy $x = 82\text{cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 65 = 35,75\text{cm}$, cấu kiện chịu nén lệch tâm bé.

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 4,4\text{cm} < 0,2 \cdot h_0 = 13\text{cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 70 - (1,8 + 0,54 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 4,4 = 63\text{(cm)}$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 34,4 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{653910 \cdot 34,4 - 145,55 \cdot 63 \cdot \left(\frac{65}{2} - 0,5 \cdot 63\right)}{2800 \cdot \left(\frac{65}{2} - 6\right)} = 97,7 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai 16 Φ 28, có $F_a = F'_a = 98,52\text{cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{2 \cdot 97,7}{80,60} = 3,4\% < \mu_{\max} = 3,5\%$$

*Chọn cốt đai :

+Đ- ờng kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

$$d > \{ 5 \text{ (mm)}, 1/4 \cdot d_{\max} \} = \{ 5, 1/4 \cdot 28 = 7 \text{ (mm)} \}$$

$\Rightarrow$ Chọn đ- ờng kính cốt đai $\phi 10$

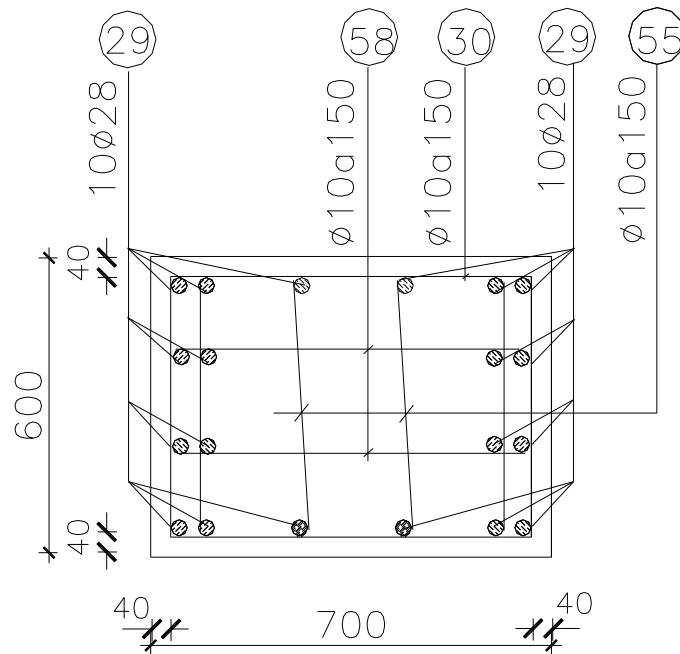
+Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15 \cdot d_{\min} = 15 \cdot 28 = 420 \text{ (mm)} \text{ và } 280 \text{ mm} \}$$

$\Rightarrow$ Nh- vậy ta chọn đ- ờng kính cốt đai $\phi 10$ a200 cho đoạn giữa cột, và cốt đai

$\phi 10$ a150 cho đoạn đầu và cuối cột

Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai $\phi 10$ a150. Vị trí giữa cột cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.



Đặt cốt thép tầng 5,6, tương tự nh- tầng 4

- Ta chọn tiết diện từ tầng 8-10 là 50x60

Ta tính đ- ợc và chọn thép là 8Ø28, có $F_a = F_a' = 49.264 \text{ cm}^2$

Cốt đai chọn Ø10a200 ở giữa nhịp , và Ø10a150 tại các vị trí đầu và cuối cột

Bố trí từ tầng 8-10 nh- tiết diện và cốt thép ở tầng 7

1.4. Tính toán cột trục D

1.4.1. Tính toán cột trục D tầng 1

Các số liệu thiết kế trục cột D tầng 1

- Kích th- ớc cột: 50 x 60 cm.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 2 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp 1: $M=20,22 \text{ (T.m)}$,

Cặp 2: $M=9,94 \text{ (T.m)}$,

$N=475,85 \text{ (T)}$.

$N=601,52 \text{ (T)}$.

- Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times 1000 \times h}} = \sqrt{\frac{50 \times 60^3}{12 \times 1000 \times 60}} = 17,3 \text{ (cm)}$$

- Chiều dài tính toán : $l_0 = 0,7.H = 0,7 \times 4,2 = 2,94 \text{ (m)}$.

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{294}{17,3} = 17 < \lambda_0 = 120$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{50} = 5,88 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{70} = 4,2 < 8$$

Nh- vậy cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta=1$

❖ Tính toán cốt thép với cặp nội lực thứ hai

Cặp 1: $M=9,94$ (Tm), $N=601,34$ (T).

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{9,94}{601,34} = 0,0165(m) = 1,65(cm)$.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,8 \text{ (cm)}$. Chọn $e_{ng} = 2,8(cm)$.

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 1,7 + 2,8 = 4,5 \text{ (cm)}$.

Chọn $a=a'=5 \text{ (cm)}$. $\Rightarrow h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$.

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 4,5 = 4,5 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 29,5 \text{ (cm)}$.

- Độ lệch tâm giới hạn :

$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,55 \cdot 55) = 17,9 \text{ (cm)} < e_0$

- Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{601520}{145 \cdot 50} = 83 \text{ cm}$$

Ta thấy $x = 83 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 55 = 30,25 \text{ cm}$, vậy cấu kiện chịu lệch tâm bé

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 4,5 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 11 \text{ cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 60 - (1,8 + 0,545 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 4,5 = 53 \text{ (cm)}$$

$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 29,5 \text{ cm}$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{601520 \cdot 29,5 - 145 \cdot 50 \cdot 53 \cdot \left(\frac{55}{2} - 0,5 \cdot 53\right)}{2800 \cdot (55 - 5)} = 85,07 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai 16 Φ 28, có $F_a = F'_a = 98,53 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{2 \cdot 84,5}{60 \cdot 50} = 3,3\% < \mu_{\max} = 3,5\%$

❖ Tính với cặp nội lực thứ nhất

Cặp 2: $M=20,22$ (Tm), $N=475,85$ (T).

- Độ lệch tâm ban đầu: $e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{20,22}{475,85} = 0,042(m) = 4,2(cm)$.

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,8(m)$. Chọn $e_{ng} = 2,8(m)$.

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 4,2 + 2,8 = 7(cm)$.

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Chọn $a=a'=5$ (cm). $\Rightarrow h_0=h-a=60-5=55$ (cm).

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1.7 = 7$ (cm) $\Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 32$ (cm).

– Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 60 - 0,55 \cdot 55) = 17,9 \text{cm} > e_0$$

– Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{475850}{145.50} = 65,63 \text{cm}$$

Ta thấy $x = 65,63 \text{cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 55 = 30,25 \text{cm}$, cấu kiện chịu nén lệch tâm bé.

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 7 \text{cm} < 0,2 \cdot h_0 = 11 \text{cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 60 - (1,8 + 0,545 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 7 = 49 \text{(cm)}$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 32 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{475850 \cdot 32 - 145.50 \cdot 49 \cdot \left(\frac{55}{2} - 0,5 \cdot 49\right)}{2800 \cdot \left(\frac{55}{2} - 5\right)} = 80,79 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai 16 Φ 28, có $F_a = F'_a = 98,53 \text{cm}^2$

$$\text{Hàm lượng cốt thép: } \mu = \frac{2 \cdot 80,79}{60 \cdot 50} = 3,12\% < \mu_{\max} = 3,5\%$$

*Chọn cốt đai :

+ Đường kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

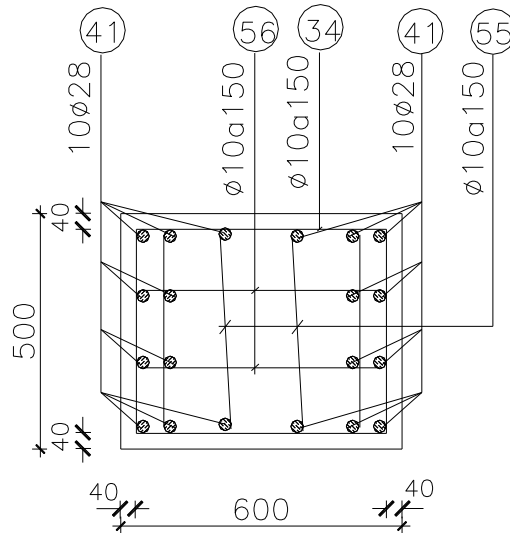
$$d > \{ 5 \text{ (mm)}, 1/4 \cdot d_{\max} \} = \{ 5, 1/4 \cdot 28 = 7 \text{ (mm)} \}$$

$\Rightarrow$ Chọn đường kính cốt đai $\phi 10$

+ Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15 \cdot d_{\min} = 15 \cdot 22 = 330 \text{ (mm)} \text{ và } 280 \text{ mm} \}$$

$\Rightarrow$ Vậy ta chọn đường kính cốt đai $\phi 10$ a200 cho đoạn giữa cột, và cốt đai $\phi 10$ a150 cho đoạn đầu và cuối cột



Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai $\phi 10a150$. Vị trí giữa cột và dầm cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.

Ta chọn lại tiết diện và đặt cốt thép từ tầng 2-3 nh- cấu tạo thép tầng 1.

1.4.2. Tính toán cột trục D tầng 4

Các số liệu thiết kế trục cột D tầng 4

- Kích thước cột: 50 x 55 cm.

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra 1 cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

Cặp : $M=17,39(t.m)$,

$N=406,1 (t)$.

- Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times 1000 \times h}} = \sqrt{\frac{50 \times 55^3}{12 \times 1000 \times 55}} = 15,88 (cm)$$

-Chiều dài tính toán : $l_0=0,7.H=0,7.3.3=2.31(m)$.

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{231}{15,88} = 14,55 < \lambda_0 = 120$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{231}{50} = 4,62 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\lambda_h = \frac{l_0}{h} = \frac{231}{55} = 4,2 < 8$$

Nh- vậy cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\Rightarrow \eta=1$

$$\text{-Độ lệch tâm ban đầu: } e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{17.39}{406.1} = 0,043(m) = 4,3(cm).$$

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

-Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_{ng} \geq (l/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2,2 \text{ (cm)}$. Chọn $e_{ng} = 2,2 \text{ (cm)}$.

$\Rightarrow$ độ lệch tâm toàn phần : $e_0 = e_{0l} + e_{ng} = 4,3 + 2,2 = 6,5 \text{ (cm)}$.

Chọn $a = a' = 5 \text{ (cm)}$. $\Rightarrow h_0 = h - a = 55 - 5 = 50 \text{ (cm)}$.

$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 6,5 = 6,5 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 29 \text{ (cm)}$.

- Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 55 - 0,55 \cdot 50) = 16,5 \text{ (cm)} < e_0$$

- Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{406100}{145 \cdot 50} = 56 \text{ cm}$$

Ta thấy $x = 56 \text{ cm} > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 50 = 27,5 \text{ cm}$, cấu kiện chịu nén lệch tâm bé.

Mặt khác: $\eta \cdot e_0 = 6,5 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 10 \text{ cm}$

$$x = h - \left(1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0\right) \eta e_0 = 55 - (1,8 + 0,54 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 6,5 = 53,79 \text{ (cm)}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x\right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a'\right)} = \frac{406100 \cdot 29 - 145 \cdot 50 \cdot 53,79 \cdot \left(\frac{50}{2} - 0,5 \cdot 53,79\right)}{2800 \cdot \left(\frac{50}{2} - 5\right)} = 43,9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Vậy ta chọn thép là 12 Φ 25, có $F_a = F'_a = 58,91 \text{ cm}^2$

Hàm lượng cốt thép: $\mu = \frac{2 \cdot 43,9}{50 \cdot 55} = 3,45\% < \mu_{\max} = 3,5\%$

*Chọn cốt đai :

+Đ- ờng kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

$$d > \{ 5 \text{ (mm)}, 1/4 \cdot d_{\max} \} = \{ 5, 1/4 \cdot 28 = 7 \text{ (mm)} \}$$

$\Rightarrow$ Chọn đ- ờng kính cốt đai $\phi 10$

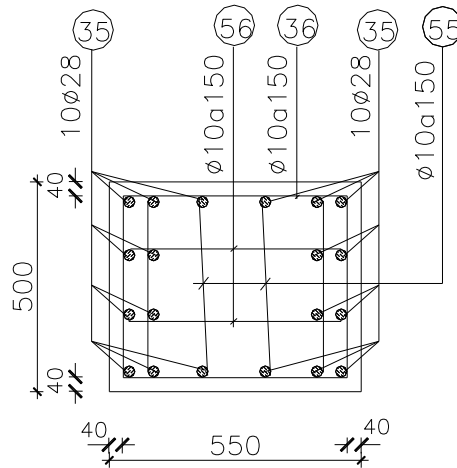
+Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15 \cdot d_{\min} = 15 \cdot 22 = 330 \text{ (mm)} \text{ và } 280 \text{ mm} \}$$

$\Rightarrow$ Nh- vậy ta chọn đ- ờng kính cốt đai $\phi 10$ a 200 cho đoạn giữa cột, và cốt đai

$\phi 10$ a 150 cho đoạn đầu và cuối cột. Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai

$\phi 10$ a 15. Vị trí giữa cột cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.



Giá trị không lớn, hàm lượng cốt thép gần với giá trị cấu tạo. Ta chọn lại tiết diện và đặt cốt thép từ tầng 5-7 nh- cấu tạo tầng 4

* T-ơng tự ta chọn tiết diện cột tại tầng 8 là 55x 60cm, với cặp nội lực

$$M=36,410(Tm)$$

$$M=36,78(Tm)$$

$$N=372,118 T$$

$$N=372,02 T$$

Ta tính đ-ợc và chọn thép là 6Φ25, có $F_a=F_a'=29,45cm^2$

Cốt đai chọn Φ10a200 ở giữa nhịp, và Φ10a150 tại các vị trí đầu và cuối cột

Bố trí từ tầng 9-15 nh- tiết diện và cốt thép ở tầng 8.

1.5. Tính cột trục E khung K3

- Kích thước cột :40x50 cm.

Nhận xét: Đây là hệ l-ới cột vuông, các cột hình chữ nhật, làm việc chủ yếu theo ph-ơng cạnh dài. Tuy nhiên, để đơn giản trong việc tính toán và tiện lợi trong thi công ta có thể tính toán cột nh- cấu kiện chịu nén lệch tâm có cốt thép đối xứng ($F_a=F_a'$)

Với mỗi cột ta chọn ra ba cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán, đó là cặp có giá trị mômen lớn nhất (M_{max}), cặp có lực dọc lớn nhất (N_{max}), và cặp nội lực có độ lệch tâm lớn nhất (e_{0max})

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm để tính toán.

$$\text{Cặp 1: } M=9,08 (T.m),$$

$$\text{Cặp 2: } M=7,08 (T.m)$$

$$N=244,08 (T).$$

$$N=274,99 (T)$$

❖ Kiểm tra điều kiện về ổn định.

$$r = \sqrt{\frac{J}{A}} = \sqrt{\frac{b \times h^3}{12 \times b \times h}} = \sqrt{\frac{h^2}{12}} = \sqrt{\frac{50^2}{12}} = 14,43cm.$$

-Chiều dài tính toán : $l_0=0,7.H=0,7.4,2=2,94 (m).$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{294}{14,43} = 20,37 < \lambda_0 = 120. \Rightarrow \eta = 1$$

$$\lambda_b = \frac{l_0}{b} = \frac{294}{40} = 7,35 < \lambda_0 = 31. \text{ Thỏa mãn điều kiện về độ mảnh.}$$

$$\text{Ta có: } \lambda_b = \frac{l_0}{h} = \frac{294}{50} = 5,88 < 8 \Rightarrow \eta = 1$$

Nh- vậy, cột thỏa mãn về điều kiện ổn định. Khi tính toán ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

❖ Tính toán cốt thép với cặp nội lực thứ nhất

Cặp 1: M=9,08 (tm), N=244,08 (t).

$$\text{-Độ lệch tâm ban đầu: } e_{o1} = \frac{M}{N} = \frac{9,08}{244,08} = 0,0372(m) = 3,7(cm).$$

$$\text{-Độ lệch tâm ngẫu nhiên: } e_{ng} \geq (1/600, h/25, 2 \text{ cm}) = 2 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } e_{ng} = 2(cm).$$

$$\Rightarrow \text{độ lệch tâm toàn phần: } e_0 = e_{o1} + e_{ng} = 3,7 + 2 = 5,7 \text{ (cm)}.$$

$$\text{Chọn } a = a' = 5 \text{ (cm)}. \Rightarrow h_0 = h - a = 50 - 5 = 45 \text{ (cm)}.$$

$$\Rightarrow \eta \cdot e_0 = 1 \cdot 5,7 = 5,7 \text{ (cm)} \Rightarrow e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 25,7 \text{ (cm)}.$$

– Độ lệch tâm giới hạn :

$$e_{0gh} = 0,4 \cdot (1,25 \cdot h - \alpha_0 \cdot h_0) = 0,4 \cdot (1,25 \cdot 50 - 0,55 \cdot 45) = 15,1 \text{ (cm)} > e_0$$

– Chiều cao vùng nén tạm tính (giả thiết cấu kiện chịu lệch tâm lớn)

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{244080}{145.40} = 42 \text{ cm}$$

Ta thấy $x = 42 \text{ cm} < \alpha_0 \cdot h_0 = 0,55 \cdot 45 = 25 \text{ cm}$, vậy cấu kiện chịu lệch tâm bé

– Diện tích cốt thép tính theo công thức sau :

$$\text{Mặt khác: } \eta \cdot e_0 = 5,7 \text{ cm} < 0,2 \cdot h_0 = 9 \text{ cm}$$

$$x = h - (1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0) \eta e_0 = 50 - (1,8 + 0,555 - 1,4 \cdot 0,55) \cdot 5,7 = 41 \text{ (cm)}$$

$$e = 0,5h + \eta \cdot e_0 - a = 25,7 \text{ cm}$$

$$F_a = F'_a = \frac{N \cdot e - R_n \cdot b \cdot x \cdot \left(\frac{h_0}{2} - 0,5 \cdot x \right)}{R_a \cdot \left(\frac{h_0}{2} - a' \right)} = \frac{244080 \cdot 25,7 - 145.40 \cdot 41 \cdot \left(\frac{45}{2} - 0,5 \cdot 41 \right)}{2800 \cdot \left(\frac{45}{2} - 5 \right)} = 23,67 \text{ (cm}^2 \text{)}$$

Vậy ta chọn thép theo cặp nội lực thứ hai là 4φ28, $F_a = F'_a = 24,63 \text{ cm}^2$

*Chọn cốt đai :

+Đ- ờng kính cốt đai phải thỏa mãn điều kiện.

$$d > \{ 5 \text{ (mm)}, 1/4 \cdot d_{\max} \} = \{ 5, 1/4 \cdot 22 = 5,5 \} \text{ (mm)}$$

⇒ Chọn đường kính cốt đai $\phi 10$

+ Khoảng cách cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$d < \{ 15.d_{\min} = 15.22 = 330 \text{ (mm) và } 220 \text{ (mm)} \}$$

⇒ Như vậy ta chọn đường kính cốt đai $\phi 10$ a 200 cho đoạn giữa cột, và cốt đai $\phi 10$ a 150 cho đoạn đầu và cuối cột

Tại vị trí các mối nối cốt thép đặt đai $\phi 10$ a 150. Vị trí giữa cột và dầm cần đặt cốt đai để giữ ổn định cho cốt dọc.

2. Tính toán và bố trí thép cho dầm khung K3

Sau khi có kết quả nội lực của khung trong các trường hợp tải trọng ta tiến hành tổ hợp tải trọng tại các tiết diện nguy hiểm, từ đó chọn ra cặp nội lực nguy hiểm để tính thép dầm. Ta dự kiến sẽ bố trí thép như nhau cho tầng 1-3, tầng 4-7, tầng 8-11, tầng 12-15. Dưới đây sẽ trình bày việc tính toán cho một số dầm tiêu biểu

Số liệu thiết kế: Bê tông B25, $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$; $R_k = 10.5 \text{ kG/cm}^2$.

Thép chịu lực AII, $R_k = 2800 \text{ kG/cm}^2$; $R_{ax} = 2250 \text{ kG/cm}^2$.

Cốt thép đai: AI, $R_k = 2250 \text{ kG/cm}^2$; $R_{ax} = 1750 \text{ kG/cm}^2$.

Tra bảng ta có: $\alpha_0 = 0,55$, $A_0 = 0,399$

Tiết diện dầm 30x80 (cm)

Do bản đồ liên khối với dầm nên nó sẽ cùng tham gia chịu lực cùng với dầm, vì vậy ta chọn tiết diện dầm là chữ T khi tính với mô men dọc, khi đó cánh dầm sẽ nằm ở vùng nén.

- xác định bề rộng cánh d- a vào tính toán, ta có chiều cao h_c chính bằng chiều dày sàn

$$h_c = 18 \text{ cm} > 0,1h = 0,1.80 = 8 \text{ cm}, \text{ c độ v- ỡn của cánh đ- ợc lấy nh- sau.}$$

$$c \leq 6.h_c = 6.18 = 108 \text{ cm}, \text{ chọn } c = 90 \text{ cm} \Rightarrow \text{bề rộng của cánh } b_c = 2.c + b = 210 \text{ cm}$$

- Xác định trục trung hoà:

$$M_0 = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - h_c/2)$$

$$M_0 = 130.210.18.(74-9) = 312 \text{ (Tm)}$$

+ Nếu $M < M_0$ trục trung hoà rơi vào cánh khi đó tính theo kích thước chữ nhật 210x80 cm

+ Nếu $M > M_0$ Trục trung hoà đi qua sườn tính theo tiết diện chữ nhật 30x80

2.1. Tính thép dầm nhịp CD cho tầng 1-3

Tiết diện dầm 30x80 (cm), nhịp tính $L = 8 \text{ m}$.

2.1.1. Tính thép dầm chịu mômen âm trên gối C

Tổ hợp nội lực tính toán: $M = 62,77(\text{T.m})$

$$Q = 40,61(\text{T})$$

Chọn $a = 8(\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 80 - 8 = 72(\text{cm})$.

$$\text{Tính: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{6277000}{145.30.72^2} = 0,28 < A_0 = 0,399$$

$\Rightarrow$ Chỉ phải đặt cốt đơn cho dầm

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,28}) = 0,832$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{6277000}{2800.0,832.72} = 36,89 \text{ cm}^2$$

Với $F_a = 36,89 \text{ cm}^2$ chọn 6 ϕ 28 có $F_a = 36,95 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{F_a}{b.h_0}.100\% = \frac{36,6}{30.72}.100\% = 1,69\% < \mu_{\max} = \frac{\alpha.R_n}{R_a} = 2,26\%$$

2.1.2. Tính thép dầm chịu mômen d- ơng giữa nhịp CD

Tổ hợp nội lực tính toán: $M = 22,71(\text{Tm})$

$$Q = 4,66(\text{T})$$

Ta thấy $M = 22,71 \text{ Tm} < M_0 = 312 \text{ Tm}$, do vậy ta tính nh- tiết diện 210x80 cm

Chọn $a = 6(\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 80 - 6 = 74(\text{cm})$.

$$A = \frac{M}{R_n b_c h_0^2} = \frac{2271000}{145.300.74^2} = 0,0095 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,0095}) = 0,995$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{2271000}{2800.0,995.74} = 11 \text{ cm}^2$$

Với $F_a = 11 \text{ cm}^2$ chọn 2 ϕ 25+1 ϕ 22 có $F_a = 13,6 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{F_a}{b.h_0}.100\% = \frac{11.37}{74.30}.100\% = 0,51\% \cdot \mu_{\max} = 2,26\%$$

2.1.3. Tính thép dầm chịu mômen âm trên gối D

Tổ hợp nội lực tính toán: $M = 43,15(\text{T.m})$

$$Q = 28,27(\text{T})$$

Chọn $a = 8(\text{cm}) \Rightarrow h_0 = 80 - 8 = 72(\text{cm})$

$$\text{Tính: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{4315000}{145.30.(72)^2} = 0,19 < A_0 = 0,399$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,19}) = 0,893$$

Chỉ phải đặt cốt đơn cho dầm

$$\text{Tính toán tải trọng tự} \Rightarrow F_a = 24,43 \text{ cm}^2 \Rightarrow \text{Chọn } 4\varnothing 28 \text{ có } F_a = 24,2 \text{ cm}^2$$

$$\text{Vậy hàm lượng cốt thép } \mu = 1,12\% < \mu_{\max} = 2,26\%$$

2.1.4. Tính toán cốt đai.

$$Q_{\max} = 31,66 \text{ (T)}.$$

*Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng: $Q \leq k_0 R_n b h_0$

Với k_0 là hệ số, với bê tông mác M400# trở xuống thì $k_0 = 0,35$.

$$\rightarrow k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 72 = 109620 \text{ kG} = 109,62 \text{ (T)} > Q = 31,66 \text{ (T)}.$$

$\Rightarrow$ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất chính.

*Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q = 31,66 \text{ (T)} > 0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 74 = 13986 \text{ (kG)} \\ = 13,986 \text{ (T)}, \text{ Vậy bê tông không đủ khả năng chịu lực cắt, do vậy phải tính cốt đai chịu lực cắt.}$$

* Tính toán cốt đai chịu lực cắt, trước hết ta bố trí cốt đai theo các yêu cầu cấu tạo sau đó tính toán kiểm tra theo các yêu cầu chịu lực.

* Khoảng cách cốt đai U được xác định: $U = \min \{ U_{ct}; U_{tt}; U_{\max} \}$

Dự kiến dùng cốt đai $\varnothing 10$ đai 2 nhánh.

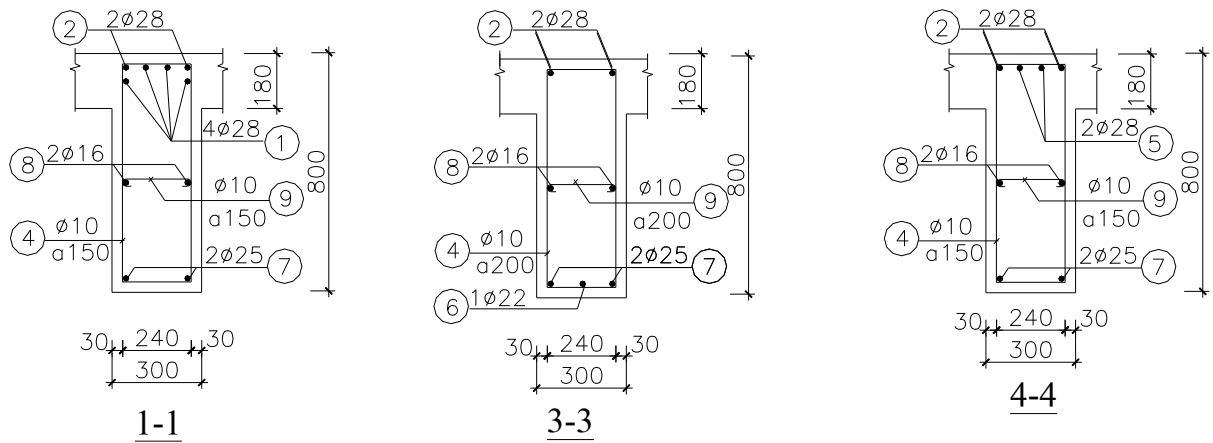
$$U_{\max} = \begin{cases} U_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = R_{ad} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q^2} = 1800 \cdot 2 \cdot 0,785 \cdot \frac{8 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 72^2}{31660^2} = 35 \text{ (cm)} \\ \frac{1,5 R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 72^2}{31660} = 74 \text{ cm} \\ U_{ct} : \text{ Với } h \geq 50 \text{ (cm), thì } U_{ct} \leq h/3 \text{ và } 30 \text{ (cm).} \end{cases}$$

$\Rightarrow$ Theo các điều kiện trên ta chọn đai $\varnothing 10$ a 150 cấu tạo 2 nhánh. khi đó khả năng chịu cắt của cốt đai. $q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{a} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,785}{15} = 188,4 \text{ (kG/cm)}.$

Điều kiện đảm bảo cường độ trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất

$$Q = 31,663 \text{ (t)} \leq Q_{db} = \sqrt{8 R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 72^2 \cdot 188,4} = 49760 \text{ (kG)} = 49,76 \text{ (t)}.$$

Nh- vậy khoảng việc bố trí cốt đai $\varnothing 10$ a 150 nh- vậy là hợp lý.



Mặt cắt gối C Mặt cắt giữa nhịp CB Mặt cắt gối D

Bố trí thép dầm nhịp CD nh- hình vẽ.

2.1.5. Cắt cốt thép.

-Thép chịu mômen d- ơng ở giữa nhịp 3φ25 kéo về hai phía cách hai gối là 2m sau đó cắt bớt 1 thanh,

- Thép chịu mômen âm trên gối ta sẽ tiến hành cắt tại vị trí $= 8000/4=2000$ (mm)

- Tại vị trí có dầm phụ gối vào dầm chính, để chịu lực tập trung đó ta dùng thép vai bò 2φ22.

2.2.Tính thép dầm nhịp AB cho tầng 1

Tiết diện dầm 30x80 (cm), nhịp tính $L= 4,2$ m.

2.2.1. Tính thép dầm chịu mômen âm trên gối A

Tổ hợp nội lực tính toán: $M=16,58$ (T.m)

$$Q=11,8 \text{ (T)}$$

Chọn $a=8$ (cm) $\Rightarrow h_0=80-8=72$ (cm).

$$\text{Tính: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{1658000}{145.30.72^2} = 0,073 < A_0 = 0,399$$

$\Rightarrow$ Chỉ phải đặt cốt đơn cho dầm

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,073}) = 0,962$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{1658000}{2800.0,962.72} = 8,54 \text{ cm}^2$$

Với $F_a = 8,54 \text{ cm}^2$ chọn 2φ28 có $F_a = 12.316 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{F_a}{b.h_0} . 100\% = \frac{9,82}{30.72} . 100\% = 0,45\% < \mu_{\max} = \frac{\alpha.R_n}{R_a} = 2,26\%$$

2.2.2. Tính thép chịu mômen d- ơng gối A

Tổ hợp nội lực tính toán: $M=16,52$ (Tm)

Ta thấy $M=16,086\text{Tm} < M_0=312\text{Tm}$ do vậy ta tính nh- tiết diện 210×80 cm

Chọn $a=6$ (cm) $\Rightarrow h_0=80-6=74$ (cm).

$$A = \frac{M}{R_n b_c h_0^2} = \frac{1608600}{145.210.74^2} = 0,0107 < A_0 = 0,412$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,0107}) = 0,994$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{1652000}{2700.0,993.74} = 8,9\text{cm}^2$$

Với $F_a=8,9\text{ cm}^2$ chọn $2\phi 25$ có $F_a=9,8\text{ cm}^2$

Kiểm tra :
$$\mu = \frac{F_a}{b.h_0} . 100\% = \frac{11,4}{74.30} . 100\% = 0,5\% \mu_{\max}=2,26\%$$

2.2.3. Tính thép dầm chịu mômen d- ơng giữa nhịp AB tầng 1

Tổ hợp nội lực tính toán: $M=0,99$ (T.m),

$Q=6,08$ (T).

Chọn $a=6$ (cm) $\Rightarrow h_0=80-6=74$ (cm).

Nh- vậy $M_0 > M$, trục trung hoà đi qua cánh, ta tính toán với tiết diện chữ nhật $b_c x h = 210 \times 80$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n b_c h_0^2} = \frac{99000}{145.210.74^2} = 0,0006$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,0006}) = 0,999$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{99000}{2800.0,999.74} = 0,27\text{ cm}^2$$

Với $F_a=0,27\text{ cm}^2$, chọn thép theo cấu tạo $2\phi 25$ có $F_a=9,8\text{ cm}^2$

Kiểm tra :
$$\mu = \frac{F_a}{b.h_0} . 100\% = \frac{9,8}{80.30} . 100\% = 0,68\%$$

2.2.4. Tính thép dầm chịu mômen âm trên gối B

Tổ hợp nội lực tính toán: $M=20,19$ (T.m)

$Q=12,47$ (T)

Chọn $a=8$ (cm) $\Rightarrow h_0=80-8=72$ (cm).

$$\text{Tính: } A = \frac{M}{R_n b h_0^2} = \frac{2019000}{145.30.72^2} = 0,0895 < A_0 = 0,399$$

⇒ Chỉ phải đặt cốt đơn cho dầm

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,0895}) = 0,953$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{2019000}{2800.0,953.72} = 10,5 \text{ cm}^2$$

Với $F_a = 10,5 \text{ cm}^2$ chọn 2 $\Phi 28$ có $F_a = 12,32 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{F_a}{b.h_0} . 100\% = \frac{14,7}{30.72} . 100\% = 0,66\% < \mu_{\max} = \frac{\alpha.R_n}{R_a} = 2,26\%$$

2.2.5. Tính thép dầm chịu mômen d- ơng trên gối B

Tổ hợp nội lực tính toán: $M = 5,45 \text{ (Tm)}$

Ta thấy $M = 5,45 \text{ Tm} < M_0 = 312 \text{ Tm}$ do vậy ta tính nh- tiết diện $210 \times 80 \text{ cm}$

Chọn $a = 6 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 80 - 6 = 74 \text{ (cm)}$.

$$A = \frac{M}{R_n b_c h_0^2} = \frac{545000}{145.210.74^2} = 0,0032 < A_0 = 0,399$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2.0,0032}) = 0,998$$

Diện tích cốt thép :

$$F_a = \frac{M}{R_a \gamma h_0} = \frac{545000}{2800.0,998.74} = 2,64 \text{ cm}^2$$

Với $F_a = 2,64 \text{ cm}^2$ chọn 2 $\Phi 25$ có $F_a = 9,8 \text{ cm}^2$

$$\text{Kiểm tra : } \mu = \frac{F_a}{b.h_0} . 100\% = \frac{9,8}{74.30} . 100\% = 0,5\% < \mu_{\max} = 2,26\%$$

2.2.6. Tính toán cốt đai.

$$Q_{\max} = 11,28 \text{ (T)}$$

*Kiểm tra điều kiện phá hoại trên tiết diện nghiêng: $Q \leq k_0 . R_n . b . h_0$

Với k_0 là hệ số, với bê tông mác M400# trở xuống thì $k_0 = 0,35$.

$$\rightarrow k_0 . R_n . b . h_0 = 0,35.145.30.72 = 109620 \text{ kG} = 109,62 \text{ (T)} > Q = 31,66 \text{ (T)}.$$

⇒ Bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng theo ứng suất chính.

*Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q = 11,28 \text{ (T)} < 0,6 . R_k . b . h_0 = 0,6.10.30.74 = 13320 \text{ (kG)} = 13,32 \text{ (T)}$$

⇒ Bê tông đủ khả năng chịu lực cắt, ta nên tính thêm cốt đai chịu lực cắt

Dự kiến dùng cốt đai $\phi 10$ đai 2 nhánh.

$$U_{\max} = \frac{1,5R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10 \cdot 30 \cdot 72^2}{37431} = 62,3 \text{ cm}$$

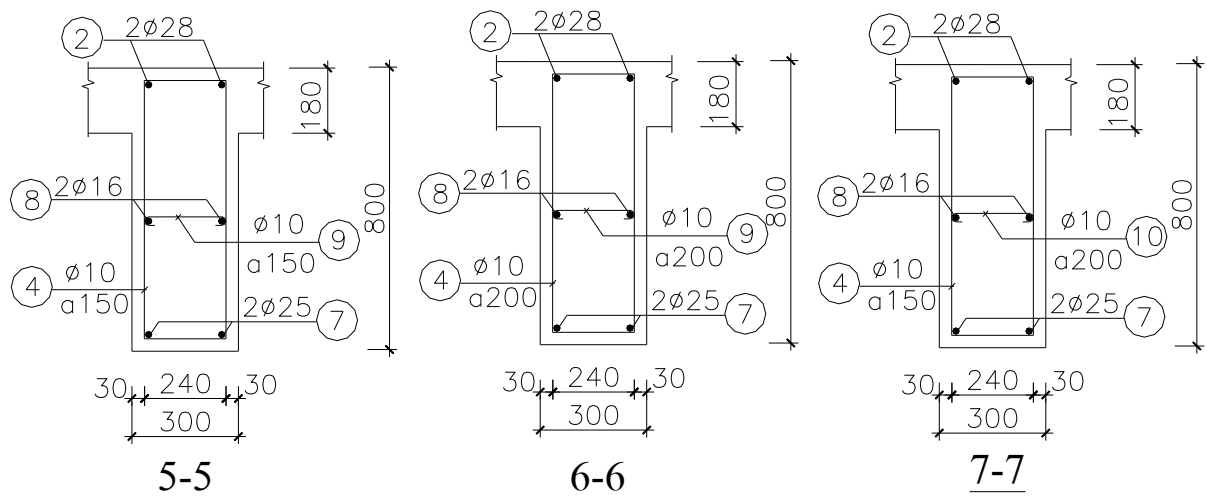
U_{ct} : Với $h \geq 50$ (cm), thì $U_{ct} \leq h/3$ và 30 (cm).

$\Rightarrow$ Theo các điều kiện trên ta chọn đai $\phi 10$ a 150 cấu tạo 2 nhánh. khi đó khả năng chịu cắt của cốt đai. $q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{a} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,785}{15} = 188,4 (kG/cm)$.

Điều kiện đảm bảo c- ờng độ trên tiết diện nghiêng nguy hiểm nhất.

$$Q = 14,104 (T) \leq Q_{db} = \sqrt{8R_k \cdot b \cdot h_0^2 \cdot q_d} = \sqrt{8 \cdot 10 \cdot 30 \cdot 72^2 \cdot 188,4} = 49760 (kG) = 49,76 (t).$$

Nh- vậy khoảng việc bố trí cốt đai $\phi 10$ a 150 nh- vậy là hợp lý.



2.2.7. Cắt cốt thép

Ta bố trí cốt thép mômen âm là $3\phi 25$ suốt theo chiều dài dầm, thép mômen d- ơng $2\phi 25$ suốt theo chiều dài dầm

2.3. Tính thép dầm tầng 1 nhịp DE

Dầm DE đối xứng với dầm AB, theo kết quả của bảng tổ hợp nội lực thì nội lực trong dầm DE nhỏ hơn trong dầm AB. Vì vậy, ta lấy kết quả tính thép của dầm AB để bố trí chung cho dầm DE, nh- ng đổi thép chịu mô men âm $3\phi 25$ thành $2\phi 28$ để tiện cắt thép.

3.. Bố trí thép vách thang máy

Ta thấy vách và vách thang máy tính toán chủ yếu là chịu tải ngang (gió + động đất), mà độ cứng của vách thang máy nhỏ hơn độ cứng của vách, do điều kiện làm đồ án cho nên em dùng thép vách bố trí cho vách thang máy.

4. Tính toán thép sàn tầng điển hình

4.1. Các thông số thiết kế

Chọn sàn tầng 2 để tính toán .

Chọn bê tông B25 , $R_n = 145 \text{ kG/cm}^2$.

Thép sàn AII ; $R_a = 2700 \text{ kG/cm}^2$.

Chiều dày bản sàn $h=18 \text{ cm}$, chọn $a_o = 1,5 \text{ cm}$, do đó chiều cao làm việc của sàn là: $h_o = h - a_o = 16,5 \text{ cm}$.

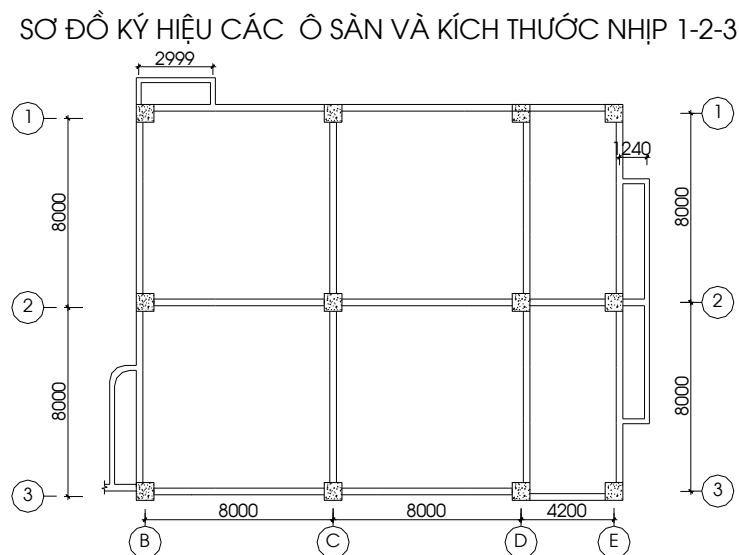
4.2. Sơ đồ tính toán ô sàn

Sơ đồ tính toán các ô sàn phụ thuộc vào tỷ số l_2/l_1 , và liên kết của ô bản. Với tr- ờng hợp sàn bê tông cốt thép toàn khối, xung quanh các ô bản đều có dầm thì sơ đồ liên kết của các ô bản với các dầm xung quanh đều là liên kết ngàm .

Do công trình có tính chất đối xứng và có nhiều ô bản giống nhau nên ta tính toán cụ thể cốt thép cho 1 ô sàn điển hình, sau đó bố trí cho toàn bộ nhà.

Giá trị tải trọng tại các ô sàn đã đ- ợc xác định trong phần xác định tải trọng .

Sơ đồ các ô sàn nh- ư hình vẽ.



Việc tính toán nội lực ô bản thực hiện theo sơ đồ khớp dẻo, sơ đồ này phản ánh sự làm việc chính xác hơn sự làm việc của kết cấu so với sơ đồ đàn hồi. Với sơ đồ khớp dẻo sẽ tận dụng hơn khả năng của cốt thép tại các tiết diện do lợi dụng sự phân phối lại nội lực của kết cấu.

4.3. Tính toán ô sàn điển hình

Kích th- ớc ô bản $l_1 \times l_2 = 8 \times 8 \text{ (m)}$.

- Xét tỷ số giữa 2 cạnh của bản: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{8}{8} = 1,0 < 2 \Rightarrow$ Bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, ta

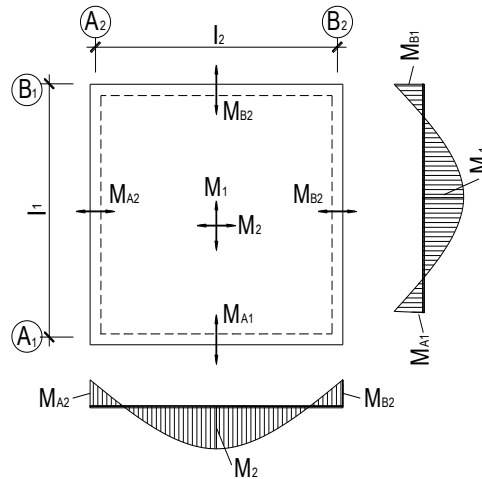
THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

tính toán thép bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh.

-Tải trọng toàn phần tác dụng tĩnh tải + hoạt tải:

$$q_b = q_t + q_h = 779 + 195 = 974 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Để tính toán ô bản bất kì trích ra từ các ô bản liên tục. Gọi các cạnh bản là A_1 , B_1 , A_2 , B_2 (Xem hình vẽ d- ới).



Sơ đồ tính bản kê bốn cạnh

* Nhịp tính toán theo hai phương của ô bản:

$$l_{t1} = 8 - 0.3 = 7.7 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 8 - 0.3 = 7.7 \text{ m}$$

Phương trình tính toán được thiết lập từ nguyên lý cân bằng công khả dĩ nội lực và ngoại lực:

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

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

Thay vào công thức, ta có:

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

Các giá trị: θ , A_1 , A_2 , B_1 , B_2 tra theo bảng, phụ thuộc tỷ số $r = l_{t2} / l_{t1}$.

Với $r = l_{t2} / l_{t1} = 1$ suy ra:

$$\theta = 1; \quad A_1 = B_1 = 1.2; \quad A_2 = B_2 = 1.$$

Suy ra:

$$M_1 = \frac{974 \times 7.7^2 (3 \times 7.7 - 7.7)}{12[(2 + 1.2 + 1.2) \cdot 7.7 + (2 \times 1 + 1 + 1) \times 7.7]} = 1145.8 \text{ (kG.m)}$$

Do đó:

$$M_2 = \theta. M_1 = 1145,8(\text{kG.m}) = M_2$$

$$M_{A1} = A_1. M_1 = M_{B1} = 1145,8 \times 1,2 = 1375 (\text{kG.m})$$

$$M_{A2} = A_2. M_1 = M_{B2} = 1145,8 \times 1 = 1145,8 (\text{kG.m})$$

*** Tính toán cốt thép**

+ Thép chịu mô men d- ơng

$$A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{114580}{145.100.16,5^2} = 0,029 < A_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,985$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{114580}{2800.0,985.16,5} = 2,48(\text{cm}^2)$$

Khoảng cách giữa các cốt thép: $a = \frac{b \cdot f}{F_a} = \frac{100.0,785}{2,52} = 31,1(\text{cm})$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $F_a = 2,5(\text{cm}) \Rightarrow$ Hàm l- ợng thép :

$$\mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,5}{100 \cdot 16,5} = 0,237 (\%) > \mu_{\text{min}} = 0,05(\%)$$

+ Thép chịu mô men âm

$$A = \frac{M_{A1}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{137500}{145.100.16,5^2} = 0,035 < A_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,965$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_{A1}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{137500}{2800.0,965.16,5} = 2,478 (\text{cm}^2)$$

Khoảng cách giữa các cốt thép: $a = \frac{b \cdot f}{F_a} = \frac{100 \times 0,785}{2,478} = 25,45(\text{cm})$.

Chọn thép $\phi 8$ a200 $F_a = 2,5(\text{cm}) \Rightarrow$ Hàm l- ợng thép :

$$\mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,5}{100 \cdot 16,5} = 0,237 (\%) > \mu_{\text{min}} = 0,05(\%)$$

*** Bố trí cốt thép.**

-Thép đặt 1 lớp chịu mômen d- ơng và âm đ- ợc bố trí đều trong ô bản. Cắt nối buộc theo quy phạm và đ- ợc thể hiện trên bản vẽ KC 04

4.4. Tính toán ô sàn hành lang 1

❖ Kích th- ớc ô bản $l_1 \times l_2 = 8 \times 2 (\text{m})$.

Xét tỷ số giữa 2 cạnh của bản: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{8}{2} = 3,8 > 2 \Rightarrow$ Bản loại dầm , làm việc theo

ph- ơng cạnh ngắn.

Nhịp tính toán của ô bản là: $l_{tt} = l_1 - b_{dp}$

$$l_{tt} = 2 - 0,3 = 1,7 \text{ (m)}$$

Tải trọng toàn phần tác dụng tĩnh tải + hoạt tải

$$q_b = q_t + q_h = 779 + 300 = 1079 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

Thép chịu mômen d- ơng tính cho dầm liên tục

$$\Rightarrow M^{(+)} = M^{(-)} = q l^2 / 11 \text{ (kG.m)} = M = \frac{1079,1,7^2}{11} = 354 \text{ (kGm)}$$

❖ Tính thép theo ph- ơng cạnh ngắn

+Thép chịu mômen âm: đặt t- ơng tự nh- thép âm của ô sàn bên cạnh tức dùng $\phi 10a200$

+Thép chịu mômen d- ơng

Cốt thép đ- ợc tính toán cho tr- ờng hợp cấu kiện chịu uốn tiết diện chữ nhật.

$$h_b = 10 \text{ (cm)}, \text{ chọn } a_0 = 1,5 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 16,5 \text{ (cm)}.$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{35400}{145.100. 16,5^2} = 0,009 < A_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,991$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M}{\gamma \cdot R_a \cdot h_0} = \frac{35400}{0,991 \cdot 2100 \cdot 16,5} = 1,03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép $\phi 8$ a 200 $\Rightarrow F_a = 2,5 \text{ (cm}^2\text{)}$

Hàm l- ơng thép :

$$\mu = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2,5}{100 \cdot 16,5} = 0,24 (\%) > \mu_{\text{min}} = 0,05 (\%)$$

❖ Theo ph- ơng cạnh dài ta cũng bố trí thép t- ơng tự $\phi 10$ a 200 .

❖ Thép chịu mômen d- ơng ,âm đ- ợc bố trí đều theo 2 ph- ơng $\phi 10$ a 200

4.5. Tính toán ô sàn vệ sinh

Kích th- ớc ô bản $l_1 \times l_2 = 1,8 \times 2,7 \text{ (m)}$.

- Xét tỷ số giữa 2 cạnh của bản: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{2,7}{1,8} = 1,5 < 2 \Rightarrow$ Bản chịu uốn theo 2 ph- ơng, ta

tính toán thép bản theo sơ đồ bản kê 4 cạnh.

-Tải trọng toàn phần tác dụng tĩnh tải + hoạt tải:

$$q_b = q_t + q_h = 779 + 195 = 974 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

Để tính toán ô bản bất kì trích ra từ các ô bản liên tục. Gọi các cạnh bản là A_1

$B_1, A_2 B_2$

* Nhịp tính toán theo hai ph- ơng của ô bản:

$$l_{t1} = 1,8 - 0,3 = 1,5 \text{ m}$$

$$l_{t2} = 2,7 - 0,3 = 2,4 \text{ m}$$

Ph- ơng trình tính toán đ- ợc thiết lập từ nguyên lý cân bằng công khả dĩ nội lực và ngoại lực:

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

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

Thay vào công thức ,ta có :

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

Các giá trị : $\theta, A_1, A_2, B_1, B_2$ tra theo bảng , phụ thuộc tỷ số $r = l_{t2} / l_{t1}$.

Với $r = l_{t2} / l_{t1} = 1,6$

$$\Rightarrow \theta = 0,5 ; \quad A_1 = B_1 = 1 ; \quad A_2 = B_2 = 0,7$$

Suy ra :

$$M_1 = \frac{974 \times 1,5^2 (3 \times 2,4 - 1,5)}{12[(2 + 1 + 1) \times 2,4 + (2 \times 0,5 + 0,7 + 0,7) \times 1,5]} = 78,9 (\text{kG.m})$$

Do đó:

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 78,9 \times 0,5 = 39,45 (\text{kG.m})$$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1 = M_{B1} = 78,9 \times 1 = 78,9 (\text{kG.m})$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_1 = M_{B2} = 78,9 \times 0,7 = 55,23 (\text{kG.m})$$

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5$$

* Tính toán cốt thép

+ Thép chịu mô men d- ơng

$$A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7890}{145 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,0075 < A_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A}] = 0,9925$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{7890}{2800 \cdot 0,9925 \cdot 8,5} = 0,334 (\text{cm}^2)$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép: } a = \frac{b \cdot f}{F_a} = \frac{100 \cdot 0,785}{0,334} = 235 (\text{cm})$$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $F_a = 2,5 (\text{cm}) \Rightarrow$ Hàm l- ợng thép :

$$\mu = \frac{100.F_a}{b. h_0} = \frac{100.2,5}{100. 8,5} = 0,461 (\%) > \mu_{\min}=0,05(\%)$$

+ Thép chịu mô men âm

$$A = \frac{M_{A1}}{R_n. b. h_0^2} = \frac{7890}{145.100.8,5^2} = 0,0075 < A_{\text{đeo}} = 0,3$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,5 \cdot [1 + \sqrt{1 - 2.A}] = 0,9925$$

$$\Rightarrow F_a = \frac{M_{A1}}{R_a. \gamma. h_0} = \frac{7890}{2800.0,9925.8,5} = 0,334(\text{cm}^2)$$

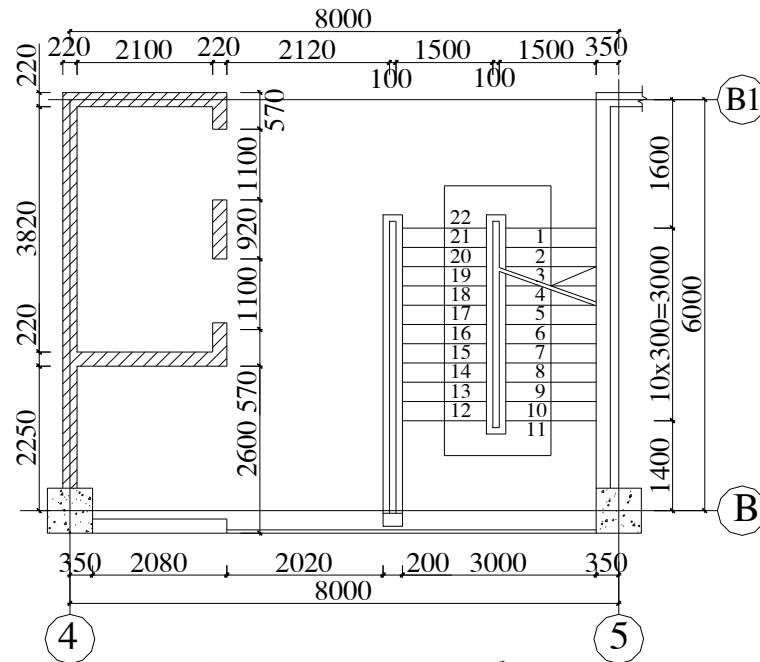
Khoảng cách giữa các cốt thép: $a = \frac{b.f}{F_a} = \frac{100.0,785}{0,334} = 235(\text{cm})$

Chọn thép $\phi 8$ a200 $F_a = 2,5(\text{cm}) \Rightarrow$ Hàm lượng thép :

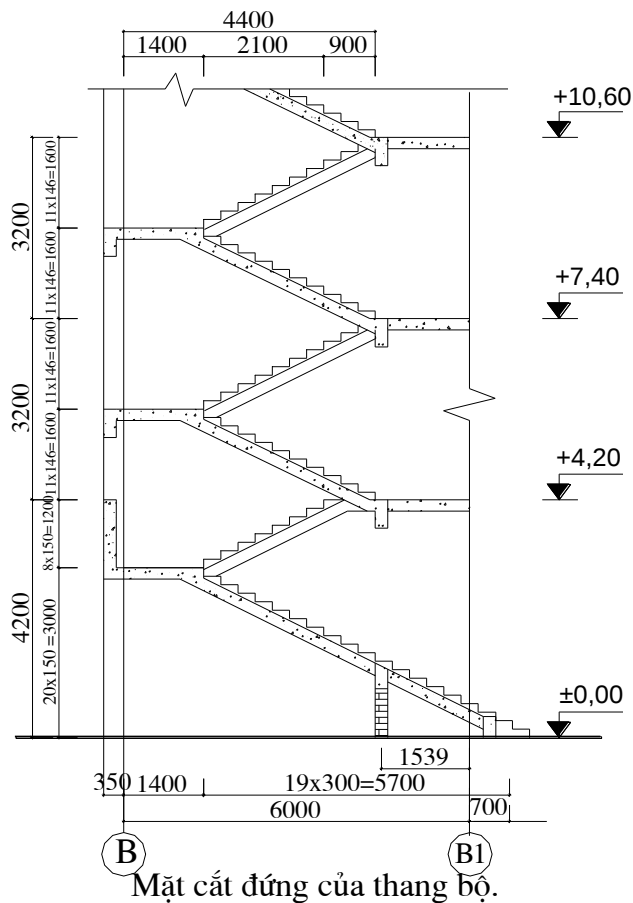
$$\mu = \frac{100.F_a}{b. h_0} = \frac{100.2,5}{100. 8,5} = 0,461 (\%) > \mu_{\min}=0,05(\%)$$

Chương IV: Tính toán thang bộ, thang máy

Các kích thước cơ bản của thang thể hiện dưới hình sau:



Mặt bằng thang bộ tầng điển hình.



Mặt cắt đứng của thang bộ.

1. Xác định tải trọng

- Tải trọng thang:
 - + Tĩnh tải $g_{tt} = 919 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - + Hoạt tải $q_h = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- Tải trọng tác dụng chiếu nghỉ:
 - + Tĩnh tải $g_{tt} = 658 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
 - + Hoạt tải $q_h = 360 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

2. Tính toán bản thang (sàn thang) đợt một, tầng một

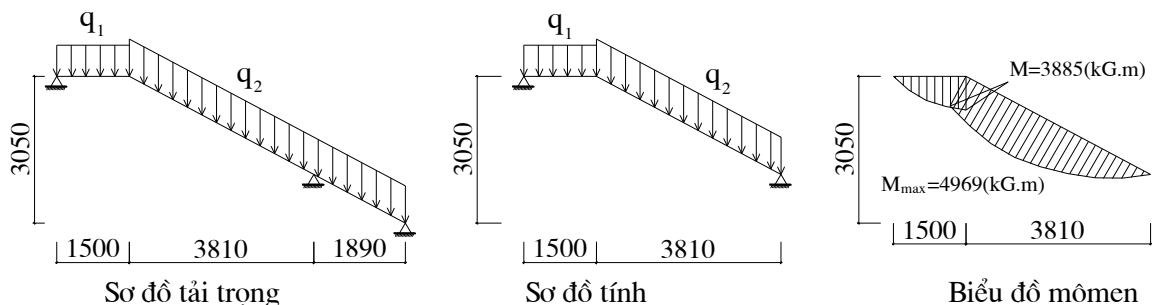
2.1. Sơ đồ tính và xác định nội lực

Sàn thang đ- ợc kê trên 2 cạnh

- Một kê trên dầm t- ờng
- Cạnh kia kê lên dầm móng (đối với vế đợt một tầng một kê lên dầm chiếu tới).

⇒ Vậy sàn thang đ- ợc tính toán với tấm chịu lực 1 chiều cho dù tỷ lệ giữa 2 cạnh là bao nhiêu.

Sơ đồ tính: (cắt bề rộng dải 1m để tính)



+ Tổng tải trọng chiếu nghỉ: $q_1 = 658 + 360 = 1018 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

+ Tải trọng do bản và bậc thang: $q_2 = 919 + 360 = 1279 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tải trọng: $q_2 = q_2' + q_2''$

$q_2' = q_2 \cdot \cos \alpha = 1279 \cdot \cos(28,15^\circ) = 1128 \text{ (kg/m)}$ thành phần này gây uốn cho bản.

-Thành phần q_2'' song song với bản thang gây nén cho bản. Tuy nhiên khả năng chịu lực nén của bản rất lớn ta có thể bỏ qua thành phần này.

Từ sơ đồ tính ta xác định đ- ợc các giá trị phản lực và biểu đồ mômen nh- hình vẽ.

$$M_{\max} = 4969 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = 3866 \text{ (kG)}$$

2.2. Tính toán và bố trí cốt thép.

Bê tông mác B25, Thép nhóm AII.

Chọn $a = 2\text{cm} \rightarrow h_0 = 18 - 2 = 16\text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{496900}{145 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,118 \Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,937$$

Tính thép:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{496900}{2700 \cdot 0,927 \cdot 18} = 11(\text{cm}^2)$$

$$\text{Chọn } \phi 14 \text{ khoảng cách thép: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 1,54}{11} = 14(\text{cm})$$

Chọn $\phi 14$ a.120

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt

$$Q_{\max} = 3866 (\text{kg}) < k_k \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,8 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 18 = 14400 (\text{kg}).$$

- Điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng bởi ứng suất nén chính

$$Q_{\max} = 3866 \text{ kg} < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 130 \cdot 100 \cdot 18 = 81900 (\text{kg})$$

→ điều kiện đ- ợc đảm bảo.

* Bố trí thép

Thép cấu tạo dùng $\phi 8$ a.150 (thép ngang)

Thép dọc dùng $\phi 14$ a.120

3. Tính toán bản thang đợt 2 tầng 1

3.1. Sơ đồ tính và nội lực

$$+ \text{ Tổng tải trọng chiếu nghỉ: } q_1 = 658 + 360 = 1018 (\text{kg/m}^2)$$

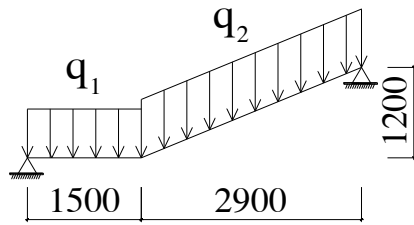
$$+ \text{ Tải trọng do bản và bậc thang: } q_2 = 919 + 360 = 1279 (\text{kg/m}^2)$$

$$\text{Tải trọng: } q_2 = q_1' + q_2'$$

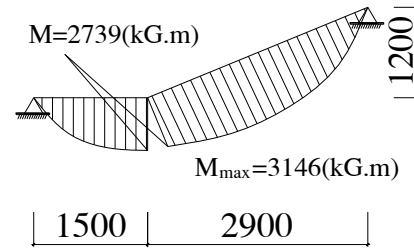
$$\bullet \quad q_1' = q_1 \cdot \cos \alpha = 1182 (\text{kg/m}) \text{ thành phần này gây uốn cho bản.}$$

Thành phần q_2' song song với bản thang gây nén cho bản. Tuy nhiên khả năng chịu lực nén của bản rất lớn ta có thể bỏ qua thành phần này.

Sơ đồ tính: (cắt bề rộng dải 1m để tính).



Sơ đồ tải trọng



Biểu đồ mômen

Từ sơ đồ tính ta xác định đ- ọc các giá trị phản lực và biểu đồ mômen nh- hình vẽ.

$$M_{\max} = 3146 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = 2727 \text{ (kG)}$$

3.2. Tính toán và bố trí cốt thép

Bê tông B25, Thép AII

Chọn $a = 2\text{cm} \rightarrow h_0 = 18 - 2 = 16 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{314600}{145 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,075 \Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,96$$

Tính thép:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{314600}{2700 \cdot 0,96 \cdot 18} = 6,54 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } \phi 12 \text{ khoảng cách thép: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 1,131}{6,74} = 16,8 \text{ (cm)}$$

Chọn $\phi 12$ a.140

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt

$$Q_{\max} = 2727 \text{ (kg)} < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,8 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 18 = 14400 \text{ (kg)}.$$

- Điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng bởi ứng suất nén chính

$$Q_{\max} = 2727 \text{ (kg)} < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 130 \cdot 100 \cdot 18 = 81900 \text{ (kg)}$$

→ điều kiện về lực cắt đ- ọc đảm bảo.

• Bố trí thép

Thép cấu tạo dùng $\phi 8$ a.150 (thép ngang)

Thép dọc dùng $\phi 12$ a.140

4. Tính toán bản thang đợt 1 tầng 2

4.1. Sơ đồ tính và nội lực

+ Tổng tải trọng chiều nghiêng: $q_1 = 658 + 360 = 1018 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

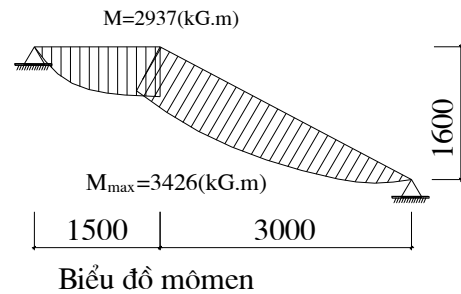
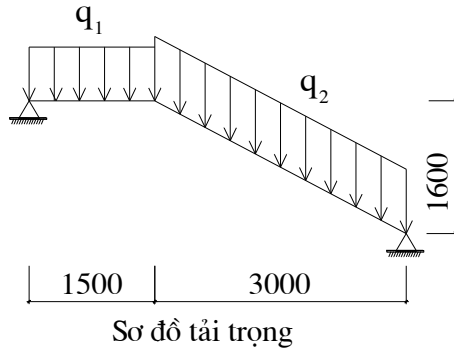
+ Tải trọng do bản và bậc thang: $q_2 = 919 + 360 = 1279 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

Tải trọng: $q_2 = q'_2 + q''_2$

* $q'_2 = q_2 \cdot \cos \alpha = 1279 \cdot \cos(28) = 1130$ (kg/m) thành phần này gây uốn cho bản.

*Thành phần q''_2 song song với bản thang gây nén cho bản. Tuy nhiên khả năng chịu lực nén của bản rất lớn ta có thể bỏ qua thành phần này.

Sơ đồ tính: (cắt bề rộng dài 1m để tính).



Từ sơ đồ tính ta xác định được các giá trị phản lực và biểu đồ mômen như hình vẽ.

$$M_{\max} = 3426 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = 2782 \text{ (kG)}$$

4.2. Tính toán và bố trí cốt thép

Bê tông B25, Thép AII

Chọn $a = 2\text{cm} \rightarrow h_0 = 18 - 2 = 16\text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3426}{145 \cdot 100 \cdot 16^2} = 0,081 \Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,978$$

Tính thép:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{342600}{2700 \cdot 0,978 \cdot 18} = 7,2 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } \phi 12 \text{ khoảng cách thép: } a = \frac{b \cdot f_a}{F_a} = \frac{100 \cdot 1,131}{7,2} = 15,7 \text{ (cm)}$$

Chọn $\phi 12$ a.120

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt

$$Q_{\max} = 2782 \text{ (kg)} < k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,8 \cdot 10 \cdot 100 \cdot 18 = 14400 \text{ (kg)}.$$

- Điều kiện đảm bảo bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng bởi ứng suất nén chính.

$$Q_{\max} = 2782 \text{ (kg)} < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 130 \cdot 100 \cdot 18 = 81900 \text{ (kg)}$$

→ điều kiện về lực cắt được đảm bảo.

* Bố trí thép

Thép cấu tạo dùng $\phi 8$ a.150 (thép ngang)

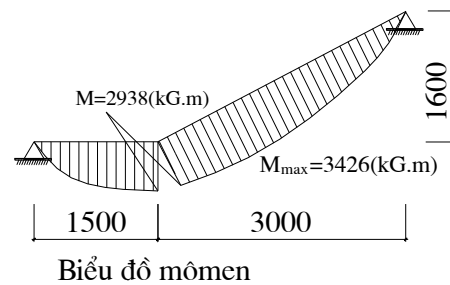
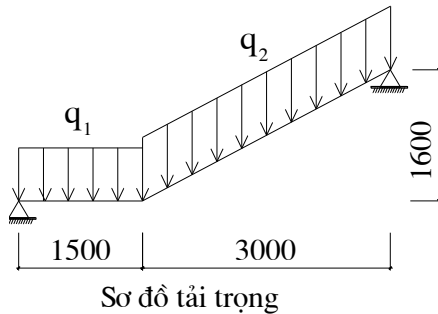
Thép dọc dùng $\phi 12$ a.120

5. Tính toán bản thang đợt 2 tầng 2

5.1. Sơ đồ tính và nội lực

-Xác định tải trọng t-ơng tự nh- trên.

Sơ đồ tính: (cắt bề rộng dải 1m để tính).



- Từ sơ đồ tính ta xác định đ-ợc các giá trị phản lực và biểu đồ mômen nh- hình vẽ.

$$M_{\max} = 3426 \text{ (kG.m)}$$

$$Q_{\max} = 2782 \text{ (kG)}$$

5.2. Tính toán và bố trí cốt thép

Việc tính toán t-ơng tự mục 4, ta có kết quả.

$$F_a = 7,3 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn $\phi 12$ a.120

• Bố trí thép

Thép cấu tạo dùng $\phi 8$ a.150 (thép ngang)

Thép dọc dùng $\phi 12$ a.120

6. Cấu tạo dầm chân thang(tầng 1)

Dầm chân thang (dầm chống tr-ợt) đ-ợc đặt lên t-ờng móng trực (B1) đ-ợc đặt cấu tạo nh- sau:

-Tiết diện 300x400 (mm).

-Đặt thép theo cấu tạo:Cốt dọc 4 $\phi 14$, cốt đai $\phi 8$ a 150

7. Cấu tạo dầm chiếu tới (D2)

- Dầm chiếu tới có tiết diện 220x500, nhịp 3180 (mm)

- Dầm chịu tải trọng

+Chịu tải trọng sàn

* Tải trọng hình thang

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

Tổng tải trọng $q = q_t + g = 360 + 363 = 723 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

* Tải trọng tam giác và lực tập chung do dầm D1

Dầm D1 gây phản lực cho dầm và trọng lượng lớp lan can (300kg/m) và sàn 1

$$P_{01} = 0,5[(0,22 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,2) + 0,5 \cdot 300 + 0,5 \cdot 2,52 \cdot 732] \cdot 4,07 = 2696 \text{ (kg)}$$

* Tải trọng do sàn thang truyền xuống coi là tải phân bố đều

$$q_{bt} = (1018 \cdot 1,5 + 1279 \cdot 3,4) \cdot 0,5 = 2938 \text{ (kg/m)}$$

* Trọng lượng bản thân dầm $= 0,22 \cdot 0,5 \cdot 2500 \cdot 1,2 = 330 \text{ (kg/m)}$

* Thực hiện tính toán coi nh- dầm đơn giản

* Phản lực gối trái: $8826,4 \text{ (kg)}$

- Phản lực gối phải: 12034 (kg)

- Mô men lớn nhất giữa nhịp: 16734 (kgm)

❖ Tính thép:

- Giả thiết $a=4,5\text{cm} \rightarrow h_0=50-4,5=45,5 \text{ cm}$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16734}{145 \cdot 22 \cdot 45,5^2} = 0,283 \Rightarrow \gamma = 0,5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0,829.$$

$$\text{Cốt thép yêu cầu: } F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1673400}{2700 \cdot 0,829 \cdot 45,5} = 16,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 2φ22 + 2φ25 có $F_a=17,42 \text{ (cm}^2\text{)}$

Kiểm tra các điều kiện hạn chế

- Lực cắt lớn nhất tại tiết diện đầu dầm

$$Q = 16734 \text{ (kg)} < k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \cdot 145 \cdot 22 \cdot 45,5 = 45545,5 \text{ (kG)}$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt

$$Q = 16734 \text{ (kg)} > k_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 45,5 = 6006 \text{ (kg)} \rightarrow \text{không thỏa mãn cần phải tính cốt thép chịu lực cắt.}$$

Chọn đai Φ8 a.150, $f_a=0,503 \text{ (cm}^3\text{)}$, đai 2 nhánh.

Khoảng cách đai thỏa mãn các yêu cầu về cấu tạo:

$$a \leq \begin{cases} U_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 10 \cdot 22 \cdot 45,5^2}{16734} = 40,8 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{3} = \frac{50}{3} = 16,7 \text{ (cm)} \\ 30 \text{ cm} \end{cases}$$

$$\rightarrow q_d = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_a}{a} = \frac{1800 \cdot 2 \cdot 0,503}{15} = 120,72 \text{ (cm)}$$

Khả năng chịu lực cắt của bê tông và cốt đai:

THIẾT KẾ NHÀ CHUNG C- CT-16 KHU ĐÔ THỊ MỚI ĐỊNH CÔNG

$$Q_{db} = \sqrt{8.R_k.h_o^2.q_{ad}} = \sqrt{8.10.22.45,5^2.120,72} = 20973 \text{ (kg)}$$

Ta thấy $Q = 16734 \text{ (kg)} < Q_{db}$ do đó cốt đai nh- trên là đủ khả năng chịu lực.

Bố trí cốt thép:

- Cốt đai đặt $\Phi 8$ a.150 cho $\frac{1}{4}.l = 1,545 \text{ (m)}$ đầu dầm lấy bằng 160 cm.
- Đoạn giữa dầm dùng $\Phi 8$ a.300 thoả mãn yêu cầu về cấu tạo.
- Cốt cấu tạo dầm **2 $\Phi 16$** .

*/ Trục A,E:P5

Do sàn: $1083 \times 8 / 2 = 4332 (\text{Kg})$

Do dầm D1: $718 \times 8 / 2 = 2872 (\text{Kg})$

Do cột: $550 \times 2,5 = 1815 (\text{Kg})$

Do sen: $= 5808 (\text{kg})$

Do mái tôn: $1242 \times 4,2 / 2 = 2608 (\text{Kg})$

$\Sigma P5 = 9019 + 5808 + 2608 = 17435 (\text{Kg})$

*/ Trục B,D: P6

Sàn O12: $1083 \times 8 / 2 = 4332 (\text{Kg})$

Sàn O11+O13

$1465 \times 8 = 11720 (\text{Kg})$

Do dầm D1

$718 \times 8 = 5744$

Do cột C2(40x50) $= 550 \times 3,3 = 1815 (\text{Kg})$

Do mái tôn : $1242 \times (4,2 / 2 + 8 / 2) = 7576 (\text{kg})$

$\rightarrow P6 = 23611 + 7576 = 31187 (\text{kg})$

*/ Trục C:P7

Sàn $1465 \times 8 / 2 \times 4 = 23440 (\text{Kg})$

Dầm D1: $718 \times 8 = 5744 (\text{Kg})$

Do cột: $825 \times 3,3 = 2722,5 (\text{Kg})$

Do mái tôn: $1242 \times 8 = 9936 (\text{Kg})$

$\rightarrow P7 = 31907 + 9936 = 41843 (\text{Kg})$

*/ Tải phân bố

+ q3

-Dầm D2: $718 (\text{Kg/m})$

-Sàn O12,O8 $= 769 (\text{Kg/m})$

$\rightarrow q3 = 1487 (\text{Kg/m})$

+ q4

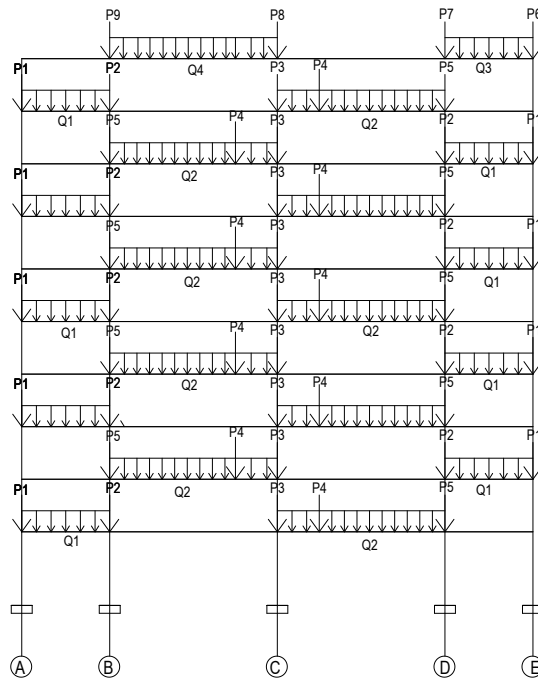
Dầm D4 $= 718 (\text{Kg/m})$

Sàn O10,O11,O13,O14 $= 1465 \times 2 = 2930 (\text{Kg/m})$

$\rightarrow q4 = 3648 (\text{Kg/m})$

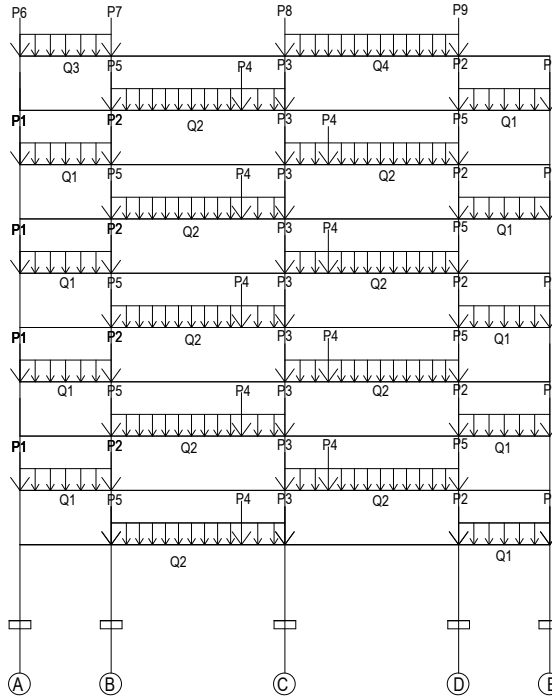
II/ Hoạt tải

Hoạt tải 1:



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1

Hoạt tải 2:



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2

Ptt (phòng khách,phòng ngủ,wc,bếp)=195(Kg/m²)

Ptt (hành lang) =240(Kg/m)

*/Quy đổi TT

-O5,O4: 4,2x8m

$$P_{gt}=195 \times 5/8 \times 4,2/2=256(Kg/m)$$

$$P_{ht}=195 \times 0,88 \times 4,2/2=360(Kg/m)$$

-O6,O3: 6x8m

$$P_{tg}=195 \times 5/8 \times 6/2=366(Kg/m)$$

$$P_{ht}=195 \times 0,77/5 \times 6/2=451(Kg/m)$$

-O8,O1: 8x8m

$$q=487,5(Kg/m)$$

-O2,O7

Tải hành lang

$$A=240 \times 2/2=240(Kg/m)$$

$$Y_A=240 \times 8/2=960(Kg)$$

Tải ban công:

$$360 \times 1,2 \times 5,1/2=1102(kg/m)$$

$$\text{Phản lực: } =P_b/2l = 1102 \times 5,1 \times 5,1/2 \times 8=1791(kg)$$

***/Thông số tải trọng**

$$P_1=360 \times 8/2=1440+1791=3231(kg)$$

$$P_2=360 \times 8/2+451 \times 8/2+487,5 \times 8/2=5194(Kg)$$

$$P_3=5194(Kg)$$

$$P_4=960 \times 1/2+451 \times 8/2=2284(Kg)$$

$$P_5=1104+487,5 \times 8=5004(Kg)$$

$$\text{Mái } P=97,5$$

$$O_5,O_4 : P_{tg}=97,5 \times 5/8 \times 4,2/2=128(Kg/m)$$

$$P_{ht}=97,5 \times 0,88 \times 4,2/2=180(Kg/m)$$

$$\text{Ô } 8 \times 8 \text{ } P_{qd}=244(Kg/m)$$

$$\rightarrow - P_6=180 \times 8/2=720(Kg)$$

$$-P_7=180 \times 8/2+244 \times 8=2672(Kg)$$

$$-P_8=244 \times 8 \times 2=3904(Kg)$$

$$-P_9=P_7= 2672(Kg)$$

$$-q_1=256(\text{Kg/m})$$

$$-q_2=366+487,5=853,5(\text{Kg/m})$$

$$-q_3=128(\text{Kg/m})$$

$$-q_4=244 \times 2=488(\text{Kg/m})$$

4. Tính toán tải trọng gió

Tác động của gió thể hiện dưới dạng ngoại lực phân bố là tính đối với các công trình xây dựng thông thường còn đối với các công trình cao và mảnh khi dao động còn gây ra áp lực của gió lên công trình. Trong đồ án này công trình có chiều cao 49m lớn hơn 40 (m) nên ta phải kể đến thành phần động của gió.

4.1. Nguyên lý tính toán

Sàn được coi là tuyệt đối cứng trong mặt phẳng của nó khi nhận tải gió đảm bảo cho chu vi nhà không bị thay đổi và sự làm việc giữa các khung và lõi khi chịu tải gió.

Khi các khung đối xứng, tâm cứng của nhà trùng với khung hình học thì tải trọng gió phân phối cho khung và lõi cứng theo tỉ lệ độ cứng. Khi các khung ngang bố trí không đối xứng thì tổng hợp lực $\sum W_i$ sẽ đặt ở khoảng cách r so với trọng tâm các khung và gây xoắn W_r .

Khi r nhỏ, ta bỏ qua thành phần gây xoắn vì ngoài khung ngang, khung dọc cũng có khả năng chống xoắn ($r < 1/20$); l là chiều dài toàn nhà.

Khi $r > 1/20$ thì phải xét đến thành phần xoắn W_r

4.2. Quan điểm tính tải trọng gió đối với công trình và sơ đồ tính

1- Phân loại khung.

Dễ thấy kết cấu của công trình gồm có 4 loại khung:

1) Loại 1: Khung tại trục 1, 2, 7, 8.

2) Loại 2: Khung tại trục 3, 6.

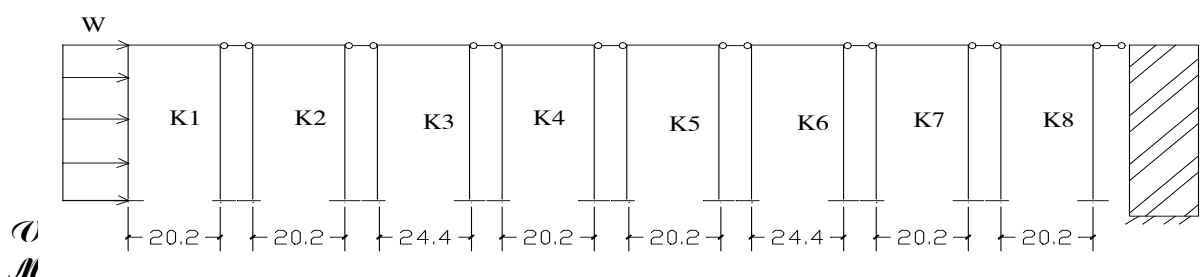
3) Loại 3: Khung tại trục 4.

4) Loại 4: Khung tại trục 5.

2- Quan điểm phân phối tải trọng gió.

Khi tính toán tải trọng gió tác dụng lên khung phẳng ta có 2 phương án sau:

-PA1: Tải trọng gió được phân phối một cách thuận tuý tỷ lệ thuận theo độ cứng EJ của từng khung.



-PA2: Toàn bộ tải trọng gió tác dụng lên cả hệ khung và lõi trong đó các khung và lõi được liên kết với nhau bằng những thanh cứng vô cùng hai đầu khớp.

3- Vai trò của lõi cứng trong việc chịu tải trọng gió của công trình.

Trong cả hai quan điểm tính toán trên lõi cứng đều được xem như một thanh công-xon có tiết diện quy đổi từ độ cứng EJ của tiết diện mặt cắt ngang của lõi và quá trình tính toán độ cứng chống uốn của lõi ta bỏ qua ảnh hưởng của lanh tô vì những lý do sau:

1) Khi tính lõi hoàn toàn kín thì độ cứng chống uốn của lõi sẽ tăng lên. Vì vậy EJ tăng, lực sẽ phân vào lõi tăng do tải trọng gió sẽ phân vào kết cấu của nhà. tỉ lệ thuận với độ cứng chống uốn. Lúc này tải trọng phân vào khung sẽ ít đi. Vì vậy nội lực trong khung giảm ít gây nguy hiểm cho khung.

2) Khi không có lanh tô thì độ cứng chống uốn của lõi giảm đi, tải trọng sẽ phân vào lõi ít đi, tải trọng phân vào khung sẽ được tăng lên. Từ đó gây nguy hiểm cho khung, vì vậy thiên về an toàn khi tính khung.

3) Khi tính đến ảnh hưởng của lanh tô là trường hợp trung gian của hai trường hợp trên và chính là trường hợp làm việc thực tế của lõi như quá trình tính toán sẽ phức tạp khối lượng lớn, do thời gian làm đồ án có hạn nên em chọn trường hợp 2 để tính cho khung (K_3).

4.3. Lựa chọn và nhận xét sơ đồ tính toán :

Với sơ đồ 1 thì việc phân tải và tính toán sẽ đơn giản hơn như trên thực tế khi xét về sự làm việc của hệ khung+lõi ta thấy lõi làm việc chủ yếu chịu uốn nên nó có biến dạng uốn chiếm ưu thế. Trong khi đó biến dạng của khung cũng giống như với biến dạng của lực cắt gây ra, do vậy khi hai cấu kiện là lõi cứng và khung là hai cấu kiện thẳng đứng chịu tải trọng gió cùng làm việc đồng thời với nhau như lại có biến dạng không đồng điệu thì sự tác động tương hỗ giữa chúng tương đương với một tải trọng phụ thay đổi theo chiều cao nhà. Từ đó ta lựa chọn sơ đồ thứ 2 để tính toán tải trọng gió cho công trình. Sơ đồ này thực chất cũng là phân tải gió theo độ cứng của khung và lõi như nó phân nào đã xét đến sự làm việc đồng thời của cả hai cấu kiện, phù hợp và phản ánh được chính xác sự làm việc thực tế của chúng.

4.4. Tính toán tải trọng gió

1- Do chiều cao tính toán của công trình là 49 m nên theo tiêu chuẩn Việt Nam -TCVN 2737-95 không cần kể đến thành phần động của gió.

Xác định thành phần tải trọng gió.

- Tải trọng gió tĩnh đ- ợc xác định theo TCVN 2737-95.
- Công trình đ- ợc xây dựng tại Hà Nội, thuộc khu vực II-B, dạng địa hình C có $W_0 = 95 \text{ KG/m}^2$ (áp lực gió tiêu chuẩn ở độ cao 10m).
- Ta coi tải trọng gió tĩnh phân bố đều trên mỗi đoạn chiều cao công trình, ở đây ta lấy mỗi đoạn chiều cao là 1 tầng.
- áp lực gió thay đổi theo chiều cao đ- ợc xác định theo công thức :

$$W_z = n \times W_0 \times k \times c.$$

Trong đó: $n = 1,2$: hệ số độ tin cậy.

$$W_0 = 95 \text{ KG/m}^2.$$

k : hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình (tra bảng):

Mặt đón gió (gio day) : $c = 0,8$

Mặt khuất gió(gio hut): $c = 0,6$

Ta có bảng tính W_z nh- sau :

Tầng	Độ cao z (m)	K	Qd (KG/m) đón gió	Qh (KG/m) Khuất gió
2	4.2	0.512	373.5	280
3	7.5	0.6	438	328
4	10.8	0.673	491	368
5	14.1	0.727	530	398
6	17.4	0.769	561	421
7	20.7	0.806	588	441
8	24	0.836	610	457
9	27.3	0.866	632	474
10	30.6	0.895	653	490
mai	33.9	0.921	672	504

$$W_d = n.k.0,8.W_0.B.0,9$$

$$\text{Với } k(+35,9\text{m}) = 0,9372 \Rightarrow W_d = 615(\text{kg/m})$$

$$\Rightarrow W_h = n.k.0,6.W_0.B.0,9 = 462(\text{kg/m})$$

5.Tổ hợp nội lực

Sau khi tính toán đ- ợc các tr- ờng hợp tải trong tác dụng nên khung trục 3 ta sử dụng ch- ơng trình Sap 2000 để xác định nội lực trong khung. Kết quả nội lực xem trong phụ lục. Sau khi có đ- ợc kết quả nội lực của khung đ- ối từng tr- ờng hợp tải trọng, ta tiến hành tổ hợp nội lực để lấy ra những cặp nội lực nguy hiểm và tiến hành tính thép cho từng cấu kiện.Kết quả nội lực xem trang sau.

Tổ hợp nội lực.

ở trên ta đã tính toán và thu được nội lực trong các tiết diện do từng loại tải trọng gây ra. Cần phải tổ hợp tất cả các loại nội lực đó lại để tìm ra nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện trong từng tiết diện của mỗi cột. Theo tiêu chuẩn về tải trọng TCVN2737-95 phân ra 2 loại tổ hợp :Tổ hợp cơ bản và tổ hợp đặc biệt.

Đối với tổ hợp cơ bản I:

Để xác định cặp thứ nhất, lấy nội lực do tĩnh tải cộng nội lực 1 hoạt tải có giá trị mômen dương lớn nhất trong số các mômen do hoạt tải.

Để xác định cặp thứ hai, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do 1 hoạt tải có giá trị mômen âm với giá trị tuyệt đối lớn nhất.

Để xác định cặp thứ ba, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với nội lực do 1 hoạt tải có giá trị lực dọc lớn nhất.

Đối với tổ hợp cơ bản II:

Để xác định cặp thứ nhất, lấy nội lực do tĩnh tải cộng mọi nội lực có giá trị mômen là dương .

Để xác định cặp thứ hai, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với mọi nội lực do hoạt tải có giá trị mômen là âm .

Để xác định cặp thứ ba, lấy nội lực do tĩnh tải cộng với mọi nội lực có gây ra lực dọc.

Ngoài ra còn lấy thêm nội lực của hoạt tải dù không gây ra lực dọc nhưng gây ra mômen cùng chiều với mômen tổng cộng đã lấy tương ứng với N_{max} .

Trong mỗi tổ hợp cần xét 3 cặp nội lực nguy hiểm:

- Cặp mômen dương lớn nhất và lực dọc tương ứng (M^{max} và N^{+}).
- Cặp mômen âm nhỏ nhất và lực dọc tương ứng (M^{min} và N^{+}).
- Cặp lực dọc lớn nhất và mômen tương ứng (N^{max} và M^{+}).

Tổ hợp tải trọng đặc biệt:

$$TT+0.8HT+0.8Tải\ động\ đất$$

Sau đó ta xác định các cặp nội lực tương tự như trên

Phần thi công

(45%)

Nhiệm vụ thiết kế:

- Thi công phần ngầm
 - Thi công phần thân
 - Các bảng thống kê khối l- ượng
- Lập biện pháp thi công
- Thiết kế tổng mặt bằng.

Giáo viên h- ớng dẫn kết cấu : NGUYỄN VĂN TẤN

Giáo viên h- ớng dẫn thi công: Cù HUY TÌNH

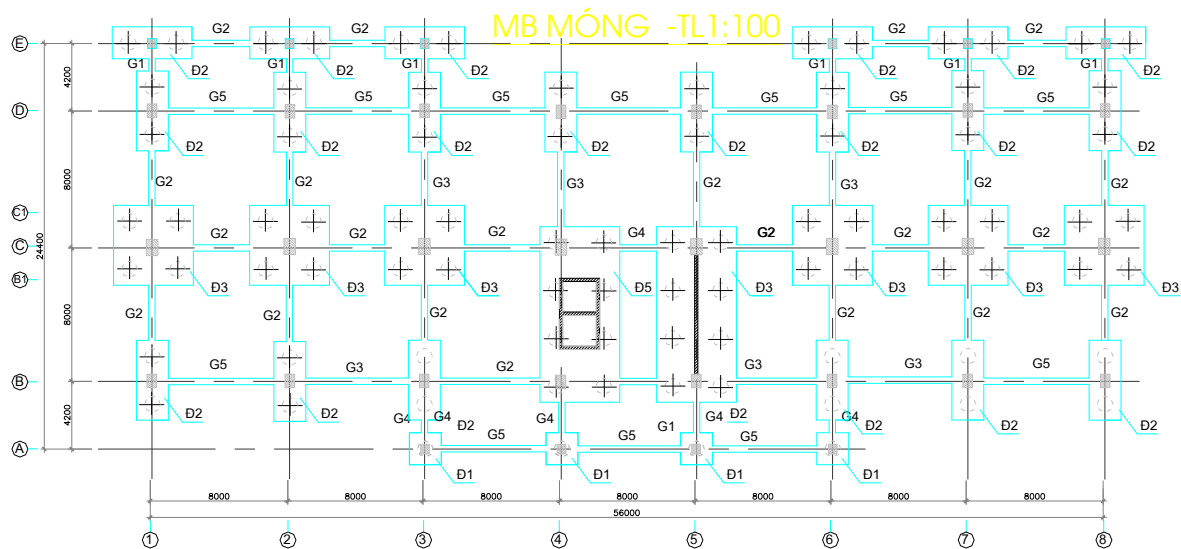
ch- ơng I : thi công cọc khoan nhồi

A. Tổ chức thi công

1.Mặt cắt địa chất

Mặt cắt địa chất giống nh- phần thiết kế móng

2. Mặt bằng bãi cọc



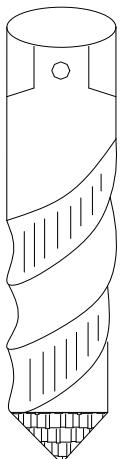
3.Chọn ph- ơng án thi công

Thi công cọc khoan nhồi bao gồm việc tạo lỗ và đổ bê tông cọc. Hiện nay, trên thị tr- ờng có nhiều ph- ơng pháp thi công cọc khoan nhồi khác nhau. Mỗi một ph- ơng pháp đều có những - u nh- ợc điểm khác nhau. Để chọn một ph- ơng án thi công hợp lý phải dựa vào điều kiện thi công cụ thể của từng công trình nh- : điều kiện kinh tế, điều kiện địa chất, thủy văn, kích th- ớc, chiều sâu đặt móng...

Sau đây là một số ph- ơng pháp thi công khoan cọc nhồi và - u nh- ợc điểm của chúng ta.

3.1.Ph- ơng pháp khoan thổi rửa (hay phản tuần hoàn)

Ph- ơng pháp này xuất hiện đã lâu và hiện nay vẫn đ- ợc sử dụng rộng rãi ở Trung Quốc.Tại Việt Nam một số đơn vị xây dựng liên doanh với Trung Quốc vẫn sử dụng công nghệ khoan này. Máy đào sử dụng **guồng xoắn** để phá vỡ đất,



dung dịch Bentonite để bơm xuống để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch được máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan lên và đưa vào bể lắng. Lọc tách dung dịch Bentonite cho quay lại và mùn khoan được bơm vào xe tec và vận chuyển ra khỏi công trường. Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông được tiến hành bình thường.

-Ưu điểm của phương pháp này là giá thiết bị rẻ, thi công đơn giản và giá thành hạ.

-Nhược điểm là khoan chậm, chất lượng của hố khoan và độ tin cậy của độ cao và nếu khoan trong các lớp đất như vùng đá, vùng đất sét...thì sẽ gặp khó khăn, nếu không phá vụn được tảng đất đá thì sẽ không đẩy đất đá lên được.

-Về mặt thi công, phương pháp này chỉ phù hợp với các loại nền đất bùn hoặc cát pha sét. Các hố khoan không sâu và yêu cầu chất lượng không cao.

3.2. Phương pháp khoan dùng gầu ngoạm trong dung dịch Bentonite

Lỗ khoan được tạo bằng cách dùng một thùng ngoạm với trọng lượng bản thân lớn, được thả rơi tự do vào trong đất. Thùng được cấp vào đất và sau đó nắp gầu được khép lại, dùng cầu nâng gầu và đất trong gầu đưa ra ngoài. Thi công theo cách này thì tiến độ sẽ nhanh, tuy nhiên, thi công khá phức tạp, nhất là việc điều chỉnh để tạo lỗ đúng vị trí tim trục. Ngoài ra, nếu gặp phải đá mồ côi thì phải dùng khoan phá, sau đó mới tiếp tục được.

Phương pháp này phù hợp với các loại đất sét, bùn, cát pha sét. Không sử dụng được với các loại đất đá sỏi, đất cứng hoặc đá mồ côi.

3.3. Phương pháp khoan gầu xoắn trong dung dịch Bentonite

Trong công nghệ khoan này gầu khoan thường ở dạng thùng xoay cắt đất và đưa ra ngoài, cần gầu khoan có dạng angten thường là ba đoạn truyền được chuyển động xoay từ máy đào xuống gầu đào nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan được giữ ổn định nhờ hệ thống dung dịch Bentonite. Quá trình tạo lỗ được thực hiện trong dung dịch sét Bentonite. Sau khi khoan xong, người ta cũng làm sạch bằng cách bơm áp lực đẩy đất đá vụn còn lại ra ngoài.

Dung dịch Bentonite được thu hồi, lọc và tái sử dụng vừa đảm bảo vệ sinh và giảm khối lượng chuyên chở. Trong quá trình khoan có thể thay các gầu đào khác nhau để phù hợp với nền đất và có thể vượt qua các dị vật trong lòng đất. Việc đặt cốt thép và đổ bê tông được tiến hành trong dung dịch Bentonite. Các thiết bị đào công dụng ở Việt Nam là Bauer (Đức), Soil-Mec (Italia) và Hitachi (Nhật Bản).

-**Ưu điểm** của phương pháp này là thi công nhanh, việc kiểm tra chất lượng hố khoan thuận tiện rõ ràng, bảo đảm vệ sinh môi trường. ít ảnh hưởng đến công trình xung quanh. Thích hợp để thực hiện cả trong nền đất sét và cát to.

-**Nhược điểm** của phương pháp này là: Thiết bị chuyên dụng, giá đắt, giá thành cọc cao, quy trình công nghệ chặt chẽ, cán bộ kỹ thuật và công nhân phải lành nghề và có ý thức công nghiệp và kỷ luật cao.

Có thể sử dụng phương pháp này với các loại đất sét, các loại đất cát và sỏi. Tuy nhiên, nếu gặp đá mô côi thì cần phải dùng khoan phá.

3.4. Phương pháp khoan sử dụng ống vách

Xuất hiện từ thập niên 60-70 của thế kỷ này. ống vách được hạ xuống và nâng lên bằng cách vừa xoay vừa rung. Trong phương pháp này không cần dùng đến dung dịch Bentonite để giữ vách hố khoan. Đất trong lòng ống vách được lấy ra bằng gầu ngoạm. Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông được tiến hành bình thường.

-**Ưu điểm** của phương pháp này: Không cần đến dung dịch Bentonite, công trường sạch chất lượng cọc đảm bảo.

-**Nhược điểm** là: thi công phức tạp, giá thành cao; thời gian kéo dài do phải mất thời gian hạ ống vách và thu hồi ống vách. Khó làm được cọc đến 30m, máy công kênh, khi làm việc gây chấn động rung lớn, khó sử dụng cho việc xây chen trong thành phố.

Phương pháp này chỉ dùng khi nền đất là đất bùn, sét yếu hoặc cát chảy, sỏi nhỏ. Với các loại đất cứng hoặc đất đá to, đá mô côi thì việc hạ ống vách gặp khó khăn và hiệu quả thấp, do đó người ta không dùng phương pháp này.

Khi lựa chọn phương án, người ta có thể đứng trên các hàm mục tiêu khác nhau. Ở đây, ta chọn lựa phương án sao cho có thể thi công được. Dựa vào cấu tạo các lớp đất nền mà ta chọn phương án thi công hợp lý.

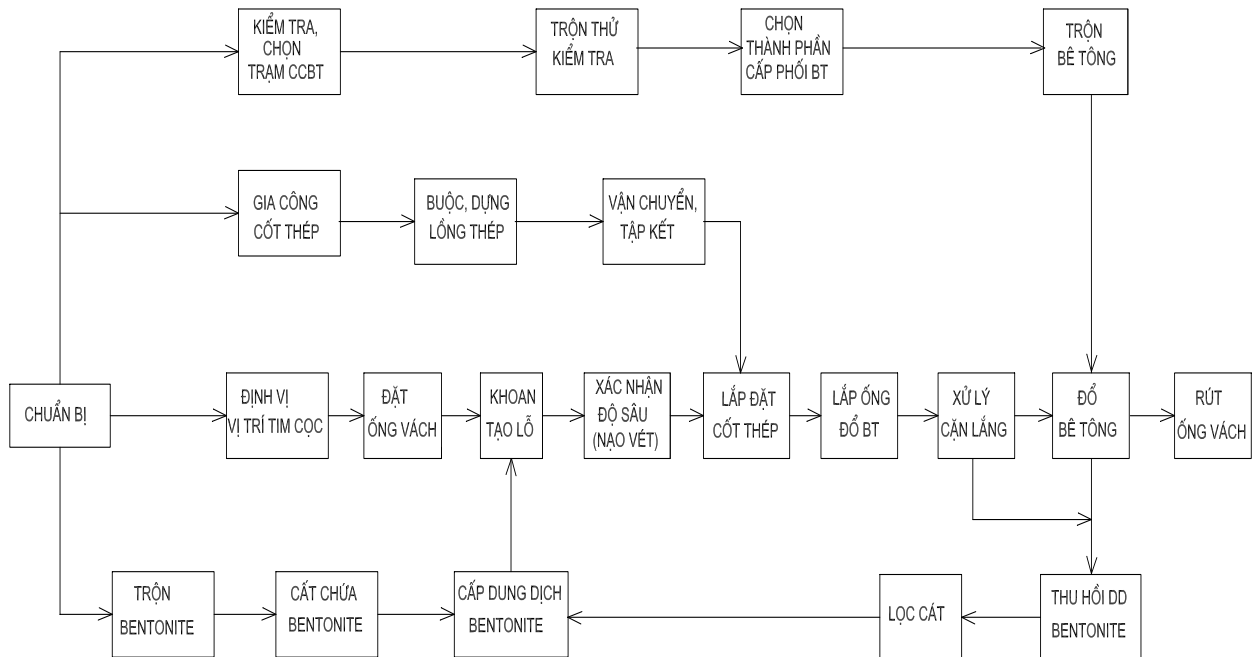
***Lựa chọn phương án:**

Xét cả về mặt thi công, về mặt kinh tế và dựa vào các phương pháp phổ biến trên thị trường, ta chọn phương án thi công là: khoan đất bằng khoan gầu xoắn. Do phương pháp này nhanh hơn và chất lượng đảm bảo hơn nên ở Việt Nam hiện nay chủ yếu dùng phương pháp này.

4. Quy trình công nghệ thi công cọc khoan nhồi bằng ph- ơng pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite

SƠ ĐỒ QUY TRÌNH CÔNG NGHỆ THI CÔNG

CỌC KHOAN NHỒI



4.1. Công tác chuẩn bị

Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt hiệu quả tốt phải thực hiện các khâu chuẩn bị sau:

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi theo thiết kế.

- Lập ph- ơng án kỹ thuật thi công, lựa chọn, tổ hợp thiết bị thi công thích hợp.

- Lập ph- ơng án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.

- Nghiên cứu, thiết kế mặt bằng thi công: Coi mặt bằng thi công theo thời gian gồm thứ tự thi công cọc, đ- ờng di chuyển của máy đào, đ- ờng cấp và thu hồi dung dịch Bentonite, đ- ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ- ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công trường... phải thuận tiện không chông chéo cắt ngang làm cản trở thi công. Đ- ờng thoát n- ớc đ- ợc bố trí theo chu vi khu vực thi công và nối ra cống thoát chung của khu vực. Thiết kế mặt bằng là phải thuận tiện nh- : nhà làm việc ở vị trí thuận tiện bao quát hết công tr- ờng, khu gia công cốt thép đ- ợc bố trí ở nơi khô ráo thuận tiện cho việc vận chuyển lồng thép.

- Kiểm tra việc cung cấp các nhu cầu về điện n- ớc cho công tr- ờng. Hệ thống điện đ- ọc đầu t- mạng l- ới điện của thành phố và có máy phát điện

- xem xét khả năng cung cấp và chất l- ợng vật t- , cốt thép, bê tông của đơn vị thi công.

- Xem xét khả năng gây ảnh h- ưởng lớn đến khu vực và công trình lân cận để có thể đ- a ra biện pháp xử lý thích hợp về: môi tr- ờng, bụi, tiếng ồn, vệ sinh công cộng, giao thông, lún nứt công trình sẵn có.

Ngoài ra để có thể thi công đ- ọc liên tục theo quy trình công nghệ còn cần phải chuẩn bị tốt những khâu sau:

a) Bê tông

Bê tông dùng cho cọc khoan nhồi th- ờng là bê tông th- ơng phẩm c- ờng độ thiết kế từ 300 kg/cm^2 . Do việc đổ bê tông th- ờng dùng bơm hoặc chính áp lực của bê tông trong ống đổ (Tremie) nên độ sụt nún hợp lý là $18 \pm 1,5 \text{ cm}$. Việc cung cấp vữa bê tông phải liên tục sao cho có thể khống chế toàn bộ thời gian đổ bê tông 1 cọc trong 4 giờ.

Để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật phải lựa chọn các trạm trộn hoặc nhà máy chế tạo bê tông th- ơng phẩm có công nghệ hiện đại, các cốt liệu và n- ớc phải sạch và theo đúng yêu cầu. Cần trộn thử và kiểm tra năng lực của nhà máy và chất l- ợng của bê tông, chọn thành phần cấp phối và các phụ gia tr- ớc khi vào cung cấp đại trà cho đổ bê tông cọc nhồi.

Tại công tr- ờng mỗi xe bê tông th- ơng phẩm phải đ- ọc kiểm tra về chất l- ợng sơ bộ, thời điểm bắt đầu trộn và thời gian đến khi đổ xong bê tông, độ sụt nún cụt .mỗi cọc phải lấy 3 tổ hợp mẫu để kiểm tra c- ờng độ. Phải có chứng chỉ và kết quả kiểm tra c- ờng độ của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có t- cách pháp nhân đầy đủ.

b) Cốt thép

Cốt thép đ- ọc sử dụng theo đúng chủng loại mẫu mã đ- ọc quy định trong thiết kế đã đ- ọc phê duyệt, cốt thép phải có đủ chứng chỉ của nhà sản xuất và kết quả thí nghiệm của một phòng thí nghiệm vật liệu độc lập có t- cách pháp nhân đầy đủ cho từng lô n- ớc khi đ- a vào sử dụng.

Cốt thép này đ- ọc gia công, buộc, dựng thành từng lồng, dài khoảng 12m một lồng đ- ọc vận chuyển và đặt lên giá gần với vị trí lắp đặt để thuận tiện cho việc cầu lắp sau này.

Tuỳ theo quy định cụ thể của thiết kế những cốt thép dùng cho cọc nhồi th- ờng yêu cầu nối buộc chứ không đ- ọc phép hàn.

c) Dung dịch Bentonite

Trong thi công cọc khoan nhồi dung dịch Bentonite có ảnh h- ưởng rất lớn đến chất l- ợng của cọc. Cao trình của dung dịch Bentonite thấp, cung

cấp không đủ, Bentonite bị loãng, tách n-ớc dễ dẫn tới sập thành hố khoan, đứt cọc bê tông, dung dịch Bentonite quá đặc, hàm l-ợng cát nhiều dẫn đến khó đổ bê tông, tắc ống đổ, l-ợng cát lắng ở mũi cọc lớn làm mất sức chịu tải của mũi cọc vv. Nên việc chuẩn bị sẵn đủ dung dịch Bentonite có chất l-ợng tốt giữ một vai trò rất quan trọng, nó quyết định sự thành bại của công nghệ và chất l-ợng của cọc khoan nhồi.

Các loại Bentonite có mặt hiện nay ở thị tr-ờng là:

- + Bentonite dầu khí do petro Vietnam sản xuất.
- + Bentonite sét Đồng Đa do Hoá chất Thái Hà sản xuất.
- + Bentonite GTC4, bentonite do Pháp sản xuất.
- + VOLCLAY Bentonite dầu khí do Mỹ sản xuất.

Nói chung Bentonite do Việt Nam sản xuất có độ nhớt kém hơn và độ tách n-ớc lớn, chất l-ợng ch- a đ- ợc đảm bảo nhất là khi gặp tầng đất có nhiều cát hoặc là cát xen kết rất dễ bị sập thành, Bentonite của Pháp và Mỹ có chất l-ợng tốt hơn và giá thành cao hơn. Sau khi lọc cát vẫn sử dụng lại đ- ợc, tỷ lệ hao hụt ít nên cuối cùng cũng đem lại giá trị kinh tế cao.

Các đặc tính kỹ thuật của Bentonite để đ- a vào sử dụng:

- + Độ ẩm: 9÷11%.
- + Độ tr- ợng nở: 14÷16 ml/g
- + Khối l- ợng riêng: 2,1
- + Độ pH của keo với 5%: 9,8÷10,5
- + Giới hạn lỏng AHerberg >400÷450
- + Chỉ số dẻo: 350÷400
- + Độ lọt sàng cỡ 100: 98÷99%
- + Tồn trên sàng cỡ 74: 2,2÷2,5%

d) Chọn máy khoan

Độ sâu hố khoan so với mặt bằng thi công là - 43,2(m), cọc có đ- ờng kính 1(m). Chọn máy khoan HITACHI - KH125 có chiều dài cần khoan lớn nhất là 51m (gồm 3 đoạn nối với nhau dạng ăng ten).

Các công việc cầu lắp lồng cốt thép, ống vách và ống đổ bê tông cũng đ- ợc tay cầu của máy khoan thực hiện luôn. Bởi vì tay cần của cần cầu lắp sẵn trên máy khoan có công việc chính là điều khiển cần cầu khoan lên xuống, mà chiều dài 1 đoạn cần gầu khoan là 17m. Do vậy cần cầu lắp sẵn trên máy khoan đủ khả năng cầu lồng thép (có chiều dài 11,7m), ống vách dài 6m, ống đổ bê tông có đoạn dài nhất là 6m ...

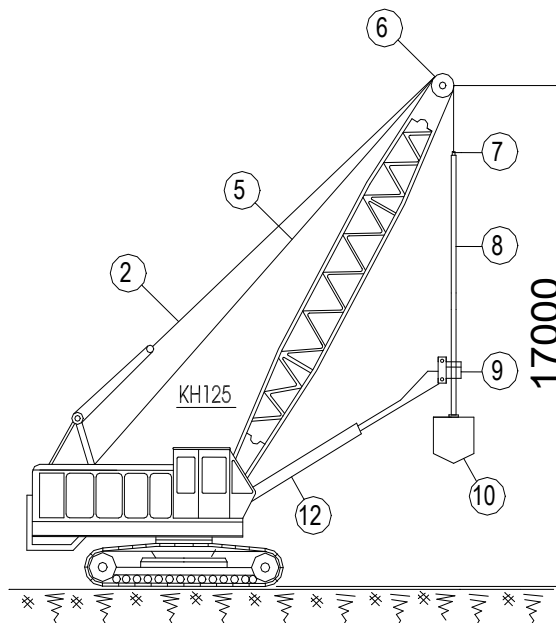
Các thống số kỹ thuật cơ bản của máy khoan KH - 125 (HITACHI)

Các đặc tr- ng kỹ thuật	Giá trị
-------------------------	---------

Chiều dài giá (m)	19
Đ- ờng kính lỗ khoan tối đa (mm)	1500 ÷ 2000
Chiều sâu khoan tối đa (m)	51
Tốc độ quay của máy (vòng/phút)	24 ÷ 12
Mômen quay (KN.m)	40 ÷ 51
Trọng l- ợng máy (tấn)	44,5
áp lực lên đất (MPa)	0,066

- **Cần trục phục vụ :** chọn cần trục RKD-25 .Các thông số của cần trục :

+Chiều dài tay cần : 17,5m
 +Tải trọng nâng max:19T
 +Tải trọng nâng min: 6T
 +Tầm với max :11,5m
 +Tầm với nhỏ nhất : 4,5m



CHÚ THÍCH:

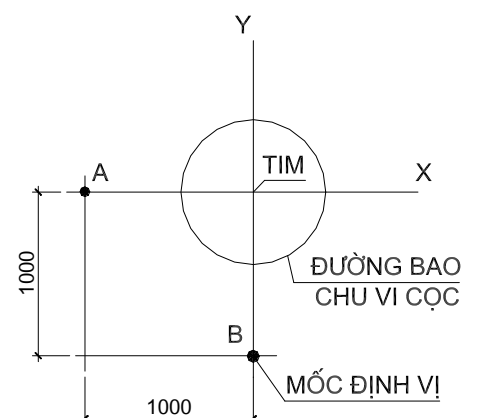
- ① máy khoan
- ② cáp nâng giá khoan
- ③ thanh giằng cho giá
- ④ bệ giá
- ⑤ cáp của cần khoan
- ⑥ bánh luồn cáp
- ⑦ khớp nối
- ⑧ cần khoan
- ⑨ trục quay
- ⑩ gầu khoan
- ⑪ khung đỡ phía trước
- ⑫ xi lanh để nâng giá

e) Định vị trí tim cọc

Đây là công việc quan trọng ảnh h- ưởng đến vị trí và khoảng cách các cọc của công trình, là công việc định vị trí công trình từ bản

Đi Việt Tùng - Lớp XD902

Mã Sinh Viên : 091321



vẽ thiết kế đ- a ra thực địa căn cứ vào bản đồ định vị công trình do văn phòng kiến trúc s- tr- ởng hoặc cơ quan t- ơng đ- ơng cấp, lập mốc giới công trình. Các mốc này phải đ- ọc cơ quan có thẩm quyền kiểm tra và chấp nhận.

- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế, lập hệ thống định vị và l- ới khống chế cho công trình theo các trục: gồm các trục chính, trục cơ bản, trục dọc, trục ngang và điểm đóng gử vào các công trình lân cận hoặc đóng các cọc mốc bằng cọc thép dài 2m , ngấp sâu vào trong đất 1m và nằm ngoài phạm vi thi công.

- Từ hệ thống trục định vị đã lập, dùng máy định vị ngắm theo hai ph- ơng X,Y của công trình để xác định hai trục theo hai ph- ơng của tim cọc. Dùng dây mực kẻ theo hai ph- ơng này và giao điểm của chúng là vị trí tim cọc. Để kiểm tra tim cọc trong quá trình thi công, từ tim cọc đo ra khoảng 1m cùng theo hai ph- ơng trên, đóng các cọc gỗ hoặc thép có sơn đỏ làm mốc kiểm tra.

4.2. Công tác khoan tạo lỗ

a) Hạ ống vách dẫn h- ớng

- ống vách là một ống bằng thép có đ- ờng kính lớn hơn đ- ờng kính gầu khoan khoảng 100mm, dài 6m đ- ọc đặt ở phần trên miệng hố khoan và lên khỏi mặt đất 0,6m.

- ống vách dẫn h- ớng có tác dụng:

- Định vị và dẫn h- ớng cho máy khoan tạo cho mũi khoan đi thẳng theo trục cọc;

- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan, đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan. Chống các tác động phía trên mặt đất trong qua trình thi công dễ gây lở vách hố khoan hoặc biến dạng hố khoan;

- Ngoài ra, ống vách còn làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và thao tác cốt thép, khi hạ lồng thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đổ bê tông

...

- ống vách đ- ọc thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.

ống vách đ- ọc hạ xuống bằng nhiều ph- ơng pháp:

- **Ph- ơng pháp rung:** Sử dụng búa rung thông dụng th- ờng hạ 6m ống vách trong vòng 10 phút nh- ng quá trình rung ảnh h- ớng đến toàn bộ khu vực lân cận. Để khắc phục hiện t- ợng trên tr- ớc khi hạ ống vách ng- ời ta đào sẵn một hố sâu khoảng 2,5 đến 3m nhằm để bóc bỏ lớp đất cứng trên bề mặt nền đất. biện pháp này làm giảm thời gian rung của búa xuống còn 2÷3 phút và giảm bứy ảnh h- ớng đến công trình lân cận.

- **Ph- ơng pháp ép:**

Ng-ời ta sử dụng máy ép để ép ống vách xuống độ sâu cần thiết, ph-ơng pháp này chánh đ-ợc rung động nh-ng thiết bị ép và tải lại công kền, khó khăn cho việc thi công và bố trí mặt bằng.

- Ph-ơng pháp thông dụng hiện nay là sử dụng chính máy khoan với gầu có lắp thêm đai cắt để mở rộng đ-ờng kính ,khoan một lỗ có đ-ờng kính khoan mỗi bằng đ-ờng kính ngoài của ống vách đến hết độ sâu của ống vách sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đ- a ống vách vào vị trí, hạ ống vách xuống đúng cao trình cần thiết, cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gõ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đ- a ống vách đến vị trí. Sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt ống vách bằng đất sét kết hợp kiểm tra, điều chỉnh tim ống vách trùng với tim cọc.Nêm chặt cố định ống vách không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

- Yêu cầu: ống vách kín khít, mặt trong và ngoài nhẵn phẳng, tránh bùn, cát lẫn vào

*** Lựa chọn ph-ơng án:**

Dựa vào thực tế công trình ta l- a chọn ph-ơng án thi công khoan tạo lỗ bằng cách: **sử dụng chính máy khoan với gầu**

b) khoan tạo lỗ:

+Công tác chuẩn bị:

Đ- a máy khoan vào vị trí thi công, điều chỉnh cho máy thẳng bằng, thẳng đứng. Trong quá trình thi công có hai máy kinh vĩ để kiểm tra độ thẳng đứng của cần khoan.

Kiểm tra l- ợng dung dịch Bentônite, đ- ờng cấp Bentônite, đ- ờng thu hồi dung dịch Bentônite, máy bơm bùn, máy lọc, các máy dự phòng và đặt thêm ống bao để tăng cao trình và áp lực của dung dịch Bentônite nếu cần thiết.

+Công tác khoan :

Công tác khoan đ- ợc bắt đầu khi đã thực hiện xong các công việc chuẩn bị. Công tác khoan đ- ợc thực hiện bằng máy khoan xoay.

Xác định toạ độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác đ- ợc nhanh chóng và chính xác.

Dùng thùng khoan để lấy đất trong hố khoan đối với khu vực địa chất không phức tạp. nếu tại vị trí khoan gặp dị vật hoặc khi xuống lớp cuội sỏi thì thay đổi mũi khoan cho phù hợp.

Hạ mũi khoan vào đúng tâm cọc, kiểm tra và cho máy hoạt động.

Cần máy khoan có tên là Kelly Bar có cấu tạo đặc biệt dạng Antena: gồm ba ống lồng vào nhau và truyền đ- ợc chuyển động xoay, ống trong cùng gắn với gầu khoan và ống ngoài cùng gắn với động cơ xoay của

máy khoan, đối với đất cát, cát pha tốc độ quay gầu khoan $20 \div 30$ vòng/phút; đối với đất sét, sét pha: $20 \div 22$ vòng/ phút. Công suất khoan có thể đạt từ 8 đến 15 m³/h. Trong quá trình quay cần khoan có thể nâng lên hạ xuống vài lần để giảm bớt ma sát và tạo điều kiện lấy đất đầy gầu. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ được kéo lên từ từ với tốc độ $0,3 \div 0,5$ m/s đảm bảo không gây ra hiệu ứng Pistông làm sập thành hố khoan. Trong quá trình khoan cần theo dõi, điều chỉnh cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng, độ nghiêng của hố khoan không được vượt quá 1% chiều dài cọc.

Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Do vậy phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực để giữ thành hố khoan không bị sập, cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn cao trình mực nước ngầm $1 \div 1,5$ m.

Quá trình khoan được lặp đi lặp lại tới khi đạt chiều sâu thiết kế. Chiều sâu khoan có thể tính qua cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan và mẫu đất khoan lên. Khi đã khoan sâu vào lớp cuội sỏi 2m thì có thể kết thúc việc khoan lỗ. Để xác định chính xác ta dùng quả dọi thép đường kính 5 cm buộc vào đầu thừng dây thả xuống đáy để đo chiều sâu hố khoan.

Trong quá trình khoan có thể thay thế các gầu đào khác nhau để phù hợp với từng loại nền đất :

- + Khi khoan đến lớp đất cát, đất sỏi trơn nên dùng gầu thùng.
- + Khi khoan đến lớp đất sét, đất sét rắn nên dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà. Lúc này đất được lấy lên theo cánh guồng xoắn.
- + Khi khoan gặp gốc cây, thân cây cổ tràm tích ở sâu nên dùng guồng xoắn ruột gà xuyên qua rồi tiếp tục khoan như thường.

c) Xác định độ sâu hố khoan và nạo vét đáy hố :

- Để kiểm tra chiều sâu hố khoan, dùng loại dây mềm dài ít nhất 1m có chia độ đến cm. Một đầu được cố định vào tang quay, một đầu gắn quả rơi chừng 1 Kg. Thả dây mềm xuống từ từ, khi quả rơi chạm bề mặt lớp bùn khoan căn cứ số đọc trên dây ta xác định được chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan. Trong thực tế để xác định chính xác điểm dừng, khi khoan xong ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và phần cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan.

Quá trình khoan không thể đạt hết đất ra khỏi lỗ khoan, nhất là khi thay các mũi khoan phá các lớp đất cứng. Do đó, xong việc giám sát phải kiểm tra chiều sâu và độ sạch của hố khoan, nếu chưa đạt yêu cầu dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.

Dùng áp lực máy nén khí thổi mạnh vào đáy hố khoan để đất đá lắng ở đáy trộn đều vào dung dịch Bentonite, kết hợp bơm áp lực dung dịch

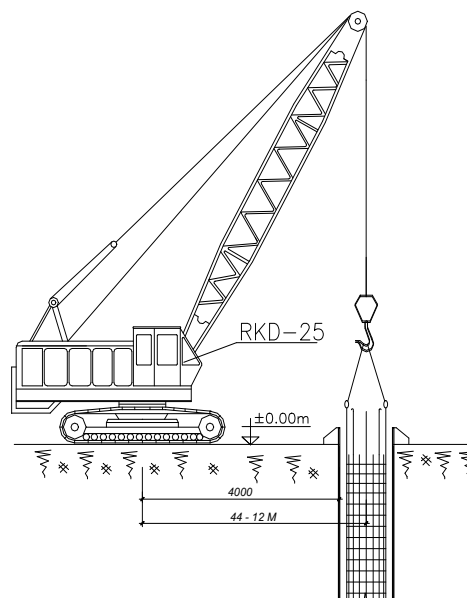
Bentonite vào đáy lỗ khoan để đẩy dung dịch lẫn đất đá ra ngoài. Trong quá trình đó, kiểm tra lượng đất đá trong dung dịch đưa ra cho đến khi đạt hàm lượng yêu cầu thì dừng lại.

Tiến hành kiểm tra lại chiều sâu hố khoan, lượng bùn đất còn đọng lại đáy lỗ trước khi tiến hành bước tiếp theo.

-Chú ý: Trong quá trình khoan tạo lỗ, cần ghi chép đầy đủ các số liệu, có thể kèm theo chụp hình các lớp đất, chiều sâu hố khoan... để làm số liệu cho việc kiểm tra, kiểm định, bàn giao cũng như làm cơ sở cho các hồ sơ sau này.

4.3. Công tác cốt thép

a) Gia công cốt thép



Cần trục hạ lồng thép

- Cốt thép được gia công, buộc sẵn thành lồng dài 10 m. Các lồng được hàn nối với nhau. Đường kính trong của lồng thép là $\varnothing 900$.

-Để đảm bảo cấu lắp không bị biến dạng, đặt các cốt đai tăng cường $\varnothing 25$, khoảng cách 2m. Để đảm bảo lồng thép đặt đúng vị trí giữa lỗ khoan, xung quanh lồng thép hàn các thép tấm gia công, nhô ra từ mép lồng thép là 500mm.

b) Hạ lồng thép

Cốt thép được buộc sẵn từng lồng, vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan. Sau khi kiểm tra lớp bùn, cát lắng dưới đáy hố khoan không quá 10 cm thì tiến hành hạ, lắp đặt cốt thép. Cốt thép được hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng được nối với nhau bằng nối buộc, dùng thép mềm $\phi = 2$ để nối. Các lồng thép hạ trước được neo giữ tạm thời trên miệng ống vách bằng cách dùng thanh thép hoặc gỗ ngang qua đai gia cường buộc sẵn cách đầu lồng khoảng 1,5 m. Dùng cầu đưa lồng thép tiếp theo tới nối vào và tiếp tục hạ đến khi hạ xong. Lồng thép được đặt

cách đáy hố khoan 10 cm để tạo lớp bảo vệ. Cốt thép đ- ợc cố định vào miệng ống vách thông qua 4 quang treo.

Để đảm bảo lớp bảo vệ cốt thép cọc là 10 cm cần hàn thêm tai thép vào mặt ngoài lồng thép.

-Chiều dài nối chồng thép chủ là 900 mm.

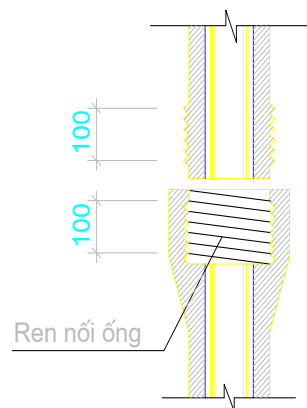
-Để tránh hiện tượng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.

-Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này.

4.4.Công tác đổ bê tông

a) Lắp ống đổ bê tông

ống đổ bê tông có đường kính từ 25÷30 cm, làm thành từng đoạn dài 3 m; một số đoạn có chiều dài 2 m; 1,5 m; 1 m; để có thể lắp ráp tổ hợp tùy thuộc vào chiều sâu hố đào.



Có hai cơ chế nối ống là nối bằng ren và nối bằng cap. Nối bằng cap thông nhanh và thuận lợi hơn. Chỗ nối ống thông có gioăng cao su để ngăn cản dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và đ- ợc bôi mỡ cho việc tháo lắp ống đổ bê tông đ- ợc dễ dàng.

ống đổ bê tông đ- ợc lắp dần từ dưới lên. Để lắp ống đổ bê tông ngược lại ta dùng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo như thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa này sập xuống sẽ tạo thành vòng tròn ôm khít lấy thân ống đổ bê tông. Miệng mỗi đoạn ống đổ có đường kính to hơn và đ- ợc giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó và như vậy ống đổ bê tông đ- ợc treo trên miệng ống vách qua giá đặc biệt này.

Đáy dưới của ống đổ bê tông đ- ợc đặt cách đáy hố khoan 20 ÷ 30 cm để tránh tắc ống do đất đá dưới đáy hố khoan nút lại

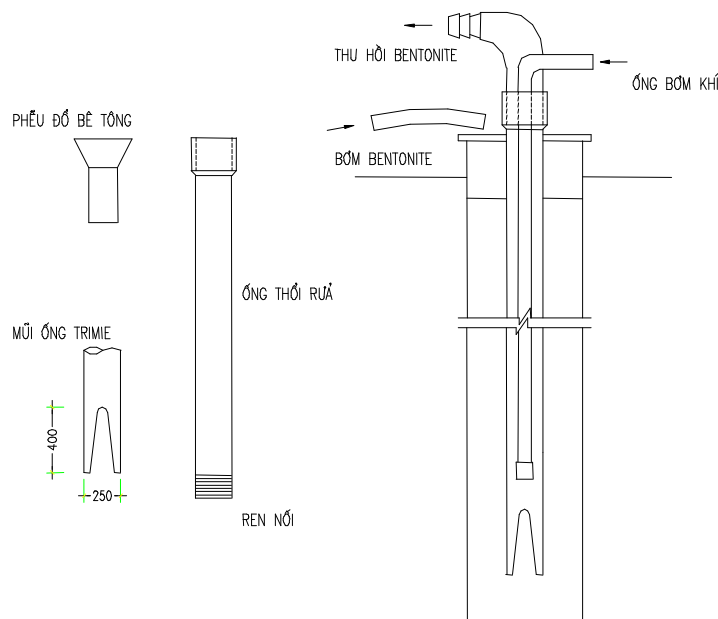
b) Xử lý cặn đáy hố khoan

Trong công nghệ khoan - ớt các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất, lớp này ảnh hưởng tới khả năng chịu tải của cọc. Do quá trình hạ lồng cốt thép và lắp ống đổ bê tông các hạt cát tiếp tục lắng xuống đáy hố khoan nên sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan, nếu lớp lắng này lớn hơn 10 cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn.

Có hai phương pháp xử lý lắng cặn đáy hố khoan trong thi công cọc khoan nhồi: Phương pháp thổi rửa dùng khí nén và phương pháp tuần hoàn dung dịch Bentonite.

-Phương pháp thổi rửa dùng khí nén.

Trong phương pháp này người ta dùng ngay ống đổ bê tông làm ống xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông người ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa, một cửa được nối với ống dẫn $\phi 150$ để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa khác được thả ống khí nén $\phi 45$, ống này dài bằng khoảng 80% chiều dài cọc.



+ Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén được thổi qua đường ống $\phi 45$ nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 kG/cm^2 , áp lực này được giữ liên tục. Khí nén ra khỏi ống khi nén $\phi 45$ quay lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ đưa dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

Thời gian thổi rửa bằng phương pháp này thường kéo dài $20 \div 30$ phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, dùng thước đo độ sâu, nếu độ sâu được đảm bảo, cặn lắng nhỏ hơn 10 cm thì kiểm tra dung dịch Bentonite lấy ra

từ đáy lỗ khoan. Lòng hố khoan được coi là sạch khi dung dịch Bentonite thỏa mãn các điều kiện:

- Tỷ trọng: $1,04 \div 1,2 \text{ g/cm}^3$.
- Độ nhớt: $\eta = 20 \div 30 \text{ s}$.
- Độ pH: $9 \div 12$.

-Ph- ơng pháp luân chuyển Bentonite:

Trong ph- ơng pháp này ng- ời ta sử dụng một máy bơm bùn Tubin công suất khoảng $40 \div 60 \text{ m}^3/\text{h}$ treo vào một sợi cáp và dùng cần cẩu hạ xuống đáy hố khoan nh- ư luôn luôn nằm trong ống đổ bê tông. Một đường ống có đường kính khoảng $80 \div 100 \text{ mm}$ được gắn vào đầu trên của bơm và được cố định vào cáp treo máy bơm, ống này đưa dung dịch Bentonite về máy lọc trong quá trình luân chuyển dung dịch Bentonite luôn luôn được cấp vào miệng hố khoan. Đến khi dung dịch Bentonite đưa ra đạt chỉ tiêu sạch và đạt độ lắng đạt yêu cầu $\leq 10 \text{ cm}$ thì có thể kết thúc công đoạn luân chuyển Bentonite.

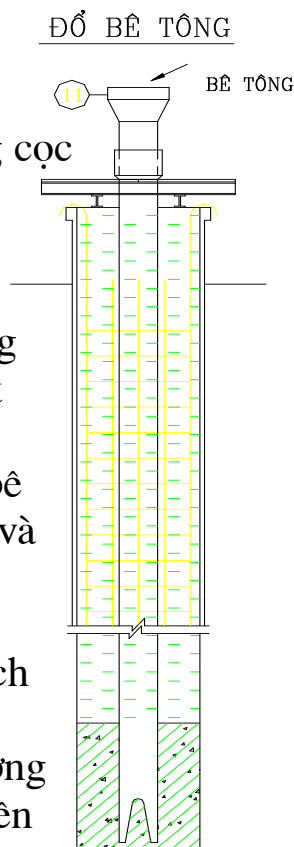
c) Đổ bê tông

Sau khi thổi rửa hố khoan cần tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn đất sẽ tiếp tục lắng ảnh hưởng đến chất lượng cọc. Do vậy công việc chuẩn bị bê tông, máy bơm, cần cẩu, phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng. Bê tông cọc dùng bê tông thương phẩm có độ sụt nún trong khoảng $:18 \pm \text{cm}$. Quá khô hoặc quá nhão sẽ gây ra hiện tượng tắc ống đổ bê tông khi đổ bê tông. Bê tông cọc nhỏ có thể đổ qua phễu hoặc qua máy bơm bê tông. Đổ bê tông qua máy bơm có áp lực cột bê tông lớn hơn và ống đổ ít bị tắc. Nếu đổ bê tông qua phễu thì khi đổ những xe bê tông cuối cùng áp lực của cột bê tông nhỏ nên việc đổ bê tông khó khăn hơn, phải nhồi ống đổ bê tông nhiều lần và dễ tắc ống đổ bê tông.

Đổ bê tông cọc tiến hành như sau:

- Đổ bê tông cọc nhỏ là đổ dưới nước (trong dung dịch Bentonite) bằng phương pháp rút ống. Trước khi đổ bê tông người ta đặt một quả cầu xốp (hoặc nút bấc) có đường kính bằng đường kính trong của ống đổ, nút ngay đầu trên của ống đổ để ngăn cách bê tông và dung dịch Bentonite trong ống đổ, sau này nút bấc đó sẽ nổi lên và được thu hồi.

Trong quá trình đổ bê tông ống đổ được rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho ống luôn luôn ngập trong vữa bê tông tối thiểu



2m. Công việc này phải đ- ợc theo dõi sát sao vì nếu sai sót cọc sẽ lập tức bị hỏng vì đứt, bê tông cọc sẽ không còn đ- ợc liên tục.

- Đổ bê tông vào đầy phễu, cát sỏi giầy thép treo nút, bê tông đẩy nút bắc xuống và tràn vào đáy lỗ khoan. Mở đầu tiên theo quả cầu chảy ra ngoài nhờ nâng ống cách đáy 20cm.

- Từ từ hạ ống dẫn cho ngập trong bê tông, nh- ng vẫn phải đảm bảo tốc độ di chuyển v của bê tông trong ống. (Tốc độ này th- ờng chậm để bê tông khỏi bị phân tầng $v \leq 120 \text{mm/s}$).

- Tốc độ cung cấp bê tông ở phễu cũng phải đ- ợc giữ điều độ, phù hợp với vận tốc di chuyển trong ống. Không nhanh quá gây tràn ra ngoài, chậm quá cũng gây nhiều hậu quả xấu, dòng bê tông có thể bị gián đoạn.

- Khi đổ bê tông vào hố khoan thì dung dịch Bentônite sẽ trào ra lỗ khoan, do đó phải thu hồi Bentônite liên tục sao cho dung dịch không chảy ra quanh chỗ thi công. Tốc độ thu hồi dung dịch cũng phải phù hợp với tốc độ cấp bê tông. Nếu thu hồi chậm quá dung dịch sẽ tràn ra ngoài, Nếu thu hồi nhanh quá thì áp lực giữ thành bị giảm gây ra sập vách hố khoan.

- Quá trình đổ bê tông đ- ợc khống chế trong vòng 4 giờ, nếu bê tông đổ đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên ở mẻ bê tông này cần có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo nó không bị ninh kết tr- ớc khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc. Để kết thúc quá trình đổ bê tông cần xác định cao trình cuối cùng của bê tông. Do phần trên của bê tông th- ờng lẫn vào bùn đất nên chất l- ợng xấu cần đập bỏ sau này, do đó cần xác định cao trình thật của bê tông chất l- ợng tốt trừ đi khoảng 1 m phía trên. Ngoài ra phải tính toán tới việc khi rút ống vách bê tông sẽ bị tụt xuống do đ- ờng kính ống vách to hơn lỗ khoan. Nếu bê tông cọc cuối cùng thấp hơn cao trình thiết kế phải tiến hành nối cọc. Ng- ợc lại, nếu cao hơn quá nhiều dẫn tới đập bỏ nhiều gây tốn kém do đó việc ngừng đổ bê tông do nhà thầu đề xuất và giám sát hiện tr- ờng chấp nhận.

- Kết thúc đổ bê tông thì ống đổ đ- ợc rút ra khỏi cọc, các đoạn ống đ- ợc rửa sạch xếp vào nơi quy định.

- Để đảm bảo cho dị vật không rơi vào và làm tắc ống đổ bê tông nên làm một l- ới thép mắt 10x10mm trong phễu để bê tông tr- ớc khi đổ phải đi qua l- ới này.

4.5. Rút ống vách

Trong công đoạn cuối cùng này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đ- ợc tháo dỡ. ống vách đ- ợc kéo từ từ lên bằng cần cẩu, phải đảm bảo ống vách đ- ợc kéo thẳng đứng tránh xô dịch tim đầu cọc, gắn thiết bị rung vào thành ống vách để việc rút ống đ- ợc dễ dàng, không gây thất cổ chai nơi kết thúc ống vách.

Sau khi rút ống vách, tiến hành lấp cát lên hố khoan, lấp hố thu Bentonite, tạo mặt bằng phẳng, rào chắn bảo vệ cọc. Không đ- ợc gây rung động trong vùng xung quanh cọc, không khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc(5m).

5. Công tác kiểm tra chất l- ợng cọc

Đây là công tác rất quan trọng, nhằm phát hiện các thiếu sót của từng phần tr- ớc khi tiến hành thi công phần tiếp theo. Do đó, có tác dụng ngăn chặn sai sót ở từng khâu tr- ớc khi có thể xảy ra sự cố nghiêm trọng.

Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn:

- + Giai đoạn đang thi công .
- + Giai đoạn đã thi công xong.

5.1.Kiểm tra trong quá trình thi công cọc

Công tác kiểm tra này đ- ợc thực hiện đồng thời khi mỗi một giai đoạn thi công đ- ợc tiến hành, và đã đ- ợc nói trên sơ đồ quy trình thi công ở phần trên.

Sau đây có thể kể chi tiết ở một nh- sau:

* Định vị hố khoan:

- +Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào trục tạo độ góc hay hệ trục công trình.
- +Kiểm tra cao trình mặt hố khoan.
- +Kiểm tra kích th- ớc lỗ khoan: Kiểm tra đ- ờng kính, độ thẳng đứng, chiều sâu hố khoan.

- Kiểm tra tình trạng lỗ bằng mắt th- ờng và đèn rọi.
- Kiểm tra độ thẳng đứng bằng quả dọi hoặc máy đo độ nghiêng.

- Kiểm tra độ sâu của lỗ khoan và kích th- ớc lỗ khoan:

.Căn cứ vào l- ợng đất lấy lên; l- ợng dung dịch Bentonite cấp vào.

.Căn cứ vào chiều dài cần khoan

.Dùng th- ớc xếp mở tự ghi độ lớn nhỏ của đ- ờng kính lỗ khoan.

- Kiểm tra đáy mũi lỗ khoan (mũi cọc) :So sánh mẫu đất đ- a lên với mẫu thí nghiệm khảo sát tr- ớc đó.

* Địa chất công trình:

Kiểm tra, mô tả loại đất gặp phải trong mỗi 2m khoan và tại đáy hố khoan, cần có sự so sánh với số liệu khảo sát đ- ợc cung cấp.

* Dung dịch khoan Bentonite:

Kiểm tra các chỉ tiêu của Bentonite nh- đã trình bày ở phần trên

-Kiểm tra chất l- ợng vật liệu: cốt thép, bê tông...

* Cốt thép:

Kiểm tra chủng loại cốt thép.

Kiểm tra kích thước lồng thép, số lượng thép, chiều dài nối chồng, số lượng các mối nối.

Kiểm tra vệ sinh thép : gỉ, đất cát bám...

Kiểm tra các chi tiết đặt sẵn: bê tông bảo vệ, móc ..

* Bê tông:

Kiểm tra độ sụt .

Kiểm tra cốt liệu lớn.

-L- ượng bùn đất đá trong lỗ khoan: thông qua dung dịch Bentônite đi ra từ lỗ khoan phải đảm yêu cầu:

- Hàm lượng cát : nhỏ hơn 5%.
- Dung trọng : $1,01 \div 1,05$.
- Độ nhớt: 35 s.
- Độ pH: $9,5 \div 12$.

5.2. Kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công

Công tác này nhằm đánh giá chất lượng bê tông cọc tại hiện trường, phát hiện các khuyết tật và xử lý cọc bị hỏng nếu có.

ở đây chúng ta dùng 4 phương pháp để kiểm tra chất lượng cọc nhồi:

5.2.1. Phương pháp nén tĩnh

Đây là phương pháp tin cậy để thử sức chịu tải của cọc. Với các thiết bị, công nghệ sẵn có, có thể thử sức tải của cọc từ 8-11T. Mục đích của phương pháp này là thử độ lún của cọc ở tải trọng thiết kế, xác định tải trọng giới hạn của cọc hoặc kiểm tra cường độ bê tông cọc. Nén tĩnh được thực hiện với kích thủy lực và hệ thống đối trọng hay hệ thống cọc neo. Quy trình thực hiện thí nghiệm trên theo quy phạm Anh: BS 8004-1986. Các bước tiến hành :

-Cấp tải trọng tăng bằng 25% so với tải dự kiến.

-Độ lún giới hạn sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25 mm mới cho phép tăng lên cấp tải mới.

-Tăng đến tải trọng thiết kế dự kiến, quan sát độ lún cho đến khi độ lún $< 0,25\text{mm/h}$.

-Giảm tải về 0 và quan sát độ phục hồi của cọc với tốc độ $< 0,25\text{mm/h}$ hoặc trong 6 giờ.

-Tiếp tục tăng cấp tải đến 1,25 lần tải trọng thiết kế, giữ trong 3 giờ.

-Tăng tải 1,5 lần so với tải thiết kế và giữ tải trong vòng $24 \div 40\text{h}$.

-Giảm tải theo từng cấp, tại cấp bằng 0 tiến hành quan trắc trong 6h hoặc để phục hồi của cọc nhỏ hơn 0,25mm/h. Trên cơ sở thử tải cọc, biểu đồ độ lún của đầu cọc, sức chịu tải của cọc được xác định và tải trọng xác định với riêng từng cọc. Phương pháp này ngoài ưu điểm có độ tin

cây cao, độ sâu giới hạn thử tải không hạn chế thì có nhược điểm là thời gian chuẩn bị lâu, kinh phí lớn không mang tính đại diện cao (chỉ thử được 1-2 cọc ở hiện trường).

5.2.2. Phương pháp đo sóng ứng suất (Thí nghiệm biến dạng nhỏ PIT)

-Kiểm tra tính liên tục, đều đặn và khuyết tật của khối bê tông bằng siêu âm qua các lỗ chờ sẵn trong cọc.

Cơ sở của phương pháp này là lý thuyết truyền sóng ứng suất trong thanh đàn hồi. Sóng này tạo ra khi búa đập vào đầu cọc, truyền từ đỉnh cọc tới mũi cọc với tốc độ phụ thuộc vào chất lượng bê tông cọc. Khi gặp thay đổi của kháng trở cơ học, một phần sóng ứng suất đi ngược phản hồi quay trở lại đầu cọc. Cường độ và dạng của sóng phản hồi phụ thuộc vào bản chất và mức độ thay đổi của kháng trở cơ học.

-Thiết bị thí nghiệm: Búa tạo chấn động 2 KG, đầu đo gia tốc của đầu cọc, các bộ phận ghi và đọc kết quả. Trong quá trình thí nghiệm, đầu đo gia tốc của cọc đi ngược gắn vào đầu cọc, sau đó dùng búa nhỏ đập vào đầu cọc tạo sóng ứng suất, kết quả đo đi ngược phân tích bằng máy tính. Các công trình xử lý làm việc theo nguyên tắc điều chỉnh các thông số cơ học của cọc và của đất nền xung quanh sao cho biểu đồ sóng ứng suất xác định theo tính toán trùng hợp với biểu đồ đo đi ngược trong thí nghiệm. Công tác thí nghiệm tại hiện trường khá nhanh (20p/cọc). Đây là phương pháp đang đi ngược thực hiện rộng rãi do quy trình thực hiện đơn giản, thời gian thí nghiệm nhanh, giá thành thấp. Tuy nhiên độ sâu của cọc bị hạn chế (30 lần đi ngược kính cọc, 24m hoặc 30m). Hơn nữa do xung chấn động nhỏ nên khi gặp khuyết tật lớn, sóng bị giảm yếu nhiều nên ít có khả năng phát hiện những khuyết tật ở độ sâu lớn hơn.

5.2.3. Phương pháp khoan lấy mẫu

Bằng thiết bị khoan có thể lấy mẫu bê tông có đi ngược kính từ 50- 150 mm từ những độ sâu khác nhau. Cũng có thể lấy mẫu liên tục theo chiều sâu. Quan sát mẫu tại hiện trường cho phép đánh giá sơ bộ chất lượng bê tông cọc.

- Ưu điểm: Chất lượng bê tông cọc đi ngược xác định chính xác bằng phương pháp trực tiếp.
- Nhược điểm: Số lượng mũi khoan nhiều ảnh hưởng đến sự làm việc của cọc, giá thành cao, tốn thời gian.

5.2.4. Kiểm tra bằng siêu âm:

Đây là một trong các phương pháp đi ngược sử dụng rộng rãi nhất. Phương pháp này đánh giá chất lượng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và cường độ bê tông. Nguyên tắc:

Để kiểm tra bằng phương pháp này người ta buộc sẵn vào các ống nhựa trong lúc đổ bê tông. Ta buộc vào 3 ống, khi đổ bê tông xong ta dùng thiết bị phát siêu âm thả vào trong một lỗ. Cứ 5 cm thì đo 1 lần và ghi kết quả. Dựa vào kết quả đo được mà phân tích chất lượng của bê tông.

- Ưu điểm: Nhanh, giá thành thấp, kết quả chính xác hơn rất nhiều so với phương pháp đo sóng âm, chiều sâu không bị hạn chế.

- Nhược điểm: Tín hiệu không quyết định được qua vành ngoài của cọc nên không biết được có bị hở cốt thép hay không.

Kiểm tra lại trực cọc: dựa vào các mốc đã có sẵn, dùng máy hoặc thước dóng lại các trục để kiểm tra.

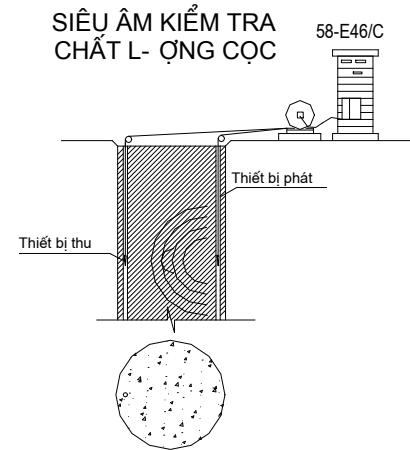
Các sai số cho phép về lỗ cọc khoan nhồi.

-Đường kính cọc : $0,1D$ và ≤ -50 mm

-Độ thẳng đứng : 1%.

-Sai số về vị trí: $D/6$ và không được lớn hơn 100.

*Lựa chọn phương pháp kiểm tra bằng siêu âm để kiểm tra chất lượng cọc sau khi thi công. Vì đây là phương pháp đang được sử dụng rộng rãi và phù hợp với thực tế công trình.



B. Xác định khối lượng công tác và chọn máy thi công

1. Xác định các thời gian thi công cho một cọc

Xác định thời gian thi công một cọc

- Lắp mũi khoan, di chuyển máy: 30 phút.
 - Thời gian hạ ống vách:
 - Tr- ớc khi hạ ống vách, ta đào mỗi 6 m; trung bình mất $(30 \div 45)$ phút.
 - Thời gian hạ ống vách + điều chỉnh: $(15 \div 30)$ phút.
 - Sau khi hạ ống vách, ta tiếp tục khoan sâu xuống 41 m kể từ mặt đất tự nhiên.
 - Theo *Định mức dự toán xây dựng cơ bản*, định mức khoan lấy cho lỗ khoan có $D = 1$ m là: 0,021 ca/1 m.
 - Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : $43,2 - 6 = 37,2$ m.
- $\Rightarrow$ Thời gian cần thiết : $37,2 \cdot 0,021 = 0,8$ (ca) = 6 (giờ) = 360 (phút).
- Thời gian làm sạch một hố khoan lần 1: 15 phút
 - Thời gian hạ lồng cốt thép : do cần thời gian điều chỉnh, nối các lồng thép với nhau nên ta lấy thời gian là : 30 phút.
 - Thời gian lắp ống dẫn : $(45 \div 60)$ phút.
 - Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút.
 - Thời gian đổ bê tông: lấy tốc độ đổ bê tông là $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$
- Thể tích bê tông một cọc: $V = H_c \cdot \pi \cdot D^2 / 4$
 Trong đó: H_c : Chiều dài cọc đổ bê tông, $H_c = 41,2$ m.
 D : Đường kính cọc, $D = 1$ m.
- $\Rightarrow V = 41,2 \cdot 3,14 \cdot 1^2 / 4 = 32,4 \text{ (m}^3\text{)}.$
- Thời gian đổ bê tông cọc : $32,4 / 0,6 = 54$ phút.
- Ngoài ra còn thời gian chuẩn bị, kiểm tra, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông cọc là 100 phút.
- Thời gian rút ống vách : 10 phút.

Vậy thời gian để thi công một cọc là:

$T = 30 + 15 + 360 + 15 + 30 + 45 + 30 + 100 + 20 = 645$ phút.

$T = 10,75$ (giờ).

Do trong quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ, thời gian chờ đợi vận chuyển, nên trong một ngày chỉ tiến hành thi công xong một cọc.

2. Xác định l- ợng vật liệu cho một cọc

* Bê tông : $V_{bt} = 31,4 \text{ m}^3$.

* Cốt thép: Do cọc chịu uốn nên cốt thép trong cọc phải đặt tận đáy cọc. Chiều dài đặt là 40,6m.

Dùng 5 lồng thép, trong đó :

+ Lồng 1,2 dài 7,5m gồm 16 ϕ 25: $m_1 = 16.3,853.15 = 925 \text{ KG}$.

+ Lồng 3,4,5 dài 9m gồm 8 ϕ 25: $m_2 = 3.8.3,853.9 = 827 \text{ KG}$.

Khối l- ợng thép đai cho một cọc: Dùng thép đai $\phi 10$ a200, lớp bảo vệ 100 $\Rightarrow$ có 200 đai

$\Rightarrow m_3 = 192.0.657.4,14 = 522 \text{ KG}$.

Tổng khối l- ợng thép : $m = m_1 + m_2 + m_3 = 925 + 827 + 522 = 2274 \text{ (KG)}$
 $\approx 2,3 \text{ T}$.

* L- ợng đất khoan cho một cọc: $V = \mu.V_d = 1,2.41.(\pi.D^2/4) = 38,64 \text{ (m}^3\text{)}$.

* Khối l- ợng Bê tôngite:

-Theo "*Định mức dự toán xây dựng cơ bản*" ta có l- ợng Bê tôngite cho 1 m^3 dung dịch là: 39,26 Kg/1 m^3 .

-Trong quá trình khoan, dung dịch luôn đầy hố khoan, do đó l- ợng Bê tôngite cần dùng là: $43,2.(3,14.1^2/4).39,26 = 1332 \text{ (KG)}$.

3. Chọn máy, xác định nhân công thi công một cọc

- Khối l- ợng bê tông của một cọc là: $V = 32,4 \text{ m}^3$. Giả thiết bê tông vận chuyển cách công tr- ờng là: 10 Km. Ta chọn 6 ô tô vận chuyển mã hiệu SB_92B có các thông số kỹ thuật:

+ Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.

+ Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.

+ Dung tích thùng n- ớc : $0,75 \text{ m}^3$.

+ Công suất động cơ : 40 KW.

+ Tốc độ quay thùng trộn : (9 - 14,5) vòng/phút.

+ Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.

+ Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10 \text{ phút}$.

+ Trọng l- ợng xe (có bê tông) : 21,85 T.

+ Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.

Tốc độ đổ bê tông: $0,6 \text{ m}^3/\text{phút}$, thời gian để đổ xong bê tông một xe là: $t = 6/0,6 = 10 \text{ phút}$.

Vậy để đảm bảo việc đổ bê tông đ- ợc liên tục, ta dùng 5 xe đi cách nhau (5 - 10) phút.

- Để xúc đất đổ lên thùng xe vận chuyển đất khi khoan lỗ cọc, ta dùng loại máy xúc gầu nghịch dẫn động thuỷ lực loại: EO - 2621a, có các thông số kỹ thuật:

- + Dung tích gầu : $0,25 \text{ m}^3$.
- + Bán kính làm việc : $R_{\max} = 5 \text{ m}$.
- + Chiều cao nâng gầu : $H_{\max} = 2,2 \text{ m}$.
- + Chiều sâu hố đào : $h_{\max} = 3,3 \text{ m}$.
- + Trọng lượng máy : $5,1 \text{ T}$.
- + Chiều rộng : $2,1 \text{ m}$.
- + Khoảng cách từ tâm đến mép ngoài : $a = 2,81 \text{ m}$.
- + Chiều cao máy : $c = 2,46 \text{ m}$.

❖ Nhân công phục vụ để thi công một cọc:

Theo định mức dự toán XDCCB, số nhân công phục vụ cho 1 m^3 bê tông bao gồm các công việc: chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép, lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dẫn ống đổ là $0,66 \text{ công/m}^3$ (Nhân công bậc 3,5/7).

Do đó số công đổ bê tông cọc: $0,66.41,4 = 27$ (công).

Ngoài ra còn chọn một số loại thiết bị khác:

- + Bể chứa vữa sét : 30 m^3 .
- + Bể nước : 36 m^3 .
- + Máy nén khí.
- + Máy trộn dung dịch Bentonite.
- + Máy bơm hút dung dịch Bentonite.
- + Máy bơm hút cặn lẫn

Thời gian để thi công xong 1 cọc : 1 ngày.

Tổng hợp thiết bị thi công

1. Máy khoan đất : HITACHI-KH 125.
2. Cần cẩu : RDK-25.
3. Máy xúc gầu nghịch : EO-2621a.
4. Gầu khoan : $\phi 1000$.
5. Gầu làm sạch : $\phi 1000$.
6. ống vách : $\phi 1100$.
7. Bể chứa dung dịch bentonite : 36 m^3 .
8. Bể chứa nước : 36 m^3 .
9. Máy ủi.
10. Máy nén khí.
11. Máy trộn dung dịch bentonite.
12. Máy bơm hút dung dịch bentonite.
13. ống đổ bê tông.
14. Máy hàn.
15. Máy bơm bê tông.
16. Máy kinh vĩ.
17. Máy thủy bình.

18. Th- ớc đo sâu > 50m.

- Trình tự thi công cọc nhồi

- Công trình có 85 cọc.

- Thứ tự thi công các cọc và vị trí ác cọc thể hiện cụ thể trên hình vẽ.

- Thiết kế ph- ơng án thi công cọc nhồi.

Sau khi xem xét mặt bằng cọc và các mặt hạn chế, em thiết kế ph- ơng án thi công cọc nhồi nh- sau:

- Thi công cọc nhồi đảm bảo nguyên tắc:

+ Khoan, thi công từ trong ra ngoài.

+ Thiết bị đi lại không làm ảnh h- ưởng tới cọc mới thi công.

+ Công tác định các cọc đ- ợc dễ dàng không bị các ph- ơng tiện thi công làm mất dấu.

+ Bãi để các lồng thép phải để trong tầm hoạt động của cần trục.

+ Thiết kế đầy đủ hệ thống cấp , thu hồi và xử lý dung dịch Bentonite bằng các hệ thống ống cứng và mềm đặt sát chân công trình.

- Kiểm tra chất l- ợng cọc:

Có nhiều ph- ơng pháp kiểm tra chất l- ợng cọc, ph- ơng pháp chọn ở đây là ph- ơng pháp siêu âm.

- Biện pháp an toàn và vệ sinh môi tr- ờng.

- Phổ biến kiến thức và an toàn lao động, nội quy của công tr- ờng cho công nhân.

- Kiểm tra an toàn máy móc tr- ớc khi đ- a vào sử dụng.

- Kiểm tra an toàn về điện cho các máy móc thiết bị.

- Chỉ đ- a máy móc vào công tr- ờng khi đã đ- ợc kiểm định.

- Có hàng rào ngăn cách, biển cấm, biển chỉ dẫn.

- Kiểm tra thiết bị, máy móc, an toàn vệ sinh cá nhân, dụng cụ phòng hộ lao động, chỗ làm việc để tránh tai nạn xảy ra.

Một số chú ý khi thi công cọc khoan nhồi

Quá trình thi công cọc khoan nhồi thường có nhiều phế thải : đất thừa khi khoan lỗ, dung dịch giữ thành đã bị biến chất không thể sử dụng lại, hoặc thừa ra sau khi thi công. Tất cả những thứ này cùng với sự đi lại của máy móc và của công nhân khiến mặt bằng thi công cọc nhồi rất bẩn và lầy lội, cho nên khi xử lý phế thải phải tuân thủ các qui tắc đề ra như sau :

- Dùng xe hút bùn, xe ben có đặt thêm thùng chứa bùn lên xe để làm phương tiện vận chuyển bùn.

- Xung quanh khu vực đổ bùn thải cũng phải tìm biện pháp xử lý.

- Tất cả những thiết bị tham gia vào qui trình khoan tạo lỗ, đổ bê tông cọc, khi rời công trường đều phải được làm vệ sinh bằng cách dùng vòi nước áp lực mạnh xịt rửa.

- Trong công trường ở những nơi lầy lội, thấp trũng thì cần phải được tôn cao, đường đi lại của ô tô có thể được lát những thép tấm.

Trong khi thi công cọc nhồi, vẫn có nhiều tiếng ồn do rất nhiều thiết bị xe, máy thi công vận chuyển liên tục ngày đêm, vì vậy phải chú ý đến vấn đề ảnh hưởng công cộng.

Trên thực tế, không thể nào triệt tiêu tiếng ồn mà chỉ có thể tìm mọi cách để giảm nguồn gây ra tiếng ồn và làm giảm lượng tiếng ồn :

- Xây tường bao quanh hiện trường thi công.

- Đổ bê tông vào ban ngày tránh đổ vào ban đêm.

- Trong khi chờ, đổ bê tông, phải chú ý khống chế tiếng ồn khi quay thùng trộn.

- Bơm bê tông cũng sinh ra tiếng ồn và chấn động, vì vậy phải nghiên cứu chỗ đặt bơm và lựa dụng cụ để giảm âm.

C. An toàn lao động khi thi công cọc nhồi

1. Về thiết bị máy móc

- Trước khi thi công cọc nhồi phải kiểm tra tất cả các máy móc thi công đảm bảo vận hành tốt trong thời gian thi công.

- Đề phòng máy bị trật về phía sau khi thi công thao tác nhổ ống chống.

- Khi phân lực rung lực ống chống lớn hơn trọng lượng bản thân của máy khoan và lực ma sát của nó xuống mặt đất làm cho máy khoan bị trật về phía sau phải tiến hành giảm ma sát của mặt ống chống.

- Với ống đỡ bê tông phải được rửa sạch sẽ trước khi đổ và sau khi đổ, dùng dầu bôi trơn để bê tông có thể xuống dễ dàng trong ống.

- Đề phòng thiết bị rơi vào hố do vận bulông liên kết không chặt.

- Đề phòng nước chảy vào ống dẫn trong quá trình đổ bê tông

2. Về ng-ời

- Công nhân thi công cọc phải đ-ợc học về nội quy an toàn lao động trong công tr-ờng.
- Những ng-ời không có nhiệm vụ thì không đ-ợc vào khu vực thi công.
- Trong hố khoan có thể có khí độc, do đó khi thi công, ng-ời công nhân thao tác phải hiểu rõ về các loại khí độc, nồng độ khí độc và phải chú ý các điều kiện sau:
 - Khi đầu ống c-ống bức đổi khí đã thả xuống tận đáy hố khoan.
 - Trong hố khoan nhất thiết phải dùng loại dây có bọc cách điện, cách n-ớc.
 - Phải hết sức tránh hàn điện hoặc cắt bằng điện ở trong hố khoan, khi cần cắt nối thì dùng biện pháp khác.
 - Vì thi công đổ bê tông về tối do đó việc chiếu sáng là rất cần thiết. Yêu cầu chiếu sáng phải đủ, đèn để nơi cao ráo, tránh đ-ợc va chạm khi thi công.

3. Vệ sinh và môi tr-ờng

- Công tr-ờng cần đ-ợc vệ sinh sạch sẽ;
- Cần có biện pháp chống tiếng ồn khi thi công cọc;
- Phải có bờ be để tránh hiện t-ợng tràn dung dịch khoan ra xung quanh;
- Đất khoan đ-ợc trở đi bằng ô tô chuyên dùng, tránh rơi vãi dọc đ-ờng;
- Giảm thiểu nồng độ bụi

ch- ơng II : thi công phần ngầm

1. Công tác đào đất hố móng

1.1.Chọn ph- ơng án thi công đất

❖ Ph- ơng án 1

- Thi công cọc nhồi tr- ớc, sau đó đào đất làm móng cho công trình. Lúc này cọc nhồi đã có nên ta phải kết hợp cả đào đất bằng máy và đào bằng thủ công.

- Đào móng bằng máy đến cao trình đáy đài 15cm

- Đào l- ợng đất còn lại và sửa móng bằng thủ công

- Khi đào theo ph- ơng án này, việc vận chuyển đất và quá trình thi công khoan nhồi đ- ợc thuận tiện hơn. Đồng thời công tác thoát n- ớc thải, n- ớc m- a cũng dễ dàng, việc di chuyển thiết bị thi công cọc thuận tiện. Nh- vậy năng suất khoan lỗ và đổ bê tông cọc nhồi cao.

❖ Ph- ơng án 2

Đào trên toàn bộ mặt bằng móng đến cao trình đáy đài, sau đó thi công khoan, đổ bê tông cọc nhồi, và cuối cùng là thi công móng công trình.

- Ưu điểm:

- Đất đ- ợc đào tr- ớc khi thi công cọc, do vậy cơ giới hoá phần lớn công việc đào đất nên tốc độ đào đ- ợc nâng cao, thời gian đào giảm.
- Khi đổ bê tông cọc dễ khống chế cao trình đổ bê tông, dễ kiểm tra chất l- ợng bê tông đầu cọc.
- Khi thi công đài móng, giằng móng thì mặt bằng thi công t- ơng đối rộng rãi.

- Nh- ợc điểm:

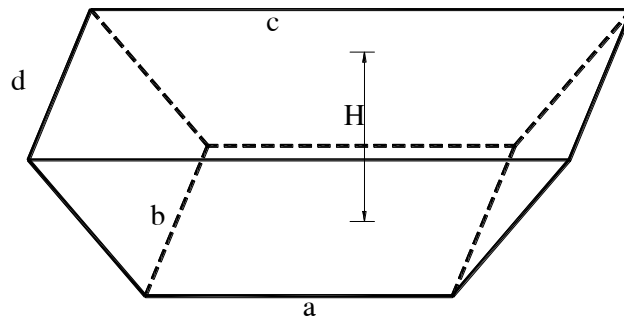
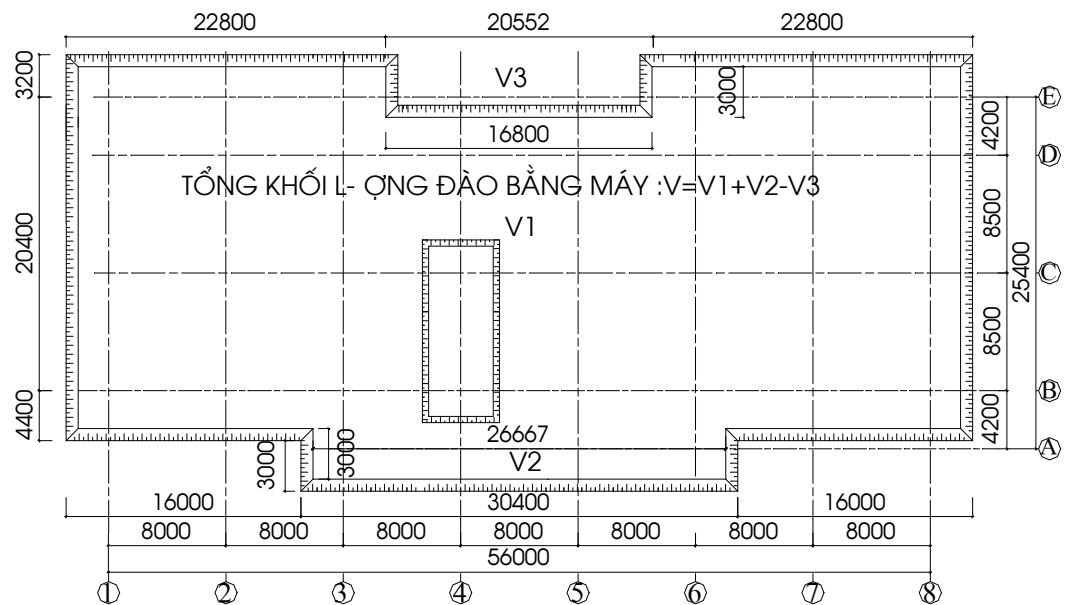
- Quá trình thi công cọc nhồi gặp nhiều khó khăn về di chuyển thiết bị thi công, phải làm đ- ờng tạm cho máy thi công lên xuống.
- Đòi hỏi phải có hệ thống thoát n- ớc đầy đủ, đảm bảo thoát n- ớc nhanh, hiệu quả do đó chi phí tăng.
- Khối l- ợng đào đắp lớn, chi phí cho công tác đào đắp tăng lên rất nhiều lần.

Với những đặc điểm trên, ta chọn **ph- ơng án 1** để tiến hành thi công đào đất làm móng cho công trình. Do kích th- ớc các đài trong khối giữa các trục có kích th- ớc khá lớn và sát nhau nên ta tiến hành đào toàn bộ khu vực này thành một hố móng lớn (đào theo ao).

Công tác đào đất đ- ợc chia làm hai giai đoạn:

- Đào móng bằng máy: Dùng máy đào đất giữa các cọc từ cốt tự nhiên tới cao trình cách đáy đài khoảng $10 \div 15(\text{cm})$. L- ợng đất đào lên đ- ợc đ- a lên xe ô tô chở đi.
- Đào và sửa móng bằng thủ công: Vì các hố móng đã có đầu cọc nên thi công đào đất bằng máy không thể đào hết đ- ợc khối l- ợng đất xen giữa các cọc nên sau khi đào bằng máy ta tiến hành đào, sửa móng bằng thủ công cho đến cao trình thiết kế.

Tính toán khối l- ợng đất đào: Do kích th- ớc đài là t- ơng đối lớn, lớp đất phía trên là lớp đất yếu không sử dụng làm nền đ- ợc nên ta tiến hành đào toàn bộ hố móng thành một hố móng lớn.



SƠ ĐỒ HỒ MÓNG.

Kích thước dài móng lớn nhất 11x5x2(m)

Tính toán khối lượng đất đào bằng máy:

$$V1 = \frac{H}{6} (b + a + c + d + cd)$$

$$= \frac{2,7}{6} (60,5 \cdot 26,1 + (60,5 + 62,4)(26,1 + 28) + 62,4 \cdot 28) = 4488(m^3)$$

$$V2 = \frac{H}{6} (b + a + c + d + cd)$$

$$= \frac{2,7}{6} (1,124 \cdot 26,67 + (1,124 + 3)(26,7 + 30,4) + 30,4 \cdot 3) = 160(m^3)$$

$$V3 = \frac{H}{6} (b + a + c + d + cd)$$

$$= \frac{2,7}{6} (1,124 \cdot 16,8 + (1,124 + 3)(20,5 + 16,8) + 20,5 \cdot 3) = 102(m^3)$$

$$\text{vậy } V = 4488 + 160 - 102 + 0,7/6 \cdot (5 \cdot 11 + (5 + 5,94) \cdot (11 + 11,94) + 5,94 \cdot 11,94) = 4578 \text{ m}^3$$

Khối lượng đất đào bằng thủ công : Do hố đào nay có khối lượng sửa móng lớn nên

$$\text{ta lấy } V_{tc} = 8\% V_d = 0,08 \cdot 4578 = 366 \text{ m}^3.$$

Tính toán khối lượng đất lấp:

$$\text{áp dụng công thức: } V_{lấp 1} = (V_h - V_c) \cdot k_0$$

Trong đó:

V_h - Thể tích hình học hố đào.

$$V_h = 4578 \text{ (m}^3\text{)}$$

V_c - Thể tích hình học của công trình chôn trong móng gồm: bê tông đài, giằng móng, gạch đỡ giằng móng, bê tông lót đáy móng:

$$V_0 = 1024 \text{ (m}^3\text{)}.$$

k_0 : hệ số tơi của đất: $k_0 = 1,2$

$$\Rightarrow V_{lấp 1} = (4578 - 1024) \times 1,2 = 4264 \text{ m}^3.$$

1.2. Biện pháp kỹ thuật thi công đất

Dựa vào khối lượng đất đào vừa tính toán ở trên, lập biện pháp kỹ thuật để thi công đất hố móng. Khi thi công có 2 phương án: đào thủ công và đào thủ công kết hợp đào bằng máy.

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là đơn giản cho người thiết kế, dễ tổ chức theo dây chuyền. Tuy nhiên với khối lượng đào đất lớn thì số nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, ngược lại sẽ gây khó khăn cho người trực tiếp điều hành thi công.

Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Ngược lại cũng không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế và đúng chính xác với hình dạng hố móng như thiết kế, do đó cần phải sửa lại bằng lao động thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình thi công cọc khoan nhồi sẽ dễ dàng hơn là bằng máy (việc thi công bằng máy không những không dễ tạo ra mặt phẳng cần thiết để tiến hành thi công móng mà còn làm nát đáy hố móng do máy di chuyển).

Từ những phân tích trên, hợp lý hơn cả là chọn phương pháp đào bằng máy và sửa bằng thủ công

❖ Biện pháp đào đất bằng máy

- Nguyên tắc chọn máy

+ Việc chọn máy phải dựa trên tiến hành dựa trên sự kết hợp giữa điểm đặt của máy với các yếu tố cơ bản của công trình như: cấp đất đài, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công.

+ Chọn máy xúc gầu nghịch vì:

Phù hợp với độ sâu hố đào không lớn $h < 4 \text{ m}$.

Phù hợp cho việc di chuyển, không phải làm đường tạm. Máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ đất trực tiếp vào ô tô mà không bị vướng. Máy có thể đào trong đất - ốt

- Chọn máy đào đất: Căn cứ vào khối lượng đào đất bằng máy của công trình ($V_m = 2590 \text{ m}^3 < 20.000 \text{ m}^3$), căn cứ vào độ sâu hố đào ($2,4 < 5,5 \text{ m}$ - thuộc loại hố đào nông), đất - ốt và tiến độ thi công công trình ta chọn máy đào đất là máy xúc 1 gầu nghịch (dẫn động thủy lực) mã hiệu EO - 3322D có:

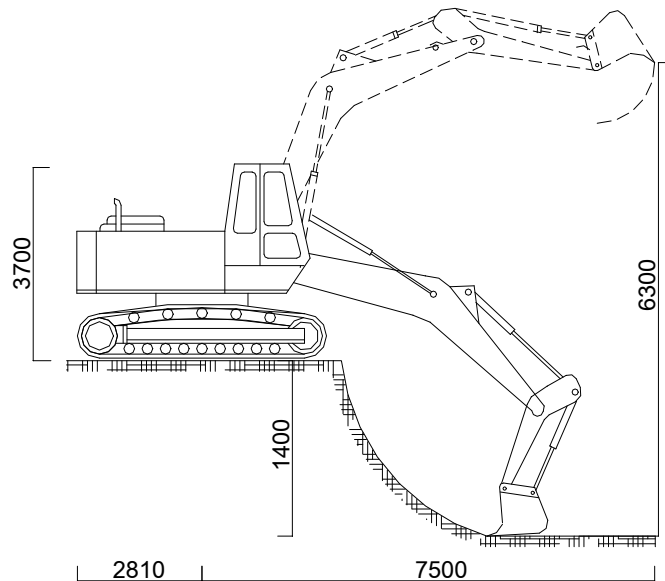
$$+ \text{ Dung tích gầu (q)} = 0,63 \text{ m}^3$$

$$+ \text{ Bán kính gầu lớn nhất (R}_{\max}) : = 7,5 \text{ m.}$$

$$+ \text{ Bán kính gầu nhỏ nhất (R}_{\min}) : = 2,9 \text{ m.}$$

+ Độ cao nâng gầu lớn nhất (h) : = 4,9m.

+ Độ sâu đào đ-ợc sâu nhất (H) : = 4,4m.



+ Trọng l-ợng máy : = 14 tấn.

+ Thời gian thực hiện 1 chu kỳ (t_{ck}) : = 17 giây

+ Khoảng cách từ đuôi máy đến trục quay = 2,81m.

+ Chiều rộng thân máy : = 2,7m.

+ Chiều cao thân máy (c) : = 3,7m.

■ Năng suất của máy đào:

$$N = 60 \cdot q \cdot K_d \cdot \frac{1}{K_t} \cdot \eta_{ck} \cdot K_{tg} \cdot (m^3/h).$$

Trong đó:

q: dung tích gầu $q = 0,63 (m^3)$.

K_d : hệ số đầy gầu $K_d = 1$

K_t : hệ số tơi của đất $K_t = 1,2$

K_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $K_{tg} = 0,7$

K_{quay} : hệ số phụ thuộc vào φ_{quay} cần với $K_{tg} = 1,2$ với $\varphi_{quay} = 135^\circ$.

K_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $K_{tg} = 1,1$ khi đổ lên thùng xe.

η_{ck} : số chu kỳ đào trong 1 phút : $\eta = 60/T_{ck}$.

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 22,4$ (giây).

$$\rightarrow \eta_{ck} = \frac{60}{22,4} = 2,67 (s^{-1}).$$

$$\rightarrow N = 60 \cdot 0,63 \cdot 1 \cdot \frac{1}{1,2} \cdot 2,67 \cdot 0,7 = 58,87 (m^3/h).$$

Vậy tổng thời gian đào đất bằng máy là:

$$t = \frac{V_m}{N} \cdot \frac{1}{8} = \frac{4756}{58,87 \cdot 8} = 10(ca).$$

*** Chọn ô tô vận chuyển đất**

Do có hạn chế về mặt bằng thi công nên ta phải vận chuyển đất đi nơi khác.

Dùng loại xe ben KAMAZ có trọng tải 13,5 tấn, dung tích thùng xe là 8,5 m³.

* Tính toán số chuyến và số xe cần thiết.

$$\text{Thể tích đất đào trong 1 ca là : } V_c = N \cdot 8 = 58,87 \cdot 8 = 471 \text{ m}^3.$$

$$\text{Thể tích đất quy đổi : } V_n = K_t \cdot V_c = 1,2 \cdot 471 = 565,2 \text{ m}^3.$$

$$\text{Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô : } l = 2 \cdot 15 = 30 \text{ km.}$$

$$\text{Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô : } t_d = t_v = \frac{l}{v} = \frac{15}{30} = 0,5 \text{ h} = 30 \text{ phút.}$$

Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe:

$$t_{ch} = \frac{n \cdot e \cdot k_t \cdot 60}{N}$$

$$\text{n-số gầu đất đổ lên 1 xe : } n = \frac{Q}{\gamma \cdot e \cdot k_t}$$

$$Q - \text{trọng tải của xe} = 13,5 \text{ t}$$

$$\gamma - \text{dung trọng của đất} = 1,8 \text{ T/m}^3$$

$$e - \text{dung tích gầu đào} = 0,63 \text{ m}^3$$

$$\rightarrow n = \frac{13,5}{1,8 \cdot 0,63 \cdot 1,25} = 10 \text{ gầu}$$

$$\rightarrow t_{ch} = \frac{10 \cdot 0,63 \cdot 1,2 \cdot 60}{58,87} = 7,7 \text{ ph}$$

$$\text{Chu kỳ hoạt động của xe: } T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay} = 7,7 + 30 + 30 + 9 = 76,7 \text{ phút}$$

$$\text{Vậy số xe cần thiết là : } \eta_1 = \frac{T}{t_{ch}} = \frac{76,7}{7,7} = 10 \text{ ô tô.}$$

$$\text{Số chuyến xe cần thiết trong 1 ca: } \eta_2 = \frac{V_n}{V_{\text{thùng xe}}} = \frac{565,2}{8,5} = 67 \text{ chuyến.}$$

$$\text{Suy ra, trong 1 ca bình quân mỗi xe phải chạy : } \frac{67}{10} = 7 \text{ chuyến}$$

*** Sửa thủ công**

Sau khi máy đào đã dùng máy đào xong phần đất phía trên cách cao trình đáy đài khoảng 10 ÷ 15 (cm) ta tiến hành đào và sửa móng thủ công cho đến đúng cao trình thiết kế.

- Dụng cụ đào : xẻng, cuốc, mai, kéo cắt đất.

- Ph-ong tiện vận chuyển: dùng xe cải tiến, xe cút kít ...

- Phần đất đào thủ công nằm trong phạm vi lớp đất thứ 2, lớp này thuộc loại sét pha dẻo mềm.

- Với khối l-ợng đất đào bằng thủ công là 380 m³ t-ơng đối nhiều nên cần tổ chức thi công cho hợp lý, tránh tập trung ng-ời vào một chỗ, phân rõ các tuyến làm việc.

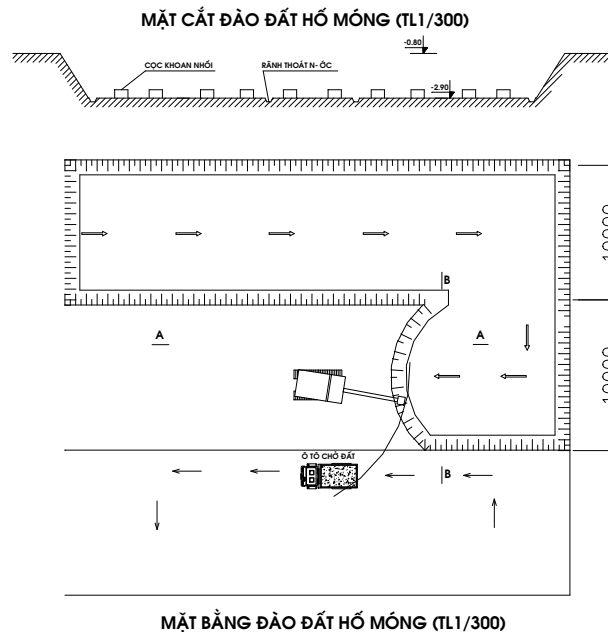
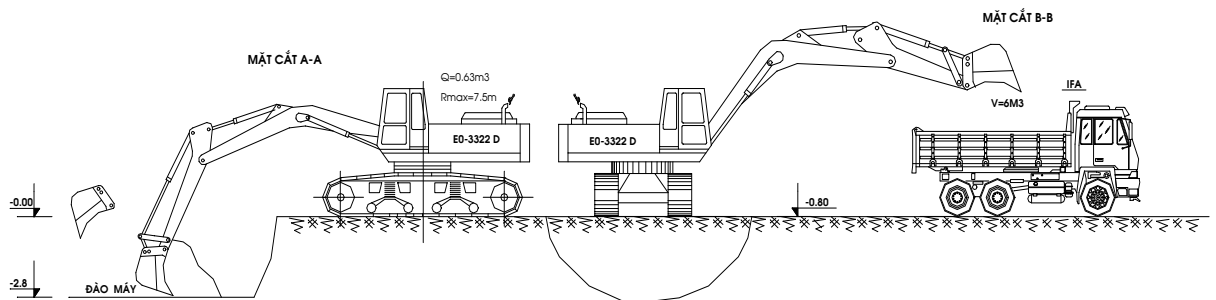
- Trình tự đào ta cũng tiến hành nh- đào bằng máy, h-ớng vận chuyển bố trí vuông góc với h-ớng đào.

- Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế thì đào đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng cát vàng đầm chắc bê tông gạch vỡ đến đó để tránh xâm thực của môi trường làm phá vỡ cấu trúc đất.

1.3. Tổ chức thi công đào đất

a. Đào đất bằng máy

- Thi công đào đất thành từng tầng theo phương ngang và chạy dọc theo chiều dài công trình.
- Sơ đồ di chuyển máy đào như bản vẽ TC-02



b. Sửa thủ công

- Thi công đất đào thủ công tiến hành sau khi đào máy do đó cần tổ chức lao động khéo, để năng suất lao động và đảm bảo an toàn trong thi công.

1.4. An toàn lao động khi thi công đất

- Khi đào đất phải làm rào chắn quanh hố đào.
 - Tr- ớc khi thi công phải kiểm tra vách đất, chú ý quan sát các vết nứt quanh hố đào và vách hố đào do hiện tượng sụt lở tr- ớc khi công nhân vào thi công.
 - Cấm không đào khoét vào thành vách kiểu hàm ếch. Rất nhiều tai nạn đã xảy ra do sập vách đất hàm ếch.
 - Đối với công nhân làm việc không ngồi nghỉ đúng nơi quy định
 - Không chất nặng ở bờ hố đào. phải cách mép hố là 2 m mới được xếp đất đá nh- ờng không quá nặng.
 - Phải thường xuyên kiểm tra chất lượng dây thừng dây chảo dùng chuyển đất lên cao.
 - Khi đang đào có khí độc bốc ra phải để công nhân nghỉ việc, kiểm tra tính độc hại. Khi đảm bảo an toàn mới làm việc tiếp.
 - Lối lên xuống hố móng phải có bậc và đảm bảo an toàn.
 - Khi máy đào đang mang tải, gầu đầy, không được di chuyển. Không đi lại, hoạt động trong phạm vi bán kính hoạt động của xe máy gầu.
 - Công nhân sửa sang mái dốc phải cố dây an toàn neo buộc vào điểm an toàn, bảo đảm chắc chắn và ổn định cho người lao động.
 - Chỉ những người làm nhiệm vụ mới có mặt tại nơi thi công, nghiêm cấm những người không có phận sự đi lại trong công trường đang xây dựng.
- Công nhân phải được học tập nội quy an toàn lao động trước khi thi công đào đất.

2. Công tác kỹ thuật thi công đài, giằng móng

2.1. Đập phá bê tông đầu cọc

a) Chọn phương án thi công

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau

❖ Phương pháp sử dụng máy phá

Sử dụng máy phá hoặc chày đập đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

❖ Phương pháp giảm lực dính

Quấn một màng nilông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nệm thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê tông khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

❖ Phương pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trước khi phần bê tông biến chất đông rắn thì đục bỏ đi.

❖ Các phương pháp mới sử dụng:

- Phương pháp bắn nước.
- Phương pháp phun khí.
- Phương pháp lợi dụng vòng áp lực nước.

Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS-390S có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc

b) Tính toán khối lượng công tác

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn khoảng 20 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 1 (m).

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc

$$V_1 = h \cdot \pi \cdot D^2 / 4 = 1.3,14 \cdot 1^2 / 4 = 0,785 \text{ (m}^3\text{)}.$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0,785 \cdot 81 = 63,6 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra *Định mức xây dựng cơ bản* cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100m³.

Số nhân công cần thiết là: $28 \cdot 63,6 / 100 = 17,8$ (công).

2.2. Biện pháp kỹ thuật thi công móng

❖ Đổ bê tông lót móng

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng được đổ bằng thủ công và được đầm phẳng.
- Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100# được đổ d-ới đáy đài và lót d-ới giằng móng với chiều dày 10 cm, và rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

❖ **Công tác cốt thép móng:**

Sau khi đổ bê tông lót móng ta tiến hành lắp đặt cốt thép móng

- Cốt thép đ-ợc dùng đúng chủng loại theo thiết kế.
- Cốt thép đ-ợc cắt, uốn theo thiết kế và đ-ợc buộc nối bằng dây thép mềm $\phi 1$.
- Cốt thép đ-ợc cắt uốn trong x-ưởng chế tạo sau đó đem ra lắp đặt vào vị trí. Tr-ớc khi lắp đặt cốt thép cần phải xác định vị trí chính xác tìm đài cọc, trục giằng móng.
- Cốt thép chờ cổ móng đ-ợc đ-ợc bẻ chân và đ-ợc định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ đ-ợc chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm $\phi = 1$ mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.
- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng.

❖ **Công tác ván khuôn móng:**

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giằng móng.

- Ván khuôn móng và giằng móng dùng ván khuôn thép định hình đang đ-ợc sử dụng rộng rãi trên thị tr-ờng. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta đ-ợc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ-ợc liên kết với nhau bằng các chốt. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.
- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng, phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành đài móng:

Ván khuôn móng sử dụng ván khuôn định hình bằng thép, các thanh chống, nẹp bằng gỗ.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng

Rộng (m)	Dài(m)	Cao(mm)	Mômen quán tính (cm⁴)	Mômen kháng uốn (cm³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
250	1200	55	22,58	4,57
200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
Tấm khuôn góc trong	150 x 150	1800
	150 x 150	1500
	100 x 150	1200
	100 x 150	900
	100 x 150	7500
	100 x 150	600
Tấm khuôn góc ngoài	100 x 100	1800
	100 x 100	1500
	100 x 100	1200
	100 x 100	900
	100 x 100	750
	100 x 100	600

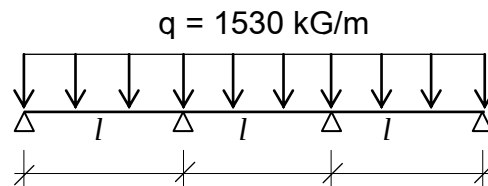
Đài móng lớn nhất có kích thước 11x5x2(m). Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định

- áp lực do vữa bê tông: $P_1 = \gamma \cdot H = 2500 \cdot 1,8 = 4500 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do đầm bê tông gây ra: $P_2 = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do bơm bê tông gây ra: $P_3 = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

Tổng tải trọng tác dụng: $P = \Sigma P_i = 4500 + 200 + 400 = 5100 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

Ván khuôn được tính toán như đầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp ngang, một cách gần đúng ta coi áp lực bê tông phân bố đều và có giá trị max $P = 5600 \text{ (kG/m}^2\text{)}$. Khoảng cách giữa các nẹp ngang được xác định từ điều kiện chống độ võng và biến dạng của ván khuôn. Dùng ván khuôn có kích thước 1800x300x55 -Tải trọng phân bố đều trên ván khuôn 1500x300x55 là:

$$q = 5100 \cdot 0,3 = 1530 \text{ kG/m.}$$



Tính khoảng cách giữa các gối ngang

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm. $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. $W = 6,55 \text{ cm}^3$; $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 2100}{15,3}} = 95 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 15,3}} = 107 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gối ngang là: $l = 80 \text{ cm}$.

Tính khoảng cách giữa các điểm neo chống :

Dùng gông ngang bằng thép góc L110x70x8 có $W_x = 48,6 \text{ (cm}^3\text{)}$, $I = 172 \text{ (cm}^4\text{)}$.

Dùng thanh chống đứng bằng gỗ cấp VI có tiết diện là 80x100

Chọn khoảng cách giữa các thanh chống đứng là : 80 (cm)

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước 0,4x1,2 m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng được xác định tương tự :

- áp lực do vữa bê tông: $P_1 = \gamma.H = 2500.1,2 = 3000 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do đầm bê tông gây ra: $P_2 = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.
- Tải trọng do bơm bê tông gây ra: $P_3 = 400 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

Tổng tải trọng tác dụng: $P = \Sigma P_i = 3000 + 200 + 400 = 3600 \text{ (kG/m}^2\text{)}$.

Dùng ván khuôn có bề rộng $b = 0,3 \text{ m}$, tải trọng phân bố đều trên ván khuôn là: $3600 \times 0,3 = 1080 \text{ kG/m} = 10,8 \text{ kg/cm} = q$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.6,55.2100}{10,8}} = 113 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.28,46}{400.10,8}} = 120 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 80 \text{ cm}$.

❖ Công tác đổ bê tông:

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn móng ta tiến hành đổ bê tông móng.

Bê tông móng được dùng loại bê tông thương phẩm B25, thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.
- Bê tông phải được đổ thành nhiều lớp, đầm kỹ tránh hiện tượng rỗ bê tông.

❖ Công tác bảo dưỡng bê tông:

Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

• **Công tác tháo ván khuôn móng:**

Ván khuôn móng đ-ợc tháo ngay sau khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm^2 (1 ÷ 2 ngày sau khi đổ bê tông). Trình tự tháo dỡ đ-ợc thực hiện ng-ợc lại với trình tự lắp dựng ván khuôn.

2.3. Tổ chức thi công móng

a) Tính toán khối l-ợng công tác(Bảng khối l-ợng)

b) Tính toán chọn máy thi công

❖ **Chọn máy bơm bê tông**

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối l-ợng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đ-ờng sá vận chuyển, ..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị tr-ờng.

Khối l-ợng bê tông đài móng và giằng móng là 973 m^3

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister M43 với các thông số hình học:

Cao (m)	Ngang (m)	Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
54,2	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m^3/h)	áp suất (bar)	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: Với khối l-ợng lớn, thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ-ợc các mạch ngừng, chất l-ợng bê tông đảm bảo.

Ngày lam 1(4h) ca.thể tích bê tông co thể bơm trong 1 ca là: $a=90 \times 4=360(\text{m}^3)$

Thời gian để bơm bê tông : $973 \times 1,2/360=3,2(\text{ngày})$

Vậy ta chỉ cần chọn một máy bơm hoạt động trong 4 ngày mỗi ngày làm việc 1 ca.

Vậy mỗi ngày cần bơm : $973/4=243(\text{m}^3)$

❖ **Ô tô vận chuyển bê tông:**

Chọn xe vận chuyển bê tông SB_92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn : $q = 6 \text{ m}^3$.
- + Ô tô cơ sở : KAMAZ - 5511.
- + Dung tích thùng n-ớc : $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ : 40 KW.
- + Tốc độ quay thùng trộn : (9 - 14,5) vòng/phút.
- + Độ cao đổ vật liệu vào : 3,5 m.
- + Thời gian đổ bê tông ra : $t = 10$ phút.
- + Trọng l-ợng xe (có bê tông) : 21,85 T.
- + Vận tốc trung bình : $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 15 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

Trong đó:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chạy} = (15/30).60 = 30 \text{ phút.}$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút.}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút.}$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2.30 + 10 + 10 = 90 \text{ (phút).}$$

Số chuyến xe chạy trong 1 ca: $m = 8.0,85.60/T_{ck} = 8.0,85.60/90 = 5(\text{chuyến})$

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 243/6.5 = 8 \text{ (chiếc).}$

❖ **Chọn máy đầm dùi:**

Ta thấy rằng khối l-ợng bê tông móng trong 1 ca khá lớn: 243 m^3 . Do đó ta chọn máy đầm dùi loại: GH- 45A, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Đ- ờng kính đầu đầm dùi : 60mm.

- + Chiều dài đầu đầm dùi : 494mm
- + Biên độ rung : 2 mm.
- + Tần số : 9000 ÷ 12500 (vòng/phút).
- + Thời gian đầm bê tông : 40 s
- + Bán kính tác dụng : 50 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm : 35 cm.

Năng suất máy đầm : $N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$.

Trong đó : r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 60$ cm.

Δ : Chiều dày lớp bê tông cần đầm.

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30$ s.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ s.

k : Hệ số hữu ích. $k = 0,7$

$$\Rightarrow N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,5^2 \cdot 0,35 \cdot 3600 / (40 + 6) = 9,59 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết : $n = V/N \cdot T = 243/9,59 \cdot 8,0,85 = 4$ chiếc

2.4. Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài, giằng móng

❖ Đối với ván khuôn

- Ván đổ chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không cong vênh.
- Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất nước xi măng khi đổ và đầm.
- Dựng lắp cho đúng hình dạng kích thước của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

❖ Đối với cốt thép

Cốt thép trước khi đổ bê tông và trước khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm nhẹ không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép trước khi đổ bê tông.
- Phải dùng đúng số hiệu, đường kính, hình dáng, kích thước của cốt thép.
- Phải lắp đặt đúng vị trí thiết kế của từng thanh đảm bảo đúng độ dày của lớp bảo vệ.
- Phải đảm bảo độ vững chắc và ổn định ở các mối nối.

❖ Đối với vữa bê tông

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đảm bảo đủ số lượng và đúng thành phần cốt liệu, đúng mác thiết kế.
- Phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt đúng yêu cầu quy định.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ sài bê tông.

2.5. Biện pháp đổ và đầm bê tông móng

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông.

- + Thủ công hoàn toàn
- + Chế trộn tại chỗ.
- + Bê tông thương phẩm.

- Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối lượng bê tông nhỏ và phổ biến trong thi công nhà dân. Nhưng đứng về mặt khối lượng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông được dùng để thi công theo phương pháp này. Tình trạng chất lượng của loại bê tông này rất thất thường và không được theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

- Việc chế trộn tại chỗ được áp dụng cho những công ty có đủ trang thiết bị và phương tiện tự thành khắp nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do để tổ chức theo phương pháp này là tận dụng máy móc sẵn có, mặt bằng thi công rộng rãi, công trình thi công quá xa nơi cung cấp bê tông thương

phẩm ... Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhược điểm trong khâu quản lý chất lượng, nếu muốn quản lý tốt chất lượng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu tư hệ thống bảo đảm chất lượng tốt, đầu tư khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

*Lựa chọn phương án sử dụng bê tông thương phẩm

Công tác đổ và đầm bê tông

❖ Công tác chuẩn bị

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.
- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
- Tưới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.
- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để đưa về phòng thí nghiệm.

❖ Đổ và đầm bê tông móng

- bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm.
- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu.
- Khi đã đổ được lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

❖ Các yêu cầu khi bơm bê tông

- Máy bơm phải bơm liên tục, khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông khô làm tắc ống.

- nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

❖ Các yêu cầu khi đổ bê tông.

Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo ta có 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 trưng của máy đầm sử dụng theo phương pháp nhất định cho tất cả các lớp.

❖ Các yêu cầu khi đầm bê tông

- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.
- Trước khi cho đầm vào trong lòng bê tông thì phải cho máy làm việc, đầm ngập trong bê tông 3/4 chiều dài chày đầm.

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10cm.

- Thời gian phải đầm một chỗ là 20s. Không nên đầm quá lâu tại một chỗ để tránh hiện tượng phân tầng, khi rút đầm lên không được tắt máy.

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ tránh cho chày chạm vào cốt thép dẫn tới rung cốt thép phía sâu làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng và mất đi sự liên kết giữa bê tông và cốt thép.

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5 R_o = 50\text{cm}$.

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là $l_1 \geq 2d = 60\text{cm}$.

(d, R_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi).

❖ Bảo dưỡng bê tông móng

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã được đổ và đầm xong ta phải tiến hành bảo dưỡng cho bê tông như sau:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bao tải, mùn cưa...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày.

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

Khi bảo dưỡng chú ý: Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như thiết kế.

❖ *Tháo dỡ ván khuôn móng:*

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được ...). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

❖ *Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:*

- Sau khi bê tông đài móng đã được thi công xong thì tiến hành lấp đất

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất đổ nên có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên rải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá hủy cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

ch-ong III : Thi công phần thân

1. Lựa chọn ph-ong án thi công

– Với công trình xây dựng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Vì vậy, ta chọn ph-ong án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

– Với cột, dầm, sàn có kích thước điển hình, thuận lợi cho việc tổ hợp hệ ván khuôn, do đó ta lựa chọn hệ ván khuôn định hình.

– Với lõi thang máy, vách ta chọn ván khuôn gỗ gián khung sườn thép.

– Cầu thang sử dụng hệ ván khuôn định hình.

– Xà gỗ đỡ sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện 8×10 .

– Cột chống cho dầm là cột chống thép, cho sàn là hệ giáo PAL.

– Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình $< 40m$ khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng cho công trình, ta lựa chọn ph-ong án:

Thi công cột theo phân khu sau đó mới tiến hành thi công dầm sàn toàn khối, bê tông dành cho cột, dầm, sàn là bê tông thương phẩm và đổ bằng cần trục tháp. Có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ khi thi công.

2. Biện pháp thi công cột, dầm, sàn

2.1. Số liệu thiết kế

– Nhà cao 15 tầng: + Tầng 1: cao 4,2 m

+ Tầng 2 đến 10: cao 3,3 m

– Tiết diện cột: + Cột tầng 1-3, có các tiết diện: $b \times h = 60 \times 80, 50 \times 60, 40 \times 50$

+ Cột tầng 4-6: $b \times h = 60 \times 70, 50 \times 55, 40 \times 50 cm$.

+ Cột tầng 7-10: $b \times h = 50 \times 60, 40 \times 50, 40 \times 50 cm$.

– Tiết diện dầm: + Dầm chính ngang, dọc: $b \times h = 30 \times 80 cm$

+ Dầm chính khác: $b \times h = 30 \times 60 cm$.

– Sàn dày 18 cm

– Bê tông B25

– Thép AII

2.2. Biện pháp thi công cột

2.2.1. Thiết kế và cấu tạo ván khuôn cho cột, gông cột

– Cấu tạo ván khuôn cột

Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau bằng các chốt thép, đỡ giữ ổn định bởi gông và các cột chống xiên ở 4 mặt cột, các mảng ván khuôn đỡ tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn đỡ lấy trên cơ sở hệ mô đun kích thước cột: $b \times h = 50 \times 60, 40 \times 50, 50 \times 55, 60 \times 70, 40 \times 50, 60 \times 80 cm$.

Nên ta sử dụng các loại ván khuôn có bề rộng $1800 \times 300 \times 55 (mm)$ và $1800 \times 200 \times 55 (mm)$ là chủ yếu và các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong. . . dùng để liên kết các mặt ván khuôn lại với nhau.

– Yêu cầu đối với ván khuôn

+ Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

+ Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.

+Kín khít, không để chảy nước xi măng.

+Độ luân chuyển cao.

+Ván khuôn sau khi tháo phải được làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

– Xác định tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột

+ Tải trọng do áp lực ngang của vữa bê tông

$$g = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,75 = 2437,5 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

(trong đó : H = 0,75 m – chiều cao vùng ảnh hưởng đầm dùi .

$\gamma = 2500 \text{ (kG/ m}^3\text{)}$ – trọng lượng riêng bê tông.

$n = 1,3$ – hệ số vượt tải.)

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$p_1 = n \times p^{tc} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông(đổ bằng cần trục tháp $V \leq 0,8\text{m}^3$):

$$p_2 = n \times p^{tc} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

+ Tải trọng gió lấy ở tầng nguy hiểm nhất (tầng 10).

$$P_{gio}^{tt} = 85 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột :

$$q^{tt} = g + p_1 + p_2 + p_{gio} = 2437,5 + 260 + 520 + 85 = 3312,5 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

$$\Rightarrow q^{tc} = 2760 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

– Với các cột có kích thước nêu trên cùng với các giá trị về khả năng chịu lực E , J , W của các ván khuôn cột tính cho tấm thép định hình rộng 30 cm (có mômen kháng uốn $W=6.55 \text{ (cm}^3\text{)}$, mômen quán tính $J=28.4 \text{ (cm}^4\text{)}$, chiều cao tấm ván $\delta=5.5 \text{ (cm)}$, môđul đàn hồi của thép $E=2100000 \text{ kG/cm}^2$) ta có thể tính toán được khoảng bố trí nẹp hợp lý để đảm bảo điều kiện bền và điều kiện ổn định cho cấu kiện.

– Khoảng cách nẹp ngang của ván định hình được tính toán theo các điều kiện bền và ổn định như sau:

– Các công thức tính toán

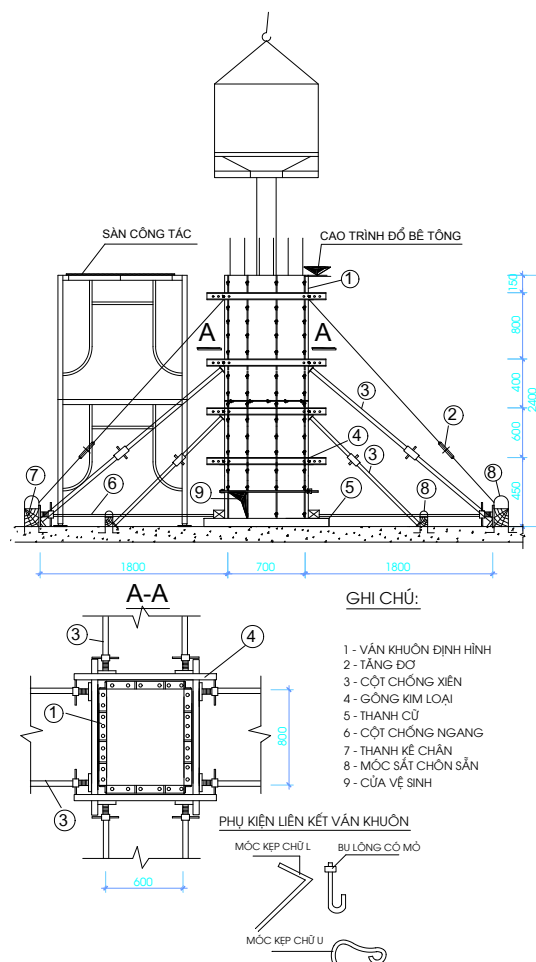
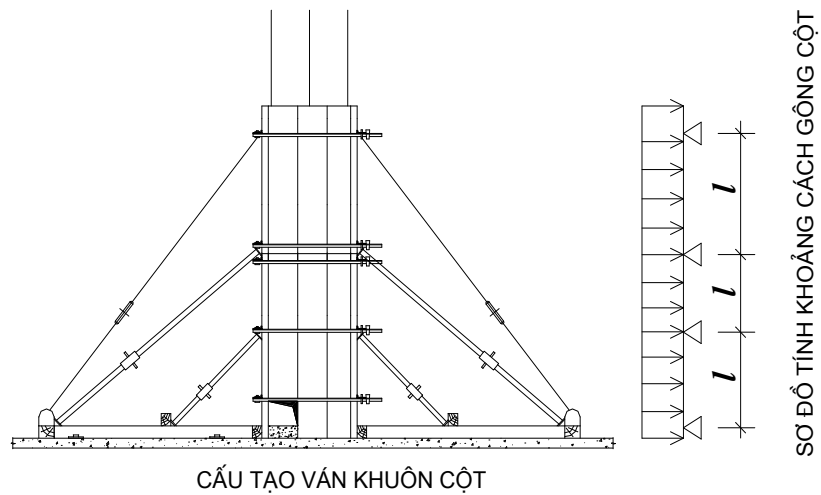
- Công thức thường sử dụng:

+ Theo điều kiện bền

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{thép}] \Rightarrow \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma_{thép}] \Rightarrow l \geq \sqrt{\frac{[\sigma_{thép}] \times 10 \times W}{q^{tt}}}$$

Trong đó : – M : mômen uốn lớn nhất với dầm liên tục : $M = q.l^2/10$.

Sơ đồ tính các tấm ván khuôn cột như 1 dầm liên tục tựa lên các gối tựa chính là các gông cột.



Trong đó : – M : mômen uốn lớn nhất với dầm liên tục : $M = q \cdot l^2 / 10$.

– W : mô men kháng uốn của VK , tra theo Cataloge .

– Theo điều kiện biến dạng:

$$\frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q^{tc}}}$$

- Công thức tham khảo của Mỹ (đơn vị inches).
- + Theo điều kiện bền:

$$l = \frac{40.7}{1000} \cdot d \cdot \left(\frac{F_b \cdot b}{\omega} \right)^{\frac{1}{2}}$$

- + Theo điều kiện biến dạng:

$$l = \frac{617}{1000} \cdot d \cdot \left(\frac{E \cdot I \cdot \Delta}{\omega} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Các công thức trên đều đ- ợc sử dụng trong tr- ờng hợp số nhịp $n \geq 3$. Trong đó;

l = chiều dài nhịp.

F_b = khả năng chịu uốn của cấu kiện. (kPa).

d = chiều cao tiết diện cấu kiện.

W = lực phân bố trên một nhịp. (kPa/m).

Δ = độ võng cho phép.

E = mô đun đàn hồi. (kPa).

I = mômen quán tính.

Từ các công thức đó ta tính toán đ- ợc khoảng cách tối thiểu giữa các gông 1.

Lập bảng cho khoảng cách giữa các gông cột phù hợp nh- sau

Bề rộng tấm ván (cm)	W cm ³	J cm ⁴	[σ] Kg/cm ²	Tải trọng (kG/ cm)		Khoảng cách gông cột		
				b×q ^{tt}	b×q ^{tc}	Theo [σ]	Theo [f]	Chọn
B=30cm	6,55	28,4	2100	10	8.33	117	130	80

2.2.1. Biện pháp lắp dựng ván khuôn cột

– Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30(cm), 20(cm)... Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rời thành các tấm lớn theo kích thước tiết diện cột, liên kết 3 mặt ván khuôn lại với nhau thành hộp để hở 1 mặt sau đó dùng cần trục cẩu lắp hộp ván khuôn vào vị trí. Vì cột có độ cao là 3 m nên ta phải sử dụng ống vôi vôi để tránh hiện tượng phân tầng khi đổ bê tông.

– Dựa vào lối trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, lối trắc đạc này đ- ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và thước thép.

– Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, cố định chân cột bằng khung định vị, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đỡ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

Kiểm tra lại lần cuối độ ổn định và độ thẳng đứng của cột tr- ớc khi đổ bê tông.

2.2.1. Công tác bê tông cột

Bê tông cột đ- ợc dùng loại bê tông thương phẩm B25, bê tông đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, công tác đổ bê tông cột đ- ợc thực hiện bằng thủ công.

– Quy trình đổ bê tông cột đ- ợc tiến hành nh- sau

+ Vệ sinh chân cột sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng tr- ớc khi đổ bê tông, tưới nước xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.

+ Lắp dựng hệ thống giàn giáo phục vụ đổ bê tông cột.

+ Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc vận chuyển đến chân công trình sau đó đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, lúc này ta lắp thêm ống vôi vôi vào d- ới thùng đổ bê tông sau đó mới tiến hành đổ bê tông.

+ Việc đầm bê tông đ- ợc tiến hành liên tục sau mỗi lần đổ, sử dụng máy đầm dùi kết hợp dùng búa gõ gõ lên mặt ván khuôn phía ngoài.

– Công tác bảo d- ỡng bê tông

+ Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc m- a to ta phải che phủ ngay tránh hiện t- ợng bê tông thiếu n- ớc bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

+ Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t- ới n- ớc một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ t- ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

+ Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

– Công tác tháo ván khuôn cột

+ Ván khuôn cột đ- ợc tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt c- ờng độ $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$.

+ Ván khuôn cột đ- ợc tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ- ợc vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

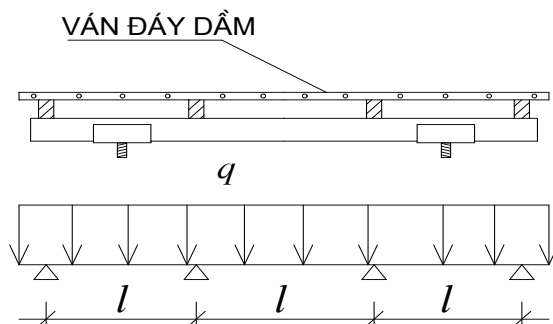
Bảng 1:Diện tích ván khuôn cột

Tầng	Tên cấu kiện	Kích th- ớc		Diện (m ²)	Số l- ợng	Diện (m ²)
		Chu vi (m)	Dài (m)			
1	Cột trục A+E (td 40x50)	2x(0.4+ 0.56)	3.4	6.53	10	65.3
	Cột trục B+D (td 50x60)	2x(0.5+ 0.66)	3.4	7.89	16	126.24
	Cột trục C (td 60x80)	2x(0.6+ 0.86)	3.4	9.93	8	79.44
2-3	Cột trục A+E (td 40x50)	2x(0.4+ 0.56)	2.5	4.8	10x2	96
	Cột trục B+D (td 50x60)	2x(0.5+ 0.66)	2.5	5.8	16x2	185.6
	Cột trục C (td 60x80)	2x(0.6+ 0.86)	2.5	7.3	8x2	116.8
4-6	Cột trục A+E (td 40x50)	2x(0.4+ 0.56)	2.5	4.8	10x3(tầng)	144

	Cột trục B+D (td 50x55)	$2 \times (0.5 + 0.61)$	2.5	5.55	16x3(tầng)	266.4
	Cột trục C (td 60x70)	$2 \times (0.6 + 0.76)$	2.5	6.8	8x3(tầng)	163.2
7-10	Cột trục A+E (td 40x50)	$2 \times (0.4 + 0.56)$	2.5	4.8	10x4(tầng)	192
	Cột trục B+D (td 40x50)	$2 \times (0.40 + 0.56)$	2.5	4.8	16x4(tầng)	307.2
	Cột trục C (td 50x60)	$2 \times (0.5 + 0.66)$	2.5	5.8	8x4(tầng)	185.6
Tổng diện tích ván khuôn cột: 1928 m ²						

2.3. Biện pháp thi công dầm

- Chọn ván đáy dầm là cốt pha thép định hình với tấm bề rộng 30cm, 20cm dày 5,5cm, chiều dài 60~180cm. Ta có $[\sigma_{\text{thép}}] = 2100 (\text{kg/cm}^2)$, $W = 6.55 (\text{cm}^3)$, $J = 28.4 (\text{cm}^4)$, $\delta = 5.5 (\text{cm}^4)$, $E = 210000 \text{ kG/cm}^2$.
- Ván thành dầm đi-ợc tổ hợp hợp từ 3 tấm có bề rộng khác nhau.
- Cột chống dầm dùng cột chống thép ống.
- Ván thành đi-ợc chống bởi các thanh chống xiên bằng gỗ.
- Tải trọng bản thân trên mét dài tấm 30 cm là: 12,4 kG/m, tấm 20cm là: 10.2 kG/m.
- Sơ đồ tính toán ván đáy dầm nh- một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gỗ đỡ.



2.3.1. Dầm 300 x 800 :

a) Tải trọng tác dụng lên ván đáy :

+ tải trọng do bê tông dầm :

$$g_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,8 \times 0,3 = 720 (\text{kG/m})$$

+ Trọng l- ợng bản thân ván khuôn :

$$g_2 = 1,1 \times (12,4 + 2 \times (12,4 + 2 \times 10,2)) = 85.8 (\text{kG/m})$$

+ Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông. (theo giáo trình Kỹ thuật thi công I và sách Đà giáo và ván khuôn).

$$p_1 = 1,3 \times 130 \times 0,3 = 50,7(\text{kG/ m}).$$

+ Hoạt tải do khi đổ bê tông (đổ bằng cần trục tháp có $V \leq 0,8 \text{ m}^3$, $p^{\text{tc}} = 400 \text{ kG/m}^2$).

$$p_2 = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156(\text{kG/ m}).$$

+ Tải trọng sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện đổ bê tông di chuyển (Giáo trình Kỹ thuật thi công I ta có $p^{\text{tc}} = 400 \text{ kG/m}^2$).

$$p_3 = 1,3 \times 400 \times 0,3 = 156(\text{kG/ m}).$$

⇒ Tổng tải trọng :

$$q^{\text{tt}} = g_1 + g_2 + p_1 + p_2 + p_3 = 1168,5(\text{kG/ m}) \Rightarrow q^{\text{tc}} = 973,75(\text{kG/ m})$$

– Tính toán khoảng cách cột chống theo điều kiện bền:

Công thức tính toán :

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{\text{thép}}] \Rightarrow \frac{q^{\text{tt}} \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma_{\text{thép}}] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{[\sigma_{\text{thép}}] \times 10 \times W}{q^{\text{tt}}}}$$

Trong đó : – M : mô men uốn lớn nhất, với dầm liên tục : $M = q.l^2/10$.

– W : mô men kháng uốn của VK , tra theo Cataloge .

+ Thay số ta có: $l \leq 111 \text{ cm}$.

– Tính toán khoảng cách nẹp ngang theo điều kiện biến dạng của ván định hình:

Công thức tính toán :

$$\frac{q^{\text{tc}} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q^{\text{tc}}}}$$

+ Thay số ta có: $l \leq 125,35 \text{ cm}$.

⇒ Từ 2 điều kiện trên ta chọn khoảng cách giữa 2 xà gỗ đỡ ván đáy dầm là 90 cm.

b) Tính toán khoảng cách giữa các nẹp thành dầm

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có bề rộng $b = 20 \text{ cm}$.

- Trọng l- ợng do áp lực ngang của bê tông: $P_1 = \gamma.h = 2500.0,8 = 2000(\text{kG/m})$

- Hoạt tải do đổ bê tông: $P_2 = 600 \text{ kG/m}^2$.

Tải trọng tác dụng lên ván rộng $b = 20 \text{ cm}$ là: $P_2^{\text{tt}} = 600.0,2 = 120 (\text{kG/m})$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 20 \text{ cm}$ là:

$$Q = P_1 + P_2^{\text{tt}} = 1,2.(2000 + 120) = 2544 (\text{kG/m}).$$

Tính toán khoảng cách giữa các nẹp ván thành dầm:

T- ơng tự ván đáy ta có sơ đồ tính.

• Theo điều kiện bền $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

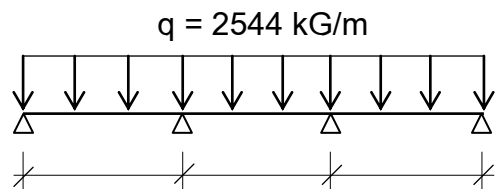
$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{q.l^2}{10}$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 20 \text{ cm}$ có $W = 4,42 \text{ cm}^3$;

$$J = 20,02 (\text{cm}^4)$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.2100}{25,44}} = 60(\text{cm}).$$

• Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.EJ} \leq [f] = \frac{l}{400}$



$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2.1.10^6.20,02}{400.18,72}} = 90 \text{ (cm)}.$$

Hoặc vận dụng công thức tham khảo đã đưa ra ở trên:

*Theo điều kiện bền

$$l = \frac{40.7}{1000} . d . \left(\frac{F_b . b}{\omega} \right)^{\frac{1}{2}}$$

*Theo điều kiện biến dạng

$$l = \frac{617}{1000} . d . \left(\frac{E . I . \Delta}{\omega} \right)^{\frac{1}{4}}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 60 \text{ cm}$.

2.3.2. Dầm 300×600

–Số liệu tính toán t-ơng tự dầm 300×800 , tuy nhiên ván thành dầm đ-ợc tổ hợp từ 1 tấm thép định hình rộng 20 cm, kê hở rộng 2 cm đ-ợc chèn bằng miếng gỗ dán dày 1 cm. Theo cataloge với tấm rộng 20 cm ta có : $W = 4,42 \text{ (cm}^3\text{)}, J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$.

a) Tải trọng tác dụng lên ván đáy

+ Tải trọng do bê tông dầm

$$g_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,6 \times 0,30 = 540 \text{ (kG/ m)}$$

+ Trọng l-ợng bản thân ván khuôn

$$g_2 = 1,1 \times (12.4 + 2 \times (12.4 \times 2)) = 68.2 \text{ (kG/ m)}$$

+ Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông. (theo giáo trình Kỹ thuật thi công I và sách Đà giáo và ván khuôn).

$$p_1 = 1,3 \times 130 \times 0,22 = 37,18 \text{ (kG/ m)}.$$

+ Hoạt tải do khi đổ bê tông

$$p_2 = 1,3 \times 400 \times 0,22 = 114,4 \text{ (kG/ m)}.$$

+ Tải trọng sinh ra do ng-ời và ph-ơng tiện đổ bê tông di chuyển (Giáo trình Kỹ thuật thi công I ta có $p^{tc} = 400 \text{ kG/m}^2$).

$$p_3 = 1,3 \times 400 \times 0,22 = 114,4 \text{ (kG/ m)}.$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

$$q^{tt} = g_1 + g_2 + p_1 + p_2 + p_3 = 878 \text{ (kG/ m)} \Rightarrow q^{tc} = 728 \text{ (kG/ m)}$$

* Tính toán khoảng cách cột chống theo điều kiện bền

Công thức tính toán :

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow \frac{q^{tt} \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma_{thep}] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{[\sigma_{thep}] \times 10 \times W}{q^{tt}}}$$

Trong đó : – M : mô men uốn lớn nhất , với dầm đơn : $M = q.l^2/10$.

– W : mô men kháng uốn của VK , tra theo Cataloge .

+Thay số ta có: $l \leq 106.11 \text{ cm}$.

* Tính toán khoảng cách nẹp ngang theo điều kiện biến dạng của ván định hình

Công thức tính toán :

$$\frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q^{tc}}}$$

+Thay số ta có: $l \leq 123.42 \text{ cm}$.

⇒ Từ 2 điều kiện trên ta chọn khoảng cách giữa 2 xà gỗ đỡ đáy dầm là 90 cm.

b) Ván khuôn thành dầm : lấy khoảng cách giữa các nẹp đứng là 80 (cm).

2.3.3. Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm

Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm như sau:

- Lắp dựng hệ giáo công tác phục vụ lắp dựng ván khuôn dầm.
- Cột chống đơn độc gia công liên kết trực tiếp với thanh ngang đỡ ván đáy dầm sau đó đặt dựng vào vị trí, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế.
- Lắp ghép ván đáy dầm, các tấm ván khuôn đáy dầm phải đặt lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.
- Ván khuôn thành dầm được lắp ghép sau khi công tác cốt thép dầm được thực hiện xong. Ván thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào sàn ván, một đầu đóng cố định vào xà gỗ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.

Kiểm tra cao trình cấu kiện, tim trục của ván đáy dầm

2.3.4. Công tác cốt thép dầm

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.
 - Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.
 - Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.
- Sau khi lắp đặt xong cốt thép dầm ta tiến hành tiếp công tác ván khuôn thành dầm.

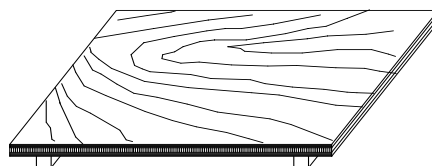
2.3.5. Công tác bê tông dầm

Bê tông dầm được vận chuyển và đổ bằng máy bơm bê tông toàn khối với bê tông sẵn.

2.4. Thiết kế ván sàn

2.4.1. Cấu tạo và tính toán ván sàn

- Do diện tích sàn lớn nên để thi công đạt năng suất cao, đẩy nhanh tiến độ thi công ta dùng ván khuôn gỗ dán.
- Xà gỗ đỡ ván sàn bằng gỗ, tiết diện $8 \times 10(\text{cm})$, xà gỗ lớp dưới.
- Xà gỗ dưới tiết diện $8 \times 10(\text{cm})$, có trọng lượng riêng 750 kG/m^3 ; $[\sigma] = 110 \text{ kG/cm}^2$; $E = 1,2.10^5 \text{ kG/cm}^2$.



– Hệ giáo đỡ sàn là giáo Pal có các đặc điểm sau:

- Khung giáo hình tam giác rộng 1,2 m; cao 0,75 m; 1 m; 1,5 m.
- Đ- ống kính ống đứng: $\phi 76,3 \times 3,2$ mm
- Đ- ống kính ống ngang: $\phi 42,7 \times 2,4$ mm.
- Đ- ống kính ống chéo: $\phi 42,7 \times 2,4$ mm.
- Các loại giằng ngang: rộng 1,2 m; kích th- ớc $\phi 34 \times 2,2$ mm.
- Giằng chéo: rộng 1,697 m; kích th- ớc $\phi 17,2 \times 2,4$ mm.

– Tải trọng xác định theo giáo trình Kỹ thuật thi công I và sách Đà giáo ván khuôn

❖ Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ trên:

• Tải trọng tác dụng lên tấm ván sàn :

+ Tải trọng do bê tông sàn :

$$g_1 = 1,2 \times 2500 \times 0,18 = 540 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

+ Trọng l- ợng bản thân tấm ván khuôn :

$$g_2 = 1.1 \times 600 \times 0.018 = 10.27 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông. (theo giáo trình Kỹ thuật thi công I và sách Đà giáo và ván khuôn).

$$p_1 = 1,3 \times 130 = 169 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

+ Hoạt tải do khi đổ bê tông:

$$p_2 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng sinh ra do ng- ời và ph- ơng tiện đổ bê tông di chuyển (Giáo trình Kỹ thuật thi công I ta có $p^c = 400 \text{ kG/ m}^2$).

$$p_3 = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/ m}^2\text{)}.$$

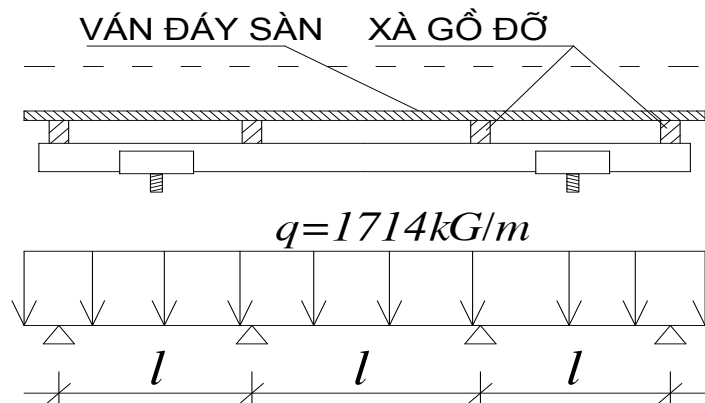
⇒ Tổng tải trọng :

$$q^u = g_1 + g_2 + p_1 + p_2 + p_3 = 1759 \text{ (kG/ m}^2\text{)} \Rightarrow q^c = 1599 \text{ (kG/ m}^2\text{)}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn có chiều rộng $b = 1$ m là:

$$\Rightarrow \text{tải trọng tác dụng lên tấm ván } q = 1714 \times 1 = 1714 \text{ kG/ m} = 17.14 \text{ kG/ cm}.$$

- Sơ đồ tính toán coi tấm ván khuôn nh- ư đầm liên tục với nhịp chính là khoảng cách giữa các xà gỗ.



Sơ đồ tính ván đáy sàn

- Theo điều kiện bền ta có:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục. $M = \frac{q.l^2}{10}$

W : Mô men chống uốn của ván khuôn đã có tra trong bảng sau, tùy theo loại ván ta chọn để sử dụng.

Chiều dày (in)	Số lớp	Diện tích tiết diện S(in ²)	Mômen quán tính I (in ⁴)	Mômen kháng uốn W (in ³)
3/8	5	3.6	0.0926	0.037
5/8	5	4.5	0.1670	0.534
3/4	5	4.5	0.251	0.670
3/4	7	4.5	0.286	0.763
7/8	7	6.0	0.427	0.976
1	7	5.25	0.540	1.080
1+1/8	7	6.75	0.771	1.371

Từ bảng trên ta chọn loại ván dày 7/8 in ≈ 2.0 cm, loại 7 lớp, với giá trị mômen kháng uốn là $W = 0.976 \text{ in}^3 \approx 15.25 \text{ cm}^3$. $I = 0.427 \text{ in}^4 \approx 16.68 \text{ cm}^4$

Thay vào công thức ta có:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \times W \times [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 15.25 \times 120}{17.14}} = 35(\text{cm}).$$

• Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[4]{\frac{128 \times E.J}{400 \times q}} = \sqrt[4]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 16.68}{400 \times 15.68}} = 34.4(\text{cm})$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gỗ đỡ dầm là: $l = 35$ cm.

❖ Xác định khoảng cách giữa các xà gỗ d-ới : Để thuận tiện cho việc sử dụng hệ chống giáo PAL có kích thước 1,2× 1,2 m , ta bố trí khoảng cách các xà gỗ d-ới là 1,2 m . Sơ đồ tính xà gỗ d-ới nh- một dầm liên tục nhịp $l = 1,2$ m chịu tải trọng phân bố đều do sàn truyền xuống .

• Tải trọng tác dụng lên xà gỗ trên:

– Khi khoảng cách giữa các xà gỗ trên là 0.35 m $\Rightarrow$ tải trọng do bản sàn rộng 0.35 m chất lên xà gỗ bao gồm :

+ tải trọng do ván khuôn sàn truyền lên :

$$g_1 = 0.35 \times 1714 = 600(\text{kG/ m}) = 6(\text{kG/cm})$$

+ Trọng lượng bản thân xà gỗ:

$$g_2 = 1,2 \times 750 \times 0,1 \times 0,1 = 9(\text{kG/ m}) = 0,09(\text{kG/cm})$$

$\Rightarrow$ Tổng tải trọng :

$$q'' = 6.09(\text{kG/cm}) \Rightarrow q'' = 5.075(\text{kG/cm})$$

• Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ d-ới theo điều kiện bền :

Công thức tính toán :

$$\frac{M}{W} \leq [\sigma_{go}] \Rightarrow \frac{q'' \times l^2}{10 \times W} \leq [\sigma_{go}] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{[\sigma_{go}] \times 10 \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{110 \times 10 \times 133.3}{6.09}} = 151 \text{ cm}$$

Trong đó :

– M : mô men uốn lớn nhất , với dầm liên tục : $M = q'' \cdot l^2 / 10$

– W : mômen kháng uốn của xà gỗ = $b \times h^2/6 = 133.3 \text{ (cm}^3\text{)}$

– $[\sigma_{\text{gỗ}}] = 110 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

Nh- vậy khoảng cách xà gỗ d-ới $l=120 \text{ (cm)} < 151 \text{ (cm)}$ thoả mãn điều kiện bền.

• Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ d-ới theo điều kiện biến dạng :

Công thức tính toán kiểm tra :

$$\frac{q'' \times l^4}{128 \times EJ} \leq [f] = \frac{l}{400} \Rightarrow l = 120 \text{ (cm)} \leq \sqrt[3]{\frac{128 \times EJ}{400 \times q''}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.7}{400 \times 5.3}} = 169 \text{ (cm)}.$$

Trong đó : $J = b \times h^3/12 = 666.7 \text{ (cm}^4\text{)}$

T-ơng tự, khoảng cách giữa các xà gỗ d-ới $l=120 < 169$ cũng thoả mãn điều kiện biến dạng.

Vậy ta chấp nhận khoảng cách giữa các xà gỗ d-ới $l = 120 \text{ (cm)}$.

2.4.2. Trình tự lắp dựng ván khuôn

– Lắp dựng hệ thống giáo Pal đỡ xà gỗ chính. Xà gỗ phụ đ-ợc gác lên xà gỗ chính điều chỉnh khoảng cách và liên kết với xà gỗ chính bằng đinh 5cm. Xà gỗ đ-ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.

– Dùng các tấm gỗ ép có kích th-ớc lớn đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ. Ván đ-ợc liên kết với xà gỗ bằng đinh, làm thành từng tấm có kích th-ớc 1,2x2,4(m) sau đó mới đặt lên liên kết với xà gỗ chính.

– Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.

– Mặt ván khuôn tr-ớc khi đổ bê tông đ-ợc quét dầu chống dính.

2.4.3. Công tác cốt thép sàn

– Cốt thép sàn sau khi làm vệ sinh, đánh gỉ đ-ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục. Sau đó rải thành l-ới theo đúng khoảng cách thiết kế và buộc bằng thép $\phi 1 \text{ mm}$.

– Sau khi buộc xong thép sàn tiến hành kê thép để bảo đảm khoảng cách lớp bê tông bảo vệ.

2.4.4. Công tác bê tông sàn

– Bê tông đầm sàn B25 dùng loại bê tông th-ơng phẩm và đ-ợc đổ bằng máy bơm bê tông.

– Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t-liệu thí nghiệm sau này.

– Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n-ớc cho -ớt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr-ớc đó gây ra.

– Bê tông phải đ-ợc đầm kỹ, nhất là tại các nút cột mặt độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra th-ờng xuyên trong quá trình đổ bê tông.

Công tác bảo d-ỡng bê tông

– Bê tông mới đổ xong phải đ-ợc che không bị ảnh h-ởng bởi m-a, nắng và phải đ-ợc giữ ẩm th-ờng xuyên.

–Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.

– Đổ bê tông sau 4 ÷ 7 giờ tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t- ới n- ớc một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ t- ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

–Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới đ- ợc lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh h- ỏng tới chất l- ợng bê tông.

2.4.5. Công tác tháo ván khuôn sàn

–Độ dãn của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt c- ờng độ cần thiết.

–Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c- ờng độ 25 kG/cm².

–Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt c- ờng độ theo tỷ lệ phần trăm so với c- ờng độ thiết kế nh- sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % c- ờng độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi tr- ờng là 25⁰C, *tra biểu đồ biểu thị sự tăng c- ờng độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ* ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.

Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

2.5. Thi công vách, lõi cầu thang máy

2.5.1. Công tác cốt thép

–Công tác cốt thép vách, lõi đ- ợc tiến hành lắp dựng tr- ớc.

–Cốt thép lõi đ- ợc đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ tr- ớc khi cất uốn. Sau đó đ- ợc cất uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

–Cốt thép đ- ợc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó đ- ợc vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Thép lõi đ- ợc nối buộc, chiều dài neo thép là 30d. Trong khoảng neo thép phải đ- ợc buộc ít nhất tại 3 điểm, đảm bảo đúng yêu cầu kỹ thuật. đồng thời phải đặt các thanh cữ thép $\phi 16$, khoảng cách 50 cm theo cả hai ph- ơng để chống hai mặt trong ván khuôn tránh hiện t- ợng chiều dày vách, lõi bị thu hẹp.

– Sau khi lắp đặt xong cốt thép lõi ta bắt đầu tiến hành công tác ván khuôn.

2.5.2. Công tác ván khuôn

–Ván khuôn vách, lõi dùng loại ván khuôn tấm bằng gỗ ép, khung s- ờn thép có bề dày ván 1,5 cm. S- ờn thép đ- ợc chế tạo từ các thanh thép hình L đều cạnh. Đ- ợc chế tạo thành các tấm có kích th- ớc nhất định.

–Dùng kết hợp với hệ thống chốt, giằng đồng bộ, cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng và các dây căng có tăng đơ để chống giữ ổn định cho hệ ván khuôn .

Yêu cầu đối với ván khuôn

– Đ- ợc chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.

–Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.

– Gọn nhẹ tiện dụng dễ tháo lắp.

–Kín khít, không để chảy n-ớc xi măng.

• *Tính toán khoảng cách giữa các s-ờn ngang ván khuôn vách, lõi*

–Ván khuôn lõi dùng loại ván khuôn gỗ ép dày 1,5 cm. Cắt một dải ván khuôn có bề rộng 1 m theo ph-ơng đứng để tính toán.

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

–Tải trọng do đổ hoặc đầm bê tông : $P_1 = 400 \text{ kG/m}^2$.

–Tải trọng do áp lực đẩy bên của bê tông đ-ợc xác định theo công thức

$$P_2 = 1,5.W_0 + 0,6.W_0.(H-1,5)$$

W_0 : trọng l-ợng của bê tông. $W_0 = 2400 \text{ kG/m}^3$.

H : Chiều cao lớp bê tông ch- a đông cứng. $H = 3,3 \text{ m}$.

$$\Rightarrow P_2 = 1,5. 2400 + 0,6.2400.(3,3 - 1,5) = 6192(\text{kG/m}^2)$$

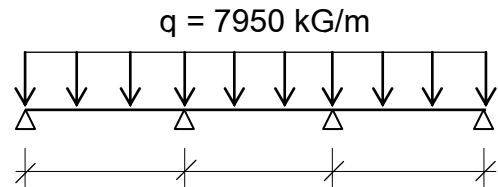
–Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn lõi có bề rộng $b = 100 \text{ cm}$ là:

$$P = P_1 + P_2 = (400.1,3 + 6192.1,2).1 = 7950(\text{kG/m})$$

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : Mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{q.l^2}{10}$$



W : Mô men chống uốn của ván khuôn. $W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{100.2^2}{6} = 66,7 \text{ (cm}^3\text{)}.$

J : Mô men quán tính tiết diện. $J = \frac{b.h^3}{12} = \frac{100.2^3}{12} = 66,7 \text{ (cm}^4\text{)}.$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.66,7.120}{79,5}} = 31,7 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.1,2.10^5.66,7}{400.79,5}} = 32 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các s-ờn ngang ván thành lõi là: $l = 30 \text{ cm}$.

• *Tính toán khoảng cách s-ờn đứng ván thành lõi*

–Thanh s-ờn ngang đ-ợc làm từ thép góc và tựa lên thanh s-ờn đứng cũng đ-ợc làm từ thép góc.

–Chọn thanh s-ờn ngang là thép góc đều cạnh L50x50x5 có : $J = 20,9 \text{ (cm}^4\text{)};$

$$W = 14,77 \text{ cm}^3.$$

–Tải trọng tác dụng lên s-ờn ngang là: $q = 7950.0,3 = 2385 \text{ (kG/m)}.$

Sơ đồ tính s- ờn ngang nh- ầm đơn nhịp là l

Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục : $M = \frac{q.l^2}{8}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{8.W} \leq [\sigma] \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{8.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{8.14,77.2100}{23,85}} = 102 \text{ (cm)}.$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,9}{400.23,85}} = 83 \text{ (cm)}.$$

Theo “Ván khuôn và giàn giáo” thì khoảng cách lớn nhất giữa các sườn trong trường hợp này nên lấy lớn nhất bằng 0,5m. Vậy chọn khoảng cách giữa s- ờn đứng ván khuôn vách lõi là: $l = 45 \text{ cm}$. Gia công ván khuôn vách thành các tấm panel có bề rộng 45cm để tiện cho việc thi công lắp dựng.

• *Lắp dựng ván khuôn lõi:*

– Đặt các tấm ván khuôn đối xứng nhau vào đúng vị trí đã định trên những tấm đế đã đ- ợc cân chỉnh. Các tấm ván phía trong đ- ợc lắp tr- ớc. Lắp các chốt đuôi cá vào ngỗng(1/2 chiều dài)

– Lắp các thanh giằng vào chốt đuôi cá.

– Đ- a cặp ván khuôn tiếp theo vào vị trí.

– Đẩy các chốt đuôi cá liên kết 2 tấm ván khuôn.

– Dịch các tấm ván khuôn mới vào sát tấm ván khuôn tr- ớc, đóng chốt hãm các chốt đuôi cá.

– Định vị chân các tấm ván khuôn.

– Lắp đặt các thanh giằng ngang, giằng đứng và hệ thống ổn định cho hệ cốppha

– Dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định vách, lõi cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông. Đồng thời dùng các bulông cố định khoảng cách giữa hai mặt ván đảm bảo chiều dày t- ờng lõi, dùng các khoá góc liên kết các nẹp ngang ván khuôn để chống biến dạng tại các góc do áp lực đẩy của bê tông.

Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của vách, lõi tr- ớc khi đổ bê tông.

• *Công tác tháo ván khuôn lõi:*

– Ván khuôn lõi đ- ợc tháo sau 2 ngày khi bê tông đạt c- ờng độ $\geq 25 \text{ kG/cm}^2$.

– Ván khuôn lõi đ- ợc tháo theo trình tự từ trên xuống. Khi tháo ván khuôn phải tuân thủ các điều kiện kỹ thuật tránh gây sứt vỡ góc cạnh cấu kiện.

– Ván khuôn sau khi tháo dỡ đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ và kê xếp ngăn nắp vào vị trí.

2.5.3. Công tác bê tông lõi

Bê tông vách, lõi dùng bê tông thương phẩm Mác 300# được vận chuyển đến bằng xe chuyên dùng, sau đó được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp. Công tác đổ bê tông lõi được thực hiện bằng thủ công.

Quy trình đổ bê tông lõi được tiến hành như sau:

– Vệ sinh chân lõi sạch sẽ, kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng trước khi đổ bê tông.

– Trước khi đổ cho lót ván khuôn, trước khi đổ xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân lõi.

– Công tác đổ bê tông được tiến hành thành hai đợt: đợt 1 đổ tại cửa đổ bê tông đã chừa sẵn ở giữa thân lõi để tránh cho bê tông bị phân tầng. Sau đó bịt kín cửa đổ bê tông và tiến hành đổ phần còn lại. Cao trình đổ bê tông lõi đến ngang cao trình sàn.

– Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng $20 \div 30$ cm, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn lõi để tăng độ lún chặt của bê tông.

3. Thống kê khối lượng vật tư và nhân công

3.1. Thống kê khối lượng ván khuôn

– Chiều dài tính toán ván khuôn của các dầm chính được tính bằng khoảng cách giữa các mép cột, của dầm phụ bằng khoảng cách giữa các mép dầm chính.

– Diện tích tính toán ván khuôn của các ô sàn là diện tích mép trong của các dầm.

– Do cấu tạo ván khuôn dầm sàn ở các tầng là như nhau nên ta chỉ tính khối lượng ván khuôn cho 1 tầng.

Bảng 2 : Thống kê công tác ván khuôn dầm một tầng.

Tên cấu kiện	Kích thước		Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng	Diện tích các cấu kiện cùng loại (m ²)
	Chu vi (m)	Dài (m)			
Dầm 300x800	2x0.62+0.3	7.4	11.4	21	239.3
	2x0.62+0.3	7.5	11.55	6	69.3
	2x0.62+0.3	7.2	11.1	12	133
	2x0.62+0.3	3.55	5.39	10	53.9
Dầm 300x600	2x0.52+0.3	7.85	9.89	4	39.6
	2x0.52+0.3	7.78	9.8	3	29.4
Dầm thang 220x500	2x0.32+0.22	6	5.504	1	5.504
	2x0.32+0.22	4.5	3.87	1	3.87
	2x0.32+0.22	2	1.806	1	1.806
Tổng diện tích ván khuôn dầm của 1 tầng $\Sigma =$					575.6

Bảng 3: Thống kê công tác ván khuôn sàn 1 tầng

Kích thước ô sàn Theo trục dầm (mxm)	Kích thước ô sàn Theo mép trong dầm (mxm)	Diện tích 1 ô sàn	Số l- ợng (ô sàn)	Diện tích các ô sàn cùng loại
		(m ²)		(m ²)
Sàn (8x8)	7.85x7.9	62	2	124
Sàn (8x8)	7.7x7.9	60.83	5	304
Sàn (4.2x8)	4.1x7.85	32.2	6	193.1
Sàn (6x8)	5.7x7.85	44.745	2	89.5
Sàn (6x8)	5.7x7.7	43.89	5	219.45
Sàn (2x8)	1.7x7.7	13.09	6	78.54
Sàn (2x6)	1.7x5.7	9.69	1	9.69
Sàn (thang)		24.85	1	24.85
Tổng diện tích ván khuôn sàn của 1 tầng $\Sigma =$				1043

– Diện tích ván khuôn vách thang máy của 1 tầng:

Chu vi tiết diện toàn bộ lõi: = 29.06(m).

⇒ diện tích ván khuôn lõi thang máy 1 tầng : 29.06x3.02=90.086 (m²).

– Diện tích ván khuôn thang bộ của 1 tầng (có 2 thang bộ):

$2 \times [(1.5+3.14) \times 3 \times 2] = 55.68 \text{ (m}^2\text{)}.$

3.2. Thống kê khối l- ợng bê tông cột, dầm, sàn

Bảng 4: Khối l- ợng bê tông cột của 1 tầng.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước		Thể tích (m ³)	Số l- ợng (cột)	Tổng thể tích
		Tiết diện cột (m ²)	Dài (m)			(m ³)
1	Cột trục A+E (td 40x50)	0.4x0.5	4.02	0.804	10	8.04
	Cột trục B+D (td 50x60)	0.5x0.6	4.02	1.206	16	19.3
	Cột trục C (td 60x90)	0.6x0.8	4.02	1.93	8	15.44
2-3	Cột trục A+E (td 40x50)	0.4x0.5	3.12	0.624	20	12.48
	Cột trục B+D (td 50x60)	0.5x0.6	3.12	0.936	16x2	29.952
	Cột trục C (td 60x80)	0.6x0.8	3.12	1.4976	16	23.9616
4-6	Cột trục A+E (td 40x50)	0.4x0.5	3.12	0.624	10x3tầng)	18.72
	Cột trục B+D (td 50x0.55)	0.5x0.55	3.12	0.858	16x3tầng)	41.184
	Cột trục C (td 60x70)	0.6x0.7	3.12	1.3104	8x3tầng)	31.4496
7-10	Cột trục A+E (td 40x50)	0.4x0.5	3.12	0.624	10x3tầng)	18.72

Cột trục B+D (td 40x50)	0.4x0.5	3.12	0.624	16x3tầng)	29.952
Cột trục C (td 50x60)	0.5x0.6	3.12	0.936	8x3tầng)	22.464
Tổng khối l- ợng bê tông cột toàn bộ nhà: $\Sigma = 218m^3$).					

Để đơn giản cho việc tính khối l- ợng bê tông sàn khi tính khối l- ợng bê tông dầm ta trừ đi 18 cm là chiều cao dầm nằm trong bản.

Bảng 5 : Thống kê khối l- ợng bê tông dầm một tầng.

Tên cấu kiện	Kích th- ớc		Thể tích 1 cấu kiện (m^3)	Số l- ợng (dầm cùng loại)	Thể tích các cấu kiện cùng loại (m^3)
	Tiết diện (mxm)	Dài (m)			
Dầm 300x800	0.62x0.3	7.4	1.3764	21	28.9
	0.62x0.3	7.5	1.395	6	8.37
	0.62x0.3	7.2	1.3392	12	16
	0.62x0.3	3.7	0.66	10	6.6
300x600	0.52x0.3	7.85	1.2246	4	4.9
	0.52x0.3	7.7	1.2	3	3.6
Dầm thang 220x500	0.32x0.22	6	0.42	1	0.42
	0.32x0.22	4.5	0.32	1	0.32
	0.32x0.22	2	0.148	1	0.15
Tổng khối l- ợng bê tông dầm của 1 tầng $\Sigma =$					69

Bảng 6: Thống kê khối l- ợng bê tông sàn của 1 tầng

Kích th- ớc ô sàn Theo trục dầm (mxm)	Chiều dày sàn 0.1(m)	Thể tích 1 ô sàn (m^3)	Số l- ợng (ô sàn)	Tổng thể tích các ô sàn cùng loại (m^3)
8.3x8.3	0.18	12.4	2	24.8
8x8.3	0.18	12	5	60
6x8.3	0.18	8.964	2	17.93
6x8	0.18	8.64	5	43.2
4.5x8	0.18	6.48	6	38.88
2x8	0.18	2.88	7	20.16
2x6	0.18	2.16	1	2.16
Tổng cộng				207

–Khối l- ợng bê tông vách thang máy của 1 tầng:

+Khối l- ợng bê tông thang máy phần có lỗ cửa: $= 5.276(m^3)$.

+Khối l- ợng bê tông thang máy phần không có lỗ cửa: $= 3.296(m^3)$.

⇒Khối l- ợng bê tông thang máy 1 tầng : $8.572(m^3)$.

–Khối l- ợng bê tông thang bộ của 1 tầng (công trình có 2 thang bộ):

$$2 \times [(1.5 + 3.14) \times 3 \times 2 \times 0.2] = 11.136(m^3).$$

⇒Tổng khối l- ợng bê tông cột, dầm, sàn, thang, lõi, của 1 tầng là:

$$43 + 69 + 207 + 11.136 + 8.57 = 338.7(m^3)$$

– Khối l- ợng bê tông của cột, dầm sàn là: $43 + 69 + 207 = 319(m^3)$.

–Khối l- ợng bê tông của dầm sàn là : $69 + 207 = 276(m^3)$

Bảng 7 : Thống kê công tác thép.

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích bê tông	Hàm l- ợng thép	Khối l- ợng thép	Tổng khối l- ợng
		(m3)	%	(kg)	(kg)
1	Cột	43	1.5	5160	22597
	Dầm	69	1	5520	
	Sàn	207	0.5	8280	
	Lối	11.5	2.5	2300	
	Cầu thang	11.14	1.5	1337	
2-3	Cột	33.2	1.5	4003	21168
	Dầm	69	1	5520	
	Sàn	207	0.5	8280	
	Lối	10.14	2.5	2028	
	Cầu thang	11.14	1.5	1337	
4-6	Cột	30.45	1.5	3654	20819
	Dầm	69	1	5520	
	Sàn	207	0.5	8280	
	Lối	10.14	2.5	2028	
	Cầu thang	11.14	1.5	1337	
7-10	Cột	23.7	1.5	2844	20009
	Dầm	69	1	5520	
	Sàn	207	0.5	8280	
	Lối	10.14	2.5	2028	
	Cầu thang	11.14	1.5	1337	

4. Tổ chức xây dựng

Ngày nay do sự phát triển ngày càng mạnh mẽ của các thành tựu khoa học công nghệ, các thiết bị máy móc cơ giới hoá hiện đại đ- ợc ứng dụng rộng rãi trong ngành xây dựng, chất l- ợng công trình đ- ợc nâng cao. Vì vậy, bên cạnh yếu tố chất l- ợng công trình, việc đẩy nhanh tiến độ thi công công trình, rút ngắn thời gian thi công đồng thời sử dụng các trang thiết bị máy móc, vật t- , nhân công một cách hiệu quả cũng là những yếu tố rất quan trọng đối với bất kỳ một công trình xây dựng nào. Để làm đ- ợc điều này chúng ta phải tiến hành lập kế hoạch thi công công trình từ giai đoạn khởi công cho đến lúc hoàn thành bàn giao và đ- a công trình vào sử dụng. Trong đó thể hiện tất cả các công việc nằm trong các mối quan hệ ràng buộc với nhau nhằm đảm bảo công trình đ- ợc thi công một cách liên tục và đạt chất l- ợng, hiệu quả cao nhất. Căn cứ vào khối l- ợng thi công của các công việc cụ thể và các mối liên hệ với các công việc khác ta sẽ tiến hành lập tiến độ thi công cho từng loại công tác từ đó đ- a ra tiến độ thi công cho toàn bộ công trình.

4.1. Bố trí lao động

Tr- ớc khi lập tiến độ thi công công trình ,cần phải xác định khối l- ợng của các công tác, bao gồm việc thi công móng đến phần hoàn thiện công trình .Từ khối l- ợng công việc, căn cứ vào định mức lao động ta tính đ- ợc số công hao phí. . Đây

là căn cứ để lập tổ đội thi công và bố trí thời gian tiến hành các công việc-nghĩa là lập tiến độ thi công.

Khối l- ợng các công tác đ- ọc tính toán trên kích th- ớc của các kết cấu, cấu kiện và số l- ợng của chúng. Việc thống kê đ- ọc tiến hành d- ối dạng bảng và tính toán theo từng dạng công việc (nh- ván khuôn , cốt thép, bê tông...).Kết quả của thống kê đ- ọc cho trong bảng .

- Xác định công lao động cho các công tác

Sau khi đã xác định khối l- ợng công việc, dựa vào định mức lao động cho từng công việc cụ thể ta tính đ- ọc số công lao động cho toàn bộ khối l- ợng một công việc nào đó theo công thức : $C_i = C_{oi} \cdot M_c$

Trong đó: M_i : là tổng khối l- ợng công việc

C_{oi} : là định mức lao động ứng với các loại công việc i, đơn vị là (công /đơn vị công việc).Tra sách h- ớng dẫn định mức dự toán xây dựng cơ bản của bộ xây dựng xuất bản năm 1999

-Xác định số nhân công trong một đội sản xuất và thời gian hoàn thành một loại công việc quan hệ với nhau theo công thức $C_i = N_i \cdot t_i$

Trong đó: C_i : là tổng số lao động cho công việc i.

N_i : số nhân công trong tổ đội thi công công việc i

T_i : thời gian hoàn thành công việc i

Trên thực tế cả N_i và t_i đều là ẩn số ch- a biết .Có thể - u tiên một ẩn số và suy ra giá trị còn lại.

+) Với công việc bình th- ờng, ta chọn ẩn số N_i là số nhân công trong tổ đội thi công hợp lý, phù hợp với thực tế lao động và bố trí trên mặt bằng. Từ đó suy ra thời gian lao động t_i .

4.2 . Lập tiến độ thi công

Dựa vào khối l- ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ- ọc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l- ợng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối l- ợng công việc và công nghệ thi công ta lên đ- ọc kế hoạch tiến độ thi công, xác định đ- ọc trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán đ- ọc các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật t- , thời hạn cung cấp vật t- , thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Để lập tiến độ thi công th- ờng dùng 3 ph- ơng pháp :

- Ph- ơng pháp sơ đồ ngang : Dễ thực hiện, dễ hiểu nh- ng chỉ thể hiện đ- ọc mặt thời gian mà không cho biết về mặt không gian thi công. Ph- ơng pháp này phù hợp với các công trình quy mô nhỏ, trung bình.

- Ph- ơng pháp dây chuyền : Ph- ơng pháp này cho biết đ- ọc cả về thời gian và không gian thi công, phân phối lao động, vật t- , nhân lực điều hoà, năng suất cao. Ph- ơng pháp này chỉ thích hợp với công trình có khối l- ợng công tác lớn, mặt bằng đủ rộng. Đối với các công trình có mặt bằng nhỏ, đặc biệt dùng biện pháp thi công bê tông th- ơng phẩm cùng máy bơm bê tông thì không phát huy đ- ọc hiệu quả.

- Ph- ơng pháp sơ đồ mạng : Ph- ơng pháp này thể hiện đ- ợc cả mặt không gian, thời gian và mối liên hệ chặt chẽ giữa các công việc, điều chỉnh tiến độ đ- ợc dễ dàng, phù hợp với thực tế thi công nhất là với công trình có mặt bằng phức tạp. Tuy nhiên, việc tính toán khó khăn và sơ đồ phức tạp.

Vậy đối mặt bằng thi công công trình này, 7 nên phù hợp với ph- ơng pháp sơ đồ dây chuyền. Do đó ta chọn ph- ơng pháp thể hiện tiến độ bằng sơ đồ xiên.

4.3. Tổ chức công nghệ thi công

Biện pháp công nghệ thi công công trình đ- ợc lập dựa vào chức năng, nhiệm vụ và mối liên hệ phụ thuộc chặt chẽ giữa các dây chuyền công nghệ thi công của công trình. Hiện nay do việc áp dụng các công nghệ thi công nhằm đẩy nhanh tiến độ thi công dẫn đến sự chuyên môn hoá các tổ đội công nhân. Các dây chuyền, tổ đội thi công đ- ợc tổ chức một cách hợp lý, liên tục và đúng chức năng không những đẩy nhanh tiến độ thi công công trình mà còn nâng cao chất l- ợng thi công, sử dụng nhân lực một cách hợp lý, đảm bảo các điều kiện về an toàn lao động. Dây chuyền công nghệ thi công công trình bao gồm:

- *Dây chuyền lắp dựng cốt thép, cốp pha cột, vách, lõi*: đây là một dây chuyền đa năng đòi hỏi phải có sự điều chỉnh, phối hợp nhịp nhàng về cả mặt nhân lực và không gian. Thực tế dây chuyền này bao gồm 2 dây chuyền đơn là : Lắp dựng cốt thép và lắp dựng cốp pha tuy nhiên với việc áp dụng công nghệ thi công ván khuôn, cốp pha cột mà công tác cốp pha chỉ còn đơn thuần mang tính chất lắp dựng, vì vậy việc kết hợp 2 dây chuyền đơn này là hoàn toàn hợp lý nhằm tận dụng đ- ợc nhân lực và không gian cũng nh- thời gian thi công.
- *Dây chuyền đổ bê tông*: bao gồm đổ bê tông cột, vách, lõi và đổ bê tông dầm sàn đ- ợc tổ chức một cách liên tục qua các phân đoạn thi công khác nhau. Để đảm bảo sự liên tục này phải tiến hành tổ chức thời gian, bố trí nhân lực một cách hợp lý. ở đây ta tiến hành chia mặt bằng thi công thành 4 phân đoạn công tác, thời gian đổ bê tông mỗi phân đoạn đ- ợc tiến hành trong một ngày.
- *Dây chuyền lắp dựng cốp pha dầm sàn*: đ- ợc tổ chức thành một dây chuyền tách rời với dây chuyền lắp dựng cốp pha cột. Dây chuyền này sẽ tiến hành thi công công tác của mình một cách liên tục từ phân đoạn này sang phân đoạn khác.
- *Dây chuyền lắp dựng cốt thép dầm sàn*: thời gian lắp dựng cốt thép dầm sàn cho một phân đoạn là 2 ngày. Dây chuyền này sẽ đ- ợc bắt đầu sau dây chuyền lắp dựng cốp pha dầm sàn là 1 ngày để thoả mãn sự liên tục cho các dây chuyền đơn khác.
- *Dây chuyền tháo cốp pha chịu lực và cốp pha không chịu lực*: Công tác tháo dỡ cốp pha cũng đ- ợc tổ chức thành một dây chuyền đơn liên tục thoả mãn các yêu cầu kỹ thuật thi công cần thiết.

Trên thực tế ta có thể tiến hành điều chỉnh nhân lực từ các tổ đội tháo dỡ và lắp dựng sao cho nhàn lực đ- ợc sử dụng một cách hợp lý và hiệu quả nhất mà không làm ảnh h- ưởng đến tiến độ thi công cũng nh- chất l- ợng thi công của mỗi công tác và chất l- ợng thi công toàn công trình.

4.4. Tổ chức không gian thi công

Việc tổ chức thi công trên mỗi phân đoạn phải thoả mãn các yêu cầu nhất định về mật độ công nhân sao cho công tác này không làm ảnh h- ưởng, gây cản trở đến việc thi công các công tác khác. Mặt khác do các công tác đều nằm trong một mối liên

hệ chung nên để đảm bảo cho công trình đ- ợc thi công không bị gián đoạn ta phải tiến hành phân khu công tác và bố trí không gian thi công cho từng công tác sao cho hợp lý nhất.

Trên mặt bằng công trình ta thấy, mặt bằng thi công trong phạm vi từ trục 1 ÷ 8, Vì vậy, để thoả mãn các yêu cầu về sự liên tục và chuyên môn hoá các tổ đội công nhân ta tiến hành chia phân khu thi công công trình nh- sau:

❖ Ta chia mặt bằng công trình thành 6 phân khu thi công và đổ bê tông.
Tiến độ thi công công trình đ- ợc thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công.

4.5. Chọn máy thi công công trình

Công trình có nhiều các loại máy thi công trên công tr- ờng:

- + Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp , vận thăng).
- + Máy trộn bê tông.
- + Máy trộn vữa trát .
- + Đầm dùi , đầm bàn .

Việc tính toán và chọn máy chủ yếu dựa vào khối l- ượng công việc trong một ngày lớn nhất trên cơ sở khối l- ượng công tác đã đ- ợc tính toán cho một tầng và tiến độ thi công đã đ- ợc lập ra. Vì số trang của đồ án bị giới hạn nên xin đ- a ra kết quả tính toán cuối cùng nh- sau:

❖ Máy vận chuyển lên cao

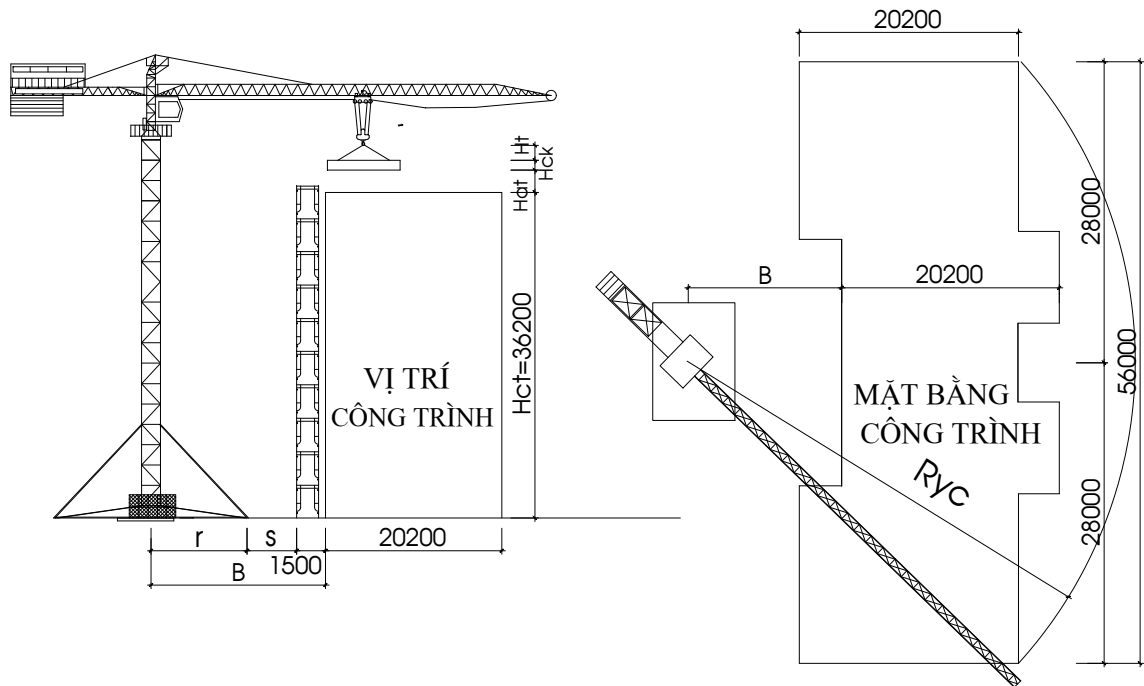
-Khối l- ượng vận chuyển lên cao lớn nhất trong một ngày là :

Bảng 17: Khối l- ượng của các công tác

Vật liệu		Đơn vị	Kích th- ớc	T.L.R	Khối l- ượng c.v bằng cần trục (tấn)	Khối l- ượng c.v bằng vận thăng(t)
Ván khuôn	Cột	M ³	31.3 x 0.015	7.85	3.7	
	Dầm	M ³	54x 0.015	7.85	6.35	
	Lỗ	M ³	87.75x0.015	7.85	10.3	
	Sàn	M ³	103.5x0.018	0,60	1.1	
Xà gỗ		M ³	270x0.1x0.1	0,75	2.025	
Cột chống+giáo		Bộ	44	0,15	6.6	
Thép		T	5	7.85	3.2	
Bê tông		M ³	53.3	2,5	133	
Gạch xây		M ³	22.4	1,8		40.3
Vữa trát		M ³	344.9x 0.015	1,8		7
Gạch lát		M ³	180.2x 0,015	2		4
Tổng					166	51.3

4.5.1. Chọn cần trục tháp:

– Cần trục đ- ợc chọn phải đáp ứng đ- ợc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình .
Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q , năng suất cần trục .



Hình vẽ: Sơ đồ lựa chọn các thông số của cần trục.

+ Độ cao nâng vật : $H = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : chiều cao công trình. Ta có: $h_{ct} = 37.3$ m

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5-1m. Lấy $h_{at} = 1$ m

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đổ BT, lấy $h_{ck} = 1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t = 1,5$ m

Vậy : $H = 37.3 + 1 + 1,5 + 1,2 = 41$ m

+ Bán kính nâng vật :

– Cần trục đặt cố định nằm trên trục đối xứng của công trình, bao quát cả công trình nên bán kính đ-ợc tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất khi đổ bê tông và vị trí đặt máy trộn bê tông, ván khuôn, thép. Cần trục là loại quay tay cần, đối trọng ở trên cao và thay đổi tầm với bằng xe trục.

– Xác định khoảng cách đến hai điểm xa nhất ở các góc công trình :

$$R_{yeucau} = \sqrt{\left[r + s + 1.5 + 20.2 \right]^2 + \left(\frac{L}{2} \right)^2} = \sqrt{\left[6 + 1.5 + 1.5 + 21.2 \right]^2 + \left(\frac{41}{2} \right)^2} = 37 \text{ m}$$

Từ hình vẽ ta có: – $r = 6$ m : Khoảng cách từ tâm cần trục tới các điểm tựa cần trục trên nền.

– $S = 1,5$ m : khoảng cách an toàn.

– $B = r + S + 1,5 = 9$ m : Khoảng cách từ tâm quay của cần trục tới mép công trình.

$\Rightarrow$ Bán kính nâng vật $R \geq 37$ m .

– Sức trục yêu cầu đối với 1 lần cầu: $Q_{yeucau} = 3$ (tấn) dựa vào dung tích thùng trộn 1 m³ và trọng lượng thùng hoặc 1 lần cầu thép với khối lượng 3 tấn.

– Năng suất cần thiết = 166 tấn / ca.

Ôi Diệt Tùng - Lớp XD902

Mã Sinh Viên : 091321

Ta chọn loại cần trục tháp loại cần quay MR-150 Hãng POTAIN-PHAP sản xuất (thay đổi tầm với bằng di chuyển xe con-có khả năng tự dựng lắp).

Cần trục MR-150, có các thông số kỹ thuật :

- + Tầm với : $R = 44,4$ m.
- + Chiều cao nâng : $H = 70,85$ m.
- + Sức nâng : 3,6-10 tấn.
- + Tốc độ nâng : 0 - 26 m/phút.
- + Tốc độ di chuyển xe con : 30-58 m/phút.
- + Tốc độ quay : 0 - 0,8 vòng/phút.
- + Kích thước thân tháp : $1,6 \times 1,6$ m.
- + Khoảng cách các điểm tựa cần trục trên nền: $1,6 \times 1,6$ m.
- + Tổng công suất động cơ : 103,8 kW.
- + T- thể làm việc của cần trục : cố định trên nền.

– Tính năng suất của cần trục trong một ca.

Năng suất của cần trục đ- ợc tính theo công thức:

$$N = Q \times 8 \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}.$$

Trong đó:

$n_{ck} = 3600 / t_{ck}$ là chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

Q: Khối l- ượng nâng tính bằng khối l- ượng 1lần cẩu, lấy $Q = 3$ (t)

t_{ck} : là thời gian thực hiện một chu kỳ. $t_{ck} = E \cdot \sum t_i$.

E: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác. $E = 0,9$.

t_i : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc vì (m/s) trên

đoạn di

chuyển S_i (m). $t_i = S_i / V_i$.

Thời gian nâng hạ : $t_{nh} = 41.60/26 + 41.60/52 = 142$ (s).

Thời gian quay cần : $t_q = 0,5 \cdot 0,8 \cdot 60 = 24$ (s).

Thời gian di chuyển xe con : $t_{xc} = 60.42.4/40 = 63,6$ (s).

Thời gian treo buộc, tháo dỡ : $t_b = 60$ (s).

$\Rightarrow t_{ck} = 0,9 \cdot (142 + 2 \cdot 24 + 52 + 60) = 272$ (s).

$\Rightarrow n_{ck} = 3600 / 272 = 14$ lần / 1 giờ.

$k_{tt} = 0,75$ – do nâng các loại cấu kiện khác nhau

$k_{tg} = 0,85$ – hệ số sử dụng thời gian

$\Rightarrow N = 3 \times 8 \times 14 \times 0,75 \times 0,85 = 214$ tấn /ca $> N_{yêu cầu}$.

Để đảm bảo năng suất, và tiến độ, nh- vậy cần cẩu đủ khả năng làm việc.

4.5.2. Chọn vận thăng vận chuyển bê tông, thép, vữa xây, trát , gạch lát

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch lát gạch trong 1 ca :

$g = 51,3$ (t/ ca)

– Chiều cao yêu cầu : $H > 49$ m

Vậy chọn loại vận thăng TP-5(X-953) ,có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7.0
Trọng tải lớn nhất Q	Kg	500
Chiều cao	m	79,9
Chiều rộng	m	3,76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	v	380
Trọng lượng máy	Kg	5700

– Năng suất thăng tải : $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$.

Trong đó : $Q = 0,5$ (t) , $k_{tt} = 1$, $k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1ca.

$$n_{ck} = 3600 \times 8 / t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2 \times S / v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = 334 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,22 \times 1 \times 0,85 = 36,6 \text{ (t/ca)}$$

Nh- vậy : chọn 2 máy vận thăng hoạt động đồng thời khi đó năng suất:
 $N = 2 \times 36,6 = 73,2$ (tấn/ca) > $N_{yêu cầu} = 51,3$ (tấn) thỏa mãn yêu cầu về năng suất

4.5.3. Vận thăng chuyển ng- ời lên cao

Chọn loại máy vận thăng PGX _ 1000 –110 có các thông số kỹ thuật sau:

- Sức nâng: 1.0 T
- Độ cao nâng: 110 m
- Tầm với R =1.5 m
- Vận tốc nâng: 22 m/s
- Công suất động cơ: 3.4 KW
- Chiều dài sàn vận tải :1.9 m
- Trọng lượng máy: 36 t.

4.5.4. Máy trộn vữa xây, trát :

– Khối lượng vữa xây , trát của 1 ngày lớn nhất:

$$+ \text{Vữa trát: } V_1 = 9.31 \text{ m}^3$$

$$+ \text{Vữa xây: } V_2 = 25\% \text{ (khối lượng xây)} = 0,25 \cdot 29.85 = 7.46 \text{ m}^3$$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 16.77 \text{ m}^3$.

– Chọn loại máy trộn vữa SB –30V có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	250
Dung tích xuất liệu	l	165
Tốc độ quay	Vòng/phút	20
Công suất động cơ	Kw	4.1
Kích thước hạt	Mm	40
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,915×1.59×2.26
Trọng lượng	t	0,8

– Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6$. $V_{hh} = 0,6 \cdot 250 = 150$ (lít).

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ: $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 20 + 100 + 20 = 140$ (s) $\Rightarrow n_{ck} = 25,7$

$k_{tg} = 0,85$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N = 0,15 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,85 = 2,79 \text{ m}^3/\text{h}$

$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn đ-ợc } N = 8 \times 2,79 = 22,32 \text{ m}^3 \text{ vữa/ca}$

Vậy chọn 1 máy trộn vữa SB-133.

4.5.5. Chọn đầm dùi cho cột, dầm và đầm bàn cho sàn

. Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	s	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	m^3/h	3,15

– Năng suất đầm đ-ợc xác định theo công thức:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30\text{s}$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy

$t_2 = 6\text{s}$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy: $N = 2 \times 0,7 \times 0,3^2 \times 0,25 \times 3600 / (30 + 6) = 3,15 \text{ m}^3/\text{h}$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 8 \times 3,15 \times 0,85 = 21,42 \text{ m}^3/\text{ca}.$$

– Với khối lượng bê tông cột, và lõi của 1 ngày lớn nhất $V = 13\text{m}^3$, vậy chọn 1 đầm dùi U50 cho cột là thỏa mãn.

– Còn khi đổ bê tông dầm sàn, trong một ca đổ khối lượng bê tông dầm là $69,3/4 = 17,3 \text{ m}^3$ nên ta chọn 1 đầm dùi U50; khối lượng bê tông sàn trong 1 ca là $V = 212/4 = 53\text{m}^3$ nên ta chọn 2 đầm bàn U7 năng suất $25 \text{ m}^3/\text{ca}$, đủ để đáp ứng

5. Tổ chức xây dựng

5.1. Công tác cốt thép

– Nắn thẳng cốt thép, đánh gở nếu cần. Với cốt thép có đường kính nhỏ ($< \Phi 10$) Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– Cắt cốt thép: cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– Uốn cốt thép: Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện. Lấy $\Delta = 0,5d$ khi góc uốn bằng 45° , $\Delta = 1,5d$ khi góc uốn bằng 90° .

Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– Dựng lắp thép cột:

+ Thép cột đ-ợc gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cốt thép đ-ợc dựng buộc thành khung.

- + Vệ sinh cốt thép chờ .
- + Dụng lắp thép cột tr- ớc khi ghép ván khuôn , mỗi nối có thể là buộc hoặc hàn nh- ng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu .
- + Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cốt đai , các con kê cách nhau 0,8– 1 m.
- Cốt thép dầm , sàn :
 - + Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép , với dầm có nhiều cốt thép đ- ợc ghép tr- ớc ván đáy và một bên ván thành , sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.
 - + Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch , biến dạng , đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất l- ợng các mối nối , mỗi buộc và khoảng cách giữa các con kê.

5.2. Công tác ván khuôn

❖ Chuẩn bị :

- + Ván khuôn phải đ- ợc xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng .
- + Bề mặt ván khuôn phải đ- ợc cạo sạch bê tông và đất bám.

❖ Yêu cầu :

- + Đảm bảo đúng hình dạng , kích th- ớc kết cấu .
- + Đảm bảo độ cứng và độ ổn định .
- + Phải phẳng , khít nhằm tránh mất n- ớc xi măng .
- + Không gây khó khăn cho việc tháo lắp , đặt cốt thép , đầm bê tông .
- + Hệ giáo , cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.

❖ Lắp ván khuôn cột :

- + Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp .
- + Xác định tim cột , trục cột , vạch chu vi cột lên sàn để định vị .
- + Lắp hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép , sau đó ghép nốt mặt còn lại.
- + Đóng gông cột : Gông cột gồm 2 thanh thép chữ U có lỗ luôn hai bulông . Các gông đ- ợc đặt theo kết cấu thiết kế và sole nhau để tăng tính ổn định theo hai chiều
- + Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột .
- + Giằng chống cột : dùng hai loại giằng cột .
 - Phía d- ới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép , một đầu tì lên gông , 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép d- ới sàn.
 - Phía trên dùng dây neo có kích điều chỉnh chiều dài , một đầu móc vào mấu thép, đầu còn lại neo vào gông đầu cột .

❖ Lắp ván khuôn dầm , sàn

- + Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m
- + Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 ph- ơng dọc và ngang , chỉnh kích đầu giáo , chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn .
- + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí , điều chỉnh cao độ , tim cốt và định vị ván đáy.
- + Dựng ván thành cột , cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.

+ Đặt ván sàn lên hệ xà gỗ và gối lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

❖ **Lắp ván khuôn cầu thang**

+ Do bản cánh thang nghiêng so với ph-ong ngang nên hệ cột chống phải cấu tạo hợp lí để đảm bảo hệ ván khuôn vững chắc , đúng hình dạng và chịu đ-ợc lực xô ngang khi đổ bê tông .

❖ **Lắp ván khuôn vách và lõi thang máy**

+ Ván khuôn cầu thang máy đ-ợc dựng lắp cùng ván khuôn cột , thi công từng tầng.

+ Sau khi dựng lắp cốt thép cho lõi ta tiến hành buộc các con kê vào thép dọc và bắt đầu lắp dựng ván khuôn.

+ Ván khuôn của thành trong lõi thang đ-ợc nâng từ tầng d-ới lên tầng trên trực tiếp bằng cần trục. Còn ván khuôn thành ngoài lõi và ván khuôn vách cứng đ-ợc tháo ra thành nhiều tấm lớn, vận chuyển ra mép ngoài công trình và cần trục sẽ cẩu lên tầng trên.

+ Dựng hệ giáo PAL phía trong lõi cứng để kê sàn công tác .

+ Lắp dựng ván khuôn mặt trong của lõi tr-óc, dùng các thanh nẹp bằng thép ống tạo mặt phẳng cho ván khuôn. Dùng các thanh chống giữa hai mặt đối diện , đầu các thanh chống phải tỳ lên các ống nẹp.

+ Lắp dựng ván khuôn mặt ngoài của lõi. Dùng các thanh ống nẹp cứng ván khuôn ngoài nhằm tạo mặt phẳng . Giữ ổn định ván khuôn bằng các thanh chống một đầu tỳ vào thanh nẹp , một đầu tỳ lên các móc thép trên sàn .

+ Lắp bulông chống phình giằng giữ hai mặt ván . Bulông có lồng một ống nhựa làm cữ ván khuôn .

+ Kiểm tra độ thẳng đứng của ván khuôn trong quá trình lắp, điều chỉnh và cố định tr-óc khi đổ bê tông .

5.3. Công tác bê tông

❖ **Nguyên tắc chung**

+ Thi công đổ cột tr-óc, dầm ,sàn đổ toàn khối sau. Cột vách, lõi, dầm sàn dùng bê tông th-ong phẩm, đổ bằng cần trục tháp.

+ Phải có biện pháp kiểm tra giám sát chặt chẽ để đảm bảo đ-ợc chất l-ợng bê tông. Chẳng hạn tr-óc khi đổ mỗi phân khu cần phải kiểm tra độ sụt, nếu cần có thể phải đúc mẫu đ- a đi kiểm tra c-ờng độ.

+ Tr-óc khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn , kích thước , vị trí , hình dáng và liên kết của cốt thép . Vệ sinh cốt thép ,ván khuôn và các lớp bê tông đổ tr-óc đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông . Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị nh- cẩu tháp , ống vòi vôi , đầm dùi và đầm bàn.

+ Phải tuân theo các nguyên tắc : Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, h-ớng đổ từ xa lại gần , không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

+ Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có ph-ong tiện đổ để tránh bê tông phân tầng.

+ Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng ph-ong pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng .

+ Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.

❖ **Công tác tháo dỡ ván khuôn**

– Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”

– Chỉ tháo ván khuôn một lần theo thiết kế, sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực – Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.

– Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

❖ **Công tác bảo dưỡng bê tông**

– Mục đích của việc bảo dưỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt.

– Bảo dưỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bê tông 2 giờ /1 lần, các ngày sau thưa hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ được phép khi bê tông đạt cường độ 24kg/cm^2 , tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

5.4. Công tác xây

- Công tác xây tầng được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.

5.5. Công tác hoàn thiện

– Hoàn thiện được tiến hành từ tầng dưới lên (hoàn thiện bên trong), tầng trên xuống tầng dưới (hoàn thiện bên ngoài).

❖ **Thi công phần mái.**

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát tầng mái.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô 3,9%.
- + Cốt thép BT chống thấm (thép $\Phi 4$)
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp)

❖ **Thi công phần thân bao gồm các công việc sau:**

- + Trát trong.
- + Điện nước + vệ sinh.
- + Lắp khung cửa.
- + Lát nền.
- + Lắp cánh cửa gỗ + sơn.
- + Sơn tầng trong.
- + Trát ngoài.
- + Dọn vệ sinh.

❖ **Công tác trát**

- Công tác trát thực hiện theo thứ tự: Trần trát trước, tầng cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống dưới. Khi trát cần phải bắc giá hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

❖ **Công tác quét vôi.**

- Công tác quét vôi tường được thực hiện sau công tác lát nền và sau khi trát 5-7 ngày.

❖ **Công tác lắp dựng khuôn cửa.**

- Dựng khuôn cửa phải thẳng, góc phải đảm bảo 90^0 , phải cố định khung cửa sau khi dựng lắp.

Ch- ơng IV : Tổng mặt bằng thi công

1. Phân tích đặc điểm mặt bằng xây dựng và cơ sở đề bố trí tổng mặt bằng

1.1. Đặc điểm mặt bằng công trình

- q_{dt} : l- ợng vật liệu cần dự trữ .
- q : l- ợng vật liệu cho phép chứa trên $1m^2$.
- $q_{ngày(max)}^{sd}$: l- ợng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.
- t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu .
- Ta có : $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$.
- Với :
 - $t_1=1$ ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.
 - $t_2=1$ ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến CT.
 - $t_3=1$ ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên CT.
 - $t_4=1$ ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị cấp phối.
 - $t_5=2$ ngày : thời gian dự trữ tối thiểu , đề phòng bất trắc .
- Vậy $t_{dt} = 1+1+1+1+2= 6$ ngày .
- Công tác bê tông : sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát , đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này .
- Tính toán lán trại cho các công tác còn lại .

- + Vữa xây trát .
- + Bê tông lót .
- + Cốp pha , xà gồ , cột chống .
- + Cốt thép .
- + Gạch xây , lát .

Bảng1: Thống kê khối l- ợng vật liệu cần có kho bãi

Stt	Tên công việc	Khối l- ợng.	Xi măng		Cát		Đá	
			Định mức kg/m^3	Nhu cầu (tấn)	Định mức m^3	Nhu cầu m^3	Định mức m^3	Nhu cầu m^3
1	Bê tông gạch vữa	$7.723m^3$	242	1.87	0.496	3.83	0.894	6.9
2	Vữa xây t- ờng	$7.46 m^3$	213	1.59	1.15	8.58	–	6.67
3	Vữa trát t- ờng	$9.31 m^3$	176	1.64	1.14	10.6		8.32
4	Vữa lát nền	$2.7 m^3$	96	0.26	1.18	3.19	–	2.4
5	Tổng nhu cầu			11,633		31		37

Bảng 2 : Diện tích kho bãi

STT	Vật liệu	Đơn vị	Khối lượng	q (VL/m ²)	Loại kho	α	Diện tích kho (m ²)
1	Cát	m ³	31	2	Lộ thiên	1.2	111,3
2	Ximăng	Tấn	19,633	4.3	Kho kín	1.5	24,53
3	Gạch xây	m ³	29.85	1.3	Lộ thiên	1.3	179
4	Gạch lát	m ³	2.7	0.67	Lộ thiên	1.3	32
5	Ván khuôn	m ³	20.24	2.5	Kho kín	1.5	73
6	Cốt thép	Tấn	103.26	4	Kho kín	1.5	232

1.2. Tính toán lán trại công trường

❖ Dân số trên công trường :

– Dân số trên công trường : $N = 1,06 \cdot (A+B+C+D+E)$.

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân xây dựng cơ bản , tính theo số CN có mặt đồng nhất trong ngày theo biểu đồ nhân lực. $A = 232$ (ng-ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x-ưởng gia công
 $B = 25\% \cdot A = 58$ (ng-ời).

+ C : Nhóm ng-ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \% \cdot (A+B)$.
 Lấy $C = 6 \% \cdot (A+B) = 18$ (ng-ời).

+ D : Nhóm ng-ời phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5 \div 6 \% \cdot (A+B)$.
 Lấy $D = 5 \% \cdot (A+B) = 15$ (ng-ời).

+ E : Cán bộ làm công tác y tế , bảo vệ , thủ kho :
 $E = 5 \% \cdot (A+B+C+D) = 16$ (ng-ời).

Vậy tổng dân số trên công trường :

$N = 1,06 \cdot (232 + 58 + 18 + 15 + 16) = 339$ (ng-ời).

❖ Diện tích lán trại , nhà tạm

– Giả thiết có 30% công nhân nội trú tại công trường .

– Diện tích nhà ở tạm thời :

$$S_1 = 20\% \cdot 339 \cdot 2,5 = 169 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công trường :

$$S_2 = 18.4 = 72 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính :

$$S_3 = 15.4 = 60 \text{ (m}^2\text{)}.$$

– Diện tích nhà ăn : $S_4 = 20\% \cdot 339 \cdot 0,5 = 34 \text{ (m}^2\text{)}.$

– Diện tích khu vệ sinh , nhà tắm : $S_5 = 30 \text{ m}^2.$

– Diện tích trạm y tế : $S_6 = 30 \text{ m}^2.$

– Diện tích phòng bảo vệ : $S_7 = 30 \text{ m}^2.$

1.3. Tính toán điện năng phục vụ công trình

1.3.1. Tính toán cấp điện cho công trình

❖ Công thức tính công suất điện năng

$$P = \alpha \cdot [\sum k_1 \cdot P_1 / \cos \varphi + \sum k_2 \cdot P_2 + \sum k_3 \cdot P_3 + \sum k_4 \cdot P_4]$$

Trong đó :

+ $\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

+ $\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

+ P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất các loại động cơ , công suất máy gia công sử dụng điện 1 chiều , công suất điện thấp sáng trong nhà và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số kể đến việc sử dụng điện không đồng thời cho từng loại .

– $k_1 = 0,75$: đối với động cơ .

– $k_2 = 0,75$: đối với máy hàn cắt .

– $k_3 = 0,8$: điện thấp sáng trong nhà .

– $k_4 = 1$: điện thấp sáng ngoài nhà .

Bảng 3 :Thống kê sử dụng điện

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Kl- ợng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổng nhu cầu
P_1	Cần trục tháp	104 KW	1máy	104	118,6
	Thăng tải	2,2 KW	3máy	6,6	
	Máy trộn vữa	4 KW	1máy	4	
	Đầm dùi	1 KW	2máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P_2	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P_3	Điện sinh hoạt	13 W/ m ²	220 m ²	2,86	6,4
	Nhà làm việc, bảo vệ	13 W/ m ²	150 m ²	1,95	
	Nhà ăn , trạm y tế	13 W/ m ²	75 m ²	0,975	
	Nhà tắm, vệ sinh	10 W/ m ²	30 m ²	0,3	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	49 m ²	0,29	
P_4	Đ- ờng đi lại	5 KW/km	200 m	1	4,6
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1500 m ²	3,6	

Vậy :

$$P = 1,1 \times (0,75 \times 118,6 / 0,75 + 0,75 \times 22,2 + 0,8 \times 6,4 + 1 \times 4,6) = 150 \text{ KW}$$

❖ Thiết kế mạng l- ới điện

+ Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

+ Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình .Điện sử dụng 3 pha ,3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

– Chọn máy biến thế BT– 180 /6 có công suất danh hiệu 180 KVA.

+ Tính toán tiết diện dây dẫn :

– Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .

– Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .

– Đảm bảo độ bền của dây.

Tiến hành tính toán tiết diện dây dẫn theo độ sụt cho phép sau đó kiểm tra theo 2 điều kiện còn lại .

+Tiết diện dây :

$$S = \frac{100. \sum P.l}{k. U_d^2. [\Delta U]}$$

Trong đó : $k = 57$: điện trở dây đồng .

$U_d = 380$ V : Điện áp dây ($U_{pha} = 220$ V)

$[\Delta U]$: Độ sụt điện áp cho phép $[\Delta U] = 2,5$ (%)

$\sum P.l$: tổng mô men tải cho các đoạn dây .

+ Tổng chiều dài dây dẫn chạy xung quanh công trình $L=150$ m.

+ Điện áp trên 1m dài dây :

$$q = P / L = 150 / 150 = 1 \text{ (KW/ m)}$$

Vậy : $\sum P.l = q.L^2 / 2 = 8100 \text{ (KW.m)}$

$$S = \frac{100. \sum P.l}{k. U_d^2. [\Delta U]} = \frac{100. 8100.10^3}{57. 380^2. 2,5} = 39 \text{ (mm}^2\text{)}$$

$\Rightarrow$ chọn dây đồng tiết diện 50 mm^2 , c-ờng độ cho phép $[I] = 335$ A.

Kiểm tra :

$$I = \frac{P}{1,73.U_d.\cos\varphi} = \frac{108. 10^3}{1,73.380 . 0,75} = 219 \text{ A} < [I]$$

Vậy dây dẫn đủ khả năng chịu tải dòng điện .

1.3.2. Tính toán cấp n-ớc cho công trình :

❖ L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất : $Q_1 = \sum S_i. A_i. k_g / 3600.n$ (lít / s)

– S_i : khối l- ợng công việc ở các trạm sản xuất .

– A_i : định mức sử dụng n- ớc tính theo đơn vị sử dụng n- ớc .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . Lấy $k_g = 1,5$.

– n : số giờ sử dụng n- ớc ngoài công trình,tính cho một ca làm việc, $n=8$ h .

Bảng 4 : Tính toán l- ợng n- ớc phục vụ cho sản xuất :

Dạng công tác	Khối l- ợng	Tiêu chuẩn dùng n- ớc	$Q_{SX(i)}$ (lít / s)	Q_1 (lít / s)
Trộn vữa xây	7,46 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,075	0,515
Trộn vữa trát	9.31 m ³	300 l/ m ³ vữa	0,129	
Trộn và bảo d- ỡng bê tông	41.3 m ²	1,5 l/ m ² sàn	0,005	
Công tác khác			0,25	

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N \cdot B \cdot k_g / 3600.n$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

$N = 339$ ng- ời .

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng .

$B = 15$ l / ng- ời .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

Vậy : $Q_2 = 339 \cdot 15 \cdot 2,5 / 3600 \cdot 8 = 0,44$ (l/s)

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \cdot B \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600.n$$

Trong đó :

– N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng = 20% tổng dân số trên công tr- ờng

Nh- đã tính toán ở phần tr- ớc : tổng dân số trên công tr- ờng 293 (ng- ời).

$\Rightarrow N = 20\% \cdot 339 = 68$ (ng- ời).

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại : $B = 25$ L / ng- ời .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 2,5$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

Vậy : $Q_3 = 68 \cdot 25 \cdot 2,5 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 8 = 0,22$ (l/s)

+ Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : $Q_4 = 3$ (l/s).

–Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 = 0,515 + 0,44 + 0,22 + 3 = 4.175$$
 (l/s) .

❖ Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn

–Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 4.175}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,06(m) = 60(mm)$$

Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính $D = 60$ mm.

– Mạng l- ới đ- ờng ống phụ : dùng loại ống có đ- ờng kính $D = 30$ mm.

– N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

2. Bố trí tổng mặt bằng thi công

2.1. Nguyên tắc bố trí

- Tổng chi phí là nhỏ nhất .
- Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .
 - + Đảm bảo an toàn lao động .
 - + An toàn phòng chống cháy , nổ .
 - + Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

2.2. Tổng mặt bằng thi công

❖ Đ- ờng xá công trình

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển , vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công , đ- ờng tạm chạy bao quanh công trình , dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đ- ờng tạm cách mép công trình khoảng 6 m.

❖ **Mạng l-ới cáp điện :**

– Bố trí đ-ờng dây điện dọc theo các biên công trình , sau đó có đ-ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện . Nh- vậy , chiều dài đ-ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ-ờng giao thông .

❖ **Mạng l-ới cáp n-ớc :**

– Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt , có xây một số bể chứa tạm để phòng mất n-ớc .

Nh- vậy thì chiều dài đ-ờng ống ngắn nhất và n-ớc mạnh .

❖ **Bố trí kho , bãi:**

– Bố trí kho bãi cần gần đ-ờng tạm , cuối h-ớng gió ,để quan sát và quản lý.

– Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn , thép) không cần xây t-ờng mà chỉ cần làm mái bao che.

– Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia , sơn ,vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo .

– Bãi để vật liệu khác : gạch , đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất , không bị cuốn trôi khi có m-a .

❖ **Bố trí lán trại , nhà tạm**

– Nhà tạm để ở : bố trí đầu h-ớng gió , nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr-ờng để tiện giao dịch .

– Nhà bếp ,vệ sinh : bố trí cuối h-ớng gió .

❖ **Dàn giáo cho công tác xây**

– Dàn giáo là công cụ quan trọng trong lao động của ng-ời công nhân. Vậy cần phải hết sức quan tâm tới vấn đề này. Dàn giáo có các yêu cầu sau đây :

+ Phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân.

+ Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo đ-ợc di chuyển từ vị trí này đến vị trí khác vào cuối các đợt, ca làm việc . Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đ-ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao.

- Ng-ời thợ làm việc phải làm ở trên cao cần đ-ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr-ớc khi tham gia thi công.

- Tr-ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.

- Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa... đ- a xuống và để vào nơi quy định.