

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



ISO 9001 - 2015

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH: XÂY DỰNG DÂN DỤNG VÀ CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : PHẠM MINH QUANG

Giáo viên hướng dẫn : GS.TS ĐOÀN VĂN DUÂN

THS.GVC NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

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

TRỤ SỞ UBND THÀNH PHỐ HƯNG YÊN

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

Sinh viên : PHẠM MINH QUANG

Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS ĐOÀN VĂN DUẤN

THS.GVC NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

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

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: PHẠM MINH QUANG

Mã số: 1613104003

Lớp: XDL1001

Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài:

Trụ sở Ủy ban nhân dân thành phố Hưng yên

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

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

Nội dung hướng dẫn:

- Vẽ lại mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình
 - Thiết kế sàn tầng 5
 - Thiết kế khung trục 5
 - Thiết kế móng trục 5
 - Kỹ thuật thi công móng
 - Kỹ thuật thi công phân thân
 - Tổ chức thi công
 - Lập dự toán, tiến độ thi công
2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán :
 - Nhịp nhà: 7,2m chuyển thành 7m
3 m chuyển thành 3m
 - Bước cột: 4,5m chuyển thành 4,3m
 - Chiều cao tầng: 3,9m chuyển thành 3,7m
 3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:
Công ty TNHH Mai Anh

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Giáo viên hướng dẫn Kiến trúc - Kết cấu:

Họ và tên: ĐOÀN VĂN DUẤN

Học hàm, học vị : Giáo sư tiến sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học dân lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

- Hướng dẫn sinh viên làm nhiệm vụ phần kiến trúc
- Hướng dẫn sinh viên làm nhiệm vụ kết cấu phần ngầm và phần thân

Giáo viên hướng dẫn thi công:

Họ và tên: NGUYỄN QUANG TUẤN

Học hàm, học vị: Tiến Sĩ

Cơ quan công tác: Trường đại học Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

- Hướng dẫn sinh viên làm phần Kỹ thuật thi công
- Hướng dẫn sinh viên làm phần Tổ chức thi công
- Hướng dẫn sinh viên lập dự toán, tiến độ thi công

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 25 tháng 12 năm 2018

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 29 tháng 3 năm 2019

Đã nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐATN

Giáo viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2019

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

MỤC LỤC

PHẦN I.....	1
KIẾN TRÚC VÀ KẾT CẤU	2
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU KIẾN TRÚC	3
1: GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TRÌNH.....	3
1.1. Giới thiệu công trình: Trụ sở UBND Thành phố Hưng Yên	3
1.2. Điều kiện tự nhiên khu đất công trình.	3
1.3. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật.	3
1.4. Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình.	3
1.5. Chiếu sáng và thông gió.....	5
1.6. Phương án kỹ thuật công trình.	6
1.6.1. Phương án cấp điện:.....	6
1.6.2. Phương án cấp nước	6
1.6.4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy và chống sét:	7
1.6.5. Xử lý rác thải.....	7
CHƯƠNG 2: TÍNH TOÁN KẾT CẤU SÀN VÀ KHUNG TRỤC 5	8
2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	8
2.1. SƠ BỘ CHỌN PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU.....	8
2.1.1. Phương án sàn:	8
2.1.2. Phương pháp tính toán hệ kết cấu:.....	8
2.2. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG, KÍCH THƯỚC:	9
2.2. 1. Chọn loại vật liệu sử dụng :	9
2.2. 2. Chọn kích thước chiều dày sàn :.....	9
2.2. 3. Lựa chọn kích thước tiết diện của các bộ phận:	9
2.2. 4. Lựa chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột.....	10
2.3. TÍNH SÀN TẦNG 5.....	12
2.3.1. SỐ LIỆU TÍNH TOÁN.....	12
2.3. 2. CƠ SỞ TÍNH TOÁN	13
2.1 Phân loại ô sàn.....	14
2.3.3 Mặt bằng kết cấu sàn điển hình	15
4. Bố trí thép sàn	21
2.4 TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 5	21

2.4.1.Sơ đồ tính toán khung trục 5	21
2.2.2. Tính toán tải trọng tác dụng vào khung trục 5:	23
2.4.2.1 .Tĩnh tải đơn vị:	24
2.4.1.1. Tĩnh tải lên khung sàn tầng 2,3,4,5,6,	26
2.4.1.2 Tĩnh tải tầng mái.....	29
2.4.2.2.Hoạt tải đơn vị :	31
2. 4.2.3. Tải trọng gió :	38
IV. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC :	43
V. TỔ HỢP NỘI LỰC :.....	43
2.5: TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM.....	44
2.5.1.NỘI LỰC TÍNH TOÁN.....	44
2.5.2TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG 1	45
2.5.3.TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG 3	49
2.5.4.TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO DẦM TẦNG MÁI.....	54
2.5.5.TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP ĐAI CHO CÁC DẦM	58
5.2. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm 26(tầng 1, nhịp BC): $b \times h = 22 \times 30$ cm	61
2.6. TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT	63
2.6.1. VẬT LIỆU SỬ DỤNG	63
2.6.2.TÍNH TOÁN VÀ BỐ TRÍ CỐT THÉP	63
2.6.3.Tính toán cốt thép cho phần tử cột 13 (cột trục A tầng 4): $b \times h = 30 \times 40$ cm	69
CHƯƠNG 3: TÍNH TOÁN KẾT CẤU MÓNG TRỤC 5.....	76
3.1. ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH VÀ ĐỊA CHẤT THUYẾT VẤN.	76
3.1.1Điều kiện địa chất công trình.	76
3.1.2. Đánh giá điều kiện địa chất và tính chất xây dựng.	76
3.1.3. Điều kiện địa chất thuyết văn.	78
3.1.4. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.	78
3.2. LẬP PHƯƠNG ÁN MÓNG, SO SÁNH VÀ LỰA CHỌN:	81
3.2.1. Các giải pháp móng cho công trình:	81
3.2.3. Tiêu chuẩn xây dựng: Độ lún cho phép $[s]=8\text{cm}$, $\Delta S_{gh}=0.001$	83
3.2.4. Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :	83
3.3. TÍNH TOÁN CỌC :	84
3.3.1. Vật liệu.....	84
3. 3. 2. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc	84
3.3.3 Giải pháp liên kết hệ đài cọc:	84
3.3.4.Xác định sức chịu tải của cọc:.....	85

3.4.4. Theo cơ lý đất nền (phương pháp thống kê):	86
3.4. TÍNH TOÁN VÀ KIỂM TRA CỌC TRONG GIAI ĐOẠN THI CÔNG:.....	88
A. Tính toán móng cột trục A, D(300x450) (M1):	89
3.4.6.3.Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:	97
3.4.7. Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc:	98
B. Tính toán móng cột trục C và B(300x500) (M2):	100
PHẦN II: THI CÔNG	111
CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH	112
5.1. Điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu:	113
5.2 Điều kiện cung cấp thiết bị máy móc và nhân lực phục vụ thi công:.....	114
5.3 Điều kiện cung cấp điện nước:	114
5.4 Điều kiện giao thông đi lại:.....	114
II CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG	114
CHƯƠNG II. LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM	116
A. THI CÔNG PHẦN NGẦM.....	116
1.1 lập biện pháp thi công cọc	116
1.2.1. Nghiên cứu tài liệu :.....	117
1.2.2. Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc	117
1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc	117
1.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc.....	117
- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.....	118
1.3.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc	118
1.4 .Tính toán lựa chọn thiết bị thi công ép cọc.....	118
1.5. Thi công cọc thử.....	125
1.6. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình	126
1.7 Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.	129
2. Biện pháp thi công đất	130
2.1.Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.	130
2.2. Lựa chọn biện pháp đào đất	131
2.3.Tính khối lượng đất đào.....	132
2.4.Tính khối lượng đất lấp.....	136
2.5.Biện pháp tiêu thoát nước mưa khi thi công đào đất.	139
3. Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng	139
3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công bê tông móng.....	139
3. Thiết kế ván khuôn đài móng M1-B trục 10 (đài móng điển hình).....	141

4. Cấu tạo ván khuôn giằng móng :.....	144
5. Tính toán chọn máy thi công bê tông đài – giằng	145
3.2.5 Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép	148
3.2.6. Nghiệm thu trước khi đổ bê tông.....	148
3.2.7. Thi công bê tông móng.	149
II. THI CÔNG PHẦN THÂN	153
1. Giải pháp công nghệ.....	153
5.1. Thiết kế ván khuôn	154
5.1.1. Thiết kế ván khuôn cột.....	154
5.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm tầng 3 khung trục 9 nhịp AB.....	160
5.1.3. Thiết kế ván khuôn sàn tầng 3, bước 8-9 ,nhịp AB	167
5.2. TÍNH TOÁN CHỌN MÁY VÀ PHƯƠNG TIỆN THI CÔNG CHÍNH.....	172
5.2.1. Lựa chọn biện pháp thi công	172
4.1 Công tác thi công cốt thép	188
4.1.1. Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép	188
4.1.2 Gia công thép	188
4.1.3. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột.....	188
4.1.4 Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn.	188
4.1.5 Công tác ván khuôn cột, dầm sàn.	188
5.1 Nghiệm thu cốt thép cột.....	189
5.3.2 Nghiệm thu ván khuôn cột.....	189
5.3.3 Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn.	190
5.3.4 Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn.	190
6. Công tác thi công bê tông	190
6.1. Thi công bê tông cột	190
6.2. Thi công bê tông dầm, sàn	190
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG	193
1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công.....	193
1.1. Mục đích	193
1.2. ý nghĩa.....	193
1.3. yêu cầu	193
B. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH	193
1. ý nghĩa của tiến độ thi công	193
2. yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công.....	194
2.1. yêu cầu	194

2.2. Nội dung.....	194
3. Lập tiến độ thi công.....	194
3.1. Cơ sở để lập tiến độ thi công.....	194
3.2.1. Khối lượng phần móng	194
3.1.Tính toán số lượng cán bộ, nhân viên trên công trường và diện tích sử dụng	199
3.1.2. Diện tích sử dụng cho cán bộ, nhân viên trên công trường	199
3.2.Diện tích kho bãi	200
3.3. Tính toán cấp điện.	202
3.4. Tính toán cấp nước.	205
CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG.....	208
A. AN TOÀN LAO ĐỘNG	208
2.1. Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý.....	208
2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy.....	209
2.3. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng thủ công	209
3. An toàn lao động trong công tác bê tông và bê tông cốt thép.....	209
3.1. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép.....	209
4.1. An toàn lao động khi gia công lắp dựng ván khuôn, cây chống	210
4.2. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn, cây chống	211
5. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện	211
5.1. Trong công tác xây	211
5.2. Trong công tác hoàn thiện.....	212

LỜI CẢM ƠN

Trong những năm gần đây cùng với sự phát triển của đất nước, ngành xây dựng cũng theo đà phát triển mạnh mẽ. Trên khắp các tỉnh thành trong cả nước các công trình mới mọc lên ngày càng nhiều. Đối với một sinh viên như em việc chọn đề tài tốt nghiệp sao cho phù hợp với sự phát triển chung của ngành xây dựng và phù hợp với bản thân là một vấn đề quan trọng.

Với sự đồng ý và hướng dẫn của Thầy giáo, PGS.TS ĐOÀN VĂN DUÂN

Thầy giáo, THS.GVC NGUYỄN QUANG TUẤN

em đã chọn và hoàn thành đề tài: **TRỤ SỞ UBND THÀNH PHỐ HƯNG YÊN** để hoàn thành được đề án này, em đã nhận được sự giúp đỡ nhiệt tình, sự hướng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đề án cũng như cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu đó của các thầy. Cũng qua đây em xin được tỏ lòng biết ơn đến ban lãnh đạo trường Đại Học Dân lập Hải Phòng, ban lãnh đạo Khoa Xây Dựng, tất cả các thầy cô giáo đã trực tiếp cũng như gián tiếp giảng dạy trong những năm học vừa qua.

Bên cạnh sự giúp đỡ của các thầy cô là sự giúp đỡ của gia đình, bạn bè và những người thân đã góp phần giúp em trong quá trình thực hiện đề án cũng như suốt quá trình học tập, em xin chân thành cảm ơn và ghi nhận sự giúp đỡ đó.

Quá trình thực hiện đề án tuy đã cố gắng học hỏi, xong em không thể tránh khỏi những thiếu sót do tầm hiểu biết còn hạn chế và thiếu kinh nghiệm thực tế, em rất mong muốn nhận được sự chỉ bảo thêm của các thầy cô để kiến thức chuyên ngành của em ngày càng hoàn thiện.

Một lần nữa em xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới toàn thể các thầy cô giáo, người đã dạy bảo và truyền cho em một nghề nghiệp, một cách sống, hướng cho em trở thành một người lao động chân chính, có ích cho đất nước.

Em xin chân thành cảm ơn !

Sinh viên : Phạm Minh Quang

PHẦN I

KIẾN TRÚC VÀ KẾT CẤU



GVHD : PGS. ĐOÀN VĂN DUẤN
SINH VIÊN : PHẠM MINH QUANG
MÃ SINH VIÊN : 1613104003

NHIỆM VỤ ĐƯỢC GIAO:

- KIẾN TRÚC (10%): VẼ LẠI MẶT BẰNG, MẶT ĐỨNG, MẶT CẮT.
KÍCH THƯỚC:
 - + NHỊP : 7, 2 m → 7m
 - + BƯỚC : 4.5 m → 4.3m
 - + CHIỀU CAO TẦNG : → 3.7m
- Bản Vẽ:
- KT.01: Gồm mặt bằng tầng 1, tầng 2-6 , tầng mái tỉ lệ 1/ 100.
- KT mặt cắt A-A (dọc nhà) và B-B(ngang nhà) .02: Gồm 1 mặt đứng tỉ lệ 1/100, gồm
- KT.03: gồm mặt đứng tỉ lệ 1/100, mặt bằng tổng thể tỉ lệ 1/500 và chi tiết cầu thang.

CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU KIẾN TRÚC

1: Giới thiệu chung về công trình.

1.1. Giới thiệu công trình: Trụ sở UBND Thành phố Hưng Yên

1.1.1. Địa điểm xây dựng.

Thành phố Hưng yên

1.1.2. Mục tiêu xây dựng công trình.

Nhằm mục đích phục vụ việc kinh doanh. Do đó, công trình được xây dựng với yêu cầu kỹ thuật và thẩm mỹ cao, phù hợp với quy hoạch của thành phố .

1.2. Điều kiện tự nhiên khu đất công trình .

1. 2.1. Điều kiện địa hình.

Địa điểm xây dựng nằm trên khu đất rộng 1346.2 (m²), bằng phẳng, thuận lợi cho công tác san lấp mặt bằng, xung quanh công trình là các công trình đã được xây dựng từ trước

1. 2.2. Điều kiện khí hậu .

Công trình nằm ở Hưng Yên, nhiệt độ bình quân trong năm là 27⁰C, chênh lệch nhiệt độ giữa tháng cao nhất (tháng 4) và tháng thấp nhất (tháng 12) là 12⁰C.

Độ ẩm trung bình 85%

1.3. Hiện trạng hạ tầng kỹ thuật .

1.3.1. Hiện trạng cấp nước .

Nguồn nước cung cấp cho công trình được lấy từ nguồn nước thành phố qua các ống nước ngầm đến tận công trình và bể nước dự trữ, lượng nước được cung cấp liên tục và lưu lượng đầy đủ, ít khi xảy ra mất nước

1.3.2. Hệ thống cấp điện.

Nguồn điện được cung cấp từ thành phố, ngoài ra công trình còn lắp đặt trạm biến áp riêng và máy phát điện dự phòng. Nên đảm bảo cấp điện 24/24.

1.3.3. Hiện trạng thoát nước .

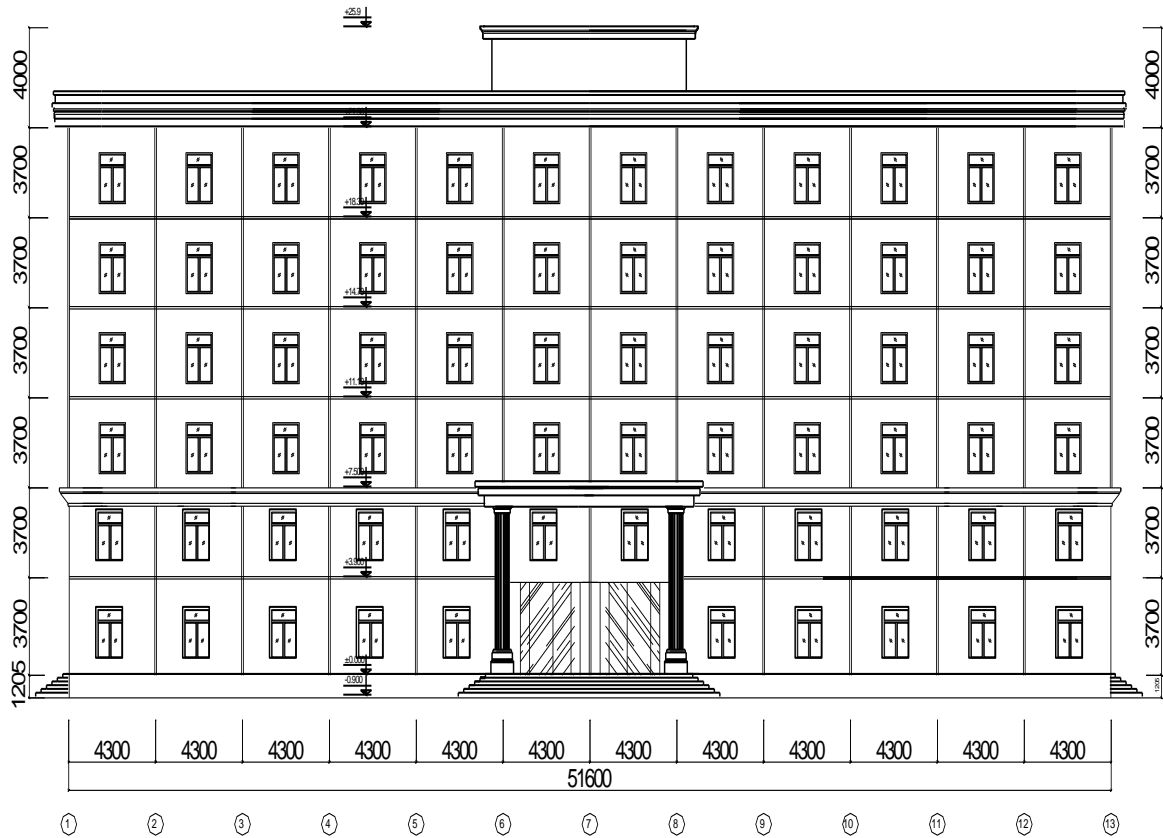
Nước từ bể tự hoại, nước thải sinh hoạt, được dẫn qua hệ thống đường ống thoát nước cùng với nước mưa đổ vào hệ thống thoát nước có sẵn của khu vực.

1.4. Giải pháp mặt đứng và hình khối kiến trúc công trình.

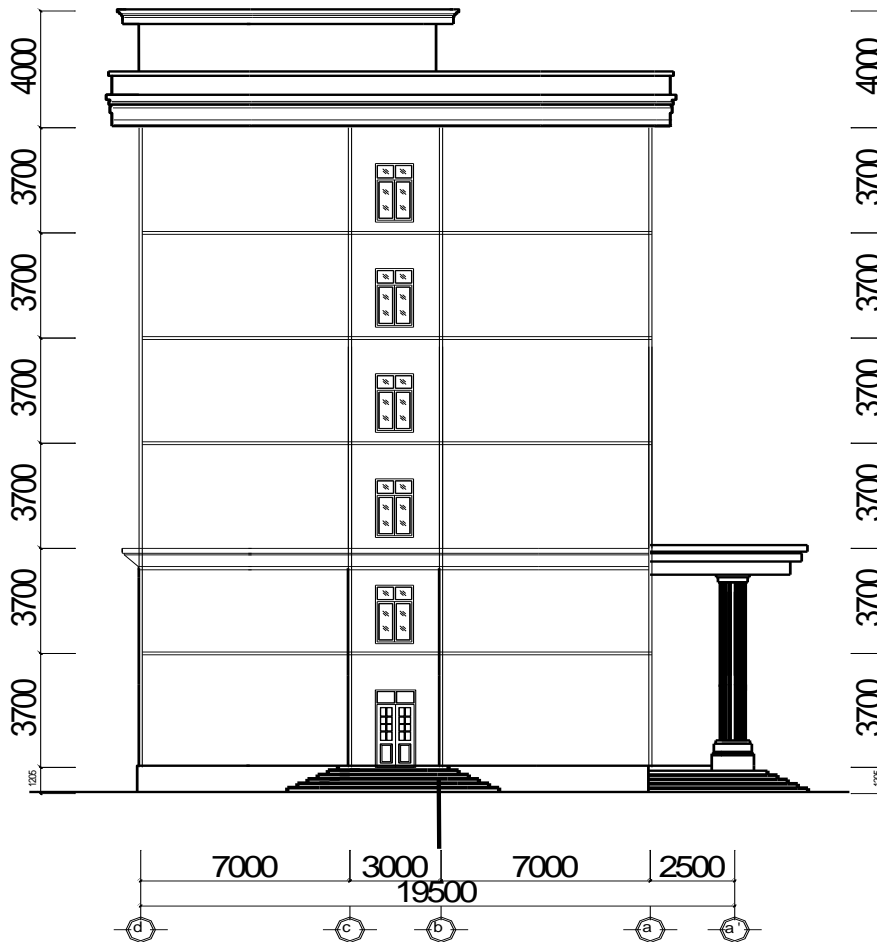
1. 4.1 . Quy hoạch tổng thể mặt bằng .

Công trình nằm trên khu đất rộng 1074.6 (m²), diện tích xây dựng chiếm 880.3(m²). Công trình dài 54(m), rộng 19.9 (m), cao 26.4(m)(tính đến cốt mặt nền nhà) gồm 8 tầng. Hướng công trình : đông – nam

1.4.2. Thiết kế kiến trúc công trình .



MẶT ĐỨNG TRỰC 1-15



MẶT ĐỨNG TRỤC D - A'

Tổ chức giao thông nội bộ.

Mỗi phòng được thiết kế ,bố trí các phòng với công năng sử dụng riêng biệt và được liên hệ với nhau thông qua hành lang giữa của các phòng

Hành lang các tầng được bố trí rộng 3 m đảm bảo đủ rộng, đi lại thuận lợi

Cầu thang bộ một vế được bố trí cạnh với thang máy .Chiều rộng bậc thang là 300(mm) chiều cao bậc 150(mm), lối đi thang rộng 1,4(m).Số lượng bậc thang được chia phù hợp với chiều cao công trình và bước chân của người đảm bảo đi lại

1.5.chiếu sáng và thông gió .

1.5.1. Giải pháp chiếu sáng :

Kết hợp cả chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo:

1. 5.2. Giải pháp thông gió .

Thông gió là một trong những yêu cầu quan trọng trong thiết kế kiến trúc, nhằm đảm bảo vệ sinh, sức khoẻ cho con người khi làm việc và nghỉ ngơi.

Về tổng thể, toàn bộ công trình nằm trong khu thoáng mát, diện tích rộng rãi, đảm bảo khoảng cách vệ sinh so với nhà khác. Do đó cũng đảm bảo yêu cầu thông gió của công trình.

Về nội bộ công trình, các phòng được thông gió trực tiếp và tổ chức lỗ cửa, hành lang, thông gió xuyên phòng.

Mặt khác, do tất cả các mặt nhà đều tiếp giáp với hệ thống đường giao thông và đất lưu không nên chủ yếu là thông gió tự nhiên .

1.6. Phương án kỹ thuật công trình .

1.6.1. Phương án cấp điện :

Điện cung cấp cho công trình được lấy từ lưới điện thành phố, nguồn điện được lấy từ trạm biến áp Văn Cao hiện có. Điện được cấp từ ngoài vào trạm biến áp Kios 560 KVA – 22/ 0.4 KV của khu nhà bằng cáp hạ ngầm .

Toàn bộ dây dẫn trong nhà sử dụng dây ruột đồng cách điện hai lớp PVC luồn trong ống nhựa $\phi 15$ đi ngầm theo tường, trần, dây dẫn theo phương đứng được đặt trong hộp kỹ thuật, cột.

Ngoài ra trong toà nhà còn có hệ thống điện dự phòng có khả năng cung cấp điện khi mạng điện bên ngoài bị mất hay khi có sự cố .

1.6.2. Phương án cấp nước

Hệ thống nước trong công trình gồm hệ thống cấp nước sinh hoạt, hệ thống cấp nước cứu hoả, hệ thống thoát nước sinh hoạt và hệ thống thoát nước mưa.

Các đường ống cấp thoát nước phục vụ cho tất cả các khu vệ sinh tại các tầng.

Nước từ bể nước ngầm được bơm lên đến tầng mái

Hệ thống nước cứu hoả được thiết kế riêng biệt đi đến các trụ chữa cháy được bố trí trên toàn công trình.

1.6.3. Phương án thoát nước

Toàn bộ nước thải, trước khi ra hệ thống thoát nước công cộng, phải qua trạm xử lý đặt tại tầng ngầm 2 .

Nước từ bể tự hoại, nước thải sinh hoạt, được dẫn qua hệ thống đường ống thoát nước cùng với nước mưa đổ vào hệ thống thoát nước có sẵn của khu vực.

Lưu lượng thoát nước bản: 40 l/s.

Hệ thống thoát nước trên mái, yêu cầu đảm bảo thoát nước nhanh.

Hệ thống thoát nước mưa có đường ống riêng đưa thẳng ra hệ thống thoát nước thành phố .

1. 6.4. Giải pháp phòng cháy chữa cháy và chống sét :

a) Tại mỗi tầng đều có 2 ô cứu hoả ,mỗi ô gồm có 2 bình cứu hoả và một họng nước .Tất cả các phòng đều được lắp đặt thiết bị báo cháy và thiết bị chữa cháy tự động nhất là trong kho của ngân hàng .Các thiết bị điện đều được tắt khi xảy ra cháy . Mỗi tầng đều có bình đựng Canxi Cacbonat và axit Sunfuric có vòi phun để phòng khi hoả hoạn.

Các hành lang cầu thang đảm bảo lưu lượng người lớn khi có hỏa hoạn, 1 thang bộ được bố trí cạnh thang máy.

Các bể chứa nước trong công trình đủ cung cấp nước cứu hoả trong 2 giờ.Khi phát hiện có cháy, phòng bảo vệ và quản lý sẽ nhận được tín hiệu và kịp thời kiểm soát khống chế hoả hoạn cho công trình

b) Hệ thống thu lôi, hệ thống dây dẫn bằng thép, cọc nối đất, tất cả được thiết kế theo đúng chống sét gồm: kim thu lôi, hệ thống dây quy phạm hiện hành. Sử dụng kim chống sét đặt tại nóc nhà .Kim được làm từ thép mạ kẽm chống gỉ có chiều chiều dài là 1,5m.và chiều cao trên 40 mét so với mặt sàn .

1.6.5. Xử lý rác thải

Hệ thống thu gom rác thải dùng các hộp thu rác đặt tại các sảnh cầu thang và thu rác bằng cách đưa xuống bằng thang máy và đưa vào phòng thu rác ngoài công trình. Các đường ống kỹ thuật được thiết kế ốp vào các cột lớn từ tầng mái chạy xuống tầng 1.

Chương 2

TÍNH TOÁN KẾT CẤU SÀN VÀ KHUNG TRỤC 5

2. Lựa chọn giải pháp kết cấu

2.1. Sơ bộ chọn phương án kết cấu

2.1.1. Phương án sàn:

Với hệ lưới cột $7 \times 4,3$; $3 \times 4,3$ m ta chọn phương án sàn sườn toàn khối:

Cấu tạo bao gồm hệ dầm và bản sàn.

Ưu điểm: Tính toán đơn giản, được sử dụng phổ biến ở nước ta, với công nghệ thi công phong phú, thuận tiện cho việc lựa chọn công nghệ thi công.

2.1.2. Phương pháp tính toán hệ kết cấu:

Sơ đồ tính: Sơ đồ tính là hình ảnh đơn giản hoá của công trình, được lập ra chủ yếu nhằm hiện thực hoá khả năng tính toán các kết cấu phức tạp. Như vậy với cách tính thủ công, người thiết kế buộc phải dùng các sơ đồ tính toán đơn giản, chấp nhận việc chia cắt kết cấu thành các phần nhỏ hơn bằng cách bỏ qua các liên kết không gian. Đồng thời sự làm việc của vật liệu cũng được đơn giản hoá, cho rằng nó làm việc trong giai đoạn đàn hồi, tuân theo định luật Hooke. Trong giai đoạn hiện nay, nhờ sự phát triển mạnh mẽ của máy tính điện tử, đó có những thay đổi quan trọng trong cách nhìn nhận phương pháp tính toán công trình. Khuynh hướng đặc thù hoá và đơn giản hoá các trường hợp riêng lẻ được thay thế bằng khuynh hướng tổng quát hoá. Đồng thời khối lượng tính toán số học không còn là một trở ngại nữa. Các phương pháp mới có thể dùng các sơ đồ tính sát với thực tế hơn, có thể xét tới sự làm việc phức tạp của kết cấu với các mối quan hệ phụ thuộc khác nhau trong không gian.

Với độ chính xác cho phép và phù hợp với khả năng tính toán hiện nay, đồ án này sử dụng sơ đồ tính toán chưa biến dạng (sơ đồ đàn hồi) hai chiều (phẳng). Hệ kết cấu gồm hệ sàn dầm BTCT toàn khối liên kết với các cột.

Tải trọng:

Tải trọng đứng: Gồm trọng lượng bản thân kết cấu và các hoạt tải tác dụng lên sàn, mái. Tải trọng tác dụng lên sàn, thiết bị ... đều qui về tải phân bố đều trên diện tích ô sàn.

Tải trọng ngang: Tải trọng gió được tính toán qui về tác dụng tại các mức sàn.

Nội lực và chuyển vị:

Để xác định nội lực và chuyển vị, sử dụng chương trình tính kết cấu SAP2000. Đây là một chương trình tính toán kết cấu rất mạnh hiện nay. Chương trình này tính toán dựa trên cơ sở của phương pháp phần tử hữu hạn.

2.2. Xác định tải trọng, kích thước:

2. 2. 1. Chọn loại vật liệu sử dụng :

Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11500 \text{ KN/m}^2$.
 $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 900 \text{ KN/m}^2$.
Thép có $\phi < 12$ dùng thép CI có: $R_s = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$.
 $R_{sc} = 225 \text{ MPa} = 225000 \text{ KN/m}^2$.
Thép có $\phi \geq 12$ dùng thép CII có: $R_s = 280 \text{ MPa} = 280000 \text{ KN/m}^2$.
 $R_{sc} = 280 \text{ MPa} = 280000 \text{ KN/m}^2$.

2.2. 2. Chọn kích thước chiều dày sàn :

Chiều dày sàn phải thỏa mãn điều kiện về độ bền, độ cứng và kinh tế.
Chiều dày bản được xác định sơ bộ theo công thức sau:

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

Với D: Hệ số phụ thuộc tải trọng tác dụng lên bản, $D = 0,8 \div 1,4$
m: Hệ số phụ thuộc liên kết của bản.
 l_1 : nhịp của bản (nhịp theo phương cạnh ngắn)

a) Sàn trong phòng.

Với kích thước: $l_1 = B = 4,3 \text{ m}$; $l_2 = \frac{L_2}{2} = \frac{7}{2} = 3,5 \text{ m}$.

Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,5}{4,3} \gg 0,8 < 2 \Rightarrow$ Bản làm việc theo hai phương (bản kê 4 cạnh)

Với tải trọng tác dụng lên bản thuộc dạng trung bình chọn $D = 1,2$. ($D = 0,8 - 1,4$)
Bản làm việc theo hai phương chọn $m = 40$. ($m = 40 - 45$)

$$h_b = \frac{D}{m} \cdot l_1 = \frac{1,2}{40} \cdot 3,5 = 0,105 \text{ m} = 10 \text{ cm}.$$

Vậy ta chọn chiều dày bản sàn cho ô bản trong phòng: $h_s = 10 \text{ (cm)}$.

b) Sàn hành lang.

Để thuận tiện cho công tác thi công ván khuôn ta chọn chiều dày bản sàn hành lang cùng với chiều dày bản trong phòng vậy nên chọn: $h_s = 10 \text{ (cm)}$.

c) Sàn mái.

Ta chọn bề dày sàn mái: $h_{sm} = 10 \text{ (cm)}$.

2.2. 3. Lựa chọn kích thước tiết diện của các bộ phận:

a) Kích thước tiết diện dầm.

- Tiết diện dầm AB, CD: Dầm chính trong phòng

+ Nhịp dầm: $l_{dc} = L_2 = 7 \text{ m}$.

+ Chiều cao dầm: $h_{dc} = (\frac{1}{12}, \frac{1}{8})l_{dc} = (\frac{1}{12}, \frac{1}{8}).7 = (0,58, 0,875)m$. Chọn chiều cao dầm

$h_{dc} = 60cm$.

+ Chiều rộng dầm: $b_{dc} = (0,3, 0,5)h_{dc} = (0,3, 0,5).60 = 18, 30 cm$.

Chọn $b_{dc} = 22cm$.

+ Vậy với dầm chính trong phòng chọn: **$h_{dc} = 60 cm$; $b_{dc} = 22 cm$.**

- Tiết diện dầm BC: (Dầm hành lang).

+ Nhịp dầm: $l_{hl} = L_1 = 3 m$.

+ Chiều cao dầm: $h_{hl} = (\frac{1}{12}, \frac{1}{8})l_{hl} = (\frac{1}{12}, \frac{1}{8}).3 = (0,25, 0,375)m$. Chọn chiều cao dầm $h_{hl} = 30cm$.

+ Chiều rộng dầm: Để thuận tiện cho công tác thi công và tổ hợp ván khuôn ta chọn $b_{hl} = 22cm$

+ Vậy với dầm hành lang chọn: **$h_{hl} = 30 cm$; $b_{hl} = 22 cm$.**

- Tiết diện dầm phụ dọc nhà:

+ Nhịp dầm: $l_{dp} = B = 4,3 m$.

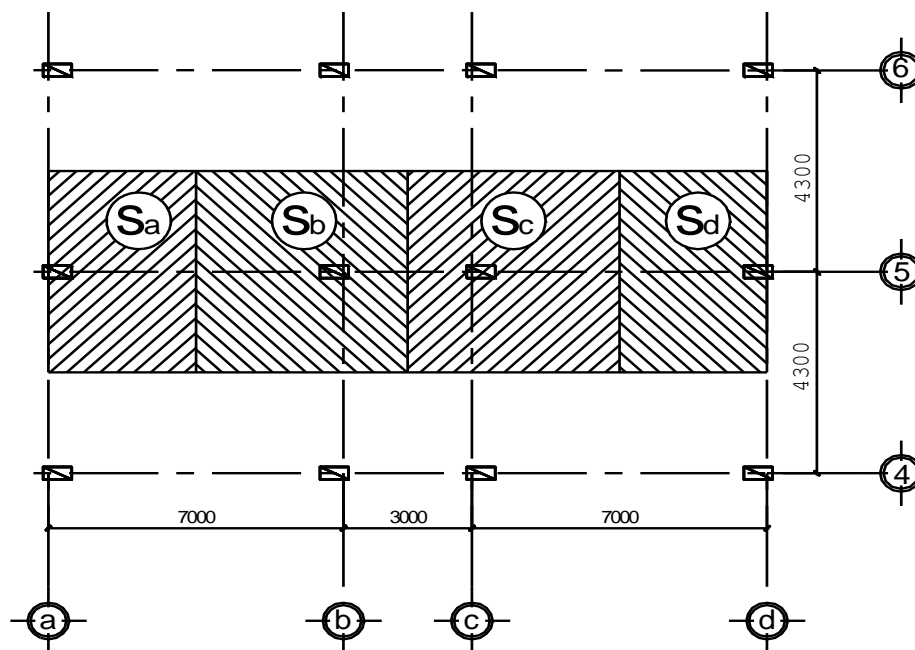
+ Chiều cao dầm: $h_{dp} = (\frac{1}{20}, \frac{1}{12})l_{dp} = (\frac{1}{20}, \frac{1}{12}).4,3 = (0,215, 0,358)m$.

Chọn $h_{dp} = 30cm$.

+ Chiều rộng dầm: $b_{dp} = (\frac{1}{4}, \frac{1}{2})h_{dp} = \frac{1}{2}.0,3 = 0,15m$. Chọn $b_{dp} = 22cm$.

+ Vậy với dầm phụ chọn: **$h_{dp} = 30 cm$; $b_{dp} = 22 cm$.**

2.2. 4. Lựa chọn sơ bộ kích thước tiết diện cột



SƠ BỘ LỰA CHỌN TIẾT DIỆN CỘT

DIỆN CHỊU TẢI CỦA CỘT

Diện tích tiết diện cột được xác định theo công thức: $A_b = \frac{kN}{R_b}$

+ k= 1,1÷1,5: Hệ số dự trữ kể đến ảnh hưởng của mômen. Chọn k =1,3

+ A_b : Diện tích tiết diện ngang của cột

+ R_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông .Ta chọn B20

Có $R_b=11,5 \text{ Mpa} =115 \text{ kG/cm}^2$

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

$$N= S.q.n$$

Trong đó:

+ S: Diện tích truyền tải về cột

+q: Tĩnh tải + hoạt tải tác dụng lấy theo kinh nghiệm thiết kế
Sàn dày (10-14cm) lấy $q=(1-1,4)T/m^2$

+ n: Số sàn phía trên tiết diện đang xét.

*Cột trục B,C:

Diện tích truyền tải của cột trục B,C (hình trên)

$$S_B = \left(\frac{7}{2} + \frac{3}{2}\right).4,3 = 21,5m^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn.

$$N_1 = q_s S_B \text{ với } q_s = p_s + g_s, \text{ sơ bộ chọn } q_s = 1200\text{kg/m}^2$$

Nhà 6 tầng có 5 sàn phòng làm việc và 1 sàn mái, tải trọng truyền xuống cột tầng 1 là:

$$N = 21,5 \times 6 \times 1200 = 154800 \text{ kg}$$

$$A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \cdot 154800}{115} = 1480,7\text{cm}^2$$

Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 30 \times 60 = 1800 \text{ cm}^2$

*Cột trục A,D:

Diện tích truyền tải của cột trục B,C (hình trên)

$$S_A = \left(\frac{7}{2}\right).4,3 = 15,05 \text{ m}^2$$

Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn.

$$N_1 = q_s S_A \text{ với } q_s = p_s + g_s, \text{ sơ bộ chọn } q_s = 1200\text{kg/m}^2$$

Nhà 6 tầng có 5 sàn phòng làm việc và 1 sàn mái, tải trọng truyền xuống cột tầng 1 là:

$$N = 15,05 \times 6 \times 1200 = 108360 \text{ kg}$$

$$A = \frac{kN}{R_b} = \frac{1,1 \times 108360}{115} = 1036,48 \text{ cm}^2$$

Vậy ta chọn kích thước cột $b_c \times h_c = 30 \times 45 = 1350 \text{ cm}^2$

Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích thước tiết diện sau:

Tầng 1,2,3 các cột chính trục B và C chọn tiết diện: 300x 600 mm.

Tầng 4,5,6 các cột chính trục B và C chọn tiết diện: 300 x 550 mm.

Tầng 1,2,3 các cột chính trục A và D chọn tiết diện: 300x 450 mm.

Tầng 4,5,6 các cột chính trục A và D chọn tiết diện: 300 x 400 mm.

Vậy ta có kích thước các bộ phận như sau:

Sàn: $h_s = h_{hl} = 10 \text{ cm}$.

Sàn mái: $h_{sm} = 10 \text{ cm}$.

Dầm ngang: $b_{dc} \times h_{dc} = 22 \times 60 \text{ cm}$.

Dầm hành lang: $b_{hl} \times h_{hl} = 22 \times 30 \text{ cm}$.

Dầm dọc: $b_{dp} \times h_{dp} = 22 \times 30 \text{ cm}$.

Cột trục A, D $b_c \times h_c = 30 \times 45 \text{ cm}$.

Cột trục B, C $b_c \times h_c = 30 \times 60 \text{ cm}$.

2.3. Tính sàn tầng 5

2.3.1. Số liệu tính toán

Một số quy định đối với việc chọn và bố trí cốt thép.

Hàm lượng thép hợp lý $\mu_t = 0,3\% \div 0,9\%$, $\mu_{\min} = 0,05\%$.

Cốt dọc $\Phi < h_b/10$, chỉ dùng 1 loại thanh, nếu dùng 2 loại thì $\Delta\Phi \leq 2 \text{ mm}$.

Khoảng cách giữa các cốt dọc $a = 7 \div 20 \text{ cm}$.

- Chiều dày lớp bảo vệ cốt thép: $t > \max(d, t_0)$;

+ Với cốt dọc: $t_0 = 10 \text{ mm}$ trong bản có $h \leq 100 \text{ mm}$.

$t_0 = 15 \text{ mm}$ trong bản có $h > 100 \text{ mm}$.

+ Với cốt cấu tạo: $t_0 = 10 \text{ mm}$ khi $h \leq 250 \text{ mm}$.

$t_0 = 15 \text{ mm}$ khi $h > 250 \text{ mm}$.

2.3.2. Vật liệu và tải trọng.

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}$, $E_b = 27 \times 10^3 \text{ MPa}$.

- Sử dụng thép:

+ Nếu đường kính $F \leq 10$ mm thì dùng thép CI có $R_s=225$ MPa, $R_{sc}=225$ MPa, $R_{sw}=175$ MPa, $E_s=21 \times 10^4$ MPa.

+ Nếu đường kính $F > 10$ mm thì dùng thép CII có $R_s=280$ MPa, $R_{sc}=280$ MPa, $R_{sw}=225$ MPa, $E_s=21 \times 10^4$ MPa.

2.3. 2. Cơ sở tính toán

Lựa chọn sơ đồ tính cho các loại ô sàn: Do yêu cầu về điều kiện không cho xuất hiện vết nứt và chống thấm của sàn nhà vệ sinh nên đối với sàn nhà vệ sinh tính toán với sơ đồ đàn hồi, các loại sàn khác như sàn phòng ngủ, phòng khách, hành lang tính theo sơ đồ khớp dẻo để tận dụng hết khả năng làm việc của vật liệu và đảm bảo kinh tế.

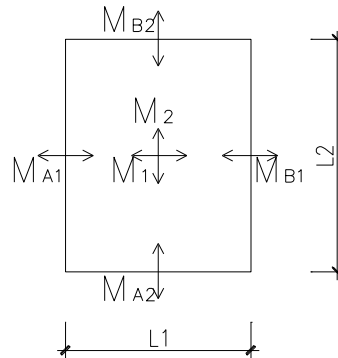
Gọi l_{t1} , l_{t2} là chiều dài và chiều rộng tính toán của ô bản.

Xét tỉ số hai cạnh ô bản :

- Nếu : $l_{t2}/l_{t1} > 2$ thì bản làm việc theo một phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

- Nếu : $l_{t2}/l_{t1} < 2$ thì bản làm việc theo hai phương. Cắt theo phương cạnh ngắn của ô bản một dải rộng 1m để tính toán.

Xét từng ô bản có 6 mô men :



M_1, M_{A1}, M_{B1} : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh ngắn

M_2, M_{A2}, M_{B2} : dùng để tính cốt thép đặt dọc cạnh dài

Nếu là sơ đồ khớp dẻo thì $M_1, M_{A1}, M_{B1}, M_2, M_{A2}, M_{B2}$ được xác định theo phương

trình :

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (3l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

$$\text{Đặt: } q = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}$$

$$\text{Với: } D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_{t2} + (2q + A_2 + B_2) \cdot l_{t1}$$

Các hệ số được tra bảng 2.2 - cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công

Chọn lớp bảo vệ cốt thép $a \implies h_0 = h - a$

$$\text{Tính } a_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}, z = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) \implies \text{Diện tích cốt thép: } A_s = \frac{M}{R_s \cdot z \cdot h_0}$$

Nếu là sơ đồ đàn hồi thì $M_1, M_{A1}, M_{B1}, M_2, M_{A2}, M_{B2}$ được xác định theo công thức

$$M_1 = a_1 \cdot P; M_2 = a_2 \cdot P; M_{A1} = M_{B1} = -b_1 \cdot P; M_{A2} = M_{B2} = -b_2 \cdot P$$

Trong đó: $P = q \cdot l_{t1} \cdot l_{t2}$. Với q là tải trọng phân bố đều trên sàn

a_1, a_2, b_1, b_2 : hệ số tra bảng phụ lục 16.

Chọn lớp bảo vệ cốt thép $= a \implies h_0 = h - a$

Tính $a_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2}$, $z = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) \Rightarrow$ Diện tích cốt thép : $A_s = \frac{M}{R_s \cdot z \cdot h_0}$

2.1 Phân loại ô sàn

Cấu tạo sàn và tính tải

Bảng 1.1 : Bảng tính tải tác dụng lên 1m² sàn tầng điển hình

STT	CẤU TẠO SÀN	δ (m)	γ daN/m ³	g ^{tc} daN/m ²	n	g ^{tt} kg/m ²
1	Gạch lát 300×300×20	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
	Tổng cộng			350		397

Bảng 1.2 : Bảng tính tải tác dụng lên 1m² sàn nhà vệ sinh

STT	CẤU TẠO SÀN	δ (m)	γ kg/m ³	g ^{tc} kg/m ²	n	g ^{tt} kg/m ²
1	Gạch lát chống trơn 300×300×10	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
5	Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48
	Tổng cộng(bao gồm bản thân sàn)			370		423
	Tổng cộng(không có sàn)			120		148

Bảng 1.3 : Bảng tính tải tác dụng lên 1m² sàn mái

STT	CẤU TẠO SÀN	δ (m)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
2	2 Lớp vữa lót dày 3cm	0.03	2000	60	1.3	78
4	Bê tông chống thấm	0.02	2500	50	1.1	55
5	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
6	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
Tổng tính tải (không có bản thân sàn)				140		172
Tổng tính tải (gồm bản thân sàn)				390		447

Hoạt tải

Loại sàn	p^{tc} (kg/ m ²)	N	p^{tt} (kg/ m ²)
hành lang	300	1.2	360
phòng làm việc	200	1.2	240
Phòng wc	200	1.2	240

BẢNG CÁC LOẠI Ô SÀN

Tên ô bản	L_2 (m)	L_1 (m)	L_2/L_1	Số lượng ô	Sơ đồ tính
O1	4.3	3.7	1,25	12	Khớp dẻo
O2	4.3	3	1,5	2	Khớp dẻo
O3	3.7	2.25	1.6	4	Đàn hồi

2.3.3 Mặt bằng kết cấu sàn điển hình

2.3.3.1. Tính toán ô sàn phòng làm việc (Ô1)

a. Xác định nội lực: $L_2 = 4,3$ (m) ; $L_1 = 3,7$ (m)

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4,3}{3,7} = 1,16 < 2$

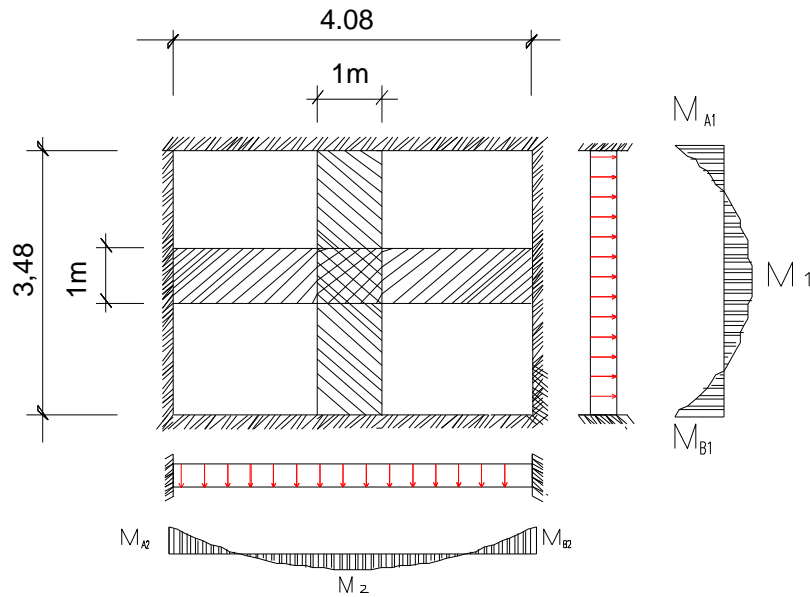
Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớp dẻo)

Nhịp tính toán của ô bản.

$$l_{t1} = L_1 - b_d = 3,7 - 0,22/2 - 0,22/2 = 3,48 \text{ m}$$

$l_2=L_2 - b_d = 4,3 - 0,22/2 - 0,22/2 = 4,08$ m Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1$ m.

Sơ đồ tính như hình vẽ.



b. Tải trọng tính toán:

Tĩnh Tải: $g = 397 \text{ kG/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^t = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 397 + 240 = 637 \text{ kG/m}^2$

Xác định nội lực.

Với $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,08}{3,48} = 1,72$ ta tra các hệ số θ, A_i, B_i . Ta bố trí cốt thép đều nhau theo

mỗi phương.

Dùng phương trình:

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_1^2 \cdot (3 \cdot l_2 - l_1)}{12D}$$

$$\text{Đặt: } q = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}$$

Với : $D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_2 + (2q + A_2 + B_2) \cdot l_1$

Bảng 2.2 - Cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công

$r = \frac{l_2}{l_1}$	1	1,2	1,4	1,5	1,8	2
θ	1	0,8	0,62	0,55	0,4	0,3
A_1, B_1	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
A_2, B_2	1,4	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5

Tra bảng được các giá trị: $\theta = 0,8; A_1 = B_1 = 1,2; A_2 = B_2 = 1$

Thay vào công thức tính M_1 ta có :

$$D = (2 + 1,2 + 1,2) \cdot 4,08 + (2 \cdot 0,8 + 1 + 1) \cdot 3,48 = 30,48$$

$$M_1 = \frac{637 \cdot 3,48^2 \cdot (3 \cdot 4,08 - 3,48)}{12 \cdot 30,48} = 184,75$$

$$\Rightarrow M_1 = 184,75(\text{kgm}).$$

$$M_2 = 184,75 \cdot 0,8 = 147,8(\text{kgm}).$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 184,75 \cdot 1,2 = 221,7 (\text{kgm})$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 221,7 \cdot 1 = 221,7 (\text{kgm})$$

c. Tính toán cốt thép

- Tính theo phương cạnh ngắn:

+ **Cốt thép chịu mô men dương** : $M_1 = 184,75 \text{ kgm}$.

- Chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ (cm)}$ $\Rightarrow h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$.

$$\text{Ta có : } a_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{184,75 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,25 < a_R = 0,437$$

$$z = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot z \cdot h_0} = \frac{184,75 \cdot 100}{2250 \cdot 0,987 \cdot 8} = 1,04(\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,04}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,13\% > m_{\min} \% = 0,05\%$$

$$\text{Khoảng cách giữa các cốt thép là : } a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,13 \cdot 100}{1,04} = 12,5(\text{cm})$$

\Rightarrow Chọn thép $\phi 6$ a 200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

+ **Cốt thép chịu mô men âm** : $M_{A1} = 184,75 \text{ kGm}$.

Chọn thép $\phi 6$ a 200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

Tính theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài ta có :

Mô men dương $M_2 = 179,71 \text{ kgm} < M_1$

Mô men âm $M_{A2} = 179,71 \text{ kgm} < M_{A1}$

Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo $j \phi 6$ a 200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

2.3.3.2. Tính toán ô sàn hành lang(Ô2)

a. Xác định nội lực

$$L_2 = 4,3 \text{ (m)} ; L_1 = 3 \text{ (m)}$$

$$\text{Xét tỉ số hai cạnh ô bản : } \frac{l_2}{l_1} = \frac{4,3}{3} = 1,4 < 2$$

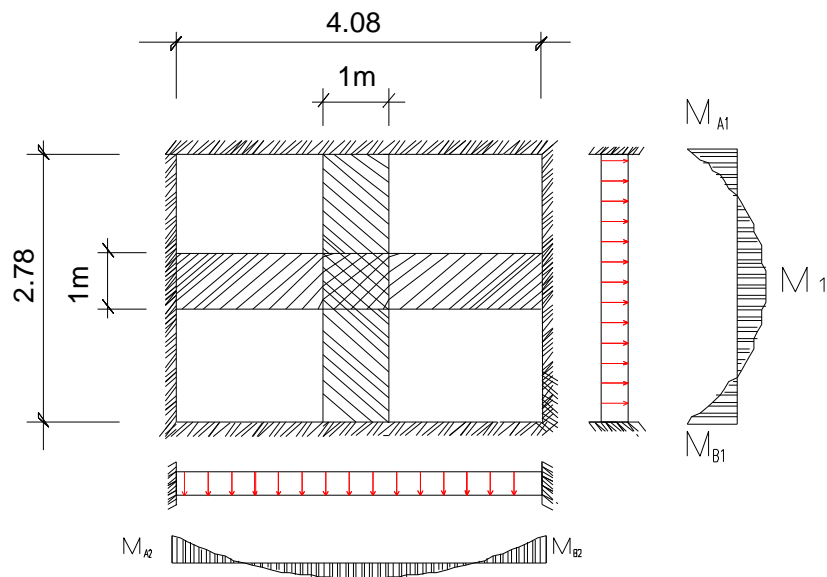
Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm. (theo sơ đồ khớp dẻo)

Nhập tính toán của ô bản.

$$l_{11} = L_1 - b_d = 3 - 0,22/2 - 0,22/2 = 2,78 \text{ m}$$

$$l_{12} = L_2 - b_d = 4,3 - 0,22/2 - 0,22/2 = 4,08 \text{ m}$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$. Sơ đồ tính như hình vẽ.



b. Tải trọng tính toán

Tĩnh Tải: $g = 397 \text{ kG/m}^2$
 - Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 360 \text{ kG/m}^2$
 Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 397 + 360 = 757 \text{ kG/m}^2$
 + Xác định nội lực.

Với $r = r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{4,08}{2,78} = 1,47$ ta tra các hệ số θ, A_i, B_i . Ta bố trí cốt thép đều nhau theo mỗi phương.

Dùng phương trình:

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_{t1}^2 \cdot (3 \cdot l_{t2} - l_{t1})}{12D}$$

$$\text{Đặt: } q = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_2}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_2}$$

$$\text{Với: } D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_{t2} + (2q + A_2 + B_2) \cdot l_{t1}$$

Bảng 2.2 - Cuốn “sàn sườn BTCT toàn khối” của Gs.Nguyễn Đình Công

$r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}}$	1	1,2	1,4	1,5	1,8	2
θ	1	0,8	0,62	0,55	0,4	0,3
A_1, B_1	1,4	1,2	1,0	1,0	1,0	1,0
A_2, B_2	1,4	1,0	0,8	0,8	0,6	0,5

Tra bảng được các giá trị: $\theta = 0,535; A_1 = B_1 = 1; A_2 = B_2 = 0,8$

Thay vào công thức tính M_1 ta có :

$$D = (2 + 1 + 1) \cdot 4,08 + (2 \cdot 0,535 + 0,8 + 0,8) \cdot 2,78 = 23,74$$

$$M_1 = \frac{757 \cdot 2,78^2 \cdot (3 \cdot 4,08 - 2,78)}{12 \cdot 23,74} = 194,27$$

$$\Rightarrow M_1 = 194,27 \text{ (kgm)}$$

$$M_2 = 194,27 \cdot 0,535 = 103,9 \text{ (kgm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1 \cdot 194,27 = 194,27 \text{ (kgm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,535.106,92 = 57,2 \text{ (kgm)}$$

c. Tính toán cốt thép

- Tính theo phương cạnh ngắn:

+ **Cốt thép chịu mô men dương** : $M_1 = 194,27 \text{ kgm}$.

- Chọn lớp bảo vệ $a = 2 \text{ (cm)} \implies h_0 = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ (cm)}$.

Ta có : $a_m = \frac{M_1}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{194,27 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,026 < a_R = 0,437$

$$z = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,026}) = 0,987$$

$$A_s = \frac{M_1}{R_s \cdot z \cdot h_0} = \frac{194,27 \cdot 100}{2250 \cdot 0,987 \cdot 8} = 1,09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m\% = \frac{A_s}{100 \cdot h_0} = \frac{1,09}{100 \cdot 8} \cdot 100\% = 0,136\% > m_{\min} \% = 0,05\%$$

Khoảng cách giữa các cốt thép là : $a = \frac{a_s}{A_s} \cdot 100 = \frac{0,283 \cdot 100}{1,09} = 25,96 \text{ (cm)}$

\implies Chọn thép $\phi 6$ a200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

Cốt thép chịu mô men âm : $M_{A1} 194,27 \text{ kgm}$.

Chọn thép $\phi 6$ a200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

Tính theo phương cạnh dài:

Theo phương cạnh dài ta có :

Mô men dương $M_2 = 106,92 \text{ kGm} < M_1$

Mô men âm $M_{A2} = 57,2 \text{ kGm} < M_{A1}$

Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo $j \ 6$ a200 có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

2. 3.3.3. Tính toán ô sàn phòng vệ sinh (Ô3)

a. Xác định nội lực : $L_2 = 3,7 \text{ (m)} ; L_1 = 2,25 \text{ (m)}$

Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,7}{2,25} = 1,6 < 2$

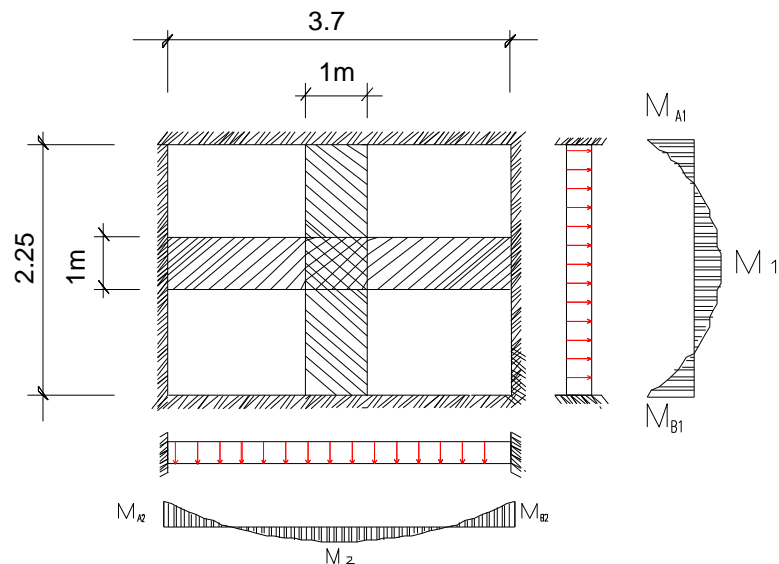
Xem bản chịu uốn theo 2 phương, tính toán theo sơ đồ bản kê bốn cạnh ngàm. (theo sơ đồ đàn hồi)

Theo bảng phụ lục 17 s₁ ch k₁ốt c₁êu b^a t₁«ng c₁ết th₁Đp nội suy ta được :

$$a_1 = 0,0205 ; a_2 = 0,008$$

$$b_1 = 0,0452 ; b_2 = 0,0177$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$. Sơ đồ tính như hình vẽ.



b. Tải trọng tính toán

Tĩnh Tải: $g = 423 \text{ kG/m}^2$

Hoạt tải tính toán: $p^{tt} = 240 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng toàn phần là: $q_b = 423 + 240 = 663 \text{ kG/m}^2$

$P \ M_1 = a_1 q l_1 l_2 = 0,0205 \times 663 \times 3,7 \times 2,25 = 110 \text{ (kg/m)}$

$$M_{B1} = M_{B1'} - b_1 q l_1 l_2 = -0,0452 \cdot 663 \cdot 3,7 \cdot 2,25 = -242 \text{ (kG/m)}$$

$$M_2 = a_2 q l_1 l_2 = 0,008 \cdot 663 \cdot 3,7 \cdot 2,25 = 42 \text{ (kG/m)}$$

$$M_{B2} = M_{A2} - b_2 q l_1 l_2 = -0,0177 \cdot 663 \cdot 3,6 \cdot 2,25 = -95 \text{ (kG/m)}$$

cốt thép chịu momen dương: $M_1 = 110 \text{ kG/m}$

Chọn $a = 15 \text{ mm}$, $h_o = h - a = 100 - 15 = 85 \text{ mm}$

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{110 \cdot 10^4}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,013 < a_{pl} = 0,255$$

$$\Rightarrow \zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,99$$

$$\text{Diện tích cốt thép yêu cầu: } A_s = \frac{M}{R_s V h_o} = \frac{100 \cdot 10^4}{225 \cdot 0,93 \cdot 85} = 52 \text{ mm}^2$$

Hàm lượng cốt thép: $m = \frac{A_s}{b h_o} \cdot 100 = \frac{52}{1000 \cdot 85} \cdot 100 = 0,06\% > m_{\min} = 0,05\%$

Chọn $\phi 6$ cú $a_s = 0,283 \text{ cm}^2$, khoảng cách giữa các cốt thép là

$$s = \frac{b \cdot a_s}{A_s} = \frac{1000 \cdot 0,283}{110} = 257 \text{ mm}$$

chọn thép $\phi 6$, $s = 200 \text{ mm}$

Chiều dày lớp bảo vệ là 15mm, do đó giá trị thực tế là :

$a = 15 + 8/2 = 19 \text{ mm} < a = 20$ thực tế bằng a tính toán lên không phải tính lại.

Cốt thép chịu moomen dương: $M_2 = 42 \text{ daN.m/m} < M_1$

Nên cũng chọn thép $\phi 6, s = 200 \text{ mm}$

Vậy thép theo phương cạnh dài đặt theo cấu tạo $j \ 6a200$ có $A_s = 1,415 \text{ cm}^2$

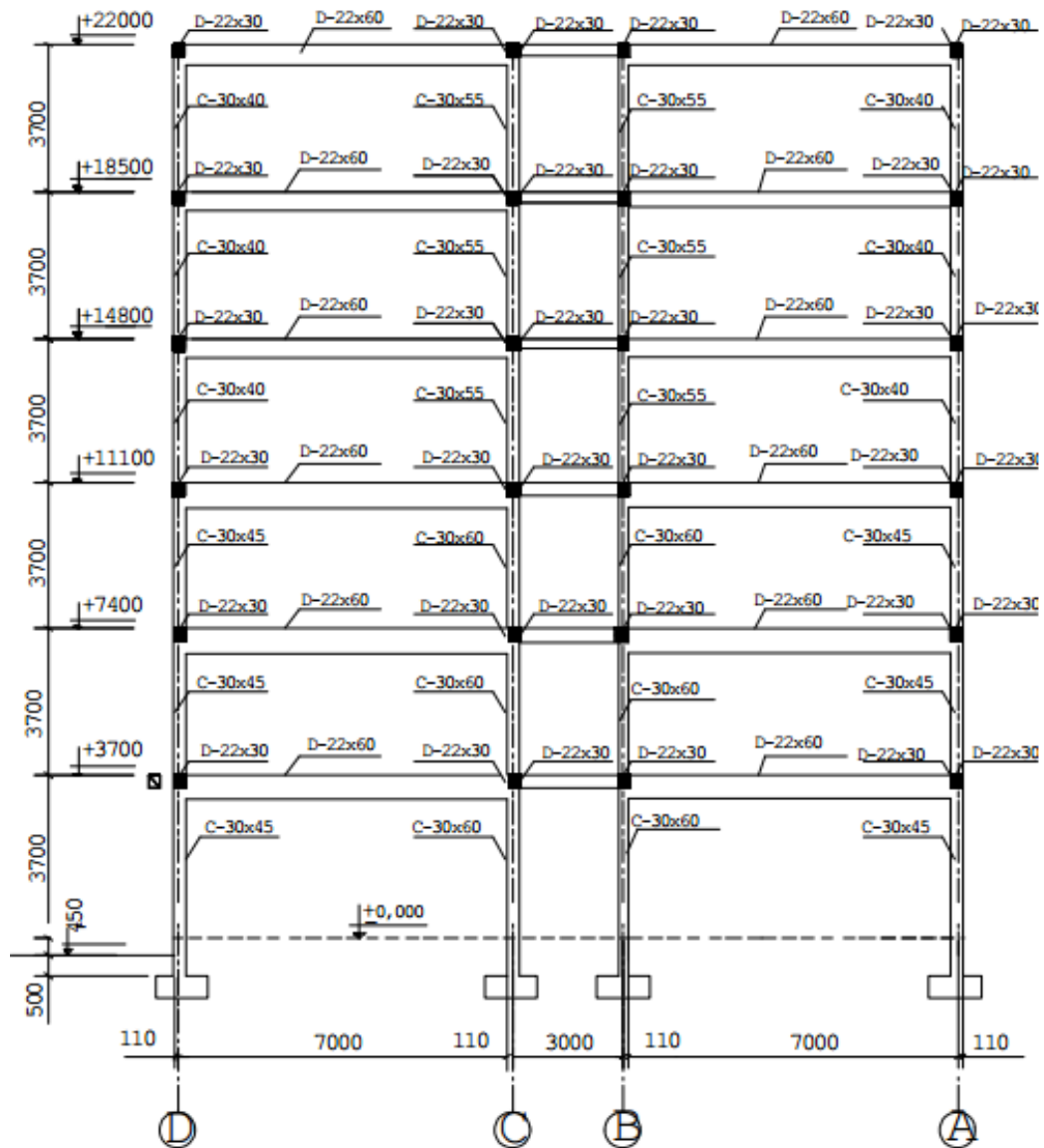
4. Bố trí thép sàn

Các ô sàn còn lại được bố trí thép giống như các ô sàn đã tính toán.

Sử dụng thép $\phi 6$ đặt thành hai lớp. (thể hiện bản vẽ)

2.4 tính toán khung trục 5

2.4.1. Sơ đồ tính toán khung trục 5



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 5

b) Sơ đồ kết cấu:

Mô hình hóa kết cấu khung thành các thanh đứng (cột) và các thanh ngang (dầm) với trục của hệ kết cấu được tính đến trọng tâm của tiết diện các thanh.

Nhịp tính toán của dầm.

Nhịp tính toán của dầm lấy bằng khoảng cách giữa các trục cột.

Xác định nhịp tính toán của dầm AB:

$$L_{AB} = L_2 + \frac{1}{2}t + \frac{1}{2}t - \frac{1}{2}h_c - \frac{1}{2}h_c = 7 + \frac{1}{2}.0,22 + \frac{1}{2}.0,22 - \frac{1}{2}.0,43 - \frac{1}{2}.0,43 = 6,79(\text{m}).$$

(với t là chiều rộng tường, t = 22 cm)

- Xác định nhịp tính toán của dầm BC:

$$L_{BC} = L_1 + \frac{1}{2}t + \frac{1}{2}t - \frac{1}{2}h_c - \frac{1}{2}h_c = 3 + \frac{1}{2}.0,22 + \frac{1}{2}.0,22 - \frac{1}{2}.0,43 - \frac{1}{2}.0,43 = 2,79 (\text{m}).$$

+Chiều cao của cột

Chiều cao của cột lấy bằng khoảng cách các trục dầm. Do dầm khung thay đổi tiết diện nên ta sẽ xác định chiều cao của cột theo trục dầm có tiết diện nhỏ (dầm hành lang).

Xác định chiều cao của cột tầng 1.

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cốt -0,9) trở xuống:

$$H_m = 500(\text{mm}) = 0.5(\text{m}).$$

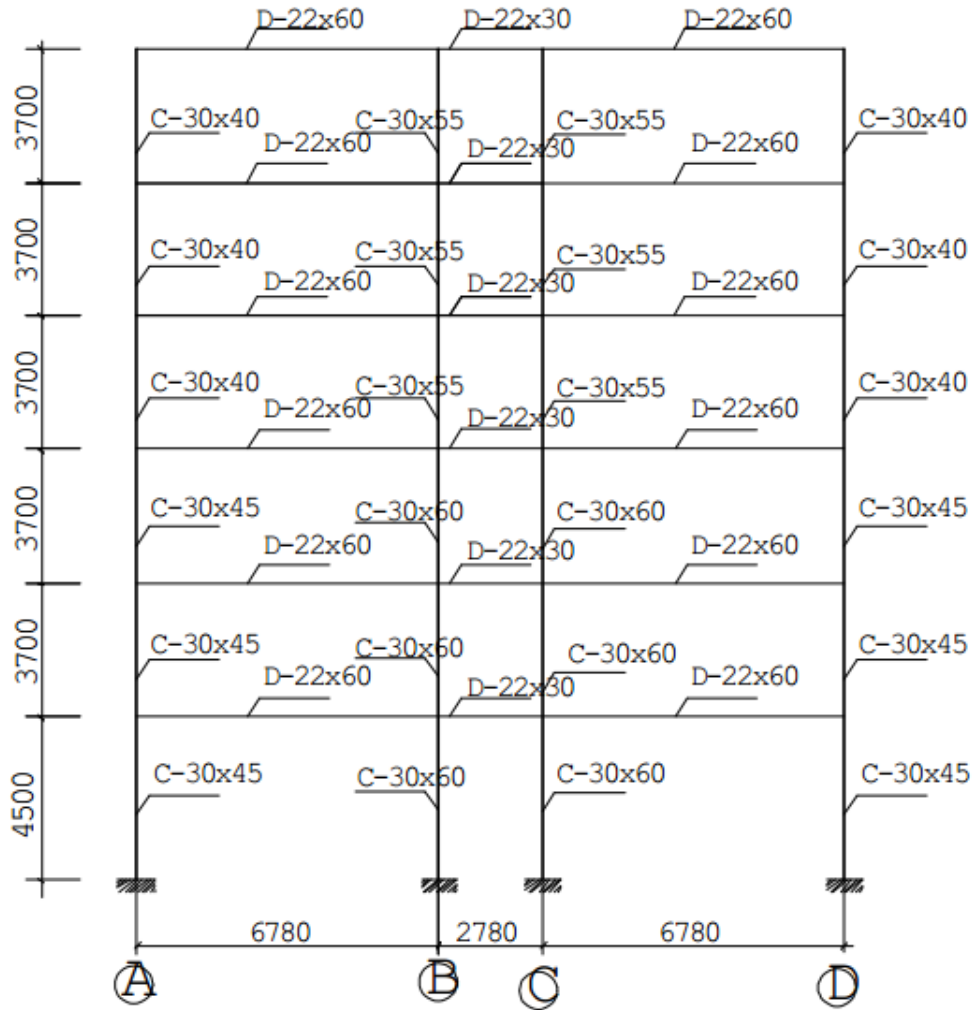
$$h_{t1} = H_1 + Z + H_m = 3,7 + 0,9 + 0,5 = 5,1 (\text{m}).$$

(Với Z=0,9m là khoảng cách từ cốt +0.00 đến mặt đất tự nhiên)

Xác định chiều cao tầng 2, 3,4,5,6.

$$h_{t2} = h_{t3} = h_{t4} = h_{t5} = h_{t6} = 3,7 (\text{m}).$$

Ta có sơ đồ kết cấu được thể hiện như hình 6:



SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG TRỤC 5

2.2.2. Tính toán tải trọng tác dụng vào khung trục 5:

-Tải trọng truyền vào khung bao gồm cả tĩnh tải và hoạt tải dưới dạng tải tập trung và tải phân bố đều.

+Tĩnh tải: tải trọng bản thân cột, dầm, sàn, tường, các lớp trát.

+Hoạt tải: tải trọng sử dụng trên nhà.

*Ghi chú: Tải trọng do sàn truyền vào dầm của khung được tính theo diện chịu tải, tải trọng truyền vào dầm theo 2 phương:

+Theo phương cạnh ngắn l_1 : hình tam giác.

+Theo phương cạnh dài l_2 : hình thang.

+Tải hình thang $q_{td}=kql_1/2$

+Tải tam giác $q_{td}=5/8ql_1/2$

q: tải trọng phân bố lên sàn

k: hệ số kể đến khi quy đổi về tải phân bố đều

Với tải tam giác $k=5/8$

Với tải hình thang $k=1-2\beta^2+\beta^3$

Trong đó $\beta=l_1/2l_2$

l_1 : cạnh ngắn của cầu kiện

l_2 : cạnh dài của cầu kiện

2.4.2.1 .Tĩnh tải đơn vị:

Bảng 1.1 : Bảng tĩnh tải tác dụng lên $1m^2$ sàn tầng điển hình

STT	CẤU TẠO SÀN	δ (m)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} kg/m ²
1	Gạch lát 300×300×20	0.02	2000	40	1.1	44
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
	Tổng cộng			350		397

Bảng 1.2 : Bảng tĩnh tải tác dụng lên $1m^2$ sàn nhà vệ sinh

STT	CẤU TẠO SÀN	δ (m)	γ kg/m ³	g^{tc} kg/m ²	n	g^{tt} kg/m ²
1	Gạch lát chống trơn 300×300×10	0.01	2000	20	1.1	22
2	Vữa lát dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
3	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
4	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
5	Trần giả và hệ thống kỹ thuật			40	1.2	48
	Tổng cộng			370		423

Bảng 1.3 : Bảng tĩnh tải tác dụng lên $1m^2$ sàn mái

STT	CẤU TẠO SÀN	δ (m)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
2	2 Lớp vữa lót dày 3cm	0.03	2000	60	1.3	78
4	Bê tông chống thấm	0.02	2500	50	1.1	55
5	Sàn BTCT B20	0.1	2500	250	1.1	275
6	Vữa trát trần dày 1,5cm	0.015	2000	30	1.3	39
Tổng tĩnh tải				390		447

Tải trọng tường xây

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

Trong đó: + h_t : chiều cao tường .

+ H: chiều cao tầng nhà.

+ h_d : chiều cao dầm trên tường tương ứng.

Ngoài ra khi tính trọng lượng tường, ta cộng thêm hai lớp vữa trát dày 1.5cm/lớp. Một cách gần đúng, trọng lượng tường được nhân với hệ số 0,7 kể đến việc giảm tải trọng tường do bố trí cửa sổ kính.

Bảng 2.1 :Tường xây gạch đặc dày 220 ,cao 3 m (t1)

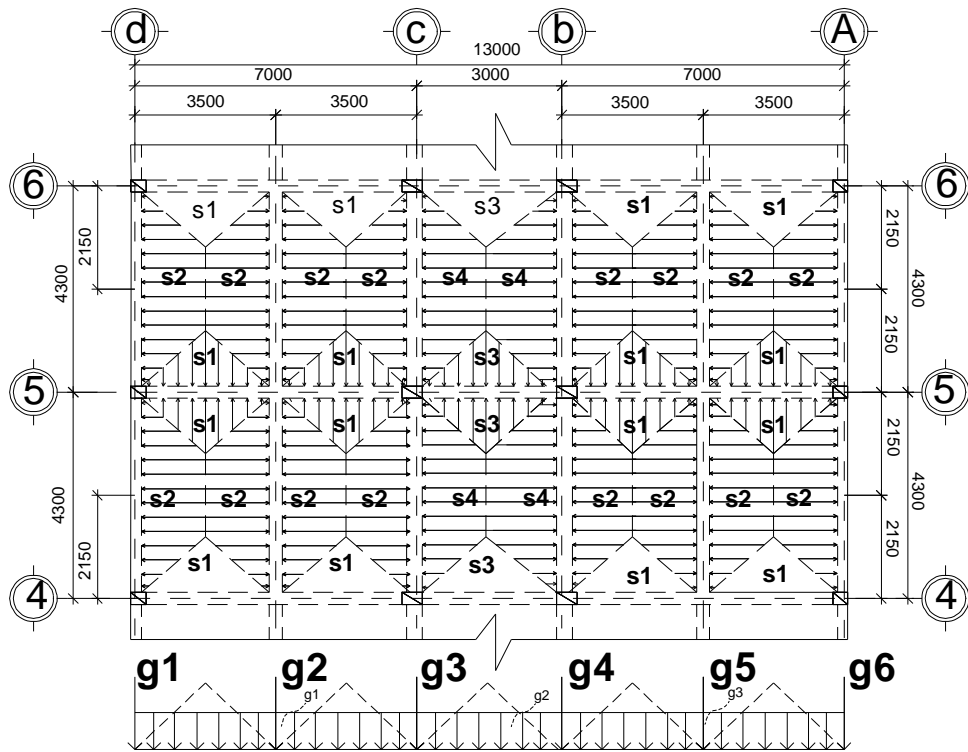
STT	CÁC LỚP TƯỜNG	δ (m)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
1	2 Lớp trát	0.03	2000	60	1,3	78
2	Gạch xây	0.22	1800	396	1.1	435,6
Tổng tải tường phân bố trên 1m dài				456		514
Tổng tải tường phân bố trên chiều cao 3m				3		1542
Tải trọng tường có cửa (tính đến hệ số 0,7)				0,7		1079,4

Bảng 2.2 : Tường xây gạch đặc dày 220 ,cao 3,3 m

STT	CÁC LỚP TƯỜNG	δ (m)	γ daN/m ³	g^{tc} daN/m ²	n	g^{tt} daN/m ²
1	2 Lớp trát	0.03	2000	60	1,3	78
2	Gạch xây	0.22	1800	396	1,1	435,6
Tổng tải tường phân bố trên 1m dài				456		514
Tổng tải tường phân bố trên chiều cao 3,3 m			3,3	1504,8		1696,2
Tải trọng tường có cửa (tính đến hệ số 0,7)			07	1053,36		1187,34

2.4.1.1. Tính tải lên khung sàn tầng 2,3,4,5,6,

*Tính tải phân bố lên khung sàn tầng 2,3,4,5,6

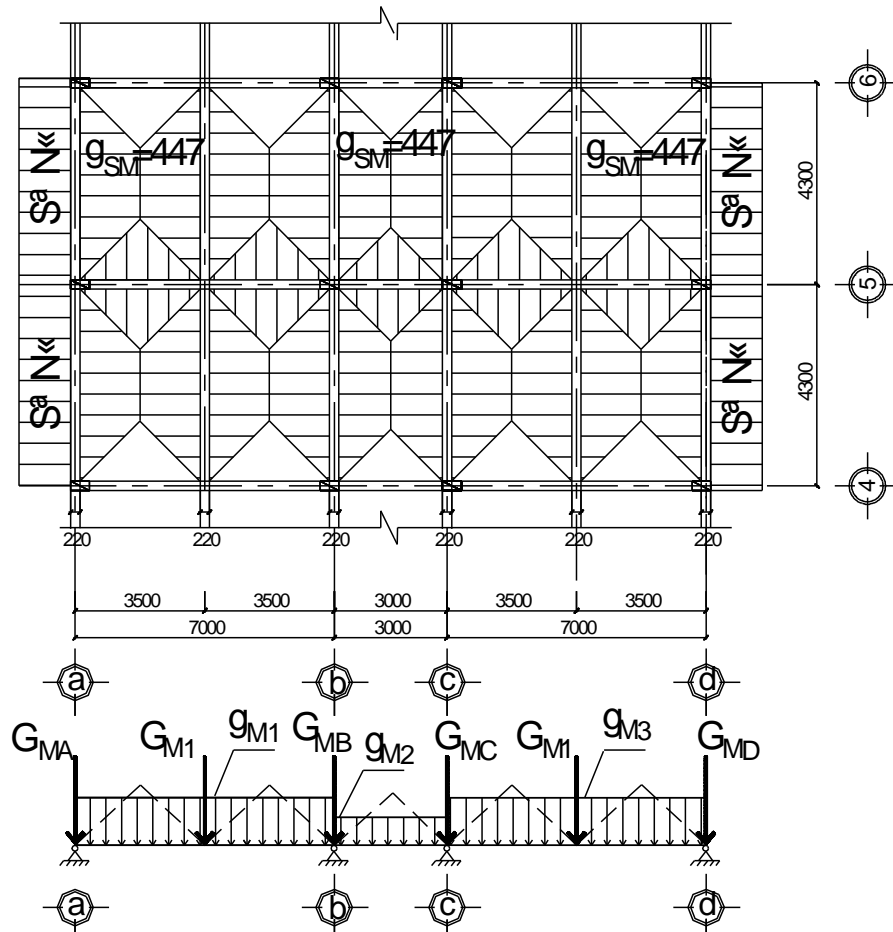


TÍNH TẢI PHÂN BỐ LÊN SÀN TẦNG 5

Ký hiệu	TÍNH TẢI PHÂN BỐ	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
$g_1 = g_3$	<p>-Do trọng lượng tường 220 xây trên dầm cao 3m : $3,7-0,6=3.1$ m ta có $G_{t1} = 514 \times 3.1 = 1593,4$</p>	1593,4	<p>Tổng 2456,875</p>
	<p>-Do Tải trọng truyền từ sàn phòng làm việc vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{slv} = g_s \times (3,7-0,22) = 397 \times (3,7-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với :$k=0,625$ $1341,86 \times 0,625$</p>	863.475	
g_2	<p>-Do tải trọng truyền từ sàn hành lang vào dưới dạng hình tam giác với tung độ lớn nhất: $g_{shl} = g_s \times (3-0,22) = 397 \times (3-0,22) = 1103,66$ Đổi ra phân bố đều với :$k=0,625$ $1103,66 \times 0,625$</p>	689,78	<p>Tổng 689,78</p>

Ký hiệu	TÍNH TẢI TẬP TRUNG	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
G_{A=GD}	-Tải trọng bản thân dầm D ₃ $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,30 \times 4,3$	816,75	Tổng 7810,44 2
	-Tải trọng tường có cửa trên dầm D ₃ $G_t = g_t \times l = 1187,34 \times 4,3$	5343,03	
	-Tải trọng do sàn truyền vào : $397 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3,7)] \times (3,7-0,22)/4$	1650,96 42	
G₁	-Tải trọng bản thân dầm D ₃ $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4,3$	780,45	Tổng 4082,37 84
	-Tải trọng do sàn truyền vào : $2 \times \{397 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3,7)] \times (3,7-0,22)/4\}$	3301,92 84	
G_{B=GC}	-Tải trọng bản thân dầm D ₃ $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4,3$	780,45	Tổng 9021,42
	-Tải trọng tường có cửa trên dầm D ₃ $G_t = g_t \times l = 1187,34 \times 4,3$	5105,56 2	
	-Tải trọng do sàn trong phòng truyền vào : $397 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3,7)] \times (3,7-0,22)/4$	1650,96 42	
	-Tải trọng do sàn hành lang truyền vào : $397 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3)] \times (3-0,22)/4$	1484,42 27	

2.4.1.2 Tính tải tầng mái

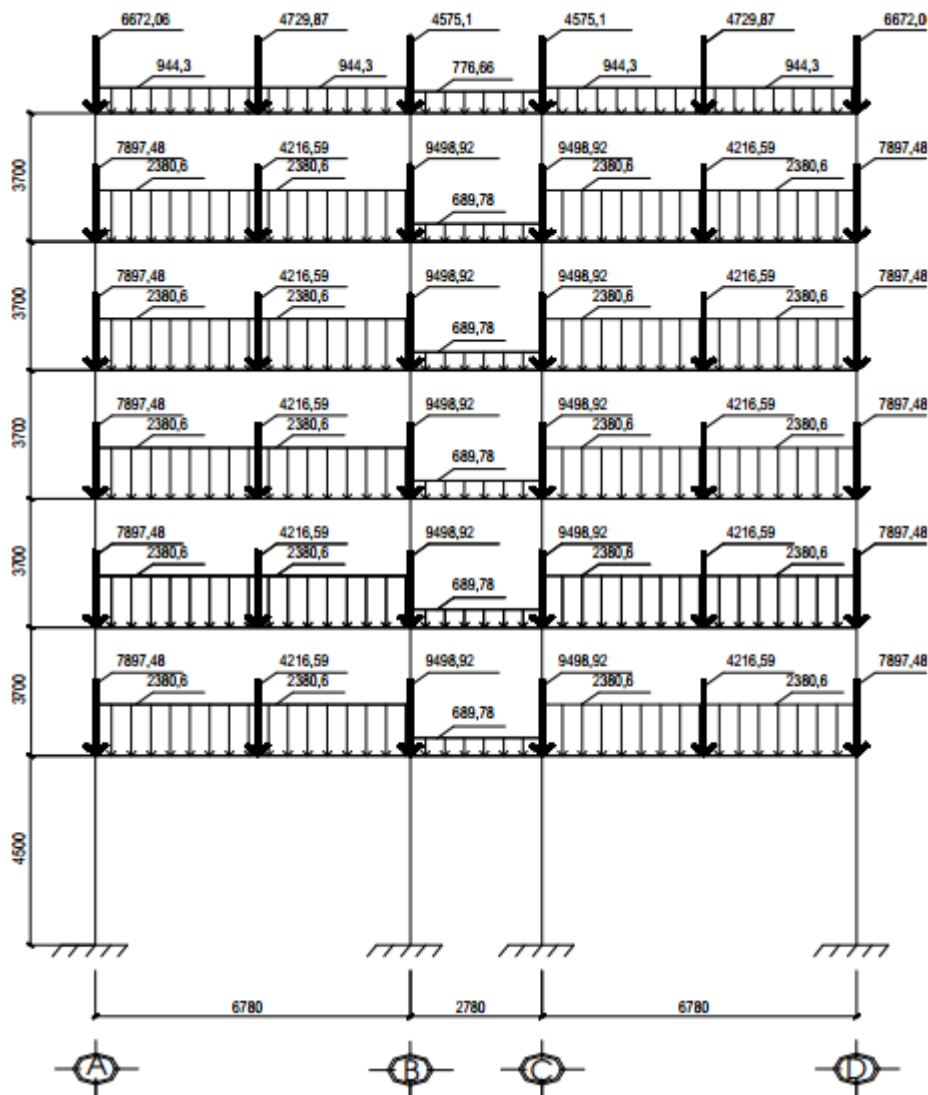


SƠ ĐỒ TÍNH TẢI MÁI

Tải trọng sàn : $g_{sm} = 447 \text{ (KG/m}^2\text{)}$

Ký hiệu	TÍNH TẢI PHÂN BỐ	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
$g_{M1}=g_{M3}$	<p>-Tải trọng sàn (3,7m) dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất :</p> $g_{sm} \times 3,7 = 447 \times (3,7-0,22)=1555,56$ <p>Đổi ra phân bố đều với :$k=0,625$</p> $1510,86 \times 0,625$	972.225	Tổng 972,225
g_{M2}	<p>-Tải trọng sàn (3m) dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất :</p> $G_s = g_{sm} \times S_2 = 447 \times (3-0,22)=1242,66$ <p>Đổi ra phân bố đều với :$k=0,625$</p> $1108,56 \times 0,625$	776,66	Tổng 776,66

Ký hiệu	TÍNH TẢI TẬP TRUNG	Giá trị (daN/m)	Tổng (daN/m)
G_{MA} $=G_{MD}$	-Tải trọng bản thân dầm D_3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4.3$	780,45	Tổng 6325,975 2
	-Tải trọng do sàn truyền vào : $447 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3,7)] \times (3,7-0,22)/4$	1820,00 52	
	-Do trọng lượng sê nô nhịp 1,2m $447 \times 1,2 \times 4,3$	2306,52	
	-Tuờng sê nô cao 1,2m dày 10cm bằng bê tông cốt thép $2500 \times 1,1 \times 0,1 \times 1,2 \times 4.3$	1419	
G_{M1}	-Tải trọng do sàn truyền vào : $=2 \times \{447 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3,7)] \times (3,7-0,22)/4\}$	3640,01 04	Tổng 4420,460 4
	-Tải trọng bản thân dầm D_3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4,3$	780,45	
G_{MB} $=G_{MC}$	-Tải trọng do sàn (3,6m) truyền vào : $447 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3,7)] \times (3,7-0,22)/4$	1820,00 52	Tổng 4271,832 9
	-Tải trọng do sàn (3m) truyền vào : $447 \times [(4,3-0,22)+(4,3-3)] \times (3-0,22)/4$	1671,37 77	
	-Tải trọng bản thân dầm D_3 $G_{d3} = g_d \times l = 2500 \times 1,1 \times 0,22 \times 0,3 \times 4,3$	780,45	



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 5

2.4.2.2. Hoạt tải đơn vị :

Dựa vào công năng sử dụng của các phòng và của công trình trong mặt bằng kiến trúc và theo TCXD 2737-95 về tiêu chuẩn tải trọng và tác động ta có số liệu hoạt tải như sau:

$$p_{tt} = p_{tc} \cdot n \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Bảng xác định hoạt tải

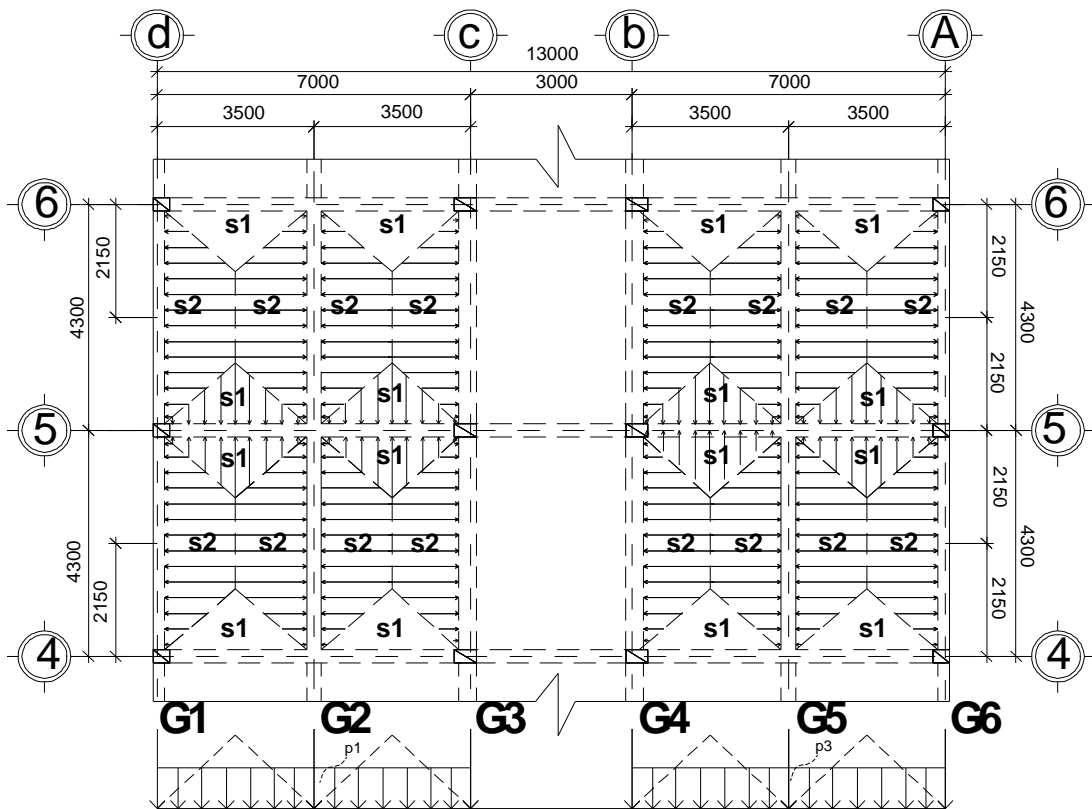
STT	Loại phòng	Ptc (daN/m ²)	n	Ptt (daN/m ²)
1	Phòng làm việc	200	1.2	240
2	Phòng vệ sinh	200	1.2	240
3	Sảnh, hành lang, cầu thang	300	1.2	360
4	Phòng hội họp	400	1.2	480
5	Sàn mái	75	1.3	97.5

Hoạt tải tác dụng vào tầng (từ tầng 2→6)

Với ô sàn phòng làm việc: $p_s = 240$ (daN/m²)

Với ô sàn hành lang: $p_{hl} = 360$ (daN/m²)

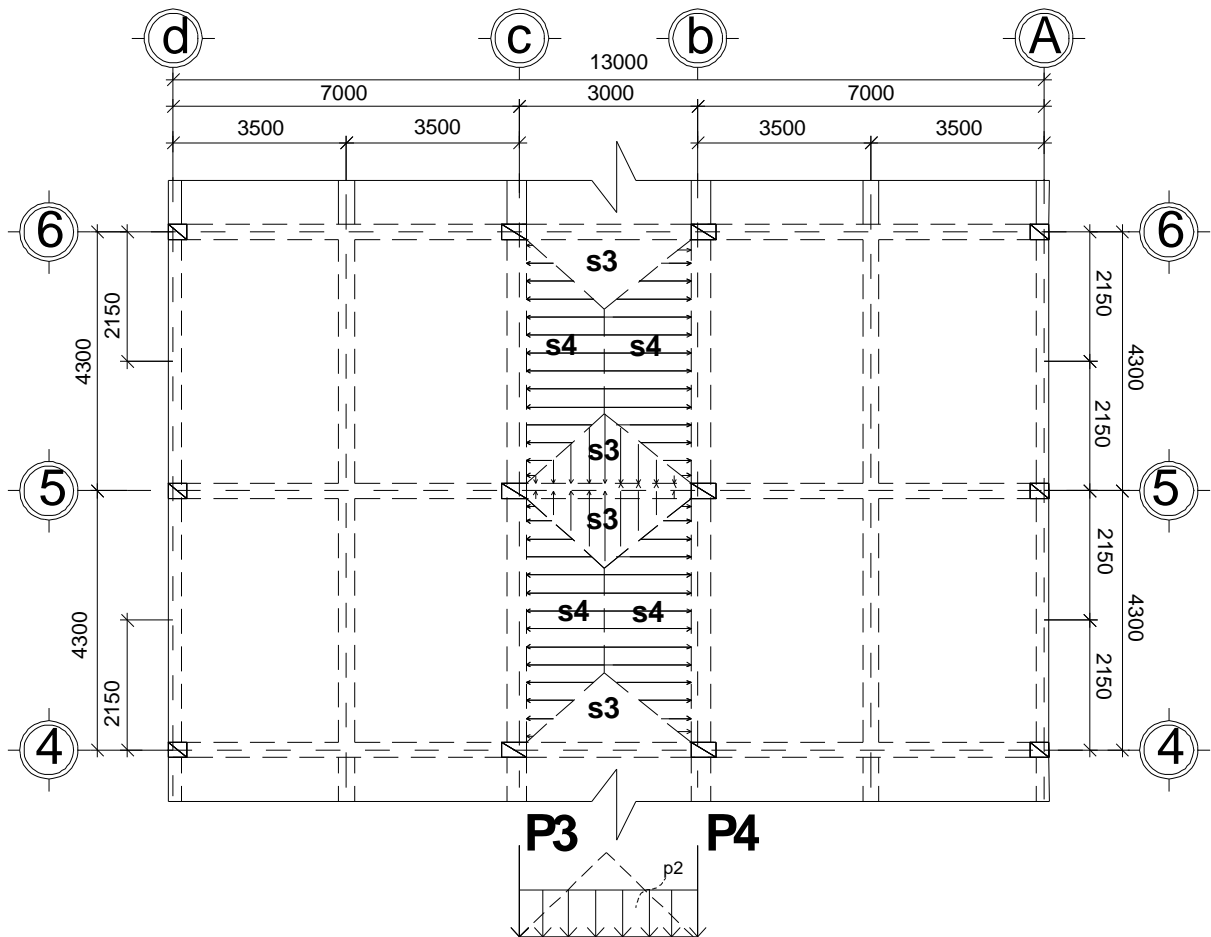
Trường hợp 1: (tải truyền vào nhịp AB và CD)



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 1

Ký hiệu	Hoạt tải tầng lẻ	Tổng (daN/m)
$P_1 = P_3$	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_{ht} = 240 \times 3,7 = 888$ Đổi ra phân bố đều : $864 \times 0,625$	Tổng 555
$P_A = P_D$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $240 \times [4,3 + (4,3 - 3,7)] \times 3,7/4$	Tổng 1087,8
P_1	-Tải trọng do sàn truyền vào : $2 \times \{ 240 \times [4,3 + (4,3 - 3,7)] \times 3,7/4 \}$	Tổng 2175,6
$P_A = P_D$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $240 \times \{ [4,3 + (4,3 - 3,7)] \times (3,7/4) \}$	Tổng 1087,8

Trường hợp 2: (tải truyền vào nhịp BC)



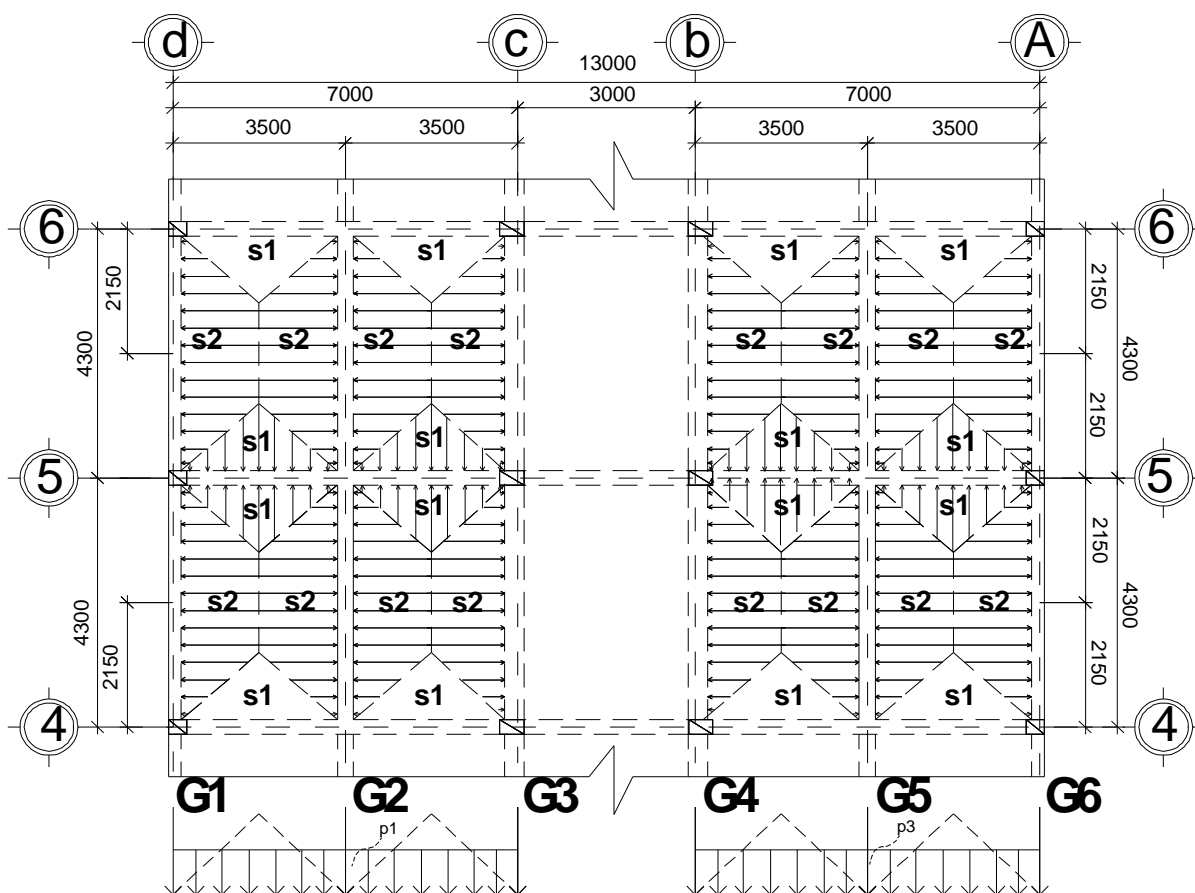
SƠ ĐỒ HOẠT TẢI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 2

Ký hiệu	HOẠT TẢI TẦNG CHẴN	Tổng (daN/m)
P_2	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_{ht} = 360 \times 3$ Đổi ra phân bố đều : $1080 \times 0,625$	Tổng 675
$P_B = P_C$	-Tải trọng do sàn hành lang truyền vào : $360 \times [4,3 + (4,3-3)] \times 3/4$	Tổng 1512

Hoạt tải tầng mái

Tải trọng sàn mái: $g_m = 97,5$ (KG/m²)

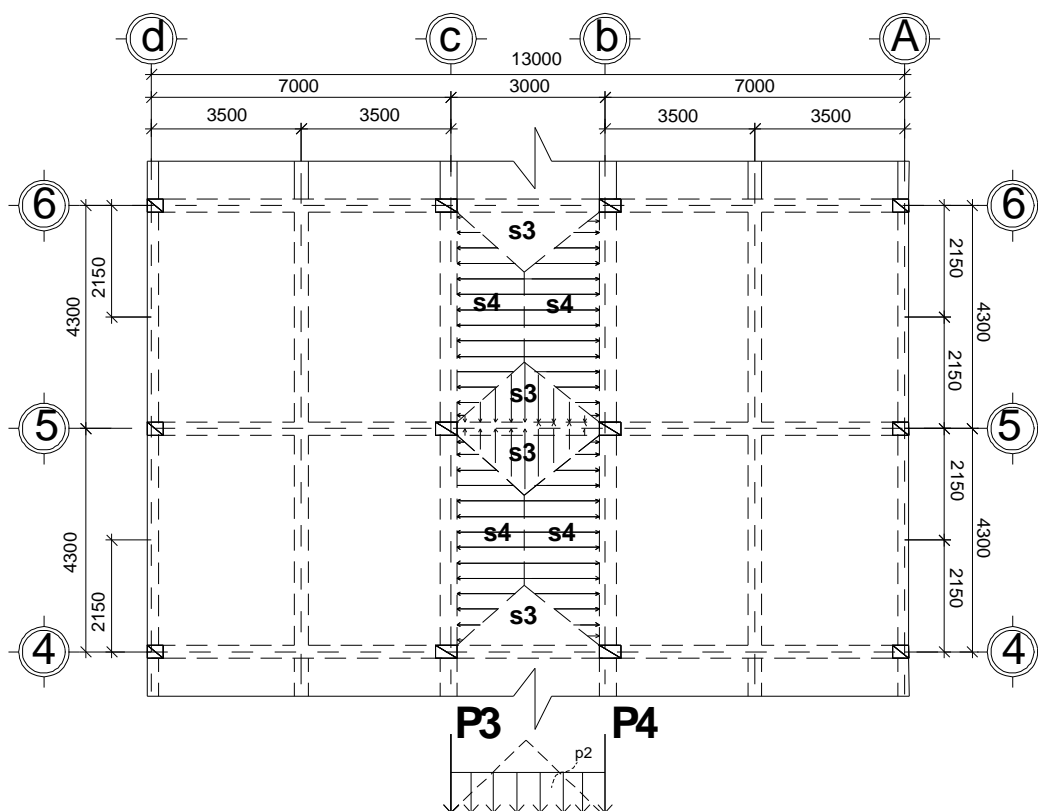
Trường hợp 1: (tải truyền vào nhịp AB và CD)



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI MÁI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 1

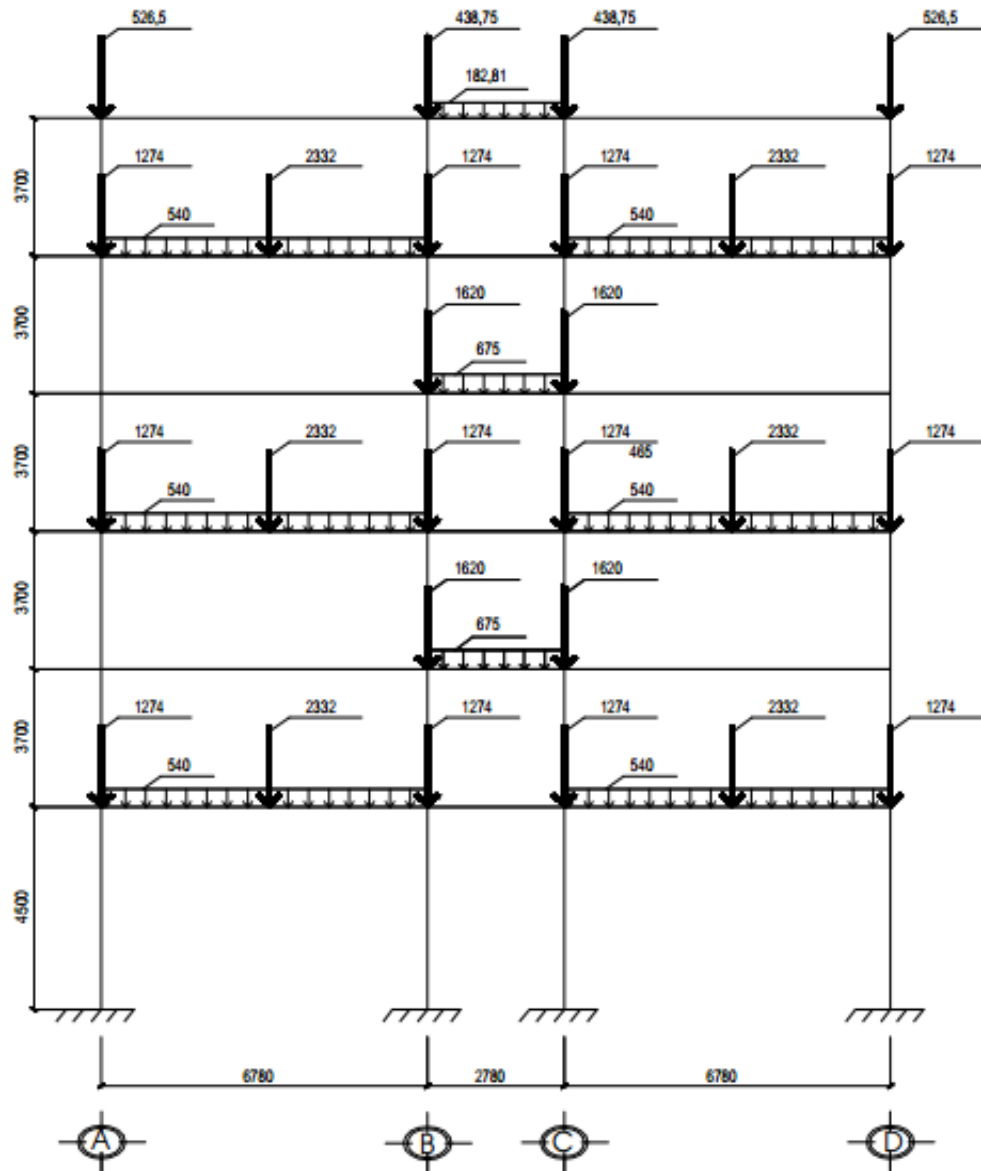
Ký hiệu	Hoạt tải tầng lẻ	Tổng (daN/m)
$P_{M1} = P_{M3}$	-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất : $G_{ht} = 97,5 \times 3,7 = 360,75$ Đổi ra phân bố đều : $360,75 \times 0,625$	Tổng 225,46
$P_{MA} = P_{MD}$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $97,5 \times [4,3 + (4,3 - 3,7)] \times 3,7 / 4$	Tổng 441,9
P_{M1}	-Tải trọng do sàn truyền vào : $2 \times \{ 97,5 \times [4,3 + (4,3 - 3,7) / 2] \times 3,7 / 4 \}$	Tổng 883,8
$P_{MB} = P_{MC}$	-Tải trọng do sàn truyền vào : $97,5 \times [4,3 + (4,3 - 3,7)] \times 3,7 / 4$	Tổng 441,9

Trường hợp 2: (tải truyền vào nhịp BC)

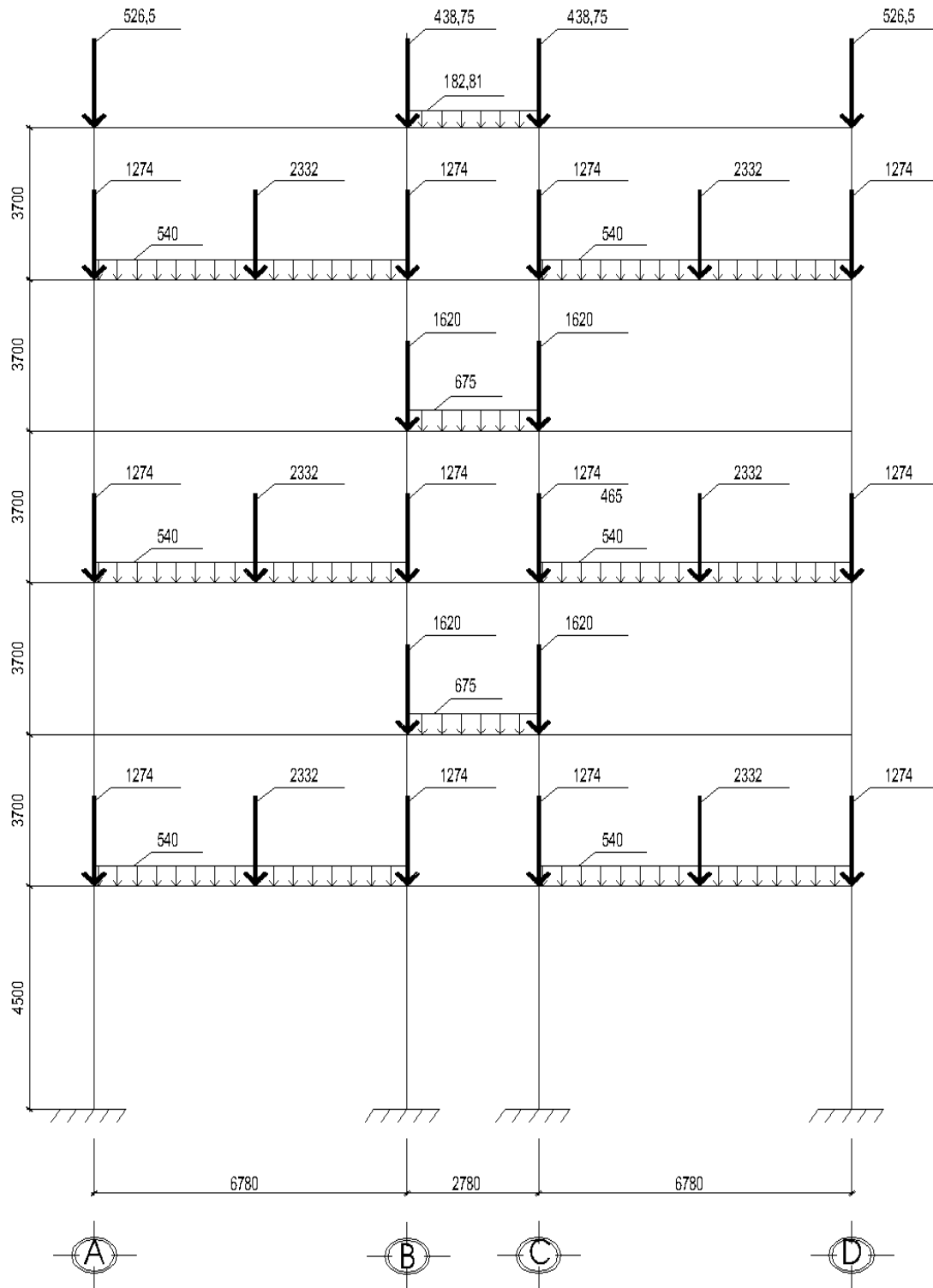


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI MÁI TÁC DỤNG TRƯỜNG HỢP 2

Ký hiệu	HOẠT TẢI TẦNG CHẴN	Tổng (daN/m)
P_{M2}	<p>-Do tải trọng từ sàn truyền vào dưới dạng tam giác với tung độ lớn nhất :</p> $G_{ht} = 97,5 \times 3 = 292,5$ <p>Đổi ra phân bố đều : $292,5 \times 0,625$</p>	<p>Tổng 182,81</p>
P_{MB} = P_{MC}	<p>-Tải trọng do sàn hành lang truyền vào :</p> $97,5 \times [4,3 + (4,3 - 3)] \times 3/4$	<p>Tổng 409,5</p>
P_{MA} = P_{MD}	<p>-Do tải trọng sê nô truyền vào :</p> $97,5 \times 1,2 \times 4,3$	<p>Tổng 503.1</p>



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG KHUNG TRỤC 5



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC 5

2. 4.2.3. Tải trọng gió :

Công trình được xây dựng ở Hưng Yên thuộc khu vực IV-C. Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn TCVN 2737 -1995. Có giá trị áp lực gió đơn vị: $W_0=155\text{kg/cm}^2$

Công trình được xây dựng trong thành phố bị che chắn mạnh nên có địa hình dạng C.

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

$$+\text{Gió đẩy: } q_d = W_0 \times n \times k_i \times C_d \times B$$

$$+\text{Gió hút: } q_h = W_0 \times n \times k_i \times C_h \times B$$

Trong đó:

+ $n = 1,2$ hệ số tin cậy theo TCVN: 2737-1995.

+ $W_0 = 155 \text{ daN/m}^2$

+ B : miền chịu gió của khung 10 ($B = 4,5\text{m}$)

+ k_i : hệ số kể đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao và dạng của địa hình:

+ C : hệ số khí động.

- $C_d = + 0,8$ phía đón gió.

- $C_h = - 0,6$ phía hút gió.

Hệ số k được lấy như sau:

Bảng tính toán tải trọng gió

Tầng	H tầng(m)	Z(m)	K
1	3,7	4,6	0,5472
2	3,7	8,3	0,6336
3	3,7	12	0,7000
4	3,7	15,7	0,7532
5	3,7	19,4	0,7964
6	3,7	23,1	0,8297
7	1,2	24.3	0.8405

Tầng	H (m)	Z (m)	k	n	B (m)	W ₀ (daN/m ²)	C _d	C _h	q _d (daN/m)	q _h (daN/m)
1	3,7	4,6	0,5472	1,2	4,5	155	0,8	0,6	366,40	274,80
2	3,7	8,4	0,6336	1,2	4,5	155	0,8	0,6	424,25	318,19
3	3,7	12	0,7000	1,2	4,5	155	0,8	0,6	468,72	351,54
4	3,7	15,7	0,7532	1,2	4,5	155	0,8	0,6	504,34	378,25
5	3,7	19,4	0,7964	1,2	4,5	155	0,8	0,6	533,26	399,95
6	3,7	23,1	0,8297	1,2	4,5	155	0,8	0,6	555,56	416,67
7	1,2	24,3	0,8405	1,2	4,5	155	0,8	0,6	562,79	422,09

Trong đó: q_d: áp lực gió đẩy tác dụng lên khung (KN/m²).

q_h: áp lực gió hút tác dụng lên khung (KN/m²).

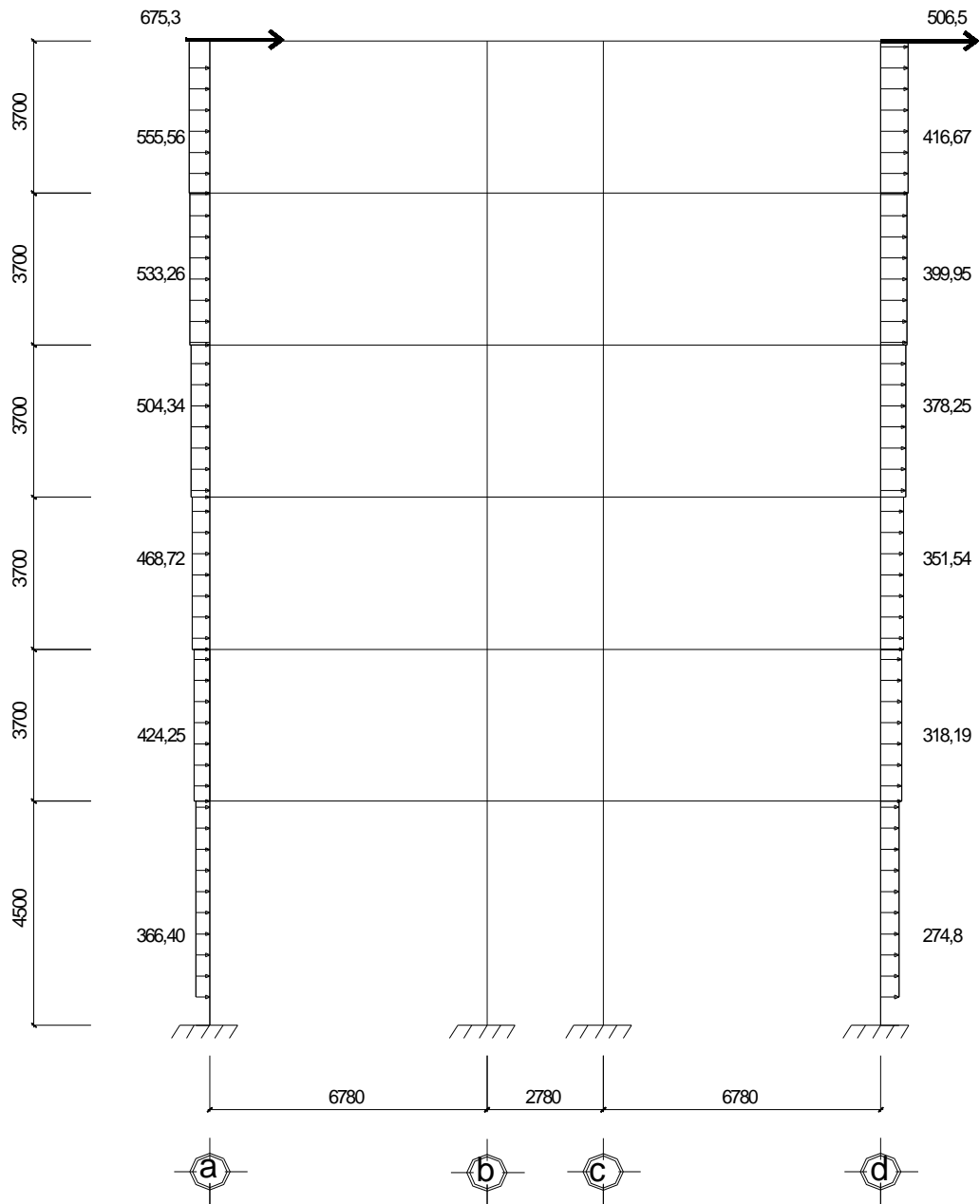
- Tính trị số S theo công thức: $S = n.k.W_0.B \cdot \alpha C_i.h_i$

+ Phía gió đẩy:

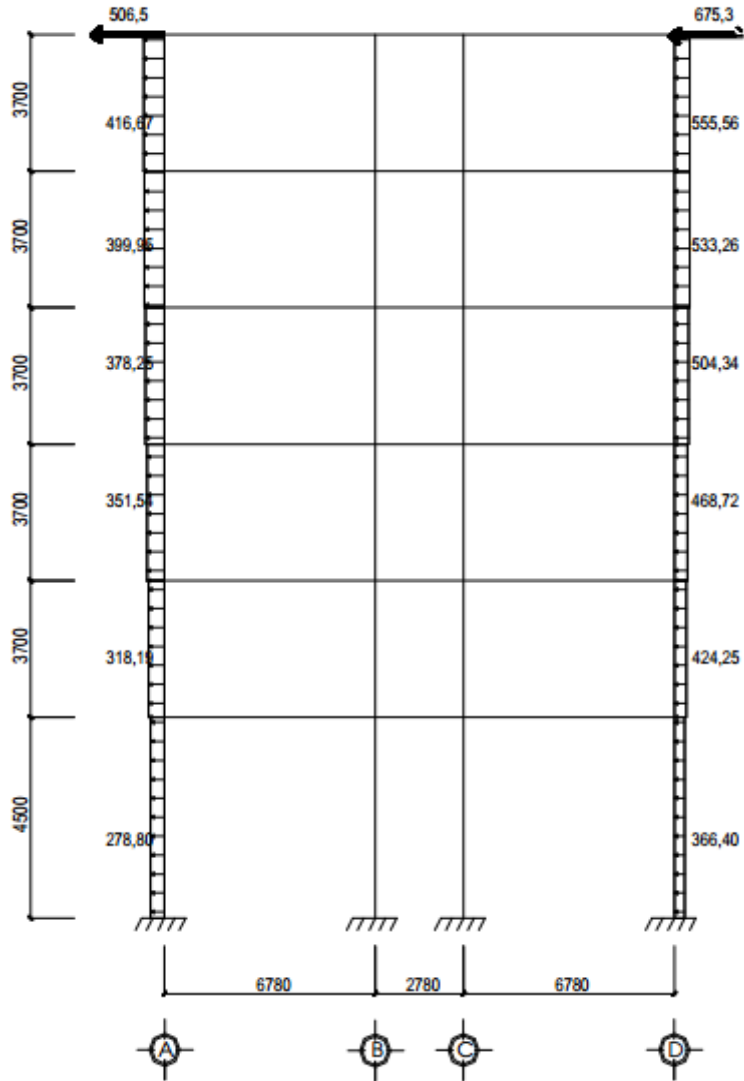
$$S_d = n.k.W_0.B \cdot \alpha C_i.h_i = 1,2 \cdot 0,8405 \cdot 1,55 \cdot 4,3 \cdot 0,8 \cdot 1,2 = -6,453(\text{KN}).$$

+ Phía gió hút:

$$S_h = n.k.W_0.B \cdot \alpha C_i.h_i = 1,2 \cdot 0,8405 \cdot 1,55 \cdot 4,3 \cdot (-0,6 \cdot 1,2) = 4,8(\text{KN}).$$



Sơ đồ ảnh hưởng tải trọng ngang tại các tầng của khung trục 5



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI GIÓ PHẢI TÁC DỤNG KHUNG TRỤ 5

2.4.3 xác định nội lực :

Sử dụng chương trình kết cấu (SAP 2000) để tính toán nội lực cho khung với sơ đồ các phần tử như sau:

2.4.4 tổ hợp nội lực :

Sau khi có được nội lực và sắp xếp như bảng trên ta tiến hành tổ hợp nội lực như bảng dưới đây.

2.5: tính toán cốt thép dầm

2.5.1.Nội Lực Tính Toán

Từ bảng tổ hợp nội lực của các phần tử dầm ta có được nội lực nguy hiểm ở 3 tiết diện đầu, giữa và cuối dầm.

Cốt thép đặt trên gối dầm tính theo mômen âm ở tiết diện đầu và cuối phần tử.

Cốt thép chịu mômen dương tính theo mômen dương ở giữa dầm.

- Cốt đai tính toán theo lực cắt lớn nhất Q_{max}

+Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có

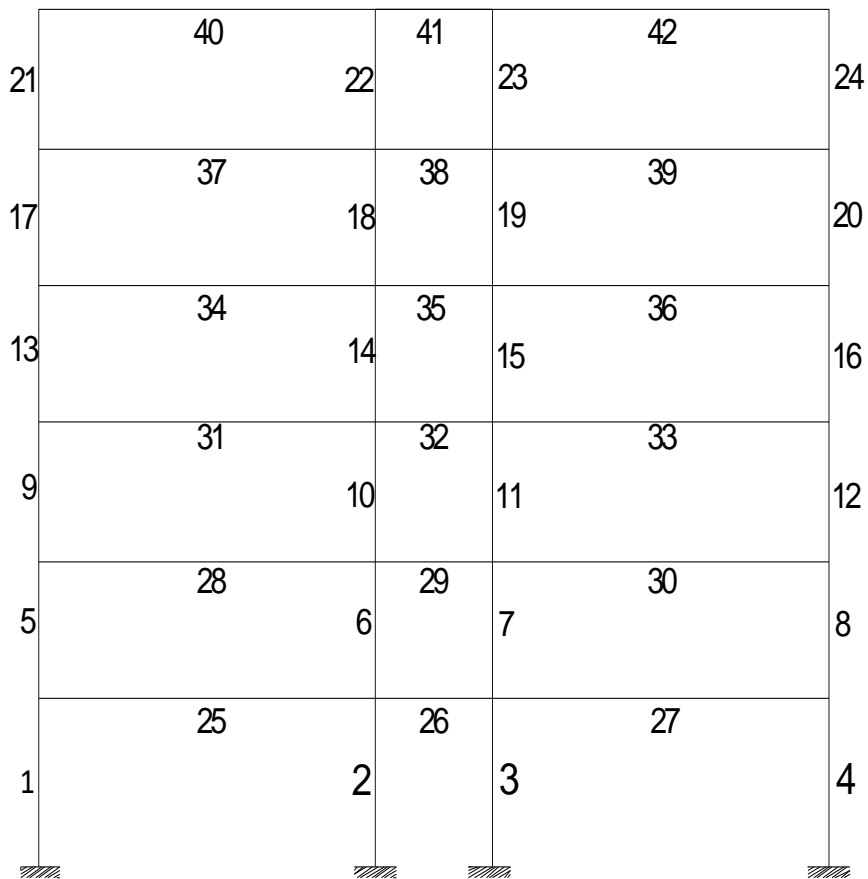
$$R_b = 11,5MPa; R_{bt} = 0,90MPa.$$

+Sử dụng thép dọc nhóm AII có

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

+Tra bảng phụ lục 9 và 10 ta có

$$x_R = 0,623; a_R = 0,429.$$



Sơ Đồ Phần Tử Dầm Cột Của Khung

2.5.2 Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 5

2.5.2.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 1, nhịp AB, phần tử 25 (bxh=22 x 60 cm)

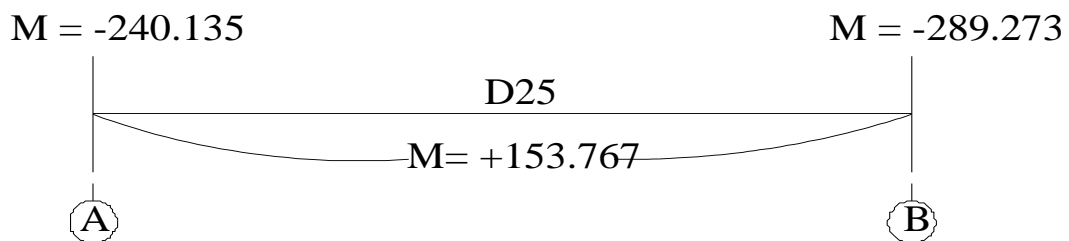
Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM														
PHAN TU DAM	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX}	M _{MN}	M _{TU}	M _{MAX}	M _{MN}	M _{TU}	
			Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{MAX}	Q _{TU}	Q _{TU}	Q _{MAX}	Q _{TU}	Q _{MAX}				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
25	VI								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		M(KN.m)	-121.4318	-32.875	-1.9994	97.1652	-97.018	-	-218.45	-156.307	-	-240.135	-240.13532	
		Q(KN)	-114.964	-29.706	-0.148	27.903	-27.87	-	-142.834	-144.818	-	-166.916	-166.9156	
	VII								4,5	-	4,8	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(KN.m)	114.6917	39.076	-1.4654	-3.2857	3.3141	153.768	-	118.0058	152.8426	-	151.52375	
		Q(KN)	-16.216	-10.266	-0.148	27.903	-27.87	-26.482	-	-44.086	-50.5384	-	-50.6716	
	VIII									4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
		M(KN.m)	-156.4536	-42.909	-0.9315	-103.7366	103.646	-	-260.19	-199.363	-	-289.273	-288.43473	
		Q(KN)	124.692	32.494	-0.148	27.903	-27.87	-	152.595	157.186	-	178.9161	179.0493	

+ Gối B: $M_B = - 289,273 \text{ kN.m}$

+ Gối A: $M_A = - 240,135 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: $M_{AB} = + 153,768 \text{ kN.m}$



+ **Tính cốt thép cho gối A, B (mômen âm):**

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$$

$$a_R = x_R (1 - 0,5x_R) = 0,62(1 - 0,5 \cdot 0,62) = 0,429$$

Tại gối B, với $M = 289,27 \text{ (kN.m)}$

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{289,27 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 55^2} = 0,4$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,4}) = 0,7$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{289,27 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,7 \cdot 55} = 28,31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{28,31}{22 \cdot 55} \cdot 100\% = 2,34\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\%$$

-> chọn 5Ø28 có $A_s = 30,78 \text{ (cm}^2\text{)}$

+Tính cốt thép cho nhịp AB(mômen dương)

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

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ $h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$

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

-Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

$$0,5(4,3 - 0,22) = 2,14 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện: $7,2/6 = 1,2 \text{ (m)}$;

$$\textcircled{R} S_c = 1,2 \text{ m}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 1,2 = 2,62 \text{ m} = 262 \text{ (cm)}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f) = 115 \cdot 262 \cdot 10 \cdot (55 - 0,5 \cdot 10) = 15065 \text{ (kNm)}$$

$$M_{\max} = 153,768 \text{ (kNm)} < 15065 \text{ (kNm)} \rightarrow \text{trục trung hoà đi qua cánh.}$$

Giá trị a_m :

$$a_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{153,768 \cdot 10^4}{115 \cdot 262 \cdot 55^2} = 0,018$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,012}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{153,768 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,99 \cdot 0,55} = 9,72 (\text{cm}^2)$$

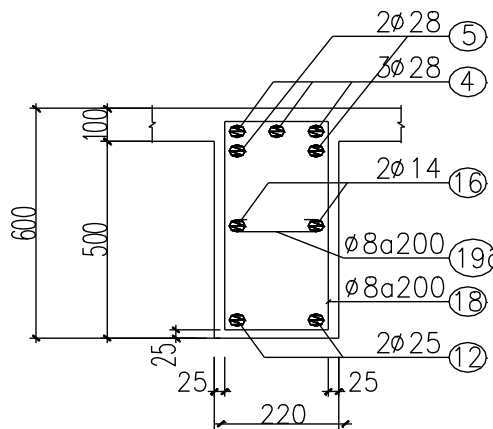
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{9,72}{22 \cdot 55} \cdot 100\% = 0,8\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø25 có $A_s = 9,82 (\text{cm}^2)$

Các dầm ở phần tử 27, 28, 30 được bố trí như phần tử 25



9-9

2.5.2.2 Tính toán cốt thép dọc dầm cho tầng 1, nhịp BC, phần tử

26 (b×h=22×30 cm)

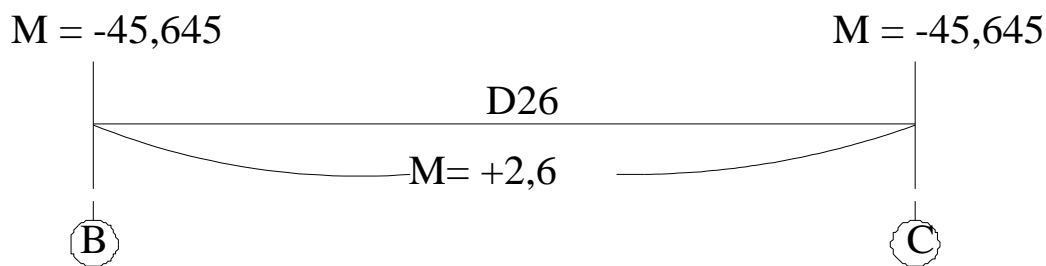
PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} Q _{TU}	M _{MN} Q _{TU}	M _{TU} Q _{MAX}	M _{MAX} Q _{TU}	M _{MN} Q _{TU}	M _{TU} Q _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
26	II							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8
		M(KNm)	-10.1504	-1.3993	-4.6285	33.4147	-33.4113	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.64559	-44.38622
	Q(KN)	-13.057	5E-15	-10.125	22.275	-22.275	9.218	-35.332	-35.332	6.9905	-42.217	-42.217	
	III							4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,7
		M(KNm)	-0.3573	-1.3993	2.9653	0.0017	0.0017	2.608	-1.7566	-0.3556	2.313	-1.61514	-1.61514
	Q(KN)	1.1E-13	5E-15	2.5E-14	22.275	-22.275	1.3E-13	1.1E-13	22.275	20.0475	20.0475	20.0475	
III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7	
	M(KNm)	-10.1504	-1.3993	-4.6285	-33.4113	33.4147	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.64559	-44.38622	
Q(KN)	13.058	5E-15	10.125	22.275	-22.275	-9.217	35.333	35.333	-6.9895	42.218	42.218		

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

+ Gối C: $M_c = -45,645 \text{ kN.m}$

+ Gối B: $M_B = -45,645 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: $M_{AB} = 2,6 \text{ kN.m}$



+Tính cốt thép cho gối B và gối C có momen tương đương nhau (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật: $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}.$$

Tại gối C, với $M -45,645 \text{ (kN.m)}$,

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{45,645 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,36$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,36}) = 0,8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{45,645 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,8 \cdot 25} = 10,43 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{10,43}{22 \cdot 25} \cdot 100\% = 1,89\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø28 có $A_s = 12,31 \text{ (cm}^2\text{)}$

+Tính cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

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

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ -> $h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$

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

-Một nửa khoảng cách thông thủy giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (4,3 - 0,22) = 2,04 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện: $3/6 = 0,5$ (m);

$$\textcircled{R} S_c = 0,5m = 50(cm)$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2.S_c = 0,22 + 2.0,5 = 1,22m$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b . b'_f . h'_f . (h_0 - 0,5h'_f) = 115.122.10.(25 - 0,5.10) = 2806(kNm)$$

Có $M_{\max} = 2,6(kNm) < 2806(kNm) \rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị a_m :

$$a_m = \frac{M}{R_b . b'_f . h_0^2} = \frac{2,6.10^4}{115.122.25^2} = 0,002$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

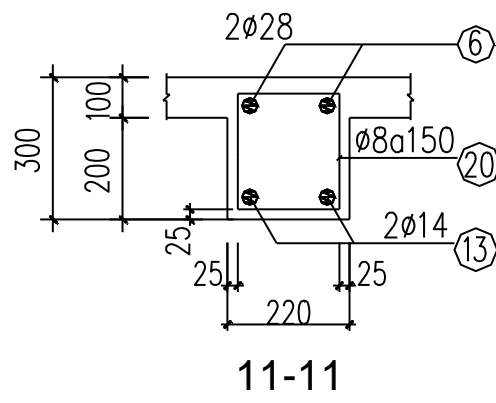
$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,002}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{2,6.10^4}{2800.0,99.25} = 0,37(cm^2)$$

Đặt thép cấu tạo

\rightarrow chọn 2 \varnothing 14 có $A_s = 3,07$ (cm²)

Các dầm ở phần tử 29 được bố trí như phần tử 26



2.5.3. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 3

2.5.2.3.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng 3, nhịp AB, phần tử 31 (b \times h=22 x 60 cm)

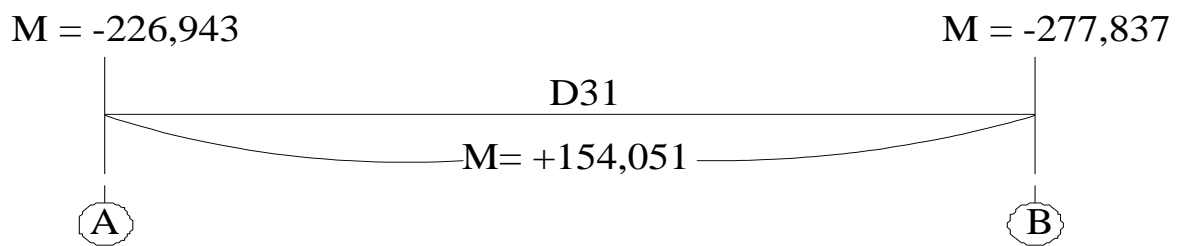
Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MIN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MIN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
31	II	M(kNm)	-120.771	-30.9729	-4.5771	82.4622	-82.4186	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		Q(kN)	-114.473	-29.564	-0.447	23.715	-23.706	-	-203.1895	-156.3209	-	-226.9426	-226.9426	
	III	M(kNm)	113.586	40.4648	-2.9675	-2.9133	2.9233	154.0511	-	4,5	-	4,8	4,5,8	4,5,6,8
		Q(kN)	-15.725	-10.124	-0.447	23.715	-23.706	-25.849	-	-138.179	-144.484	-	-162.8183	-162.8183
	III/II	M(kNm)	-159.325	-42.0335	-1.3579	-88.2889	88.2652	-	4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7	
		Q(kN)	125.183	32.636	-0.447	23.715	-23.706	-	-247.6141	-201.3587	-	-277.8375	-276.6154	

+ Gối B: $M_B = - 277,837 \text{ kN.m}$

+ Gối A: $M_A = - 226,943 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: $M_{AB} = + 154,051 \text{ kN.m}$



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

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 22 \times 60 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$$h_0 = 60 - 5 = 55 \text{ (cm)}$$

$$a_R = x_R (1 - 0,5x_R) = 0,62(1 - 0,5 \cdot 0,62) = 0,429$$

Tại gối B, với $M = 277,83 \text{ (kN.m)}$

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{277,83 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 55^2} = 0,4$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,4}) = 0,7$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{277,83 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,7 \cdot 55} = 24,1 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{24,1}{22.55} \cdot 100\% = 1,99\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\%$$

-> chọn 5Ø25 có $A_s = 24,54 \text{ (cm}^2\text{)}$

+Tính cốt thép cho nhịp AB(mômen dương)

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

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ $h_0 = 60 - 5 = 55(\text{cm})$

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

-Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

$$0,5(4,3 - 0,22) = 2,04 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cầu kiện: $7/6 = 1,16 \text{ (m)}$;

$$\textcircled{R} S_c = 1,16\text{m}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2.S_c = 0,22 + 2.1,16 = 2,28\text{m} = 262(\text{cm})$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b.b'_f.h'_f.(h_0 - 0,5h'_f) = 115.262.10.(55 - 0,5.10) = 15065(\text{kNm})$$

$$M_{\max} = 154,051(\text{kNm}) < 15065(\text{kNm}) \rightarrow \text{trục trung hoà đi qua cánh.}$$

Giá trị a_m :

$$a_m = \frac{M}{R_b.b'_f.h_0^2} = \frac{154,051.10^4}{115.262.55^2} = 0,018$$

$$\text{Có } a_m < a_R = 0,429$$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,013}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{154,051.10^4}{2800.0,99.55} = 9,21(\text{cm}^2)$$

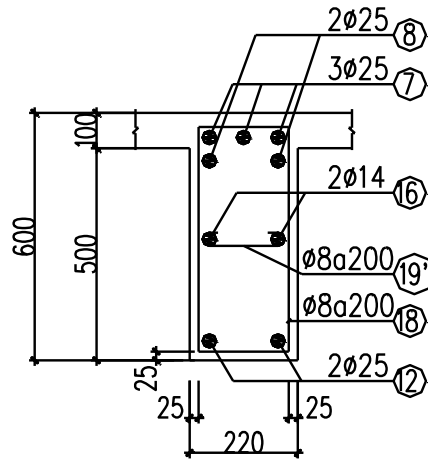
Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{9,21}{22.55} \cdot 100\% = 0,8\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø25 có $A_s = 9,82 \text{ (cm}^2\text{)}$

Các dầm ở phần tử 33, 34, 36, 37, 39 được bố trí như phần tử 31.



13-13

2.5.2.3.2. Tính toán cốt thép dọc dầm cho tầng 3, nhịp BC, phần tử 32 (bxh=22x30 cm)

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

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
32	I/	M(KN.m)	-9.8829	-1.7339	-4.2289	29.3763	-29.3765	19.4934	-39.2594	-39.2594	14.99526	-41.68827	-40.12776
		Q(KN)	-13.057	9.4E-16	-10.125	19.584	-19.584	6.527	-32.641	-32.641	4.5686	-39.7951	-39.7951
	II/II	M(KN.m)	-0.0898	-1.7339	3.3649	-0.00011	-0.00011	3.2751	-1.8237	-0.089914	2.938507	-1.650413	-1.650413
		Q(KN)	9.6E-14	9.4E-16	2E-14	19.584	-19.584	1.16E-13	9.73E-14	19.584	17.6256	17.6256	17.6256
	III/III	M(KN.m)	-9.8829	-1.7339	-4.2289	-29.3765	29.3763	19.4934	-39.2594	-39.2594	14.99526	-41.68827	-40.12776
		Q(KN)	13.058	9.4E-16	10.125	19.584	-19.584	-6.526	32.642	32.642	-4.5676	39.7961	39.7961

+ Gối C: $M_C = -41,688 \text{ kN.m}$

+ Gối B: $M_B = -41,688 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: $M_{AB} = 3,275 \text{ kN.m}$



+ Tính cốt thép cho gối B và gối C có momen tương đương nhau (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật: bxh=22x30 cm

Giả thiết a = 5 (cm)

$$h_0 = 30 - 5 = 25(\text{cm}).$$

Tại gối C, với $M = -41,688 \text{ (kN.m)}$,

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{41,688 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,3$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,24}) = 0,8$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{41,688 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,86 \cdot 25} = 7,68(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{7,68}{22 \cdot 25} \cdot 100\% = 1,4\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\%$$

-> chọn 2Ø25 có $A_s = 9,82(\text{cm}^2)$

Kiểm tra lại hàm lượng cốt thép:

+Tính cốt thép cho nhịp BC (mômen dương)

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

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$ -> $h_0 = 30 - 5 = 25(\text{cm})$

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

-Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

$$0,5 \cdot (4,3 - 0,22) = 2,04(\text{m})$$

-1/6 nhịp cầu kiện: $3/6 = 0,5 \text{ (m)}$;

$$\textcircled{R} S_c = 0,5\text{m} = 50(\text{cm})$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 0,5 = 1,22\text{m}$$

$$\text{Xác định: } M_f = R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5h'_f) = 115 \cdot 122 \cdot 10 \cdot (25 - 0,5 \cdot 10) = 2806(\text{kNm})$$

Có $M_{\max} = 3,275(\text{kNm}) < 2576(\text{kNm})$ -> trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị a_m :

$$a_m = \frac{M}{R_b b'_f h_0^2} = \frac{3,275 \cdot 10^4}{115 \cdot 122 \cdot 25^2} = 0,002$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

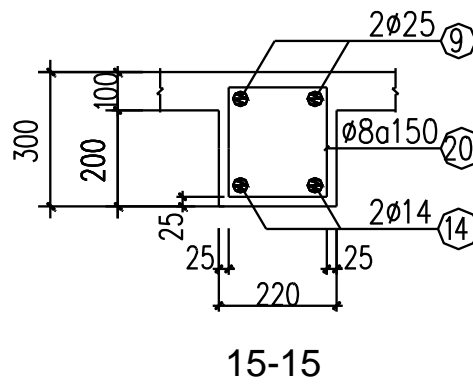
$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,025}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{3,275.10^4}{2800.0,99.25} = 0,3(\text{cm}^2)$$

Đặt thép cấu tạo

-> chọn 2Ø14 có $A_s = 3,07 (\text{cm}^2)$

Các dầm ở phần tử 35, 38 được bố trí như phần tử 32.



2.5.4. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng mái

2.5.4.1. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng mái, nhịp AB, phần tử 40 (b×h=22×60 cm)

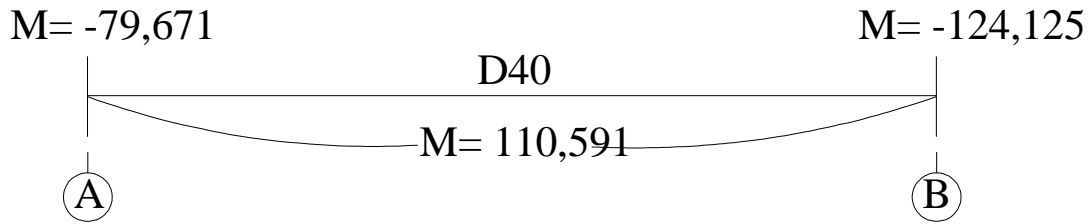
Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
40	I	M (kN.m)	-58.2796	-3.6135	-8.9566	10.3349	-11.1984	-	-70.8497	-70.8497	-	-79.67125	-79.67125	-
		Q (kN)	-65.341	-0.227	-11.524	3.426	-3.589	-	-77.092	-77.092	-	-79.147	-79.147	-
	II/I	M (kN.m)	92.2536	-2.7962	18.3381	-2.0002	1.7221	110.5917	-	107.7955	110.3078	-	107.7912	-
		Q (kN)	-18.289	-0.227	-3.64	3.426	-3.589	-21.929	-	-22.156	-24.7951	-	-24.9994	-
	III/III	M (kN.m)	-96.8443	-1.979	-13.9975	-14.3353	14.6425	-	-112.8208	-110.8418	-	-124.1249	-122.3438	-
		Q (kN)	76.053	-0.227	12.924	3.426	-3.589	-	88.75	88.977	-	90.5637	90.768	-

+ Gối B: $M_B = -79,671 \text{ kN.m}$

+ Gối A: $M_A = -124,125 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: $M_{AB} = 110,591 \text{ kN.m}$



+ Tính cốt thép cho gối B (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật \$b \times h = 22 \times 60\$ cm.

Giả thiết \$a = 5\$ (cm)

$$h_0 = 60 - 5 = 55(\text{cm})$$

$$a_R = x_R(1 - 0,5x_R) = 0,62(1 - 0,5 \cdot 0,62) = 0,429$$

Tại gối B, với \$M = 124,125\$ (kN.m)

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{124,125 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 55^2} = 0,1$$

Có \$a_m < a_R = 0,429\$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{124,125 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,995 \cdot 55} = 7,85(\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{7,85}{22 \cdot 55} \cdot 100\% = 0,64\% > m_{\min}$$

$$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\% \rightarrow \text{chọn } 2\text{Ø}25 \text{ có } A_s = 9,81 (\text{cm}^2)$$

+ Tính cốt thép cho nhịp AB (mômen dương)

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

Giả thiết \$a = 5\$ (cm) \$h_0 = 60 - 5 = 55(\text{cm})\$

Giá trị độ vươn của cánh \$S_c\$ lấy bé hơn trị số sau

- Một nửa khoảng cách thông thuỷ giữa các sườn dọc

$$0,5(4,3 - 0,22) = 2,04 (\text{m})$$

- 1/6 nhịp cầu kiện: \$7/6 = 1,16\$ (m);

$$\textcircled{R} S_c = 1,16\text{m}$$

$$\text{Tính } b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,22 + 2 \cdot 1,16 = 2,28\text{m} = 262(\text{cm})$$

Xác định: $M_f = R_b \cdot b_f' \cdot h_f' \cdot (h_0 - 0,5h_f') = 115.262.10.(55 - 0,5.10) = 15065(kNm)$

$M_{max} = 110,591(kNm) < 15065(kNm) \rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh.

Giá trị a_m :

$$a_m = \frac{M}{R_b b_f' h_0^2} = \frac{110,591.10^4}{115.262.55^2} = 0,01$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2.0,01}) = 0,994$$

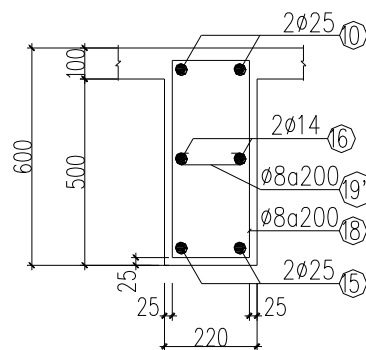
$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{110,591.10^4}{2800.0,994.55} = 7,26(cm^2)$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{7,26}{22.55} \cdot 100\% = 0,6\% > m_{min}$$

$$m_{min} < m < m_{max} = 3\%$$

\rightarrow chọn 2Ø25 có $A_s = 9,81 (cm^2)$



17-17

2.5.4.1. Tính toán cốt thép dọc dầm chotàng mái, nhịp BC, phần tử 41(bxh=22x30 cm)

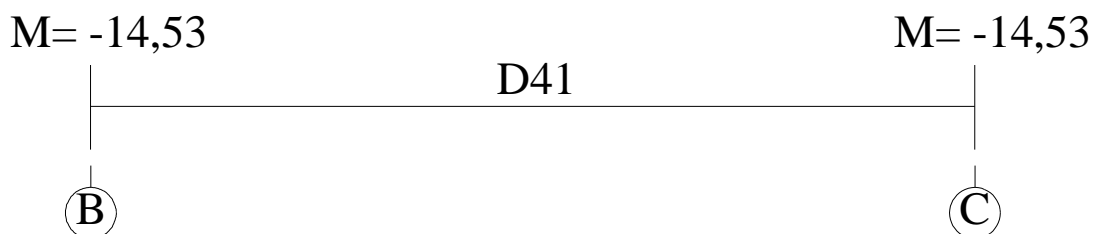
Từ bảng tổng hợp nội lực ta chọn ra nội lực nguy hiểm nhất cho dầm:

PHAN TU DAM	BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
41	VI							4,7	4,8	4,8	-	4,5,6,8	4,5,8	
		M(KN.m)	-6.4991	-0.5647	-1.3489	7.033	-7.011	0.5339	-13.5101	-13.5101	-	-14.53124	-13.31723	
	Q(KN)	-2.723	-2.73	-6E-15	4.681	-4.681	1.958	-7.404	-7.404	-	-9.3929	-9.3929		
	VII								4,6	4,7	4,7	-	4,6,7	4,6,8
		M(KN.m)	-4.4573	1.4828	-1.3489	0.011	0.011	-	-5.8062	-4.4463	-	-5.66141	-5.66141	
	Q(KN)	-1.3E-15	-3.3E-16	-6E-15	4.681	-4.681	-	-	-4.681	-	-	4.2129	-4.2129	
	VIII								4,8	4,7	4,7	-	4,5,6,7	4,5,7
		M(KN.m)	-6.4991	-0.5647	-1.3489	-7.011	7.033	0.5339	-13.5101	-13.5101	-	-14.53124	-13.31723	
Q(KN)	2.723	2.73	-6E-15	4.681	-4.681	-1.958	7.404	7.404	-	-	9.3929	9.3929		

+ Gối C: $M_c = -14,53 \text{ kN.m}$

+ Gối B: $M_B = -14,53 \text{ kN.m}$

+ Nhịp AB: Không có momen dương đặt theo thép cấu tạo. 2 Ø14



+ Tính cốt thép cho gối B và gối C có momen tương đương nhau (mômen âm)

Tính theo tiết diện chữ nhật: $b \times h = 22 \times 30 \text{ cm}$

Giả thiết $a = 5 \text{ (cm)}$

$h_0 = 30 - 5 = 25 \text{ (cm)}$.

Tại gối B, với $M = 14,53 \text{ (kN.m)}$,

$$a_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{14,53 \cdot 10^4}{115 \cdot 22 \cdot 25^2} = 0,1$$

Có $a_m < a_R = 0,429$

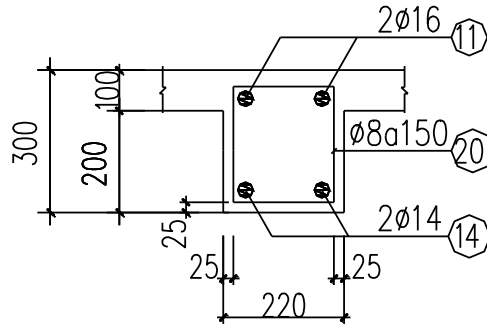
$$x = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2a_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,1}) = 0,95$$

$$A_s = \frac{M}{R_s x h_0} = \frac{14,53 \cdot 10^4}{2800 \cdot 0,95 \cdot 25} = 3,22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$m = \frac{A_s}{b h_0} \cdot 100\% = \frac{3,22}{22 \cdot 25} \cdot 100\% = 0,58\% > m_{\min}$$

$m_{\min} < m < m_{\max} = 3\% \rightarrow$ chọn 2Ø16 có $A_s = 4,02 \text{ (cm}^2\text{)}$



19-19

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

2.5.5.1. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 25 (tầng 1, nhịp AB):

$b' h = 22' 60(cm)$

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

PHAN TU DAM		BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM											
		MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG				TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
				TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MIN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MIN} Q ^{TU}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
25	VI								4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8
		M(KN.m)	-121.432	-32.8754	-1.9994	97.1652	-97.018	-	-218.4498	-156.3066	-	-240.1353	-240.1353
	Q(KN)	-114.964	-29.706	-0.148	27.903	-27.87	-	-142.834	-144.818	-	-166.9156	-166.9156	
	VII							4,5	-	4,8	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(KN.m)	114.692	39.0758	-1.4654	-3.2857	3.3141	153.7675	-	118.0058	152.8426	-	151.5238
	Q(KN)	-16.216	-10.266	-0.148	27.903	-27.87	-26.482	-	-44.086	-50.5384	-	-50.6716	
VIII									4,7	4,5	-	4,5,6,7	4,5,7
	M(KN.m)	-156.454	-42.9091	-0.9315	-103.737	103.646	-	-260.1902	-199.3627	-	-289.2731	-288.4347	
Q(KN)	124.692	32.494	-0.148	27.903	-27.87	-	152.595	157.186	-	178.9161	179.0493		

$Q = 179,049 (kN).$

+ Bê tông cấp độ bền B20 có

$R_b = 11,5(Mpa) = 115(daN / cm^2);$

$R_{bt} = 0,90(Mpa) = 9,0(daN / cm^2);$

$E_b = 2,7.10^3(Mpa).$

+ Thép đai nhóm AI có

$R_{sw} = 175(Mpa) = 1750(daN / cm^2);$

$E_s = 2,1.105(Mpa).$

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$$g = g_1 + g_{01} = 2380,6 + 0,22.0,6.2500.1,1 = 2683,4(\text{daN} / \text{m}) = 26,83(\text{daN} / \text{cm})$$

(với g_{01} : trọng lượng bản thân dầm 25)

$$p = 465(\text{daN} / \text{m}) = 4,65(\text{daN} / \text{cm})$$

Giá trị q_1 :

$$q_1 = g + 0,5p = 27,4366 + 0,5.4,65 = 29,15 (\text{daN/cm}).$$

$$+ \text{Chọn } a = 4 (\text{cm}) \text{ ® } h_0 = h - a = 60 - 4 = 56(\text{cm})$$

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

$$Q \leq 0,3j_{w\downarrow} R_b b h_0.$$

Do chưa có bố trí cốt đai nên ta giả thiết $j_{w\downarrow} = 1$.

$$\text{Ta có: } 0,3R_b b h_0 = 0,3.115.22.56 = 42504 (\text{daN}) > Q = 17904 (\text{daN}).$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{b\min} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt} b h_0 = 0,6.(1+0).9,0.22.56 = 6653 (\text{daN}).$$

→ $Q = 17904 (\text{daN}) > Q_{b\min}$ → Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt} b h_0^2 = 2(1+0+0).9,0.22.56^2 = 1241856 (\text{daN.cm})$$

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

+ Xác định giá trị Q_{b1} :

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{1241856 \cdot 29,15} = 12033(\text{daN})$$

$$+ c_0^* = \frac{M_b}{Q - Q_{b1}} = \frac{1241856}{17904 - 12033} = 146,7(\text{cm})$$

$$+ \text{Ta có } \frac{3}{4}\sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \frac{3}{4}\sqrt{\frac{1241856}{29,15}} = 154,8(\text{cm}) < c_0^*$$

$$c_0 = c = \frac{2M_b}{Q} = \frac{2.1241856}{17904} = 121,16(\text{cm})$$

+ Giá trị q_{sw} tính toán:

$$q_{sw} = \frac{Q - \frac{M_b}{c} - q_1 c}{c_0} = \frac{17904 - \frac{1241856}{121,16} - 29,15.121,16}{121,16} = 55,43(\text{daN/cm}).$$

+ Giá trị $\frac{Q_{b\min}}{2h_0} = \frac{6653}{2.56} = 59,4(\text{daN/cm}).$

+ Giá trị $\frac{Q - Q_{bl}}{2h_0} = \frac{17904 - 12033}{2.56} = 75,58(\text{daN/cm})$

+ Yêu cầu $q_{sw}^3 \left(\frac{Q - Q_{bl}}{2h_0}; \frac{Q_{b\min}}{2h_0} \right)$ nên ta lấy giá trị $q_{sw} = 59,4$ (daN/cm) để tính cốt đai.

+ Sử dụng đai $\phi 8$, số nhánh $n = 2$.

→ khoảng cách s tính toán: $s_{tt} = \frac{R_{sw} n a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750.2.0,503}{59,4} = 29,64(\text{cm}).$

+ Dầm có $h = 60 \text{ cm} > 43 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3, 50\text{cm}) = 20 \text{ (cm)}.$

+ Giá trị s_{\max} : $S_{\max} = \frac{f_{b4}(1+f_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).9.0.22.56^2}{16998} = 54,8(\text{cm})$

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$s = \min(s_{tt}, s_{ct}, s_{\max}) = 20 \text{ (cm)}. \text{ Chọn } s = 20 \text{ cm} = 200 \text{ mm}.$

Ta bố trí $\phi 8a200$ cho dầm.

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3j_w j_{bl} R_b b h_0$

- với $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$.

Dầm bố trí $\phi 8a200$ có $m_w = \frac{n.a_{sw}}{b.s} = \frac{2.0,503}{22.20} = 0,0023$

$a = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^4}{2,7.10^3} = 7,77.$

- $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,0023.7,77 = 1,089 < 1,3$.

- $\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0.01.11,5 = 0,885$.

Ta thấy: $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1,089.0,885 = 0,96 \approx 1$.

Ta có: $Q = 16998 < 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_b b h_0 = 0,3.0,96.115.22.56 = 40803$ (daN).

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vì dầm 25 có lực cắt lớn nhất nên ta bố trí thép đai các dầm 27, 28, 30, 31, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 42 như dầm 25

5.2. Tính toán cốt thép đai cho phần tử dầm 26(tầng 1, nhịp BC): $b \times h = 22 \times 30$ cm

PHAN TU DAM		BANG TO HOP NOI LUC CHO DAM											
		MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG				TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
TT	HT1			HT2	GT	GP	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	M ^{MAX} Q ^{TU}	M ^{MN} Q ^{TU}	M ^{TU} Q ^{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
26	I							4,7	4,8	4,8	4,5,7	4,5,6,8	4,6,8
		M(KNm)	-10.1504	-1.3993	-4.6285	33.4147	-33.4113	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.64559	-44.38622
	Q(KN)	-13.057	5E-15	-10.125	22.275	-22.275	9.218	-35.332	-35.332	6.9905	-42.217	-42.217	
	II/II							4,6	4,5	4,7	4,6,7	4,5,7	4,5,7
		M(KNm)	-0.3573	-1.3993	2.9653	0.0017	0.0017	2.608	-1.7566	-0.3556	2.313	-1.61514	-1.61514
	Q(KN)	1.1E-13	5E-15	2.5E-14	22.275	-22.275	1.3E-13	1.1E-13	22.275	20.0475	20.0475	20.0475	
	III/III							4,8	4,7	4,7	4,5,8	4,5,6,7	4,6,7
		M(KNm)	-10.1504	-1.3993	-4.6285	-33.4113	33.4147	23.2643	-43.5617	-43.5617	18.66346	-45.64559	-44.38622
	Q(KN)	13.058	5E-15	10.125	22.275	-22.275	-9.217	35.333	35.333	-6.9895	42.218	42.218	

Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm $Q_{max} = 42,21$ (kN).

+ Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với

$g = g_2 + g_{02} = 689,78 + 0,3.0,22.2500.1,1 = 846,24$ (daN/m) = 8,46 (daN/cm)

(với g_{02} : trọng lượng bản thân dầm 31)

$p = 652,5$ (daN/m) = 6,52 (daN/cm).

Giá trị q_1 : $q_1 = g + 0,5p = 8,46 + 0,5.6,52 = 11,72$ (daN/cm).

+ Giá trị lực cắt lớn nhất $Q = 42,21$ (kN) = 4221 (daN).

+ Chọn: $a = 4$ (cm) → $h_0 = h - a = 30 - 4 = 26$ (cm).

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

$Q \leq 0,3R_b b h_0$.

Ta có: $0,3R_b b h_0 = 0,3.115.22.26 = 19734$ (daN) > 4221 (daN).

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai bỏ qua ảnh hưởng lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$.

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0 = 0,6.(1+0).9,0.22.26 = 3089(\text{daN}).$$

→ $Q = 4221 (\text{daN}) > Q_{bmin}$ → Cần phải đặt cốt đai chịu cắt.

Tính toán tương tự ta có:

→ Đặt cốt đai chịu cắt.

+ Sử dụng đai $\phi 8$, số nhánh $n = 2$.

+ Dầm có $h = 30\text{cm} < 43 \text{ cm}$ → $s_{ct} = \min(h/2, 16 \text{ cm}) = 15 (\text{cm})$.

$$+ \text{Giá trị } s_{max}: S_{max} = \frac{f_{b4}(1+f_n)R_{bt}bh_0^2}{Q} = \frac{1,5.(1+0).9,0.22.26^2}{4221} = 40,25(\text{cm})$$

+ Khoảng cách thiết kế của cốt đai

$$s = \min(s_{ct}, s_{max}) = 15 (\text{cm}). \text{ Chọn } s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}.$$

Ta bố trí cốt $\phi 8a150$ cho dầm.

+ Kiểm tra lại điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng theo ứng suất nén chính khi đã có bố trí cốt đai: $Q \leq 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0$

- với $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w \leq 1,3$.

$$\text{Dầm bố trí } \phi 8a150 \text{ có } m_w = \frac{n.a_{sw}}{b.s} = \frac{2.0,503}{22.15} = 0,003$$

$$a = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,1.10^4}{2,7.10^3} = 7,77.$$

- $\varphi_{w1} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5.0,003.7,77 = 1,12 < 1,3$.

- $\varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01.11,5 = 0,885$.

Ta thấy: $\varphi_{w1}\varphi_{b1} = 1,12.0,885 = 0,99 \approx 1$.

Ta có: $Q = 4221 < 0,3\varphi_{w1}\varphi_{b1}R_bbh_0 = 0,3.0,99.115.22.26 = 19536,7(\text{daN})$.

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính.

Vì dầm 26 có lực cắt lớn nhất nên ta bố trí thép đai cho các dầm 29, 32, 35, 38, 41 như dầm 26.

2.5.5.3. Bố trí cốt thép đai cho dầm

+ Với dầm có kích thước 22×60 cm:

Do có tác dụng của lực tập trung lên dầm, ta bố trí cốt đai $\phi 8a200$ đặt đều suốt dầm.

+ Với dầm có kích thước 22×30 cm.

Do nhịp dầm ngắn, ta bố trí cốt đai $\phi 8a150$ đặt đều suốt dầm.

2.6. Tính toán cốt thép cột

2.6.1. Vật liệu sử dụng

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20 có:

$$R_b = 11,5 \text{ MPa}; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa}.$$

Sử dụng thép dọc nhóm AII có:

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

Tra bảng Phụ lục 9: Hệ số giới hạn chiều cao vùng nén khi nội lực được tính toán theo sơ đồ đàn hồi ta có:

$$\xi_R = 0,623; \alpha_R = 0,429.$$

2.6.2. Tính toán và bố trí cốt thép

2.6.2.1. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 1 (cột trục A tầng 1): $b \times h = 30 \times 45 \text{ cm}$

2.6.2.1.1. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7 \cdot 5,3 = 3,71 \text{ m} = 371 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 43 - 5 = 38 \text{ cm}$.

$$Z_a = h_0 - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}.$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 371/45 = 8,24 > 8 \rightarrow$ phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} \cdot 530, \frac{1}{30} \cdot 45\right) = 1,5 \text{ cm}$$

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} N ^{TU}	M ^{MN} N ^{TU}	M ^{TU} N ^{MAX}	M ^{MAX} N ^{TU}	M ^{MN} N ^{TU}	M ^{TU} N ^{MAX}
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1								4.7	4.8	4.5.6	4.6.7	4.5.8	4.5.6.8
1	I/I	M(KNm)	-25.459	-8.7047	1.2723	79.2557	-78.0698	53.7967	-103.529	-32.8914	47.0162	-103.556	-102.411
		N(KN)	-1174.12	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1063.55	-1284.76	-1401.88	-1159.84	-1393.45	-1478.68
	II/II							4.8	-	4.5.6	4.5.8	-	4.5.6.8
		M(KNm)	51.8364	18.12	-2.98	-35.255	36.1347	87.9711	-	66.9764	100.6656	-	97.98363
		N(KN)	-1160.75	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1271.4	-	-1388.51	-1380.09	-	-1465.32

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

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	M,N lớn	-103,55	-1393,45	7,43	1,5	7,43
2	$ M _{max}$	-103,55	-1393,45	7,43	1,5	7,43
3	N_{max}	-102.411	-1478.68	6,92	1,5	6,92

2.6.2.1.2 .Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1,2

$$M = -103,55\text{kN.m} = 1035500 \text{ daNcm}$$

$$N = -1393,4\text{kN} = -139340 \text{ daN}$$

+ Lực dọc tối hạn được xác định theo công thức :

$$N_{cr} = \frac{6,4E_b}{l_0^2} \left(\frac{SI}{f_l} + aI_s \right)$$

+ Mômen quán tính của tiết diện :

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 43^3}{12} = 227812,5\text{cm}^4$$

$$\text{Giả thiết } \mu\% = 0,047\% = 0,00047$$

$$I_s = \mu b h_0 (0,5h - a)^2 = 0,00047 \times 30 \times 41 \times (0,5 \times 43 - 5)^2 = 172,73\text{cm}^4$$

$$a = \frac{E_s}{E_b} = \frac{21 \cdot 10^4}{27 \cdot 10^3} = 7,78$$

$$d_{\min} = 0,5 - 0,01 \frac{l_0}{h} - 0,01 R_b = 0,5 - 0,01 \frac{371}{45} - 0,01 \times 11,5 = 0,3$$

$$\frac{e_0}{h} = \frac{7,43}{43} = 0,46$$

$$d_e = \max\left(\frac{e_0}{h}, d_{\min}\right) = 0,46$$

Hệ số kể đến ảnh hưởng của độ lệch tâm :

$$S = \frac{0,11}{0,1 + \frac{d_e}{f_p}} + 0,1 = \frac{0,11}{0,1 + \frac{0,46}{1}} + 0,1 = 0,3$$

Với bê tông cốt thép thường lấy $\varphi_p = 1$

Hệ số xét đến ảnh hưởng của tải trọng dài hạn :

$$y = 0,5h = 0,5 \times 0,43 = 0,15 \text{m}$$

$\beta = 1$ với bê tông nặng

Lực dọc tới hạn được xác định theo công thức :

$$N_{cr} = \frac{6,4 \times 270 \times 10^3}{371^2} \times \left(\frac{0,3 \times 227812,5}{1,6} + 7,78 \times 172,73 \right) = 553130,3 \text{ daN}$$

Hệ số uốn dọc

$$h = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{139345}{553130,3}} = 1,12$$

$$e = h e_0 + \frac{h}{2} - a = 1,12 \times 7,43 + \frac{43}{2} - 5 = 41,05$$

Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép CII ® $x_R = 0,623$

$$+ x_R h_0 = 0,623 \times 40 = 24,92 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp $x > x_R h_0$

+ Xảy ra trường hợp: $2a' < x < x_R h_0$

$$A_s^* = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_x Z_a} = \frac{139340,41,05 - 115,30,17,18(40 - 0,5,17,18)}{2800,35} = 5,8 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 5,8 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø20 có $A_s = A_s' = 6,28 \text{ cm}^2 > 5,8 \text{ cm}^2$

2.6.2.1.3 .Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 102,411\text{kN.m} = 1024110 \text{ daNcm.}$$

$$N = 1478,68\text{kN} = 147868\text{daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1,6,92 + 45/2 - 5 = 25,2 \text{ cm.}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{147868}{115.30} = 27,53\text{m}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 24,92 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm bé.

+ Tính lại “x” theo phương pháp đúng dần:

$$x = \frac{[(1 - x_R)g_a n + 2x_R(ne - 0,48)]h_0}{(1 - x_R)g_a + 2(ne - 0,48)}$$

$$n = \frac{N}{R_b b h_0} = \frac{147868}{115.30.40} = 0,68; e = \frac{e}{h_0} = \frac{25,2}{40} = 0,63; g_a = \frac{Z_a}{h_0} = \frac{35}{40} = 0,875$$

$$x = \frac{[(1 - 0,623).0,875.0,68 + 2.0,623.(0,63.0,68 - 0,48)].45}{(1 - 0,623).0,875 + 2(0,63.0,68 - 0,48)} = 13,55\text{cm}^2$$

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{147868.25,2 - 115.30.13,55.(40 - 0,5.13,55)}{2800.35} = 8,57\text{cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 8,57\text{cm}^2$$

Chọn 2Ø25 có $A_s = 9,82\text{cm}^2 > 8,57\text{cm}^2$

Nhận xét:

Cặp nội lực 3 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 4,5,8,9,12 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 1- cột trục A tầng 1.

2.6.2.2. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 3 (cột trục C tầng 1): b_xh = 30x60 cm

2.6.2.2.1. Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7.5,3 = 3,71 \text{ m} = 371\text{cm}$.

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 5 = 55 \text{ cm}$.

$Z_a = h_0 - a = 55 - 5 = 50 \text{ cm}$.

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 371/60 = 6,2 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên $e_a = \max(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c) = \max(\frac{1}{600} .530; \frac{1}{30} .60) = 2\text{cm}$

PHAN TU COT		BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
		MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
				TT	HT1	HT2	GT	GP	M _{MAX} N _{TU}	M _{MN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}	M _{MAX} N _{TU}	M _{MN} N _{TU}	M _{TU} N _{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
		M(KNm)	-29.4363	-11.1707	3.37	156.287	-156.436	126.8507	-185.872	-37.237	114.255	-180.282	-177.249	
	N(KN)	-1392.99	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1375.39	-1410.5	-1767.53	-1538.74	-1584.25	-1745.84		
								4,8	-	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8	
II/II	M(KNm)	62.3606	23.8915	-7.3155	-52.8373	52.9546	115.3152	-	78.9366	131.5221	-	124.9381		
	N(KN)	-1375.17	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1392.68	-	-1749.71	-1566.43	-	-1728.02		

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

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 = M/N$ (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	M,N lớn	-185,8	-1410,5	13,1	2	13,1
2	$ M _{max}$	-185,8	-1410,5	13,1	2	13,1
3	N_{max}	-37,237	-1767,5	21,06	2	21,06

2.6.2.2.2. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$M = 185,8\text{kN.m} = 1858000 \text{ daN.cm}$.

$N = 1410,5\text{kN} = 141050\text{daN}$.

Hệ số uốn dọc : $h = 1$

$$e = he_0 + \frac{h}{2} - a = 1' 13,1 + \frac{60}{2} - 5 = 38,1$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{1410,5}{115.30} = 32,88 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.55 = 34,26 \text{ cm}$$

++ Xây ra trường hợp: $2a' < x < x_R h_0$, nén lệch tâm lớn

$$A_s^* = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5.x)}{R_x Z_a} = \frac{141050.38,1 - 115.30.32,88(55 - 0,5.32,88)}{2800.50} = 7,4 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 7,4 \text{ cm}^2$$

Chọn 2Ø22 có $A_s = 7,6 \text{ cm}^2 > 7 \text{ cm}^2$

2.6.2.2.3. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 37,237 \text{ kN.m} = 372370 \text{ daNcm.}$$

$$N = 1767,5 \text{ kN} = 176750 \text{ daN.}$$

Hệ số uốn dọc : $h = 1$

$$e = he_0 + \frac{h}{2} - a = 1' 21,06 + \frac{60}{2} - 5 = 50,8$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{176750}{115.30} = 30,36 \text{ m}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.55 = 34,26 \text{ cm}$$

+ Xây ra trường hợp $x > \xi_R h_0$, nén lệch tâm lớn

$$A_s^* = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5.x)}{R_x Z_a} = \frac{104740.50,8 - 115.30.30,36(55 - 0,5.30,36)}{2800.40} = 10,26 \text{ cm}^2$$

$$A_s = A_s' = 10,26 \text{ cm}^2$$

Chọn 3Ø22 có $A_s = 11,4 \text{ cm}^2 > 10,26 \text{ cm}^2$

Nhận xét:

Cặp nội lực 2 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 2, 6, 7, 10, 11 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 3 - cột trục C tầng 1.

2.6.3. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 13 (cột trục A tầng 4): b_{xh} = 30x40 cm

2.6.3.1 Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7.3,7 = 2,52 \text{ m} = 259 \text{ cm}$.

Giả thiết $a = a' = 5 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ cm}, Z_a = h_0 - a = 35 - 5 = 30 \text{ cm}$.

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/40 = 6,3 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} .360; \frac{1}{30} .40\right) = 1,34 \text{ cm}$$

PHAN TU COT		BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
		MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
				TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} N ^{TU}	M ^{MN} N ^{TU}	M ^{TU} N ^{MAX}	M ^{MAX} N ^{TU}	M ^{MN} N ^{TU}	M ^{TU} N ^{MAX}
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
13	I/I	M(KNm)	-53.626	-12.8176	-2.9251	36.2909	-34.9506	-	4,8	4,5,6	-	4,5,6,8	4,5,6,8	
		N(KN)	-552.293	-47.928	-55.23	30.295	-30.425	-	-88.5766	-69.3687	-	-99.25	-99.25	
	II/II	M(KNm)	56.5005	1.94	13.7799	-31.9538	33.3259	89.8264	-	4,8	4,5,6	4,5,6,8	-	4,5,6,8
		N(KN)	-540.413	-47.928	-55.23	30.295	-30.425	-570.838	-	-	72.2204	100.6417	-	100.6417

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

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	e ₁ = M/N (cm)	e _a (cm)	e ₀ = max(e ₁ ; e _a) (cm)
1	N _{max}	99,25	672,51	14,7	1,34	14,7
2	M _{max}	99,25	672,51	14,7	1,34	14,7
3	M, N lớn	88,57	582,71	15,1	1,34	15,1

2.6.3.2. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1 và 2

$$M = 99,25 \text{ kNm} = 992500 \text{ daN.cm.}$$

$$N = 672,51 \text{ kN} = 67251 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.14,7 + 40/2 - 5 = 28,17 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{67251}{115.30} = 19,49 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.35 = 21,8 \text{ cm}$$

+ Xây ra trường hợp $2a' < x < \xi_R h_0$, nén lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{67251.28,17 - 115.30.19,49.(35 - 0,5.19,49)}{2800.30} = 1,91 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 1,91 \text{ cm}^2$$

2.6.3.3. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 88,57 \text{ kN.m} = 885700 \text{ daNcm.}$$

$$N = 582,71 \text{ kN} = 58271 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.15,1 + 40/2 - 5 = 30,1 \text{ cm.}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{58271}{115.30} = 18,2 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.35 = 21,85 \text{ cm}$$

+ Xây ra trường hợp $2a' < x < \xi_R h_0$, nén lệch tâm lớn

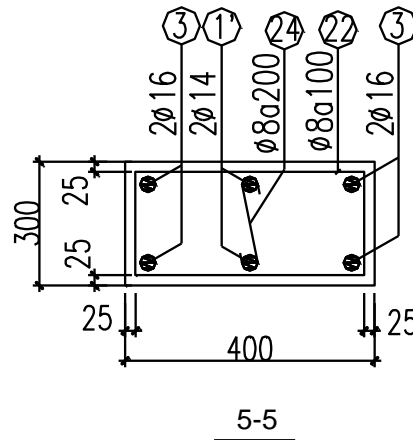
$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{58271.30,1 - 115.30.18,2.(35 - 0,5.18,2)}{2800.30}$$

$$A'_s = A_s = 1,52 \text{ cm}^2$$

Nhận xét:+ Cặp nội lực 2 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 2 theo $A'_s = A_s = 1,91 \text{ cm}^2$.

Chọn 2Ø16 và có $A_s = 4,02\text{cm}^2 > 1,91\text{cm}^2$.

Cặp nội lực 1 và 2 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 16, 17, 20, 21, 24 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 13 - cột trục A tầng 4



2.6.3.4. Tính toán cốt thép cho phần tử cột 14(cột trụcB tầng 4): b x h = 30x55 cm

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7H = 0,7.3,6 = 2,52\text{ m} = 252\text{ cm}$.

Giả thiết $a = a' = 5\text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 55 - 5 = 50\text{cm}$.

$Z_a = h_0 - a = 50 - 5 = 45\text{ cm}$.

Độ mảnh $\lambda_h = l_0/h = 252/45 = 5,6 < 8 \rightarrow$ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc. Lấy hệ số ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} .360; \frac{1}{30} .45\right) = 1.5\text{cm}$$

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT												
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2		
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} N TU	M ^{MN} N TU	M TU N MAX	M ^{MAX} N TU	M ^{MN} N TU	M TU N MAX
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14	I/I							4,7	-	4,5,6	4,5,6,7	-	4,5,6,7
		M(KNm)	69.702	17.1787	0.0483	43.5648	-43.56	113.2668	-	86.929	124.4146	-	124.4146
	N(KN)	-641.266	-78.447	-85.123	-1.985	2.115	-643.251	-	-804.836	-790.266	-	-790.266	
	II/II								4,7	4,5,6	-	4,6,7	4,5,6,7
M(KNm)		-73.8917	1.5683	-18.2733	-61.3217	61.3308	-	-135.213	-90.5967	-	-145.527	-144.116	
N(KN)	-624.931	-78.447	-85.123	-1.985	2.115	-	-626.916	-788.501	-	-703.328	-773.931		

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

Kí hiệu cặp nội lực	Đặc điểm của cặp nội lực	M (kN.m)	N (kN)	$e_1 =$ M/N (cm)	e_a (cm)	$e_0 = \max(e_1; e_a)$ (cm)
1	$ M _{\max}$	145,52	703,328	20,6	1.5	20,6
2	N_{\max}	86,92	804,836	10,7	1.5	10,7
3	M, N lớn	135,21	626,91	21,5	1.5	21,5

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 1

$$M = 145,52 \text{ kN.m} = 1455200 \text{ daNcm.}$$

$$N = 703,32 \text{ kN} = 70332 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.20,6 + 45/2 - 5 = 38,1 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{70332}{115.30} = 18,63 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 28,035 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R h_0$, nên lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{70332.38,1 - 115.30.18,63.(40 - 0,5.18,63)}{2800.35} = 1,68 \text{ cm}^2$$

$$A'_s = A_s = 1,68 \text{ cm}^2$$

c. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 2

$$M = 86,92 \text{ kN.m} = 869200 \text{ daNcm.}$$

$$N = 804,83 \text{ kN} = 80483 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.10,7 + 45/2 - 5 = 28,2 \text{ cm.}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{804,83}{115.30} = 23,32 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 24,92 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R h_0$, nén lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{804,836.28,2 - 115.30.23,32.(40 - 0,5.23,32)}{2800.35}$$

$$A'_s = A_s = -1,15 \text{ cm}^2$$

d. Tính cốt thép đối xứng cho cặp 3

$$M = 135,21 \text{ kN.m} = 1352100 \text{ daNcm.}$$

$$N = 626,91 \text{ T} = 62691 \text{ daN.}$$

$$+ e = \eta e_0 + h/2 - a = 1.21,5 + 43/2 - 5 = 39 \text{ cm}$$

+ Sử dụng bê tông cấp độ bền B20, thép AII $\rightarrow \xi_R = 0,623$

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{626,91}{115.30} = 18,17 \text{ cm}$$

$$+ \xi_R h_0 = 0,623.40 = 28,035 \text{ cm}$$

+ Xảy ra trường hợp $2a' < x < \xi_R h_0$, nén lệch tâm lớn

$$A'_s = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} Z_a} = \frac{626,91.39 - 115.30.18,17.(40 - 0,5.18,17)}{2800.35} = 0,02$$

$$A'_s = A_s = 0,02 \text{ cm}^2$$

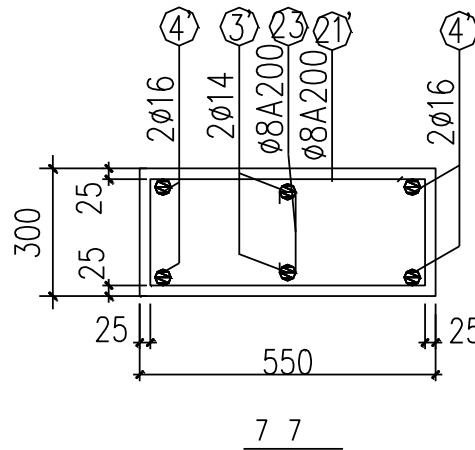
Nhận xét:

+ Cặp nội lực 1 đòi hỏi lượng thép bố trí là lớn nhất. Vậy ta bố trí cốt thép cột 2 theo

$$A'_s = A_s = 1,42 \text{ cm}^2.$$

Chọn 2Ø16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2 > 1,42 \text{ cm}^2$.

Cặp nội lực 1 đòi hỏi hàm lượng thép bố trí lớn nhất. Vậy các phần tử cột 15, 18, 19, 22, 23 được bố trí thép giống như cốt thép phần tử cột 14 - cột trục B tầng 4.



2.6.3.4. Tính toán cốt thép đai cho cột.

- Tính toán cốt thép đai cho cột trục A, B bố trí cho cột trục C,D:

Đường kính cốt đai

$$j_{sw}^3 \left(\frac{j_{\max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{25}{4}; 5 \right) = 5,5mm. \text{ Ta chọn cốt đai } \varnothing 8 \text{ nhóm CI}$$

Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong khoảng nổi chòong cốt thép dọc.

$$s < (10j_{\min}; 500m) = (10 \cdot 18; 500) = 180mm. \text{ Chọn } s = 200 \text{ mm}$$

- Các đoạn còn lại.

$$s < (15j_{\min}; 500m) = (15 \cdot 18; 500) = 270mm. \text{ Chọn } s = 300 \text{ mm}$$

2.6.3.5. Tính toán cấu tạo các nút.

2.6.3.5.1. Tính toán cấu tạo nút giữa ngoài.

Chiều dài neo cốt thép ở nút tính từ mép trong cột $\geq 30d = 90cm$ (tính theo đường cong, với $d = 3,0cm$ đường kính cốt thép lớn nhất).

2.6.3.5.2 Tính toán đoạn nổi chòong cốt thép.

$$\text{Dùng công thức 189-TCXDVN 356-2005: } l_{an} = \frac{\alpha}{\epsilon} w_{an} \frac{R_s}{R_b} + D_{an} \frac{\delta}{\varnothing} d^3 \left(l_{an} d; l_{an} \right)$$

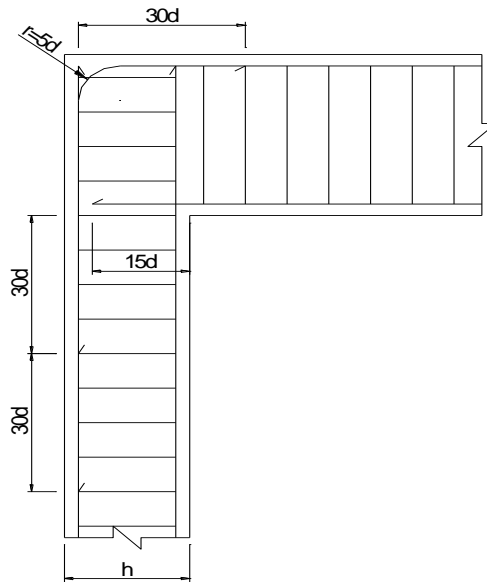
Đoạn nổi chòong cốt thép trong cột : $w_{an} = 0,65; D_{an} = 8; l_{an} = 15; l_{an} = 200mm.$

$$\rightarrow l_{an} = \xi \cdot 0,65 \cdot \frac{280}{11,5} + 8 \cdot \frac{\sigma}{\sigma} \cdot d^3 \quad (15d; 200mm) = 23,8d \rightarrow \text{lấy tròn } 24d.$$

Khi không thay đổi tiết diện cột, cốt thép phần cột dưới được kéo lên quá mặt trên của dầm với lượng thép không nhỏ hơn A'_s để nối với lượng thép cột tầng trên.

Lượng thép còn lại ở mỗi phía ($A_s^d - A_s^t$) được neo vào dầm một đoạn lan. Nếu cốt thép A_s^t chỉ có hai thanh thì nối buộc cốt thép cột ở một tiết diện với đoạn nối chồng bằng lan. Nếu số lượng thanh nhiều hơn thì sử dụng mối nối so le, cách nhau ít nhất một đoạn $0,5lan$. Mỗi đợt nối chỉ cho phép $\leq 50\% A_s^t$ nếu là thép có gờ.

Khi thay đổi tiết diện cột, nếu sự thay đổi là bé $tga < \frac{1}{6}$ thì có thể bẻ chéo thép cột dưới để chờ nối với thép cột trên. Trong trường hợp này nên tăng đai gia cường vị trí gãy góc của thép.



Chương 3.

TÍNH TOÁN KẾT CẤU MÓNG TRỤC 5

3.1. Địa chất công trình và địa chất thủy văn.

3.1.1 Điều kiện địa chất công trình.

-Kết quả thăm dò và khảo sát địa chất dưới công trình được trình bày trong bảng dưới đây:

SỐ LIỆU TÍNH TOÁN MÓNG			
Lớp đất	Chiều dày(m)	Độ sâu(m)	Mô tả lớp đất
1	1.7	2.2	Đất lấp
2	5.8	8.0	Sét pha dẻo mềm
3	7.4	15.4	Sét pha dẻo chảy
4	7.6	23.0	Cát bụi rời
5	8.0	31.0	Cát hạt trung chặt vừa

3.1.2. Đánh giá điều kiện địa chất và tính chất xây dựng.

a. Lớp 1: lớp đất lấp:

Phân bố mặt trên toàn bộ khu vực khảo sát, có bề dày 1.7m, thành phần chủ yếu là lớp đất trồng trọt, là lớp đất yếu và khá phức tạp, có độ nén chặt chưa ổn định.

b. Lớp 2: lớp đất sét pha dẻo mềm:

Là lớp đất có chiều dày 5.8m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

$$+ \text{Hệ số rỗng tự nhiên: } e_o = \frac{g_n(1+W)}{g} - 1 = \frac{2,68' 1' (1+0.363)}{1,85} - 1 = 0.975$$

$$+ \text{Chỉ số dẻo: } A = W_{nh} - W_d = 43.0 - 25.5 = 17.5 > 17 \Rightarrow \text{lớp đất sét.}$$

$$+ \text{Độ sệt: } B = \frac{W - W_{nh}}{A} = \frac{36.3 - 25.5}{17.5} = 0.617 \Rightarrow 0.5 < B < 0.75 \Rightarrow \text{Đất ở trạng}$$

thái dẻo mềm.

$$+ \text{Môđun biến dạng: ta có } q_c = 1.33 \text{ MPa} = 133 \text{ T/m}^2.$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 5 \times 133 = 665 \text{ T/m}^2 \quad (\alpha \text{ là hệ số lấy theo loại đất}).$$

• **Nhận xét:** Đây là lớp đất có cường độ trung bình, hệ số rỗng lớn, góc ma sát và môđun biến dạng trung bình, tuy nhiên bề dày công trình hạn chế so với tải trọng công

trình truyền xuống nên lớp đất này chỉ thích hợp với việc đặt đài móng và cho cọc xuyên qua.

c. Lớp 3: lớp đất sét pha dẻo chảy:

Là lớp đất có chiều dày 7.4m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Hệ số rỗng tự nhiên: $e_o = \frac{g_n(1+W)}{g} - 1 = \frac{2,68' 1' (1+0.381)}{1,77} - 1 = 1.091$

+ Một phần lớp đất nằm dưới mực nước ngầm:

$$g_{dn} = \frac{D - g_n}{1 + e_o} = \frac{2,68 - 1}{1 + 1.091} = 0,803T / m^3$$

+ Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 34.4 - 20.6 = 13.8 \Rightarrow 7 < A = 13.8 < 17$ lớp đất pha sét.

+ Độ sệt: $B = \frac{W - W_{nh}}{A} = \frac{38.1 - 20.6}{13.8} = 1.268 > 1 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái chảy.

+ Môđun biến dạng: ta có $q_c = 0.21 \text{ MPa} = 21 \text{ T/m}^2 \Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 4 \times 21 = 84T/m^2$

• **Nhận xét:** Là lớp đất có hệ số rỗng tương đối lớn, góc ma sát trong nhỏ và môđun biến dạng khá nhỏ, sức kháng xuyên yếu nên lớp đất này không thể là vị trí đặt mũi cọc móng công trình.

d. Lớp 4: lớp đất cát bụi nhỏ:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q _c (MPa)	N ₆₀
2÷1	1÷0.5	0.5÷0.25	0.25÷0.1	0.1÷0.05	0.05÷0.01	0.01÷0.002				
7.5	7	30	35	15.5	3.5	1.5	19.5	2.64	6.8	15

Là lớp đất có chiều dày 7.6m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng $d_{\geq 0.1}$ chiếm $79.5\% > 75\% \Rightarrow$ Đất là cát hạt nhỏ.

+ $q_c = 6.8 \text{ MPa} = 680 \text{ T/m}^2 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái chặt vừa $\Rightarrow e_o = 0.65, j = 32^\circ$

+ Hệ số rỗng tự nhiên $e_o = 0.65 \Rightarrow g = \frac{D g_n (1+W)}{1 + e_o} = \frac{2.64' 1' (1+0.195)}{1 + 0,65} = 1,91T / m^3$

+ Một phần lớp đất nằm dưới mực nước ngầm:

$$g_{dn} = \frac{D - g_n}{1 + e} = \frac{2,64 - 1}{1 + 0.65} = 0,994T / m^3$$

$$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 680 = 1360T/m^2$$

+Độ bão hòa: $G = \frac{DW}{e_o} = \frac{2.64 \times 0.195}{0,67} = 0,768$ có $0,5 < 0,768 < 0,8$

=>đất cát thô chặt vừa, gần bão hòa vừa

• **Nhận xét:** Đây là lớp đất có cường độ chịu tải không cao, hệ số rỗng và sức kháng xuyên trung bình, môđun đàn hồi khá nhỏ. Chỉ là lớp tạo ma sát và cho cọc xuyên qua

e. Lớp 5: lớp đất cát trung:

Đường kính cỡ hạt(mm) chiếm %							W (%)	Δ	q _c (MPa)	N ₆₀
>10	10÷5	5÷2	2÷1	1÷0.5	0.5÷0.25	0.25÷0.1				
1.5	9	25	41.5	10	9	4	13.6	2.63	18.5	39

-Là lớp đất có chiều dày 8.0m. Để đánh giá tính chất của đất ta xét các hệ số sau:

+ Thấy rằng $d_{\geq 2}$ chiếm $35.5\% > 25\% \Rightarrow$ Đất là lớp cát hạt trung

+Hệ số rỗng tự nhiên: $\Rightarrow g = \frac{g_n(1+W)}{1+e_o} = \frac{2.63 \cdot 1' (1+0.136)}{1+0.75} = 1,71T / m^3$

+ Một phần lớp đất nằm dưới mực nước ngầm:

$\Rightarrow g_{dn} = \frac{D \cdot g_n}{1+e} = \frac{2,63 - 1}{1+0.75} = 0,931T / m^3$

+ Sức kháng xuyên: $q_c = 18.5 \text{ MPa} = 1850 \text{ T/m}^2$

\Rightarrow Đất ở trạng thái chặt $\Rightarrow e_o = 0.75, j = 44^\circ$

$\Rightarrow E_0 = \alpha q_c = 2 \times 1850 = 3700T/m^2$

+Độ bão hòa: $G = \frac{W}{e_o} = \frac{2.63 \times 0.136}{0.75} = 0,48$

• **Nhận xét:** Đây là lớp đất có hệ số rỗng nhỏ, góc ma sát và môđun biến dạng lớn, rất thích hợp cho việc đặt vị trí mũi cọc.

3.1.3. Điều kiện địa chất thủy văn.

Mực nước ngầm tương đối ổn định ở độ sâu -7.5m so với cốt tự nhiên, nước ít ăn mòn. Công trình cần thi công móng ở độ sâu khá lớn, do vậy ảnh hưởng của nước ngầm đến móng công trình là không đáng kể. Các lớp đất trong trụ địa chất không có dị vật cản trở việc thi công.

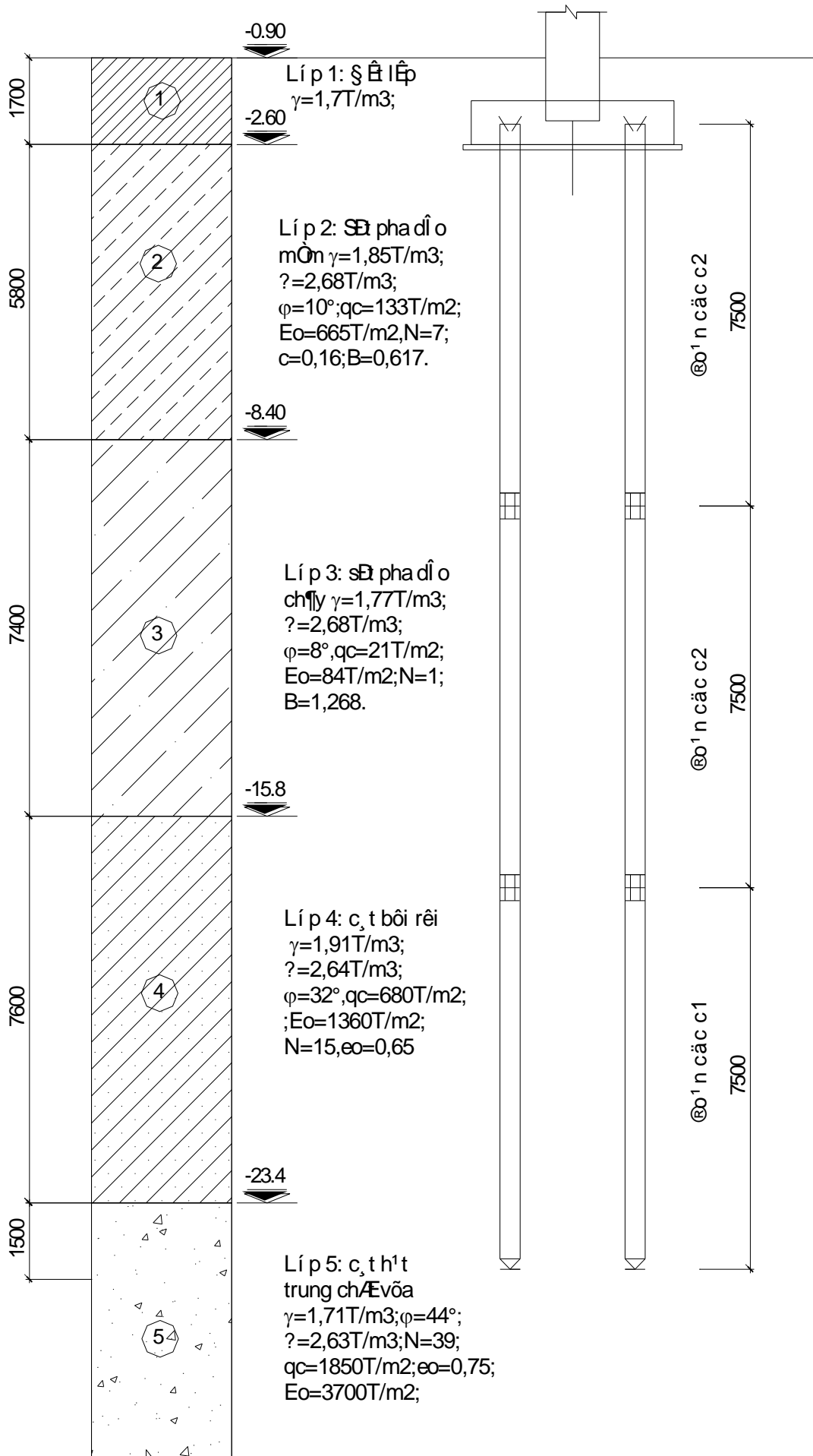
3.1.4. Đánh giá điều kiện địa chất công trình.

Qua lát cắt địa chất ta thấy lớp 1 là lớp đất lấp có thành phần hỗn tạp cần phải nạo bỏ. Các lớp đất 2,3 đều là các lớp đất thuộc loại sét mềm yếu, có môđun biến dạng thấp ($E_0 < 1000 \text{ T/m}^2$). Lớp đất thứ 4 là lớp cát rời chỉ tạo ma sát cho bề mặt cọc và cho cọc xuyên qua.

Lớp 5 có cường độ lớn hơn và tốt hơn cho móng nhà cao tầng.

Lớp này là lớp đất cát thô có $E_0 = 3700 \text{ T/m}^2$, đây là lớp đất rất tốt Vì vậy chọn phương án móng cọc cắm vào lớp đất này để chịu tải là hợp lý.

Đánh giá chỉ tiêu cơ lí của nề đất					
Lớp đất	1	2	3	4	5
Chiều dày(m)	1.7	5.8	7.4	7.6	8.0
Dung trọng tự nhiên γ (T/m ³)	1,7	1,85	1,77	1,91	1,71
Hệ số rỗng e	-	0.975	1.091	0,65	0,75
Tỉ trọng Δ	-	2,68	2,68	2,64	2,63
Độ ẩm tự nhiên W_0 (%)	-	36.3	38,1	19.5	13,6
Độ ẩm giới hạn nhão W_{nh} (%)	-	43.0	34.4	-	-
Độ ẩm giới hạn dẻo W_d (%)	-	25.5	20.6	-	-
Độ sệt B	-	0.617	1.268	-	-
Góc ma sát trong φ °	6	10	8	32	44
Lực dính c (Kg/cm ²)	-	0,16	-	-	-
Kết quả xuyên tiêu chuẩn SPT	-	N =7	N =1	N=15	N=39
Kết quả xuyên tĩnh CPT q_c (MPa)	-	1.33	0.21	6.8	18.5
E_0 (T/m ²)	-	665	84	1360	3700



3.2. Lập phương án móng, so sánh và lựa chọn:

3.2.1. Các giải pháp móng cho công trình:

-Vi công trình là nhà cao tầng nên tải trọng đứng truyền xuống móng nhân theo số tầng là rất lớn. Mặt khác vì chiều cao nhà là 26,4m nên tải trọng ngang tác dụng là khá lớn, đòi hỏi móng có độ ổn định cao. Do đó phương án móng sâu là hợp lý nhất để chịu được tải trọng từ công trình truyền xuống. Xem xét một số phương án sau:

-Móng cọc đóng: Ưu điểm là kiểm soát được chất lượng cọc từ khâu chế tạo đến khâu thi công nhanh. Nhưng hạn chế của nó là tiết diện nhỏ, khó xuyên qua ổ cát, thi công gây ồn và rung ảnh hưởng đến công trình thi công bên cạnh đặc biệt là khu vực thành phố. Hệ móng cọc đóng không dùng được cho các công trình có tải trọng quá lớn do không đủ chỗ bố trí các cọc.

-Móng cọc ép: Loại cọc này chất lượng cao, độ tin cậy cao, thi công êm dịu. Hạn chế của nó là khó xuyên qua lớp cát chặt dày, tiết diện cọc và chiều dài cọc bị hạn chế.

Điều này dẫn đến khả năng chịu tải của cọc chưa cao.

-Móng cọc khoan nhồi: Là loại cọc đòi hỏi công nghệ thi công phức tạp. Tuy nhiên nó vẫn được dùng nhiều trong kết cấu nhà cao tầng vì nó có tiết diện và chiều sâu lớn do đó nó có thể tựa được vào lớp đất tốt nằm ở sâu vì vậy khả năng chịu tải của cọc sẽ rất lớn. Mặc dù vậy nhưng nếu xét về hiệu quả kinh tế đối với từng công trình cụ thể thì việc thi công móng bằng công nghệ thi công cọc khoan nhồi có phù hợp hay không?

+Công trình nhà cao tầng thường có các đặc điểm chính: tải trọng thẳng đứng giá trị lớn đặt trên mặt bằng hạn chế, công trình cần có sự ổn định khi có tải trọng ngang...

Do đó việc thiết kế móng cho nhà cao tầng cần đảm bảo:

- Độ lún cho phép
- Sức chịu tải của cọc
- Công nghệ thi công hợp lý không làm hư hại đến công trình đã xây dựng.
- Đạt hiệu quả – kinh tế – kỹ thuật.

Với các đặc điểm địa chất công trình như đã giới thiệu, các lớp đất phía trên đều là đất yếu không thể đặt móng nhà cao tầng lên được, chỉ có các lớp cuối cùng là cát hạt thô có chiều dài không kết thúc tại đáy hố khoan là có khả năng đặt được móng cao tầng.

Hiện nay có rất nhiều phương án xử lý nền móng. Với công trình cao gần 40m so với mặt đất tự nhiên, tải trọng công trình đặt vào móng là khá lớn, do đó ta chọn phương án móng sâu dùng cọc truyền tải trọng công trình xuống lớp đất tốt.

+ Phương án 1: dùng cọc tiết diện 30x30cm, thi công bằng phương pháp đóng.

+ Phương án 2: dùng cọc tiết diện 30x30cm, thi công bằng phương pháp ép.

+ Phương án 3: dùng cọc khoan nhồi.

❖ ***Ưu, nhược điểm của cọc BTCT đúc sẵn :***

• **Ưu điểm :**

- Tựa lên nền đất tốt nên khả năng mang tải lớn.
- Dễ kiểm tra được chất lượng cọc, các thông số kỹ thuật (lực ép, độ chối...) trong quá trình thi công.
- Việc thay thế và sửa chữa dễ dàng khi có sự cố về kỹ thuật và chất lượng cọc.
- Môi trường thi công móng sạch sẽ hơn nhiều so với thi công cọc khoan nhồi.
- Giá thành xây dựng tương đối rẻ và phù hợp.
- Nếu thi công bằng phương pháp ép cọc thì không gây tiếng ồn và nó phù hợp với việc thi công móng trong thành phố.
- Phương tiện, máy móc thi công đơn giản, nhiều đội ngũ cán bộ kỹ thuật và công nhân có kinh nghiệm và tay nghề thi công cao.
- Trong không gian chật hẹp thì phương pháp này tỏ ra hữu hiệu vì có thể dùng chính tải trọng công trình làm đối trọng (phương pháp ép sau).
- Thi công phổ biến với chiều dài cọc phong phú và có thể đóng hoặc ép.

• **Nhược điểm:**

- Không phù hợp với nền đất có các lớp đất tốt nằm sâu hơn 40m, các lớp đất có nhiều chướng ngại vật.
- Phải nối nhiều đoạn, không có biện pháp kỹ thuật để bảo vệ mối nối hiệu quả.
- Dù là ép hay đóng thì khả năng giữ cọc thẳng đứng gặp khó khăn, và nhiều sự cố thi công khác như: hiện tượng chối giả, vỡ đầu cọc, an toàn lao động khi cấu lắp các đoạn cọc.
- Quá trình thi công gây ra những chấn động (phương pháp đóng cọc) làm ảnh hưởng đến công trình lân cận.
- Đường kính cọc hạn chế nên chiều sâu, sức chịu tải cũng kém hơn cọc nhồi.

⇒ Khi dùng phương pháp thi công cọc BTCT đúc sẵn phải khắc phục các nhược điểm của cọc và kỹ thuật thi công để đảm bảo yêu cầu

❖ **Ưu, nhược điểm của cọc khoan nhồi :**

• **Ưu điểm :**

- Có thể tạo ra những cọc có đường kính lớn do đó chịu tải nén rất lớn.
- Do cách thi công, mặt bên của cọc nhồi thường bị nhám do đó ma sát giữa cọc và đất nói chung có trị số lớn so với các loại cọc khác.
- Khi cọc làm việc không gây lún ảnh hưởng đáng kể cho các công trình lân cận.
- Quá trình thực hiện thi công móng cọc dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu, đường kính) để đáp ứng với điều kiện cụ thể của địa chất dưới nhà.

• **Nhược điểm:**

- Khó kiểm tra chất lượng của cọc.
- Thiết bị thi công tương đối phức tạp .
- Nhân lực đòi hỏi có tay nghề cao.
- Rất khó giữ vệ sinh công trường trong quá trình thi công.

3.2.2 Lựa chọn phương án cọc: Qua những phân tích trên dùng *phương pháp cọc ép* là hợp lí hơn cả về yêu cầu sức chịu tải, khả năng và điều kiện thi công công trình.

3.2.3. Tiêu chuẩn xây dựng: Độ lún cho phép $[s]=8\text{cm}$, $\Delta S_{\text{gh}}=0.001$

3.2.4. Các giả thuyết tính toán, kiểm tra cọc đài thấp :

-Sức chịu tải của cọc trong móng được xác định như đối với cọc đơn đứng riêng rẽ, không kể đến ảnh hưởng của nhóm cọc.

-Tải trọng truyền lên công trình qua đài cọc chỉ truyền lên các cọc chứ không truyền lên các lớp đất nằm giữa các cọc tại mặt tiếp xúc với đài cọc.

-Khi kiểm tra cường độ của nền đất , khi xác định độ lún của móng cọc thì coi móng cọc như một khối móng quy ước bao gồm cọc, đài cọc và phần đất giữa các cọc.

-Vì việc tính toán khối móng quy ước giống như tính toán móng nông trên nền thiên nhiên (bỏ qua ma sát ở mặt bên móng) cho nên trị số mômen của tải trọng ngoài tại đáy móng khối quy ước được lấy giảm đi một cách gần đúng bằng trị số mômen của tải trọng ngoài so với cao trình đáy đài.

-Đài cọc xem như tuyệt đối cứng.Cọc được ngàm cứng vào đài.

- Tải trọng ngang hoàn toàn do đất từ đáy đài trở lên tiếp nhận.

3.3. Tính toán cọc :

3.3.1. Vật liệu.

Đài cọc: + Bê tông cấp độ bền B20: $R_b = 11.5 \text{MPa}$. $R_{bt} = 1.05 \text{MPa}$.

+ Cốt thép CII: $R_s = 280 \text{MPa}$.

+ Bê tông lót B12.5 dày 10cm.

Cọc: + Thép dọc $4\phi 22$ ($A_s = 15,21 \text{ cm}^2$). Bê tông B20.

+ Bích đầu cọc: thép bản dày 1cm, cao 15cm, đầu cọc ngàm vào đài 15cm và cốt thép neo(phá đầu cọc) trong đài bằng $28\phi (>20\phi) = 60 \text{cm}$.

+ Mũi cọc cắm sâu vào lớp thứ 5 là 1,5m.

+ Đầu mũi cọc vát 30cm.

3. 3. 2. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

- Các yêu cầu công trình về độ bền và độ lún và dựa vào các số liệu khảo sát địa chất công trình, ta đã chọn phương án móng cọc ma sát thi công bằng phương pháp ép tĩnh.
- Căn cứ vào các lớp địa chất trên ta dự kiến cắm cọc vào độ sâu 24.9m tính từ mặt đất tự nhiên tức là cắm vào lớp 5 một đoạn: 1.5m (lớp cát trung chặt vừa).

- Trên cơ sở nội lực tính toán tại chân cọc đã có sẵn được lấy ra từ bảng tổ hợp được thống kê trong bảng dưới đây:

- Với giả thiết chiều cao đài $h = 0.8 \text{m}$ suy ra đáy đài cách mặt đất tự nhiên 2.6m (cốt – 2.6m), đài cọc nằm trong lớp đất thứ 2.

Chiều dài cọc $l = 22.5 \text{m}$. Chọn 3 cọc $30 \times 30 \text{cm}$ chiều dài mỗi cọc là 7.5 m

3.3.3 Giải pháp liên kết hệ đài cọc:

Các đài cọc được nối với nhau bằng hệ giằng, các hệ giằng này liên kết ngàm vào đài móng có tác dụng truyền lực ngang từ đài cọc này sang đài cọc khác, vì vậy giằng móng có khả năng giảm kéo giữa các đài móng. Góp phần điều chỉnh và giảm chuyển vị lún lệch giữa các đài móng. Hệ giằng còn góp phần chịu một phần mômen truyền từ cọc xuống, do đó có khả năng điều chỉnh những sai lệch do cọc ép không thẳng đứng gây ra. Ngoài ra hệ giằng còn là gối đỡ để xây tường lên trên.

Người ta căn cứ vào khoảng cách giữa các đài cạnh nhau, tải trọng công trình tác dụng vào đài, độ lún lệch tương đối giữa các đài với nhau mà có phương pháp bố trí diện tích cốt thép trong giằng. Giằng được cấu tạo như cấu kiện chịu uốn nên cốt thép bố trí chịu mômen dương và âm là như nhau. Chọn cao trình mặt trên của giằng móng bằng cao trình mặt trên đài móng.

Sơ bộ chọn kích thước giằng móng là $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm}$, dùng bê tông B20, cốt thép đặt theo tính toán chênh lún giữa các đài móng, theo kinh nghiệm và theo cấu tạo $A_s > \mu_{\min}$. Chọn thép dọc $4\phi 22$ và cốt đai $\phi 10$ s200.

3.3.4. Xác định sức chịu tải của cọc:

3.3.4.1. Theo vật liệu:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu được tính như sau: $P_{cvl} = m(R_b F_b + R_s F_s)$

Trong đó:

R_b - Cường độ của bê tông cọc BTCT đúc sẵn.

F_b - Diện tích tiết diện cọc.

F_s - Diện tích cốt thép dọc.

R_s - Cường độ tính toán của cốt thép

m - Hệ số điều kiện làm việc của cọc.

$$\begin{aligned} \Rightarrow P_{cvl} &= 1,1[11,5 \times (0,3 \times 0,3 - 15,21 \times 10^{-4}) + 280 \times 15,21 \times 10^{-4}] \\ &= 1,588 \text{ MPa} = 1588 \text{ KN} \end{aligned}$$

3.3.4.2. Theo kết quả xuyên tiêu chuẩn(SPT).

- Theo công thức của Meyerhof.

$$P_{gh} = K_1 N_{tb}^p F + u \sum_{i=1}^4 l_i K_2 N_{tb}^s$$

$$P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{K_1 N_{tb}^p F + u \sum_{i=1}^4 l_i K_2 N_{tb}^s}{3}$$

Trong đó:

- N_{tb}^p : chỉ số SPT trung bình trong khoảng 1d dưới mũi cọc và 4d dưới mũi cọc.
- N_{tb}^s : chỉ số SPT lớp đất dọc thân cọc.
- F : Diện tích tiết diện mũi cọc, m^2 .
- $K_1 = 400 \text{ KN/m}^2$ cho cọc ép.
- $K_2 = 2$ cho cọc ép.
- u : chu vi tiết diện cọc.
- l : chiều sâu lớp đất dọc thân cọc.

Hệ số an toàn F_s áp dụng khi tính toán sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn TCVN2005 lấy bằng $2,5 \div 3$.

$$P_{gh} = 400 \times 39 \times 0,3 \times 0,3 + [(0,3 \times 4) \times 2 (5,8 \times 7 + 7,4 \times 1 + 7,6 \times 15 + 1,5 \times 39)] = 1933,2 \text{ KN}$$

$$\Rightarrow P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1933,2}{3} = 644,4KN$$

3.3.4.3. Theo kết quả xuyên tĩnh(CPT).

$$P_{gh} = Fk_c q_c + u \sum_{i=1}^4 a_i l_i \frac{q_{ci}}{a_i}$$

$$P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Fk_c q_c + u \sum_{i=1}^4 a_i l_i \frac{q_{ci}}{a_i}}{2}$$

Trong đó:

- F: Diện tích tiết diện mũi cọc, m².
- k_c Hệ số chuyển đổi từ kết quả CPT.
- u: chu vi tiết diện cọc.
- l_i: chiều sâu lớp đất thứ i dọc thân cọc.
- q_{ci}: sức kháng xuyên của lớp đất thứ i.
- q_c: sức kháng xuyên của lớp đất mũi cọc.

Hệ số an toàn F_s áp dụng khi tính toán sức chịu tải của cọc theo xuyên tiêu chuẩn TCVN205 lấy bằng 2÷3.

$$P_{gh} = 0.3' \cdot 0.3' \cdot 0.4' \cdot 18.5' \cdot 10^3 + (0.3' \cdot 4)[5.8' \cdot \frac{1.33' \cdot 10^3}{30} + 7.4' \cdot \frac{0.21' \cdot 10^3}{30} + 7.6' \cdot \frac{6.8' \cdot 10^3}{100} + 1.5' \cdot \frac{18.5' \cdot 10^3}{150}$$

$$P_{gh} = 1878,88KN$$

$$\Rightarrow P = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{1878,88}{3} = 626,3KN$$

3.4.4. Theo cơ lý đất nền (phương pháp thống kê):

P_{tt}: Sức chịu tải tính toán của cọc đơn tính toán với đất nền.

$$P_{tt} = m(a_1 u \sum_{i=2}^5 a_i l_i + a_2 F R_n)$$

Trong đó :

P_{tt} – Sức chịu tải tính toán.

m=1–Hệ số xét tới ảnh hưởng của thi công đến khả năng làm việc của đất nền.

α₁– Hệ số kể đến ảnh hưởng phương pháp hạ cọc đến ma sát giữa cọc và đất.

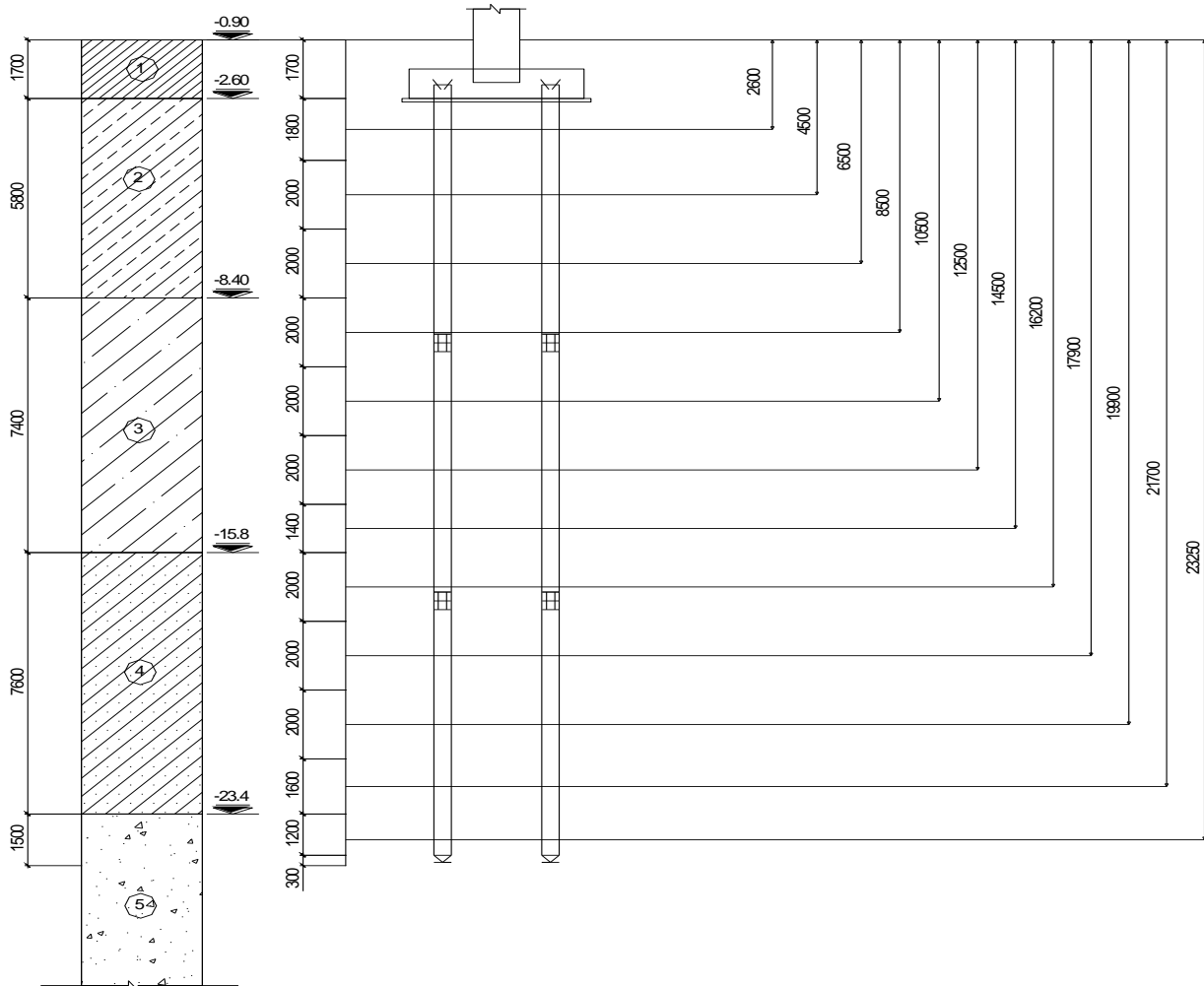
α_2 – Hệ số kể đến ảnh hưởng phương pháp hạ cọc đến sức chịu tải của đất dưới mũi cọc. ($\alpha_1 = \alpha_2 = 1$)

u – chu vi tiết diện cọc.

τ_i – lực ma sát giới hạn đơn vị trung bình của mỗi lớp đất.

R_n – Cường độ lớp đất mũi cọc.

Chia các tầng địa chất thành các lớp có chiều dày l_i không quá 2m. Chiều sâu bình quân Z_i từng lớp tính từ cao trình của mặt lớp thứ 1 đến giữa lớp.



+ Lớp thứ 2 : Sét dẻo mềm có độ sệt $B = 0.617$

$$Z_1 = 2.6\text{m} \Rightarrow \tau_1 = 10.75\text{KN/m}^2, l_1 = 1.8\text{m.}$$

$$Z_2 = 4.5\text{m} \Rightarrow \tau_2 = 15.31\text{KN/m}^2, l_2 = 2.0\text{m.}$$

$$Z_3 = 6.5\text{m} \Rightarrow \tau_3 = 16.85\text{KN/m}^2, l_3 = 2.0\text{m.}$$

+ Lớp thứ 3 : Sét dẻo chảy có độ sệt $B= 1.268$

$$Z_4= 8.5\text{m} \Rightarrow \tau_4=6.0\text{KN/m}^2, l_4= 2.0\text{m}.$$

$$Z_5= 10.5\text{m} \Rightarrow \tau_5=6.0\text{KN/m}^2, l_5= 2.0\text{m}.$$

$$Z_6= 12.5\text{m} \Rightarrow \tau_6=6.0\text{KN/m}^2, l_6= 2.0\text{m}.$$

$$Z_7= 14.5\text{m} \Rightarrow \tau_7=6.0\text{KN/m}^2, l_7= 2\text{m}.$$

+ Lớp thứ 4 : Cát hạt nhỏ chặt vừa.

$$Z_8= 16,2 \Rightarrow \tau_8=51.9\text{KN/m}^2, l_8= 2.0\text{m}.$$

$$Z_9= 17.9\text{m} \Rightarrow \tau_9=53.9\text{KN/m}^2, l_9= 1,4\text{m}.$$

$$Z_{10}= 19.9\text{m} \Rightarrow \tau_{10}=55.9\text{KN/m}^2, l_{10}= 2.0\text{m}.$$

$$Z_{11}= 21.7\text{m} \Rightarrow \tau_{11}=57.7\text{KN/m}^2, l_{11}=1.6\text{m}.$$

+ Lớp thứ 5 : Cát hạt trung.

$$Z_{12}= 23.25\text{m} \Rightarrow \tau_{12}=59.5\text{KN/m}^2, l_{12}= 1.5\text{m}$$

Cường độ tính toán lớp đất mũi cọc $R_n= 5330.23\text{KN/m}^2$

$$\Rightarrow P_{tt}=1.[1 \times 0.3 \times 4 (10,75 \times 1.8 + 15,31 \times 2 + 16,85 \times 2 + 6 \times (2+2+2+2)) + 51.9 \times 2 + 53.9 \times 1,4 + 55.9 \times 2 + 57.7 \times 1.6 + 59.5 \times 1.5] + 1 \times 0.3 \times 0.3 \times 5330.23 = 1222,88\text{KN}$$

$$\Rightarrow P = P_{tt}/k_{tc} = 1222,88/1.4 = 873,48\text{KN}$$

Vậy chọn sức chịu tải của cọc là: $P_c = \min\{ P_i\} = 626,3\text{KN}$

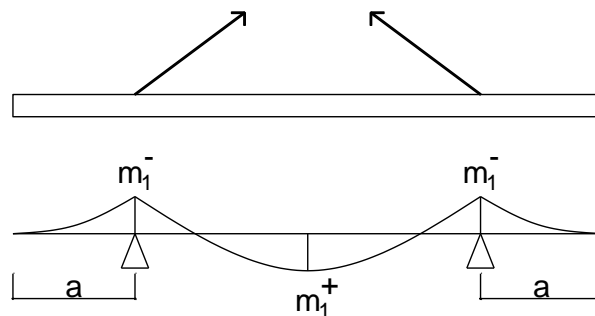
3.4. Tính toán và kiểm tra cọc trong giai đoạn thi công:

* Khi vận chuyển cọc tải trọng phân bố $q = n.g F_n$

-Trong đó n là hệ số động $n = 1.5$

$$\Rightarrow q = 1,5 \times 2,5 \times 0,3 \times 0,3 = 0.3375 \text{ T/m} .$$

Chọn a sao cho $M_1^+ \gg M_1^- \Rightarrow a = 0.207 l_c = 0.207 \times 7.5 \gg 1.55\text{m}$



Biểu đồ mômen khi vận chuyển

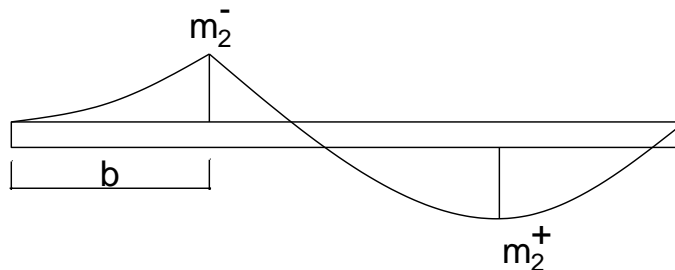
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,3375 \times 1,55^2 / 2 = 0,405 \text{ T/m}^2$$

* Trường hợp treo cọc lên giá búa: Để $M_2^{+} \gg M_2^{-}$ thì $b = 0,294 \times l_c$

$$\Rightarrow b \gg 0,294 \times 7,5 = 2,352 \text{ m}$$

+ Trị số mômen dương

$$M_2 = \frac{qb^2}{2} = \frac{0,3375 \times 2,352^2}{2} = 0,934 \text{ T/m}^2$$



Biểu đồ cọc khi cầu lắp

Ta thấy $M_1 < M_2$ nên dùng M_2 để tính toán

+ Lớp bảo vệ cọc 3 cm \Rightarrow chiều cao làm việc của cốt thép : $h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$

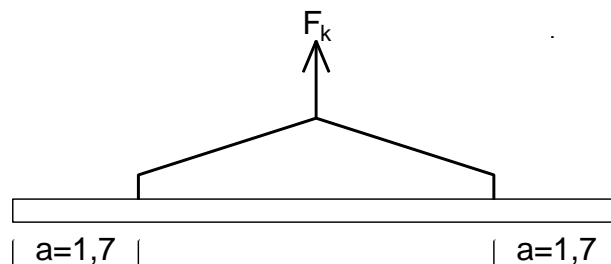
$$\Rightarrow A_a = \frac{M_2}{0,9 h_0 R_a} = \frac{0,934}{0,9 \times 0,27 \times 27000} = 1,423 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)} = 142,3 \text{ mm}^2$$

Cốt thép chịu uốn của cọc là $A_s = 509 \text{ mm}^2$

\Rightarrow cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển

- Tính toán cốt thép làm móng cầu trong trường hợp cầu lắp

$$F_k = ql$$



\Rightarrow lực kéo ở 1 nhánh gần đúng

$$F'_k = F_k / 2 = 0,3375 \times 7,5 / 2 = 1,35$$

Diện tích cốt thép móng cầu

$$F_s = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{1,35}{27000} = 0,5 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,5 \text{ cm}^2$$

\Rightarrow cốt thép móng cầu phi 12 có $A_{smc} = 1,131 \text{ cm}^2$

Vị trí đặt móng cầu là : cách đầu cọc 1 đoạn 1,7m

A. Tính toán móng cột trực A, D(300x450) (M1):

-Do cột trục A và trục D tương đương nhau nên sơ bộ ta chọn đài móng chịu tải trọng của cột trục A và trục D.

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} N TU	M ^{MN} N TU	M TU N ^{MAX}	M ^{MAX} N TU	M ^{MN} N TU	M TU N ^{MAX}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	I/I							4,7	4,8	4,5,6	4,6,7	4,5,8	4,5,6,8	
		M(KNm)	-25.459	-8.7047	1.2723	79.2557	-78.0698	53.7967	-103.529	-32.8914	47.0162	-103.556	-102.411	
		N(KN)	-1174.12	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1063.55	-1284.76	-1401.88	-1159.84	-1393.45	-1478.68	
		Q(KN)	-21.471	-7.451	1.181	38.397	-36.655	16.926	-58.126	-27.741	14.1492	-61.1664	-60.1035	
	II/II								4,8	-	4,5,6	4,5,8	-	4,5,6,8
		M(KNm)	51.8364	18.12	-2.98	-35.255	36.1347	87.9711	-	66.9764	100.6656	-	97.98363	
		N(KN)	-1160.75	-133.06	-94.702	110.566	-110.646	-1271.4	-	-1388.51	-1380.09	-	-1465.32	
		Q(KN)	-21.471	-7.451	-1.181	36.655	-38.397	15.184	-59.868	-30.103	10.4556	-63.7971	-63.7971	

-Dựa vào bảng tổ hợp nội lực chân cột trục A có số liệu tải trọng tính toán ở chân cột là:

$$M_o'' = 10,2 \text{ (Tm)}$$

$$N_o'' = 147,8 \text{ (T)}$$

$$Q_o'' = 6,01 \text{ (T)}$$

3.4.1. Số liệu tải trọng:

- Tải trọng do giằng móng tác dụng vào cột C1 (chọn giằng móng là 300x600)

$$N_g = 2,5 \cdot (4,3 - 0,3) \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 + 2,5 \cdot (6,2 - 0,3 - 0,3) / 2 \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,1 = 3,61 \text{ (T)}$$

- Tải trọng do tường tầng trệt tác dụng vào móng, tường cao 3,3m không cửa và tường cao 3,6m có cửa

$$N_t = 514 \cdot 3,6 \cdot (4,8 - 0,3) \cdot 0,7 + 514 \cdot 3,3 \cdot (6,2 - 0,45 - 0,5) / 2 = 10281 \text{ (KG)} = 10,28 \text{ (T)}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột C1 bao gồm:

$$N_o'' = N + N_g + N_t = 147,8 + 3,61 + 10,28 = 161,69 \text{ T}$$

$$Q_o'' = 6,01 \text{ T}$$

$$M_o'' = 10,2 \text{ Tm}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng tại chân cột C1:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{161,69}{1,15} = 137T$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{6,01}{1,15} = 5T$$

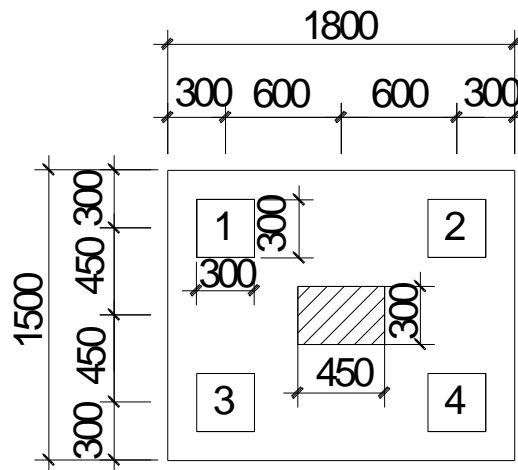
$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{10,2}{1,15} = 8Tm$$

3.4.2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:

- Sơ bộ tính số lượng cọc: $n = b \frac{N''}{\hat{e}P_{\hat{u}}} = 1,2x \frac{161,69}{62,63} = 3,09$ (cọc)

- Vì móng chịu tải trọng lệch tâm khá lớn nên ta chọn số lượng cọc $n = 4$ cọc

- Bố trí cọc như hình vẽ (đảm bảo khoảng cách các cọc 3d - 6d)



3.4.3. Chiều sâu chôn đài

- Tính h_{\min} – chiều sâu chôn đài móng nhỏ nhất theo công thức:

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{j}{2}) \cdot \sqrt{\frac{Q}{g' \cdot b}}$$

Trong đó: Q: tổng các lực ngang, $Q = 4,87T$.

g' : dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài, $g' = 1,85T / m^3$

b: bề rộng đài, chọn sơ bộ $b = 1,5m$.

j : góc ma sát trong, $j = 15^\circ$

Đ $h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{10^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{4,87}{1,85 \cdot 1,5}} = 0,778m$, ở đây chọn $h_m = 1,7m$.

- Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q khá nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 5 khoảng 1,5m

B Chiều dài cọc: $l_c = (5,8 + 7,4 + 7,6 + 1,5) + 0,2 = 22,5m$

Cọc được chia làm 3 đoạn dài 7,5m, nối bằng hàn bản mã.

-Chọn $h_d = 0,8m \rightarrow h_{od} = 0,8 - 0,1 = 0,7 (m)$

3.4.4. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

-Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục, cọc chỉ chịu nén hoặc kéo.

-Trọng lượng của phần đất trên đài và đài:

$$G_d = F_d \times h_m \times \gamma_{tb} = 1,5 \times 1,8 \times 1,7 \times 2 = 9,18 T \text{ (lấy } \gamma_{tb} = 2T / m^3 \text{)}$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc:

$$P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{N_{dd}^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{M^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

+ n: là số cọc trong 1 đài, $n = 4$

+ Lực dọc tại đáy đài là : $N_{dd}^{\text{tt}} = N^{\text{tt}} + G_d = 161,69 + 9,18 = 170,87T$

+ Mômen tính toán : $M^{\text{tt}} = M_0^{\text{tt}} = 10,2 (Tm)$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0,8 m$

+ x_{\max} : khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo phương trục x.

+ x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo phương x

- Điều kiện kiểm tra:

$$P_{\max} + q_c \leq [P]$$

q_c : là trọng lượng bản thân cọc, $q_c = 0,3 \times 0,3 \times 22,5 \times 2,5 \times 1,1 = 5,6 (T)$

$$P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{N_{dd}^{\text{tt}}}{n} \pm \frac{M^{\text{tt}} \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{161,69}{4} \pm \frac{10,2 \times 0,6}{4 \times 0,6^2}$$

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	-0,6	36,1
2	0,6	47,52
3	-0,6	36,1
4	0,6	47,52

→ $P_{\max} = 47,52(T)$, $P_{\min} = 36,1(T)$.

- Kiểm tra:

$P_{\min} = 36,1 (T) > 0$: Tất cả các cọc đều chịu nén.

$P_{\max} + q_c = 47,52+5,6 = 53,12(T) < [P] = 62,63 (T)$

→ Bố trí cọc như vậy là hợp lý.

- Tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

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

- Trong đó: $a = \frac{j_{tb}}{4}$

$$j_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \alpha_j h_i}{\sum_{i=1}^4 \alpha h_i} = \frac{5.8' 10^{\circ} + 7.4' 8^{\circ} + 7.6' 32^{\circ} + 1.5' 39^{\circ}}{5.8 + 7.4 + 7.6 + 1.5} = 18.78^{\circ}$$

$$\Rightarrow a = \frac{j_{tb}}{4} = \frac{18.78}{4} = 4,69^{\circ}$$

$$A_1 = 1.8\text{m} ; B_1 = 1.5\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 22.5 m

$$F_{qr} = ((1.8-0,3) + 2 \times 22.5 \times \operatorname{tg} 4,69^{\circ}) . ((1.5 -0,3) + 2 \times 22.5 \times \operatorname{tg} 4,69^{\circ})$$

$$= 5,53 \times 4,43 = 24,5$$

- Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{5,53' 4,43^2}{6} = 18,08m^3$$

*Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qr} \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 24,5 \times 1,7 \times 2 = 83,3 \text{ T}$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (5,53 \times 4,43 - 0,09 \times 4) \times (5,8 \times 1,85 + 7,4 \times 1,77 + 7,6 \times 1,91 + 1,5 \times 1,71) = 987,46 \text{ T}$$

-Trọng lượng cọc: $q_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 0,09 \times 22,5 \times 2,5 \times 4 = 20,25 \text{ T}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N^{tt} = N_1 + N_2 + q_c = 83,3 + 987,46 + 20,25 = 1091,01 \text{ T}$$

$$M^{tt} = 10,2 \text{ Tm.}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} + \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} + \frac{10,2}{18,08} = 45,28 \text{ T / m}^2$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} - \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} - \frac{10,2}{18,08} = 43,77 \text{ T / m}^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{45,28 + 43,77}{2} = 44,5 \text{ KNm}^2$$

* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0,5 \alpha_1 N_\gamma B_{qr} \gamma + \alpha_2 N_q \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = L/B = 5,45/5,15 = 1,06$$

$$\alpha_1 = 1 - 0,2/\alpha = 1 - 0,2/1,06 = 0,81$$

$$\alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0.2/\alpha = 1 + 0.2/1.06 = 1.18$$

$$\varphi = 44^\circ \text{ nên } N_\gamma = 244; N_q = 115,1; N_c = 118$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 1,85 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma': \text{ dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 1,7 \text{ T/m}^3$$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên

c: lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) (c = 0)

$$P_{gh} = 0.5 \times 0.81 \times 244 \times 5,15 \times 1,85 + 1 \times 115 \times 1,7 \times 22.5 + 0 = 5340,26 \text{ T/m}^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{5340,26}{3} = 1780 \text{ T/m}^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 44,5 \text{ T/m}^2 < [P] = 1780 \text{ T/m}^2$$

$$P_{\max} = 45,28 \text{ T/m}^2 < 1.2[P] = 2136 \text{ T/m}^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

3.4.5. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

+Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

- Lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=2.2}^{bt} = 1.7 \times 1,7 = 2,89 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=8.0}^{bt} = 2,89 + 5.8 \times 1,85 = 13,62 \text{ T/m}^2$$

- Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=8.5}^{bt} = 13,62 + 0.5 \times 1,77 = 14,505 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất sét dẻo chảy:

$$\sigma_{z=15.4}^{bt} = 14,505 + 6.9 \times 1,91 = 27,684 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất cát bụi rời:

$$\sigma_{z=23}^{bt} = 27,684 + 7.6 \times 1,71 = 40,68 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=25}^{bt} = 40,68 + 1,5 \times 1,71 = 43,24 \text{ T/m}^2$$

⇒ Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$s_{z=0}^{gl} = P_{tb} - s_{z=27}^{bt} = 44,5 - 43,24 = 1,26 \text{ T / m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân

tổ :
$$S = \frac{1-m}{E_o} b w p_{gl} \quad \text{với} \quad \frac{Lm}{B_m} = \frac{5,53}{4,43} = 1,25 \quad P \quad w = 1.08$$

$$P \quad S = \frac{1 - 0.25^2}{3700} 4.8 \times 1.08 \times 1,26 = 0,165 \text{ cm} < [8] \text{ cm}$$

3.4.6. Tính toán đài cọc

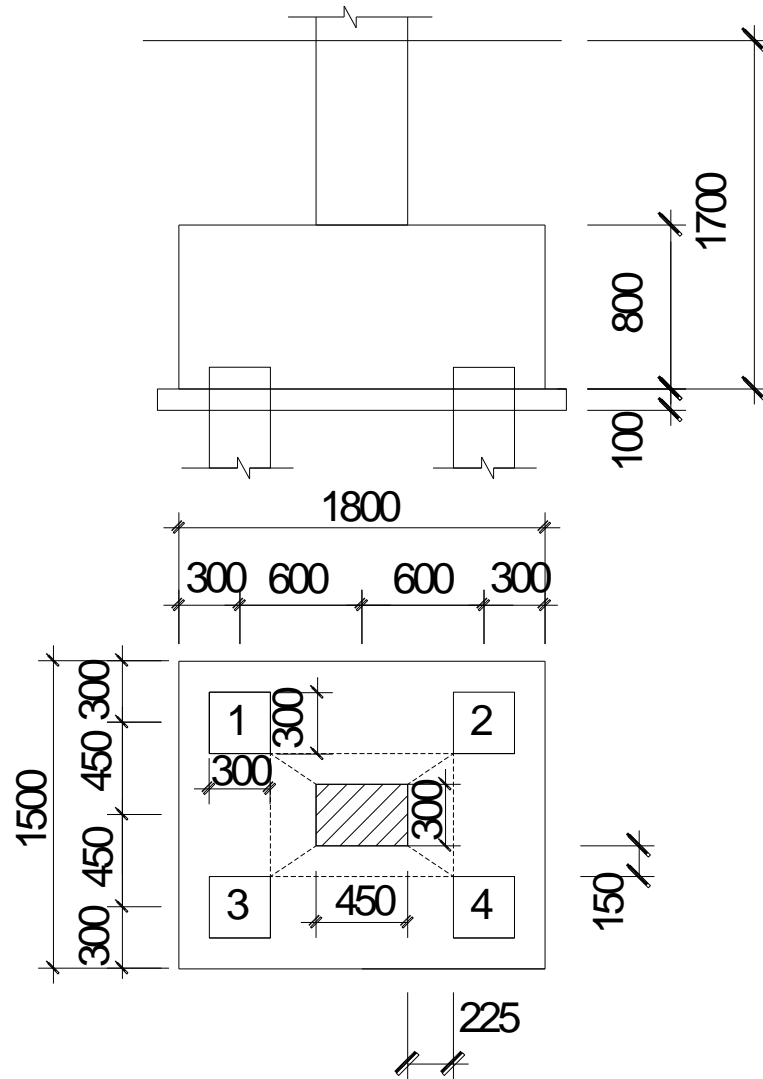
3.4.6.1. Số liệu thiết kế:

- + Chiều cao đài cọc: $h = 80 \text{ m}$
- + Chọn $a = 10 \text{ cm} \Rightarrow h_o = 70 \text{ cm}$
- + Bê tông B20, $R_n = 115 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 9,0 \text{ kG/cm}^2$
- + Cốt thép nhóm AII, $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$

3.4.6.2. Kiểm tra cột đâm thủng đài :

+ Mặt trước xem như có dạng hình tháp xuất phát từ chân cột, nghiêng một góc 45 độ xuống đáy móng. Phần áp lực dưới đáy móng nằm trong phạm vi đâm thủng chỉ gây lực ép cho tháp mà không có tác dụng cắt bê tông theo mặt nghiêng của tháp.

+ Từ chân cột dựng mặt phẳng nghiêng một góc 45 độ (hình vẽ) mặt phẳng này cắt qua thành của đài, do vậy cột không đâm thủng đài, không phải tính toán kiểm tra.



3.4.6.3. Kiểm tra khả năng hàng cọc chôn thủng dài theo tiết diện nghiêng:

- Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

* Kiểm tra cọc đâm thủng dài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:

+ P_{dt} – lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \cdot (47,52 + 36,1) = 167,24T$$

+ P_{cdt} – lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [a_1(b_c + C_2) + a_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$$

Với: R_k – tính theo giáo trình BTCTII

C_1 ; C_2 – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng, $C_1 = 0,225m$ và $C_2 = 0,15m$

h_0 – chiều cao đài móng, $h_0 = 0,7m$.

a_1 ; a_2 - các hệ số được tính như sau:

$$a_1 = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha h_0 \ddot{\theta}^2}{\xi C_1 \theta}} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha 0,7 \ddot{\theta}^2}{\xi 0,225 \theta}} = 4,9$$

$$a_2 = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha h_0 \ddot{\theta}^2}{\xi C_2 \theta}} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha 0,7 \ddot{\theta}^2}{\xi 0,15 \theta}} = 7,15$$

$$P_{cdt} = 4,9 \cdot (0,3 + 0,35) + 7,15 \cdot (0,7 + 0,35) \cdot 0,7 \cdot 90 = 358,785T > P_{dt} = 167,24T$$

Vậy Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

* Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

$$+ \text{ khi } b \leq b_c + 2h_o \text{ thì : } P_{dt} \leq (b_c + b)h_o \cdot k \cdot R_{bt}$$

$$+ \text{ khi } b > b_c + 2h_o \text{ thì : } P_{dt} > (b_c + h_o)h_o \cdot k \cdot R_{bt}$$

$$- \text{ Nhận thấy } b_c + 2h_o = 0,3 + 2 \cdot 0,7 = 1,7 > b = 1,5m$$

$$P_{dt} \leq (b_c + b)h_o \cdot k \cdot R_{bt}$$

$$\text{Ta có: } P_{dt} = P_{02} + P_{04} = 2.47,52 = 95,04 T$$

Hệ số k phụ thuộc vào tỷ số $C_1/h_0 = 0,225/0,7$; tra bảng IV-8/T198 sách nền móng nội suy được $k = 1,403$.

$$P_{dt} = 95,04T < (0,3 + 1,5) \cdot 0,7 \cdot 1,403 \cdot 90 = 159,17T \quad \text{Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.}$$

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

3.4.7. Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc:

a. Tính toán đài chịu uốn:

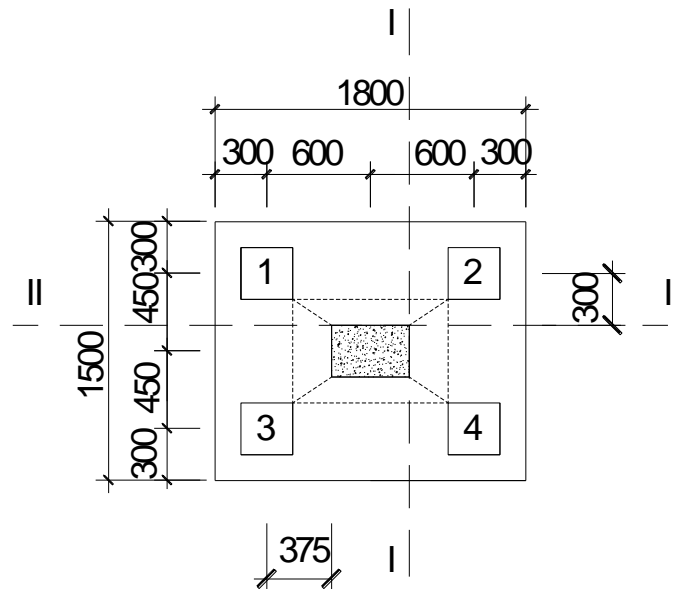
Việc tính toán nhằm xác định lượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 phương. Đài cứng tuyệt đối, coi đài làm việc như bản conxon nằm tại mép cột

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I

$$M_1 = r_1 \times (P_{02} + P_{04}) \quad \text{với } r_1 \text{ là khoảng cách trục}$$

-Hàng cọc $P_{02} + P_{04}$ đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,375m$

$$\rightarrow M_1 = 0,375 \times (47,52 \times 2) = 35,64 (Tm)$$



$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{35,64 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 20,2 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$m_1 = \frac{A_{s1}}{b_d \cdot x h_0} \times 100\% = \frac{20,2}{150 \times 70} \times 100\% = 0,192\% > m_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 16$ có diện tích một thanh $f = 2,01 \text{ cm}^2$, số thanh yêu cầu $n_1 = 20,2 / 2,01 = 10$ thanh. Chọn 10 thanh, khoảng cách giữa các thanh là $n_1 = \frac{1500 - 100}{10 - 1} = 150 \text{ mm}$.

Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II

$M_2 = r_2 \times (P_{01} + P_{02})$ với r_2 là khoảng cách trục hàng cọc $P_{01} + P_{02}$ đến mặt cắt II-II, $r_2 = 0,3 \text{ m}$

$$\rightarrow M_2 = 0,3 \times (47,52 + 36,1) = 25,09 \text{ (Tm)}$$

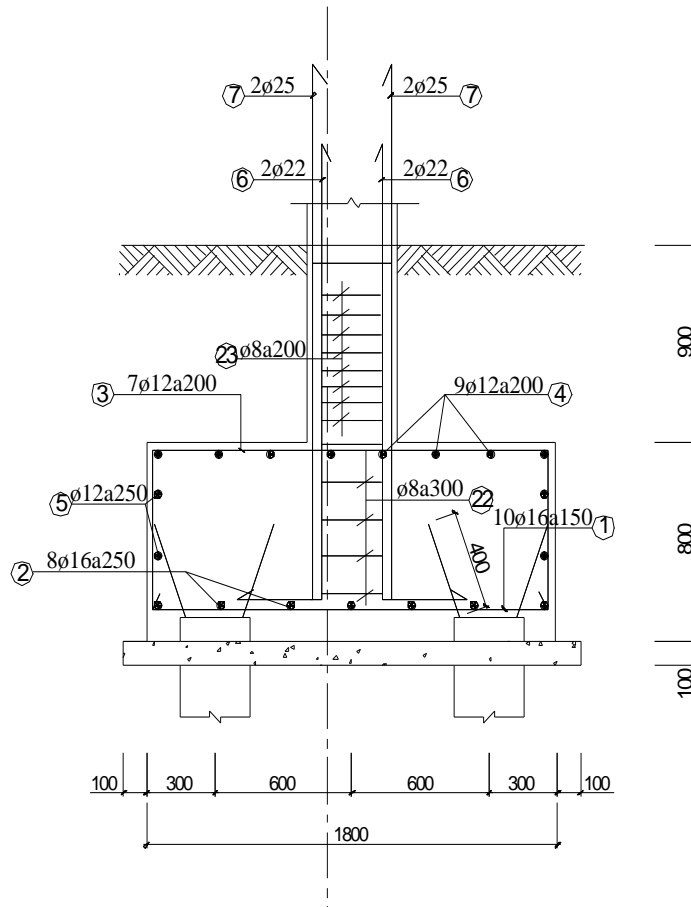
$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{25,09 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 14,22 \text{ cm}^2$$

$$\text{Hàm lượng cốt thép } m_2 = \frac{A_{s2}}{b_d \cdot x h_0} \times 100\% = \frac{14,22}{180 \times 70} \times 100\% = 0,113\% > m_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 16$ có diện tích một thanh $f = 2,01 \text{ cm}^2$, số thanh yêu cầu $n_2 = 14,22 / 2,01 = 7,07$ thanh. Chọn 8 thanh, khoảng cách giữa các thanh là :

$$n_2 = \frac{1800 - 100}{8 - 1} = 250 \text{ mm}.$$

Bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý.



B. Tính toán móng cột trục C và B(300x500) (M2):

PHAN TU COT	BANG TO HOP NOI LUC CHO COT													
	MAT CAT	NOI LUC	TRUONG HOP TAI TRONG					TO HOP CO BAN 1			TO HOP CO BAN 2			
			TT	HT1	HT2	GT	GP	M ^{MAX} N TU	M ^{MN} N TU	M TU N MAX	M ^{MAX} N TU	M ^{MN} N TU	M TU N MAX	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
3	I/I							4.7	4.8	4.5.6	4.6.7	4.5.8	4.5.6.8	
		M(KNm)	-29.4363	-11.1707	3.37	156.287	-156.436	126.8507	-185.872	-37.237	114.255	-180.282	-177.249	
		N(KN)	-1392.99	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1375.39	-1410.5	-1767.53	-1538.74	-1584.25	-1745.84	
	Q(KN)	25.499	9.74	-2.968	58.164	-58.09	83.663	-32.591	32.271	86.6126	-29.4532	-20.6872		
	II/II								4.8	-	4.5.6	4.5.8	-	4.5.6.8
		M(KNm)	62.3606	23.8915	-7.3155	-52.8373	52.9546	115.3152	-	78.9366	131.5221	-	124.9381	
N(KN)		-1375.17	-195	-179.541	17.597	-17.517	-1392.68	-	-1749.71	-1566.43	-	-1728.02		
Q(KN)	-25.499	-9.74	2.968	58.09	-58.164	32.591	-83.663	-32.271	29.4532	-86.6126	-83.9414			

1. Số liệu tải trọng:

$M_o'' = 3,7$ (Tm)

$N_o'' = 176,7$ (T)

$Q_o'' = 3,2$ (T)

- Tải trọng do giằng móng tác dụng vào cột C2 (chọn giằng móng là 300x600)

$$N_g = 2,5.(4,8-0,3).0,3.0,6.1,1 + 2,5.(3,1+1,5-0,5).0,3.0,6.1,1 = 4,3 (T)$$

- Tải trọng do tường tầng trệt tác dụng vào móng, tường cao 3,3m không cửa và tường cao 3,6m có cửa

$$N_t = 514.3,6.(4,8-0,3).0,7 + 514.3,3.(3,1+0,11-0,5) = 10425(KG) = 10,43 (T)$$

- Tải trọng tính toán tác dụng tại chân cột C2 bao gồm:

$$N_0'' = N + N_g + N_t = 176,7 + 4,3 + 10,43 = 191,43T$$

$$M_0'' = 3,7T$$

$$Q_0'' = 3,2Tm$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng tại chân cột C1:

$$N_0^{tc} = \frac{N_0''}{n} = \frac{191,43}{1,15} = 166,46T$$

$$Q_0^{tc} = \frac{Q_0''}{n} = \frac{3,2}{1,15} = 2,78T$$

$$M_0^{tc} = \frac{M_0''}{n} = \frac{3,7}{1,15} = 3,2Tm$$

2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:

$$\text{Số bộ tính số lượng cọc: } n = b \frac{N_0''}{\xi P_u} = 1,2 \times \frac{166,46}{62,63} = 3,1 (\text{cọc})$$

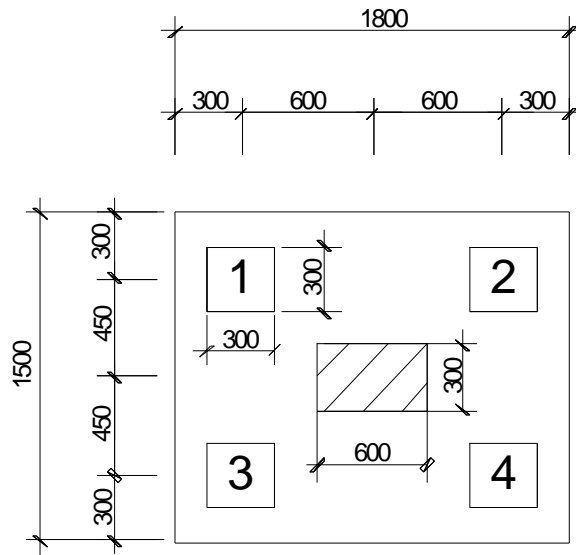
Vì móng chịu tải trọng lệch tâm khá lớn nên ta chọn số lượng cọc $n = 4$ cọc

- Bố trí cọc theo hình vẽ sau (đảm bảo khoảng cách giữa các cọc với nhau là $(3 \div 6)D$, và khoảng cách từ mép cọc biên đến mép đài $\geq 100mm; \geq 0,5D$).

- Từ việc bố trí đài móng như trên, ta có kích thước đài: $B_d \times L_d = 1,5 \times 1,8 \text{ m}$.

- Chọn chiều cao đài móng: $h_d = 0,8\text{m}$, chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a = 100\text{mm}$

(>50)Đ $h_{0đ} = 0,8 - 0,1 = 0,7\text{m}$.



3. Chiều sâu chôn đài

- Tính h_{\min} – chiều sâu chôn đài móng nhỏ nhất theo công thức:

$$h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{j}{2}) \cdot \sqrt{\frac{Q}{g' \cdot b}}$$

Trong đó: Q: tổng các lực ngang, $Q = 3,25T$.

g' : dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài, $g' = 1,85T / m^3$

b: bề rộng đài, chọn sơ bộ $b = 1,5m$.

j : góc ma sát trong, $j = 15^\circ$

Đ $h_{\min} = 0,7 \operatorname{tg}(45^\circ - \frac{10^\circ}{2}) \cdot \sqrt{\frac{3,25}{1,85 \cdot 1,5}} = 0,635m$, ở đây chọn $h_m = 1,7m$.

- Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q khá nhỏ, trong tính toán gần đúng coi như bỏ qua tải trọng ngang.

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu hạ cọc vào lớp 5 khoảng 1,5m

Đ Chiều dài cọc: $l_c = (5,8 + 7,4 + 7,6 + 1,5) + 0,2 = 22,5m$

Cọc được chia làm 3 đoạn dài 7,5m, nối bằng hàn bản mã.

- Chọn $h_d = 0,8m \rightarrow h_{od} = 0,8 - 0,1 = 0,7 (m)$

4. Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc:

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trực, cọc chỉ chịu nén hoặc kéo.

- Trọng lượng của phần đất trên đài và đài:

$$G_d = F_d \times h_m \times \gamma_{tb} = 1,5 \times 1,8 \times 1,7 \times 2 = 9,18 T \text{ (lấy } g_{tb} = 2T / m^3)$$

- Công thức tính lực tác dụng lớn và nhỏ nhất lên cọc: $P_{\min}^n = \frac{N_{dd}^n}{n} \pm \frac{M_{\max}^n \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

+ n: là số cọc trong 1 đài, n = 4

+ Lực dọc tại đáy đài là : $N_{dd}^{tt} = N^{tt} + G_d = 191,43 + 9,18 = 200,61T$

+ Mômen tính toán : $M^{tt} = M_0^{tt} = 3,7 (Tm)$

+ h_d : chiều cao đài, lấy $h_d = 0,8 m$

+ x_{max} : khoảng cách từ trọng tâm cọc chịu nén nhiều nhất và ít nhất đến trọng tâm đài theo phương trục x.

+ x_i : khoảng cách từ trọng tâm cọc i đến trọng tâm đài theo phương x

- Điều kiện kiểm tra: $P_{max} + q_c \leq [P]$

q_c : là trọng lượng bản thân cọc, $q_c = 0,3 \times 0,3 \times 22,5 \times 2,5 \times 1,1 = 5,6 (T)$

$$P_{\frac{max}{min}}^{tt} = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M^{tt} \cdot x_{max}}{\sum_{i=1}^n x_i^2} = \frac{200,61}{4} \pm \frac{3,7 \times 0,6}{4 \times 0,6^2}$$

Cọc	$x_i (m)$	$P_i (T)$
1	-0,6	38,94
2	0,6	52,86
3	-0,6	38,94
4	0,6	52,86

→ $P_{max} = 52,86(T)$, $P_{min} = 38,94(T)$.

- Kiểm tra:

$P_{min} = 38,94 (T) > 0$: Tất cả các cọc đều chịu nén.

$P_{max} + q_c = 52,86 + 5,6 = 58,46(T) < [P] = 62,63 (T)$

Vậy cả hai điều kiện kiểm tra đều thoả mãn

→ Bố trí cọc như vậy là hợp lý.

- Tính từ đáy đài đến mũi cọc với góc mở α (Nhờ ma sát giữa diện tích xung quanh cọc và khối đất bao quanh nên tải trọng móng được truyền xuống nền với diện tích lớn hơn xuất phát từ mép ngoài cọc biên từ đáy đài và mở rộng góc α về mỗi phía).

* Diện tích đáy móng khối quy ước xác định theo công thức:

$$F_{qr} = (A_1 + 2L \operatorname{tg}\alpha) \cdot (B_1 + 2L \operatorname{tg}\alpha)$$

-Trong đó: $a = \frac{f_{tb}}{4}$

$$j_{tb} = \frac{\sum_{i=2}^4 \overset{\circ}{a}^j \cdot h_i}{\sum_{i=1}^4 \overset{\circ}{a} h_i} = \frac{5.8' \cdot 10^{\circ} + 7.4' \cdot 8^{\circ} + 7.6' \cdot 32^{\circ} + 1.5' \cdot 39^{\circ}}{5.8 + 7.4 + 7.6 + 1.5} = 18.78^{\circ}$$

$$\Rightarrow a = \frac{j_{tb}}{4} = \frac{18.78}{4} = 4,69^{\circ}$$

$$A_1 = 1.8\text{m}; B_1 = 1.5\text{m}$$

L: chiều dài cọc tính từ đáy đài tới mũi cọc = 22.5 m

$$F_{qr} = ((1.8 - 0,3) + 2 \times 22.5 \times \operatorname{tg} 4,69^{\circ}) \cdot ((1.5 - 0,3) + 2 \times 22.5 \times \operatorname{tg} 4,69^{\circ})$$

$$= 5,53 \times 4,43 = 24,5$$

-Momen chống uốn W của khối móng quy ước là:

$$W = \frac{5,53' \cdot 4,43^2}{6} = 18,08\text{m}^3$$

*Tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

-Trọng lượng của đài và đất từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_{qr} \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 24,5 \times 1,7 \times 2 = 83,3 \text{ T}$$

-Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (A_{qr} \cdot B_{qr} - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (5,53 \times 4,43 - 0,09 \times 4) \times (5,8 \times 1,85 + 7,4 \times 1,77 + 7,6 \times 1,91 + 1,5 \times 1,71) = 987,46 \text{ T}$$

-Trọng lượng cọc: $q_c = F_c \cdot l_c \cdot \gamma_c = 0,09 \times 22.5 \times 2,5 \times 4 = 20,25\text{T}$

Lực tác dụng tại đáy khối móng quy ước:

$$N^{tt} = N_1 + N_2 + q_c = 83,3 + 987,46 + 20,25 = 1091,01 \text{ T}, M^{tt} = 16,695 \text{ Tm.}$$

Áp lực tính toán dưới đáy khối móng quy ước:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} + \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} + \frac{3,7}{18,08} = 45,45T / m^2$$

$$P_{\min}^{tt} = \frac{N_{dm}^{tt}}{F_{dq}} + \frac{M^{tt}}{W} = \frac{1091,01}{24,5} - \frac{3,7}{18,08} = 43,6T / m^2$$

$$P_{tb} = \frac{P_{\max} + P_{\min}}{2} = \frac{45,5 + 43,6}{2} = 44,55KNm^2$$

* Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$P_{gh} = 0.5 \alpha_1 N_\gamma B_{qr} \gamma + \alpha_2 N_q \gamma' h + \alpha_3 N_c c$$

Trong đó:

$$\alpha = L/B = 5,45/5,15 = 1,06$$

$$\alpha_1 = 1 - 0.2/\alpha = 1 - 0.2/1.06 = 0.81, \alpha_2 = 1$$

$$\alpha_3 = 1 + 0.2/\alpha = 1 + 0.2/1.06 = 1.18$$

$$\varphi = 44^\circ \text{ nên } N_\gamma = 244; N_q = 115,1; N_c = 118$$

$$\gamma: \text{ dung trọng của đất tại đáy móng} = 1,85 T/m^3$$

$$\gamma': \text{ dung trọng của đất từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên} = 1,7 T/m^3$$

h: khoảng cách từ đáy móng đến mặt đất tự nhiên

c: lực dính của đất tại đáy móng quy ước (lớp 5) (c = 0)

$$P_{gh} = 0.5 \times 0.81 \times 244 \times 5,15 \times 1,85 + 1 \times 115 \times 1,7 \times 22.5 + 0 = 5340,26 T/m^2$$

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{5340,26}{3} = 1780T / m^2$$

$$\Rightarrow P_{tb} = 44,55T / m^2 < [P] = 1780T / m^2$$

$$P_{\max} = 45,45T / m^2 < 1.2[P] = 2136T / m^2$$

Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu lực.

5. Kiểm tra độ lún của móng cọc.

+ Ứng suất bản thân tại đáy các lớp đất tính từ mặt đất tự nhiên:

- Lớp đất lấp:

$$\sigma_{z=2.2}^{bt} = 1.7 \times 1.7 = 2.89 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất sét dẻo mềm:

$$\sigma_{z=8.0}^{bt} = 2.89 + 5.8 \times 1.85 = 13.62 \text{ T/m}^2$$

- Tại vị trí mực nước ngầm:

$$\sigma_{z=8.5}^{bt} = 13.62 + 0.5 \times 1.77 = 14.505 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất sét dẻo chảy:

$$\sigma_{z=15.4}^{bt} = 14.505 + 6.9 \times 1.91 = 27.684 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất cát bụi rời:

$$\sigma_{z=23}^{bt} = 27.684 + 7.6 \times 1.71 = 40.68 \text{ T/m}^2$$

- Lớp đất cát trung chặt:

$$\sigma_{z=25}^{bt} = 40.68 + 1.5 \times 1.71 = 43.24 \text{ T/m}^2$$

⇒ Ứng suất gây lún ở đáy khối móng quy ước:

$$s_{z=0}^{gl} = P_{tb} - s_{z=27}^{bt} = 44.55 - 43.24 = 1.31 \text{ T / m}^2$$

Xác định độ lún của khối móng quy ước theo phương pháp cộng lún các lớp phân tố

$$S = \frac{1-m}{E_0} b w p_{gl} \quad \text{với} \quad \frac{Lm}{B_m} = \frac{5.53}{4.43} = 1.25 \quad \text{P} \quad w = 1.08$$

$$\text{P} \quad S = \frac{1-0.25^2}{3700} 4.8 \times 1.08 \times 1.31 = 0.172 \text{ cm} < [8] \text{ cm}$$

6. Tính toán đài cọc

a. Số liệu thiết kế:

+ Chiều cao đài cọc: $h = 80 \text{ m}$

+ Chọn $a = 10 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 70 \text{ cm}$

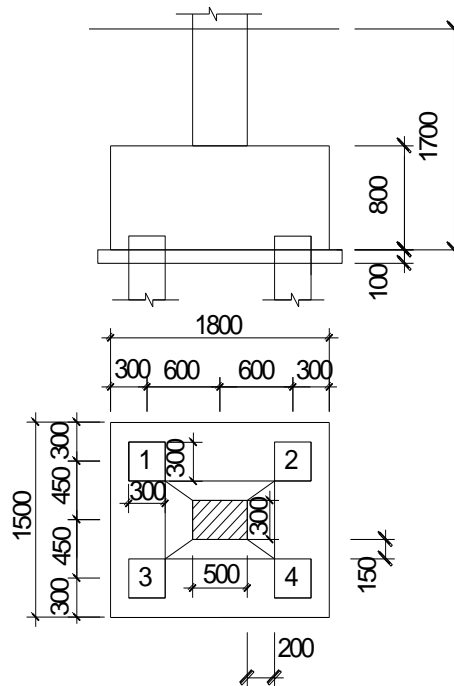
+ Bê tông B20, $R_n = 115 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 9.0 \text{ kG/cm}^2$

+ Cốt thép nhóm AII, $R_a = 2800\text{kG/cm}^2$

b. Kiểm tra cột đâm thủng đài :

+Mặt trước xem như có dạng hình tháp xuất phát từ chân cột, nghiêng một góc 45 độ xuống đáy móng. Phần áp lực dưới đáy móng nằm trong phạm vi đâm thủng chỉ gây lực ép cho tháp mà không có tác dụng cắt bê tông theo mặt nghiêng của tháp.

+Từ chân cột dựng mặt phẳng nghiêng một góc 45 độ(hình vẽ) mặt phẳng này cắt qua thành của đài, do vậy cột không đâm thủng đài, không phải tính toán kiểm tra.



c.Kiểm tra khả năng hàng cọc chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

- Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang.

* Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

Trong đó:

+ P_{dt} – lực đâm thủng bằng tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng:

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} = 2 \cdot (52,86 + 38,94) = 183,6\text{T}$$

+ P_{cdt} – lực chống đâm thủng: $P_{cdt} = [a_1(b_c + C_2) + a_2(h_c + C_1)] h_0 R_k$

Với: R_k – tính theo giáo trình BTCTII

$C_1; C_2$ – khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép của đáy tháp đâm thủng, $C_1 = 0,2\text{m}$ và $C_2 = 0,15\text{m}$

h_0 – chiều cao đài móng, $h_0 = 0,7\text{m}$.

$a_1; a_2$ - các hệ số được tính như sau:

$$a_1 = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha h_0 \ddot{\theta}^2}{\xi C_1 \theta}} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha 0,7 \ddot{\theta}^2}{\xi 0,2 \theta}} = 5,4$$

$$a_2 = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha h_0 \ddot{\theta}^2}{\xi C_2 \theta}} = 1,5 \sqrt{1 + \frac{\alpha 0,7 \ddot{\theta}^2}{\xi 0,15 \theta}} = 7,15$$

$$P_{cdt} = \xi 5,4 \cdot (0,3 + 0,35) + 7,15 \cdot (0,7 + 0,35) \cdot 0,7 \cdot 90 = 358,785T > P_{dt} = 183,6T$$

Vậy Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.

* Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng:

$$+ \text{ khi } b \leq b_c + 2h_0 \text{ thì : } P_{dt} \leq (b_c + b)h_0 \cdot k \cdot R_{bt}$$

$$+ \text{ khi } b > b_c + 2h_0 \text{ thì : } P_{dt} > (b_c + h_0)h_0 \cdot k \cdot R_{bt}$$

$$- \text{ Nhận thấy } b_c + 2h_0 = 0,3 + 2 \cdot 0,7 = 1,7 > b = 1,5m$$

$$P_{dt} \leq (b_c + b)h_0 \cdot k \cdot R_{bt}$$

$$\text{Ta có: } P_{dt} = P_{02} + P_{04} = 2 \cdot 52,86 = 105,7 T$$

Hệ số k phụ thuộc vào tỷ số $C_1/h_0 = 0,225/0,7$; tra bảng IV-8/T198 sách nền móng nội suy được $k = 1,403$.

$$P_{dt} = 105,7T < (0,3 + 1,5) \cdot 0,7 \cdot 1,403 \cdot 90 = 159,1T \quad \text{Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.}$$

Vậy chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng.

7. Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc:

a. Tính toán đài chịu uốn:

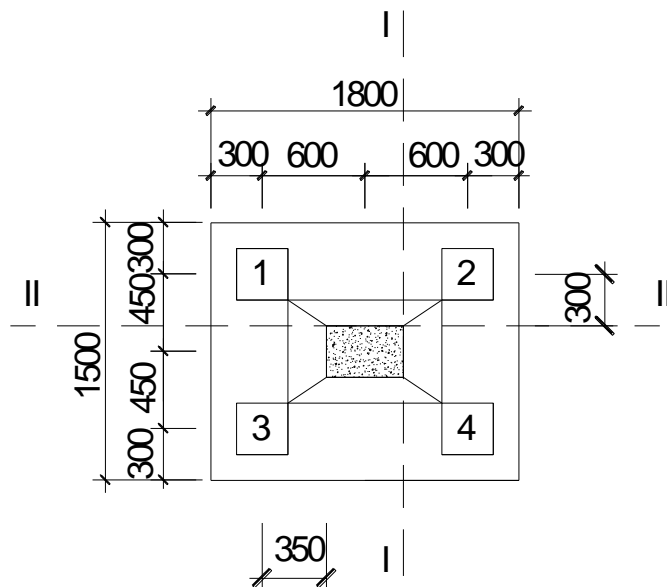
Việc tính toán nhằm xác định lượng cốt thép cần thiết đặt theo 2 phương. Đài cứng tuyệt đối, coi đài làm việc như bản conxon ngàm tại mép cột

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt I-I

$$M_1 = r_1 \times (P_{02} + P_{04}) \quad \text{với } r_1 \text{ là khoảng cách trục}$$

Hàng cọc $P_{02} + P_{04}$ đến mặt cắt I-I, $r_1 = 0,35m$

$$\rightarrow M_1 = 0,35 \times (52,86 \times 2) = 37,002 (Tm)$$



$$A_{s1} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{37,022 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 20,99 \text{ cm}^2$$

Hàm lượng cốt thép

$$m_1 = \frac{A_{s1}}{b_d \cdot x h_0} \times 100\% = \frac{20,99}{150 \times 70} \times 100\% = 0,199\% > m_{\min} = 0,05\%$$

Chọn $\phi 16$ có diện tích một thanh $f = 2,01 \text{ cm}^2$,

số thanh yêu cầu $n_1 = 20,99 / 2,01 = 10,44$ (thanh.)

Chọn 12 thanh, khoảng cách giữa các thanh là $n_1 = \frac{1500 - 100}{12 - 1} = 130 \text{ mm}$.

Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II

$M_2 = r_2 \times (P_{01} + P_{02})$ với r_2 là khoảng cách trục hàng cọc $P_{01} + P_{02}$ đến mặt cắt II-II, $r_2 = 0,3 \text{ m}$

$$\rightarrow M_2 = 0,3 \times (52,86 + 38,94) = 27,53 \text{ (Tm)}$$

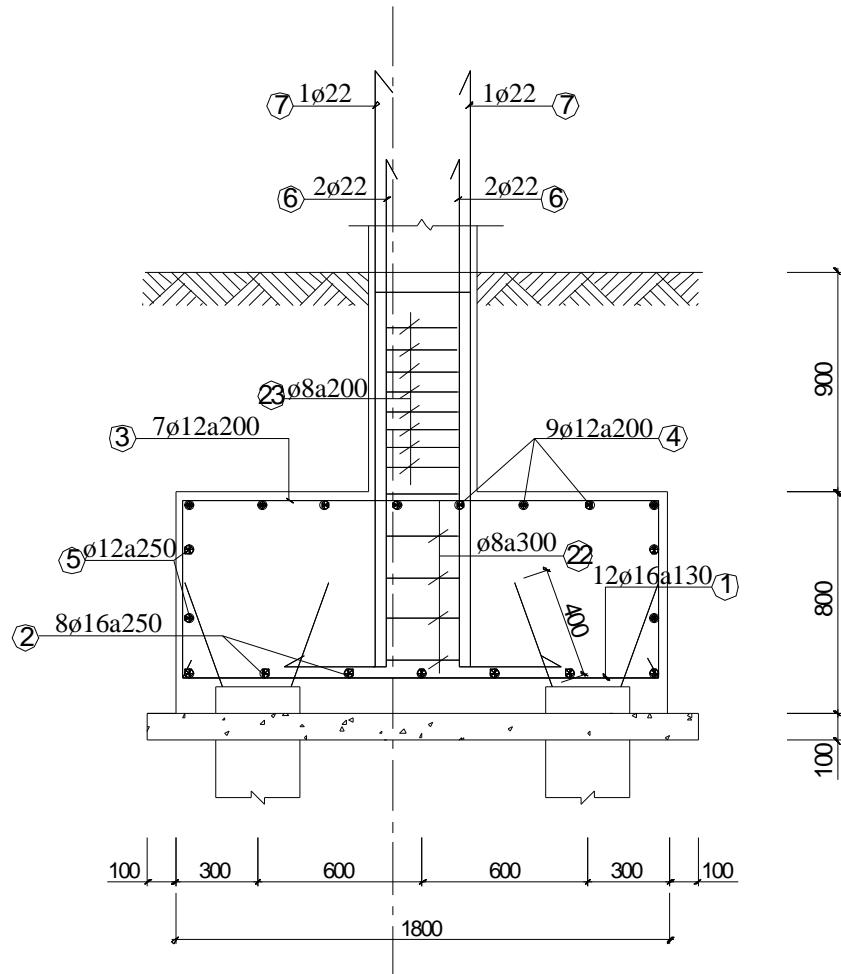
$$A_{s2} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 R_s} = \frac{27,53 \times 10^4}{0,9 \times 0,7 \times 28000} = 15,61 \text{ cm}^2$$

- Hàm lượng cốt thép $m_2 = \frac{A_{s2}}{b_d \cdot x h_0} \times 100\% = \frac{15,61}{180 \times 70} \times 100\% = 0,124\% > m_{\min} = 0,05\%$

- Chọn $\phi 16$ có diện tích một thanh $f = 2,01 \text{ cm}^2$, số thanh yêu cầu $n_2 = 15,61 / 2,01 = 7,76$

thanh. Chọn 8 thanh, khoảng cách giữa các thanh là $n_2 = \frac{1800 - 100}{8 - 1} = 250 \text{ mm}$.

Bố trí cốt thép với khoảng cách như trên có thể coi là hợp lý.



PHẦN II

THI CÔNG

GVHD : TS.GVC NGUYỄN QUANG TUẤN
SINH VIÊN : PHẠM MINH QUANG
MÃ SỐ : 1613104003

NHIỆM VỤ:

- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM**
- LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN**
- LẬP TỔNG TIẾN ĐỘ THI CÔNG TOÀN CÔNG TRÌNH**
- LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG CÔNG TRÌNH**

CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH

I. GIỚI THIỆU CÔNG TRÌNH VÀ CÁC ĐIỀU KIỆN LIÊN QUAN:

1. Tên công trình và địa điểm xây dựng

Công trình: “Trụ sở UBND thành phố hưng yên” được xây dựng tại thành phố hưng yên

2. Mặt bằng định vị công trình:

3. Phương án kiến trúc, kết cấu móng công trình

- Công trình: “trụ sở ủy ban nhân dân thành phố hưng yên” có diện tích xây dựng: 1074,6 m². Công trình nằm ở khu đất có giao thông thuận tiện cho việc chuyên chở vật liệu tới.

- Công trình gồm 6 tầng, tầng 1 cao 3,7m, các tầng còn lại cao 3,7m. Giao thông giữa các tầng gồm 3 cầu thang bộ, 1 cầu thang máy.

- Sơ đồ kết cấu là sơ đồ khung giằng kết hợp lõi chịu lực

- Cốt ± 000 của công trình cao hơn 0,9m so với mặt đất thiên nhiên, độ sâu chôn móng là 1,5m so với mặt đất thiên nhiên, đài móng cao 1,2m; móng có các cọc cắm sâu vào lòng đất với độ sâu là -30 m so với mặt đất thiên nhiên, cọc dài 30 m được chia làm 5 đoạn. Kích thước cọc là 25×25cm.

4. Điều kiện địa hình, địa chất công trình, địa chất thủy văn

a. Điều kiện địa hình

- Công trình xây dựng trên nền khu đất khá bằng phẳng ,phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng .Theo kết quả báo cáo khảo sát địa chất công trình được tiến hành trong giai đoạn khảo sát thiết kế thì nền đất phía dưới của công trình gồm các lớp đất như sau:

b. Điều kiện địa chất

- Theo báo cáo khảo sát địa chất công trình.

+ Lớp 1 từ 0,9÷2,4m: là lớp đất san lấp.

- + Lớp 2 từ 2,4 ÷ 7,9 m: là lớp bùn sét pha màu xám nâu, xám đen.
- + Lớp 3 từ 7,9 ÷ 18,1 m: là lớp Bùn sét, màu xám, xám nâu, xám đen trạng thái chảy
- + Lớp 4 từ 18,1 ÷ 26,4 m: là lớp sét dẻo cứng, nửa cứng màu vàng, vàng sẫm.
- + Lớp 5 từ 26,4 ÷ 28,9 m: là lớp sét dẻo chảy, trạng thái dẻo chảy, lẫn hợp chất hữu cơ.
- + Lớp 6 từ 28,9 ÷ 31,4 m : là lớp sét pha dẻo mềm, màu xám, xanh nhạt
- + Lớp 7 từ 31,4 ÷ 40,9 m: là lớp cát hạt nhỏ, xám tro, xám xanh.

. c. Điều kiện thủy văn

Theo “Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình” phía dưới lớp đất trong phạm vi mặt bằng không có hệ thống kỹ thuật ngầm chạy qua do vậy không cần đề phòng đào phải hệ thống ngầm chôn dưới lòng đất khi đào hố móng .

Khi hậu là vùng có gió mùa với bốn mùa xuân, hè, thu, đông rõ rệt. Tuy nhiên, miền khí hậu này có đặc điểm là mát ổn định với thời gian bắt đầu-kết thúc các mùa và về nhiệt độ cũng tương đối ổn định.

- Môi trường: Công trình được xây dựng trên khu vực gần khu dân cư, gần đường phố nên trong thi công cũng phải được đảm bảo che chắn bụi và đảm bảo giữ vệ sinh cho đường phố khi chở vật liệu về công trường. Đảm bảo giữ vệ sinh chung cho việc ăn ở của công nhân trong công trường.

Hình: Địa tầng

- + Trong nền không có nước ngầm nếu có thì thấp hơn đáy hố đào.
- + Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng không san lấp nhiều nên thuận tiện cho việc bố trí kho bãi xưởng sản xuất. nằm kề đường giao thông dẫn vào .

5. Một số điều kiện liên quan khác

5.1. Điều kiện cung cấp vốn và nguyên vật liệu:

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

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

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

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

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

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

5.3 Điều kiện cung cấp điện nước:

- Điện dùng cho công trình được lấy từ mạng lưới điện thành phố và từ máy phát dự trữ phòng sự cố mất điện. Điện được sử dụng để chạy máy, thi công và phục vụ cho sinh hoạt của cán bộ công nhân viên.

- Nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt được lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố.

5.4 Điều kiện giao thông đi lại:

_ Hệ thống giao thông đảm bảo được thuận tiện cho các phương tiện đi lại và vận chuyển nguyên vật liệu cho việc thi công trên công trường .

- Mạng lưới giao thông nội bộ trong công trường cũng được thiết kế thuận tiện cho việc di chuyển của các phương tiện thi công

II CÔNG TÁC CHUẨN BỊ TRƯỚC KHI THI CÔNG

1. Nghiên cứu hồ sơ thiết kế và các điều kiện liên quan, lập và phê duyệt biện pháp kỹ thuật thi công và tổ chức kỹ thuật thi công công trình.

2. Công tác san dọn mặt bằng thi công, định vị và giác móng công trình, thi công các công trình tạm trên công trường theo bản vẽ thiết kế đã được phê duyệt

* Giác móng công trình:

+ Căn cứ vào mốc chuẩn đã được chủ đầu tư bàn giao theo các vị trí 1234, đặt máy kinh vĩ tại điểm 1 và hướng chuẩn là hướng bắc theo phương 1X. Từ điểm 1 ta mở một tia 1Y hợp với tia 1X một góc là $\alpha = 7^0$, Trên trục 1Y ta lấy điểm A, đặt máy kinh vĩ tại điểm A quay 1 góc $\beta = 174^0$ so với tia 1Y được đường A1, trên đường thẳng A1 ta lấy điểm B cách điểm A 16,8m, Đặt máy tại điểm B, quay 1 góc 90^0 so đường AB được đường C, Trên đường BC lấy điểm C cách điểm B 58.8m. Đặt máy tại điểm C, quay 1 góc 90^0 so đường BC được đường C, Trên đường C lấy điểm D cách điểm C là 16.8m. Làm tương tự với các điểm còn lại đường cuối cùng đi qua điểm A là ta đã chính xác, ta đã xác định được 12 góc của công trình .

+ Bằng phương pháp hình học đơn giản và kéo dây giao hội ta xác định được vị trí từng hố đào theo các trục trên mặt bằng đúng theo bản vẽ thiết kế

3. Tập kết máy móc, thiết bị vật tư và nhân lực về công trường

- Chuẩn bị đầy đủ trang thiết bị máy móc ở công trường, vận hành để kiểm tra hoạt động của máy. Tính toán số nhân công cần thiết tránh lãng phí....

CHƯƠNG II
LẬP BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGẦM
A. THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Lập biện pháp thi công cọc

Lập biện pháp thi công cọc ép theo tiêu chuẩn hiện hành TCVN 9394: 2012 :
Đóng và ép cọc - Thi công và nghiệm thu.

1.1 lập biện pháp thi công cọc

Hiện nay có 2 phương pháp ép cọc: ép trước và ép sau

Phương án 1:

- Tiến hành đào hố móng đến cao trình đỉnh cọc sau đó đưa máy móc, thiết bị ép đến và tiến hành ép cọc đến độ sâu cần thiết.

*** Ưu điểm:**

+ Đào hố móng thuận lợi, không bị cản trở bởi các đầu cọc như ở phương án ép cọc trước.

+ Không phải ép âm.

*** Nhược điểm:**

+ Những nơi có mạch nước ngầm cao, việc đào hố móng trước, rồi mới thi công ép cọc khó thực hiện được.

+ Khi thi công ép cọc gặp trời mưa, nhất thiết phải có biện pháp bơm hút nước ra khỏi hố móng.

+ Việc di chuyển máy móc, thiết bị phục vụ thi công ép cọc gặp nhiều khó khăn.

+ Với mặt bằng không rộng rãi, xung quanh đang tồn tại các công trình, việc thi công theo phương án này gặp khó khăn lớn, đôi khi không thực hiện được.

Phương án 2:

Tiến hành san mặt bằng cho phẳng để tiện di chuyển thiết bị ép và vận chuyển cọc, sau đó tiến hành ép cọc theo yêu cầu thiết kế. Như vậy để đạt được cao trình đỉnh cọc thiết kế cần phải ép âm. Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép hoặc BTCT để cọc ép được tới chiều sâu thiết kế. Sau khi ép cọc xong tiến hành đào đất hố móng để thi công phần đài cọc, hệ giằng đài cọc.

*** Ưu điểm:**

+ Việc di chuyển thiết bị ép cọc và công tác vận chuyển cọc có nhiều thuận lợi, kể cả khi gặp trời mưa.

+ Không bị phụ thuộc vào mạch nước ngầm

+ Tốc độ thi công nhanh

*** Nhược điểm:**

- + Phải dựng thêm các đoạn cọc dẫn để ép âm, có nhiều khó khăn khi ép đoạn cọc cuối cùng xuống chiều sâu thiết kế.
- + Công tác đào đất hố móng khó khăn, phải đào thủ công, khó cơ giới hoá.
- + Việc thi công đài, giằng khó khăn hơn.

Kết luận:

Căn cứ vào ưu nhược điểm của 2 phương án nêu trên, căn cứ vào mặt bằng công trình của ta không được rộng rãi và xung quanh tồn tại các công trình khác ta chọn phương án thi công ép trước.

1.2. Công tác chuẩn bị phục vụ thi công cọc

1.2.1. Nghiên cứu tài liệu :

- Tập hợp đầy đủ các tài liệu kỹ thuật có liên quan như: Hồ sơ thiết kế móng, hồ sơ địa chất công trình, địa chất thủy văn,...
- Nghiên cứu kỹ hồ sơ thiết kế công trình, các quy định của thiết kế về công tác ép cọc.
- Kiểm tra các thông số kỹ thuật của thiết bị ép cọc.
- Phải có hồ sơ về nguồn gốc, nhà sản xuất bao gồm phiếu kiểm nghiệm vật liệu và cấp phối bê tông.

1.2.2. Chuẩn bị mặt bằng thi công, chuẩn bị cọc

- Thiết lập quy trình kỹ thuật thi công theo các phương tiện thiết bị sẵn có.
- Lập kế hoạch thi công chi tiết, quy định thời gian cho các bước công tác và sơ đồ dịch chuyển máy trên hiện trường.
- Từ bản vẽ bố trí cọc trên mặt bằng ta đưa ra hiện trường bằng cách đóng những cọc gỗ đánh dấu những vị trí đó trên hiện trường.
- Vận chuyển rải cọc ra mặt bằng công trình theo đúng số lượng và tầm với của cần trục.
- Tiến hành định vị đài cọc và tim cọc chính xác bằng cách từ vị trí các tim cọc đã xác định được khi giác móng ta xác định vị trí đài móng và cọc trong đài bằng máy kinh vĩ.
- Sau khi xác định được vị trí đài móng và cọc ta tiến hành rải cọc ra mặt bằng sao cho đúng tầm với, vùng hoạt động của cần trục.
- Trình tự thi công cọc ép ta tiến hành ép từ giữa công trình ra hai bên để tránh tình trạng đất nền bị nén chặt làm cho các cọc ép sau đây trôi các cọc ép trước hoặc cọc ép sau không thể ép đến độ sâu thiết kế được.

1.3. Các yêu cầu kỹ thuật của cọc và thiết bị thi công cọc

1.3.1. Các yêu cầu kỹ thuật đối với cọc

- * Các yêu cầu kỹ thuật đối với việc hàn nối cọc.
- + Trục của đoạn cọc được nối trùng với phương nén.
- + Bề mặt bê tông ở đầu 2 đoạn cọc nối phải tiếp xúc khít, trường hợp tiếp xúc không khít phải có biện pháp chèn chặt.

+ Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp "hàn leo" (hàn từ dưới lên trên) đối với các đường hàn đứng.

+ Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

+ Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả 4 mặt cọc. Trên mỗi mặt chiều dài đường hàn không nhỏ hơn 10cm.

+ Sử dụng cọc bê tông cốt thép đặc, cọc có tiết diện 0,3 x 0,3 m gồm 2 loại đoạn cọc là phần thân cọc và phần mũi cọc. Chiều dài cọc thiết kế là 16 m.

*** Các yêu cầu kỹ thuật đối với các đoạn cọc ép:**

- Cốt thép dọc của đoạn cọc phải hàn vào vành thép nối theo cả hai bên của thép dọc và trên suốt chiều cao vành.

- Vành thép nối phải thẳng, không được cong vênh, nếu vênh thì độ vênh cho phép của vành thép nối phải nhỏ hơn 1% trên tổng chiều dài cọc.

- Bề mặt bê tông đầu cọc phải phẳng không có bavia.

- Trục cọc phải thẳng góc và đi qua trọng tâm tiết diện cọc, mặt phẳng bê tông đầu cọc và mặt phẳng các mép của vành thép nối phải trùng nhau, cho phép mặt phẳng bê tông đầu cọc song song và nhô cao hơn mặt phẳng vành thép nối không được lớn hơn 1mm.

- Cọc phải thẳng không có khuyết tật.

1.3.2 Các yêu cầu kỹ thuật đối với thiết bị ép cọc

- Lý lịch máy, máy phải được các cơ quan kiểm định các đặc trưng kỹ thuật định kỳ về các thông số chính như sau:

- Phiếu kiểm định chất lượng đồng hồ đo áp lực dầu và van chịu áp

- Lực nén (danh định) lớn nhất của thiết bị không nhỏ hơn 1.4 lần lực nén lớn nhất P_{epmax} yêu cầu theo quy định của thiết kế.

- Lực nén của kích phải đảm bảo tác dụng dọc trục cọc, không gây lực ngang khi ép.

- Chuyển động của pitông kích phải đều, và khống chế được tốc độ ép cọc.

- Đồng hồ đo áp lực phải tương xứng với khoảng lực đo.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

- Giá trị đo áp lực lớn nhất của đồng hồ không vượt quá hai lần áp lực đo khi ép cọc, chỉ nên huy động 0,7 ÷ 0,8 khả năng tối đa của thiết bị.

- Thiết bị ép cọc phải đảm bảo điều kiện để vận hành theo đúng quy định về an toàn lao động khi thi công.

1.4 .Tính toán lựa chọn thiết bị thi công ép cọc

1.4.1 Chọn máy ép cọc

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những tầng đất thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_e \geq K \times P_c$$

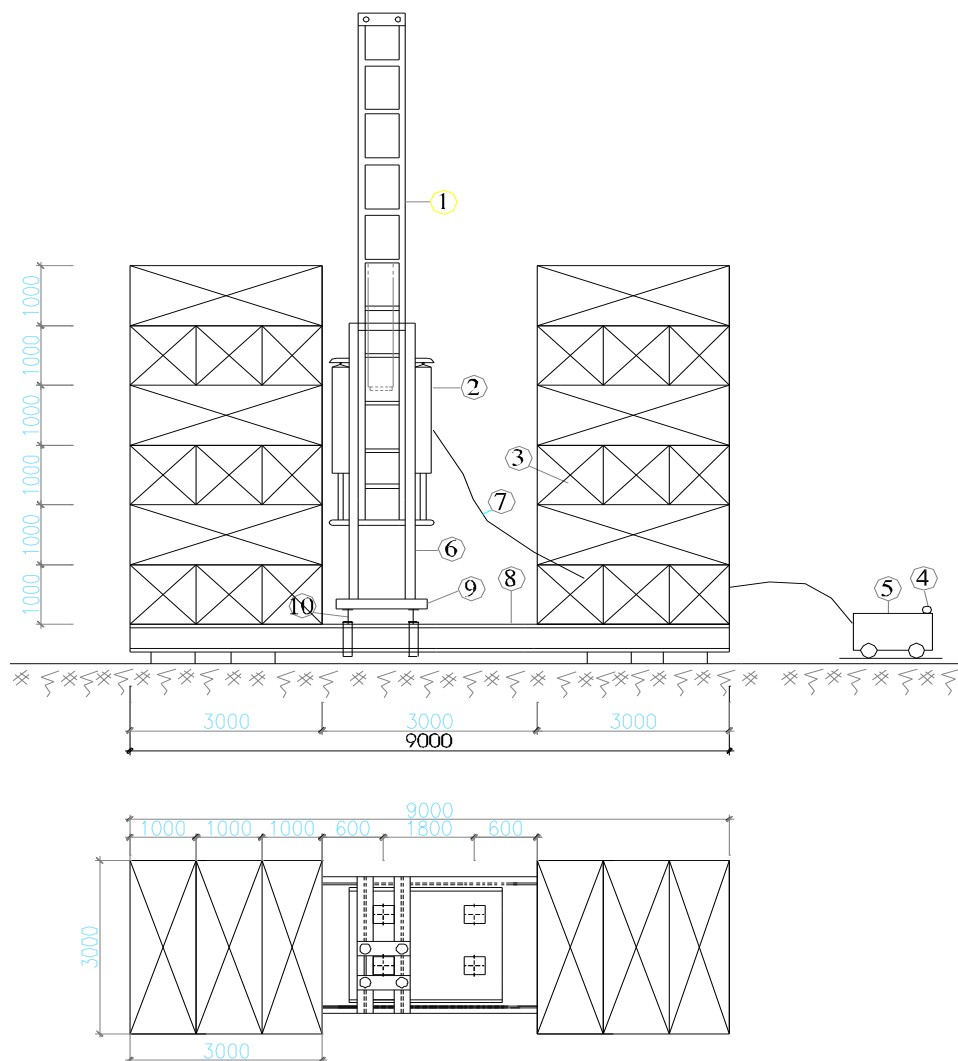
Trong đó:

- + P_c - lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.
- + $K = 1,5 \div 2$, phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.
- + P_c - tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm hai phần: phần kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms})
- Sức chịu tải của cọc $P_c = P_{SPT} = 60,7T$
- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện: $P_{ep} \geq 2 \times P_{coc} = 2 \times 60,7,9T = 91,05T < P_{VL} = 150,6T$
- Vì chỉ cần sử dụng $0,7 \div 0,8$ khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Do vậy ta chọn máy ép thủy lực có lực ép danh định:

$$P_{ep}^{may} \geq \frac{P_{ep}}{0,8} = \frac{91,05}{0,8} = 113,8T .$$

Chọn thiết bị ép cọc có lực nén lớn nhất $P = 113,8T$
 Trên cơ sở tính toán và điều kiện thực tế ta chọn máy ép như sau:

- + Chọn máy ép nhãn hiệu YZY 180: Có lực ép tối đa 180T



1.4.2 Tính toán đối trọng

- vị trí đứng ép được 4 cọc để rút ngắn thời gian ép cọc.
- Với công trình có số lượng cọc lớn mỗi đài có 4 cọc ta thiết kế giá cọc sao cho mỗi Thiết kế giá ép có cấu tạo bằng dầm tổ hợp thép tổ hợp chữ I, bề rộng 30cm cao 55cm, khoảng cách giữa hai dầm đỡ đối trọng 2,5m

Tính toán đối trọng

Dùng đối trọng là các khối bê tông có kích thước (3×1×1) m. Vậy trọng lượng của một khối đối trọng là:

$$P_{dt} = 3 \times 1 \times 1 \times 2,5 = 7,5 \text{ (T)}.$$

Tính toán ép cọc ở vị trí bất lợi nhất (cọc ở góc)

Điều kiện chống lật theo phương x :

$$Qx1,5 + Qx7,5 \geq P_{ep}x5,4$$

$$\Rightarrow Q \geq \frac{P_{ep}x5,4}{9,6} = \frac{200x5,4}{9,6} = 120T(1)$$

Điều kiện chống lật theo phương y :

$$Qx1,5x2 \geq P_{ep}x1,85$$

$$Q \geq \frac{P_{ep}x1,85}{3} = \frac{200x1,85}{3} = 123,3T(2)$$

Từ (1) và (2) \Rightarrow đối trọng mỗi bên là : $n \geq \frac{123,3}{7,5} = 16,44$

\Rightarrow Chọn mỗi bên 17 cục bê tông

*** Số máy ép cọc cho công trình**

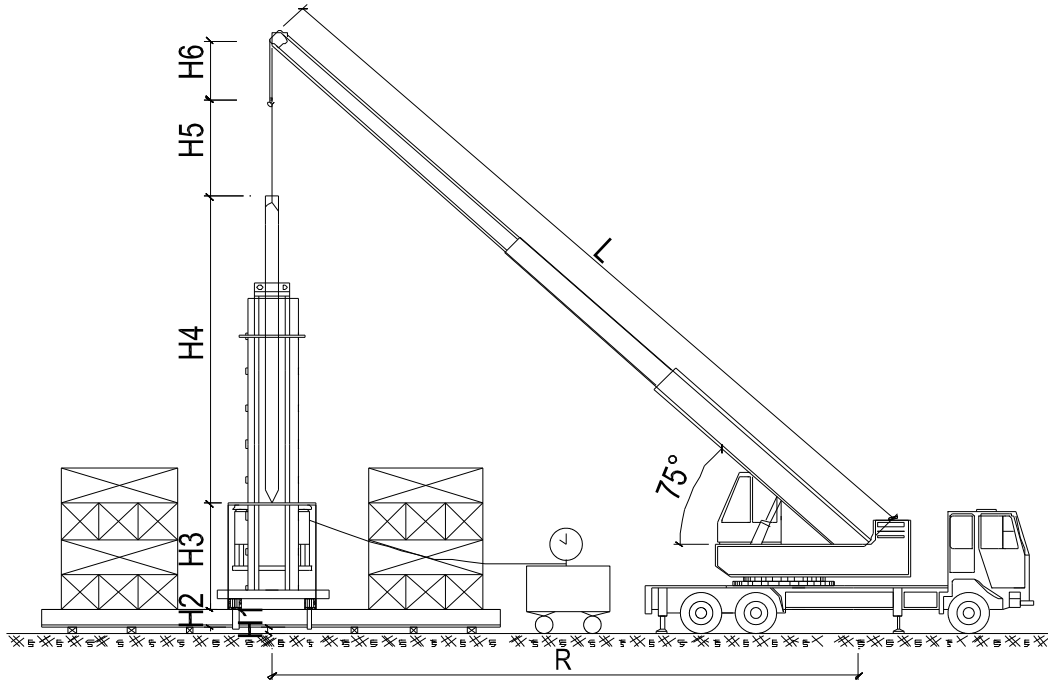
- Khối lượng cọc cần ép của công trình thể hiện trong bảng sau:

Tên móng	Số lượng đài móng	Số cọc trong đài	Chiều dài cọc(m)	Chiều dài ép âm(m)	Chiều dài ép cọc(m)	Chiều dài ép cọc âm(m)
M1	44	4	16	1,2	2816	211,2
M2	24	1	16	1,2	384	28,8
Tổng chiều dài ép cọc cả mặt bằng công trình					3200	240

1.4.3 Chọn các thiết bị khác

- **Chọn cầu phục vụ ép cọc**

* Chiều cao nâng móc cầu



Hình : Chiều cao nâng móc cầu

- Cầu dùng để cầu cộc đưa vào giá ép và bốc xếp đối trọng khi di chuyển giá ép.

- Xét khi cầu dùng để cầu cộc vào giá ép tính theo sơ đồ không có vật cản :

$$\alpha = \alpha_{\max} = 75^{\circ}$$

+ Xác định độ cao nâng cần thiết :

$$H_{yc} = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 + H_5 + H_6 + 0,5 = 0,2 + 0,5 + 3 + 8 + 1,5 + 1,5 + 0,5 = 15,2m$$

Trong đó :

0,5m – khoảng cách an toàn giữa vật và điểm đặt trước khi đặt vật.

$H_1 = 0,2(m)$: Chiều cao phần kê đệm giá ép.

$H_2 = 0,5(m)$: Chiều cao dầm chính.

$H_3 = 2,5 \times Z_k = 2,5 \times 1,2 = 3(m)$: Chiều dài phần đế máy ép (Chọn $Z_k = 1,2$ là hành trình của pit tông kích).

$H_4 = 8m$: Chiều cao đoạn cộc

$H_5 = 1,5(m)$: Chiều dài dây treo.

$H_6 = 1,5(m)$: Chiều dài móc cầu

* Chiều dài cần : $L_{yc} = \frac{H - H_c}{\sin \alpha} = \frac{15,2 - 1,5}{\sin 75^{\circ}} = 14,18m$

* Tầm với tay cần : $R_{yc} = L_{yc} \times \cos \alpha = 14,18 \times \cos 75^{\circ} = 3,37m$

* Sức trục yêu cầu của cần cẩu :

+ Khi cẩu lắp cọc : $Q_{coc}^{yc} = P_{coc} \cdot x k_d = 0,25^2 \cdot 8.2,5.1,3 = 1,625(T)$

+ Trọng lượng cẩu lắp đôi trọng : $Q_{dt}^{yc} = P_{dt} \cdot x 1,1 = 7,5.1,1 = 8,25(T)$

⇒ Sức trục yêu cầu :

$Q^{yc} = \max(Q_{coc}^{yc}; Q_{dt}^{yc}) = \max(1,625; 8,25) = 8,25(T)$

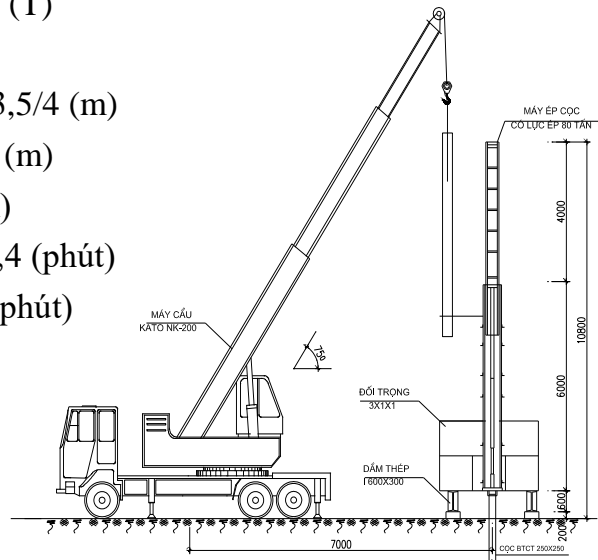
Vậy các thông số khi chọn cần cẩu là :

$L_{yc} = 14,18(m)$ $R_{yc} = 3,37(m)$

$H_{yc} = 15,2(m)$ $Q_{yc} = 8,25(T)$

Căn cứ vào các thông số chọn máy cẩu, ta chọn được cần trục tự hành bánh hơi có số hiệu NK-2000, các thông số của máy cẩu này như sau :

- + Sức nâng : $Q_{max}/Q_{min} = 20/6,5 (T)$
- + Tầm với : $R_{max}/R_{min} = 12/3,0 (m)$
- + Chiều cao nâng : $H_{max}/H_{min} = 23,5/4 (m)$
- + Độ dài cần chính : $L = 10,28 - 23 (m)$
- + Chiều dài cần nối phụ : $l = 7,2 (m)$
- + Thời gian thay đổi tầm với : $v_n = 1,4 (phút)$
- + Vận tốc quay cần : $v_h = 3,1 (vòng/phút)$



Cần trục tự hành Kato-NK2000

1.4.2. Chọn xe vận chuyển cọc

- Khối lượng cọc BTCT cho toàn bộ công trình: $1,6875 \times 762 = 1286T$
- Chọn xe vận chuyển $q_x = 12(T)$
- Thời gian 1 chuyến: $t = t_{bóc} + t_{di} + t_{về} + t_{dỡ} + t_{quay} = 90$ phút
- Trong 1 ca 1 xe đi được $n = \frac{60 \times T \times K_{tg}}{t} = \frac{60 \times 8 \times 0,8}{90} = 4,5 = 5$ chuyến
- Khối lượng cọc vận chuyển trong 1 ca: $12 \times 5 = 60 (T)$
- ⇒ Để vận chuyển hết số lượng cọc cần: $1286/60 = 21,43 = 22$ ca
- Vậy chọn 2 xe vận chuyển cọc vận chuyển trong 11 ngày.

Thời gian thi công cọc:

Tổng số lượng tim cọc cần phải thi công là 240 (tim \Rightarrow Trong 1 ca 1 xe đi được $n = \frac{60.T.K_{tg}}{t} = \frac{60.8.0,8}{60} = 6,4 = 7$ chuyến

cọc)

Chiều dài đoạn cọc ép âm là: $L = (H_{đài} - 0,5) .240 = (1,2 - 0,5).240 = 168$ m

\Rightarrow Tăng chiều dài cọc cần ép: $L = 168 + 5126 = 5294$ (m)

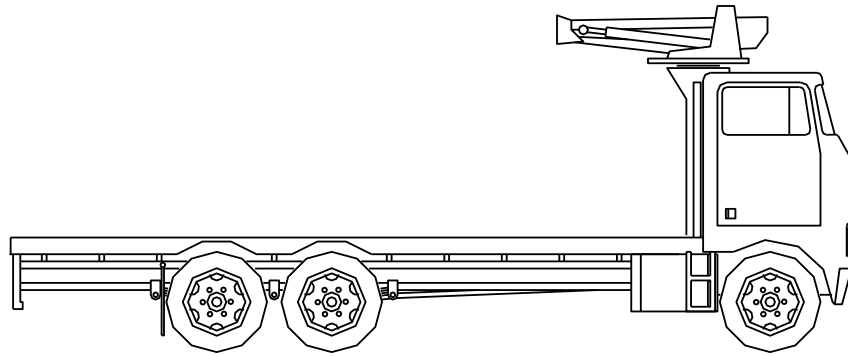
+ Năng suất thực tế việc ép cọc là 90m/ca

Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình là : $\frac{5294}{90} = 59$

ca.

Để đẩy nhanh tiến độ thi công cọc ta sử dụng 2 máy ép làm việc 1 ca 1 ngày.

Số ngày cần thiết là: $\frac{59}{2} = 30$ ngày.



1.4.3. Chọn cáp cầu đối trọng

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37 + 1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 150 Kg/ mm², số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuộn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

- Trọng lượng 1 đối trọng là: $Q = 7,5T$

- Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{P}{n \times \cos\alpha} = \frac{7,5}{4 \times \frac{\sqrt{2}}{2}} = 2,65 T \text{ (Với } n : \text{ Số nhánh dây, lấy } n=4 \text{ nhánh)}$$

- Lực làm đứt dây cáp:

$R = k \times S$ (Với $k = 6$: Hệ số an toàn dây treo).

$$\rightarrow R = 6 \times 2,65 = 15,9 \text{ T}$$

- Giả sử sợi cáp có cường độ chịu kéo bằng bằng cấp cầu $\sigma = 160 \text{ kg/mm}^2$

$$\text{Diện tích tiết diện cáp: } F \geq \frac{R}{\sigma} = \frac{15900}{160} = 99,38 \text{ mm}^2$$

$$\text{Mặt khác: } F = \frac{\pi d^2}{4} \geq 99,38 \rightarrow d \geq 11,25 \text{ mm.}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$, có đường kính cáp 12mm, trọng lượng 0,41kg/m, lực làm đứt dây cáp $S = 5700 \text{ kg/mm}^2$

- Khi đưa cọc vào vị trí ép do 4 mặt của khung dẫn kín nên ta đưa cọc vào bằng cách dùng cầu nâng cọc lên cao, hạ xuống đưa vào khung dẫn.

1.5. Thi công cọc thử

1.5.1. Thí nghiệm nén tĩnh học

- Số lượng cọc thử do thiết kế quy định. Tổng số cọc của công trình là **202** cọc, số lượng cọc cần thử 2 cọc (theo TCVN 9393-2012: Cọc – Phương pháp thử nghiệm hiện trường bằng tải trọng tĩnh ép dọc trục, quy định lấy bằng 1% tổng số cọc của công trình nhưng không ít hơn 2 cọc trong mọi trường hợp).

- Thí nghiệm được tiến hành bằng phương pháp dùng tải trọng tĩnh ép dọc trục sao cho dưới tác dụng của lực ép, cọc lún sâu thêm vào đất nền.

1.5.2. Quy trình gia tải

- Trước khi thí nghiệm chính thức, tiến hành gia tải trước nhằm kiểm tra hoạt động của thiết bị thí nghiệm và tạo tiếp xúc tốt giữa thiết bị và đầu cọc. Gia tải trước được tiến hành bằng cách tác dụng lên đầu cọc khoảng 5% tải trọng thiết kế sau đó giảm tải về 0, theo dõi hoạt động của thiết bị thí nghiệm. Thời gian gia tải và thời gian giữ tải ở cấp 0 khoảng 10 phút.

- Cọc được nén theo từng cấp, tính bằng % của tải trọng thiết kế. Tải trọng được tăng lên cấp mới nếu sau 1 giờ quan sát độ lún của cọc nhỏ hơn 0,2mm và giảm dần sau mỗi lần đọc trong khoảng thời gian trên. Thời gian gia tải và giảm tải ở mỗi cấp không nhỏ hơn các giá trị ghi trong bảng sau:

THỜI GIAN TÁC DỤNG CÁC CẤP TẢI TRỌNG

% Tải trọng thiết kế	Thời gian gia tải tối thiểu
25	1h
50	1h
75	1h
100	1h
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	10 phút
50	30 phút
100	6h
150	1h
200	6h
150	10 phút
100	10 phút
75	10 phút
50	10 phút
25	10 phút
0	1h

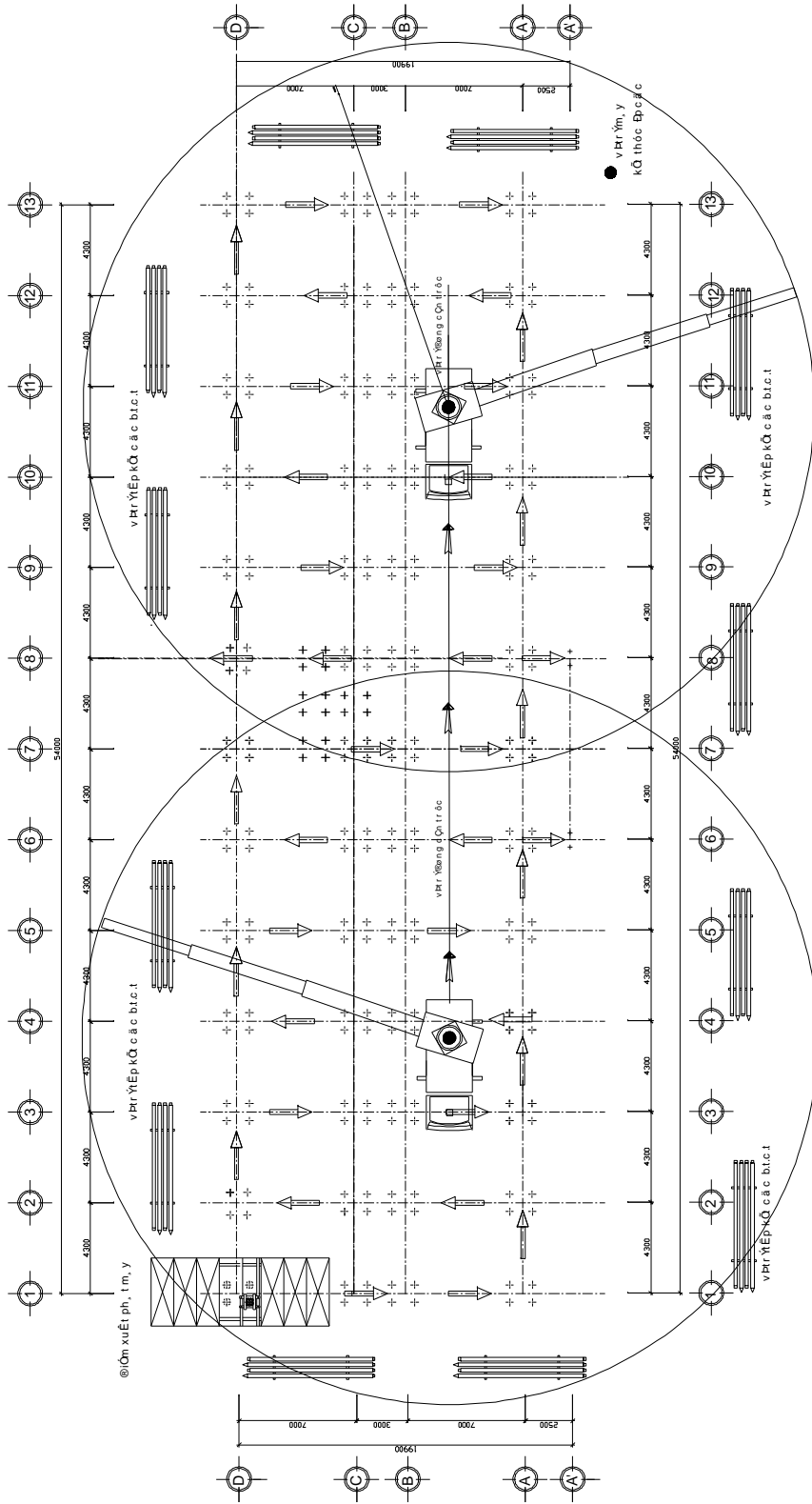
- Trong quá trình thử tải cọc cần ghi chép giá trị tải trọng, độ lún, và thời gian ngay sau khi đạt cấp tải tương ứng vào các thời điểm sau:

- + 15 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h
- + 30 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải 1h đến 6h
- + 60 phút/lần trong khoảng thời gian gia tải lớn hơn 6h

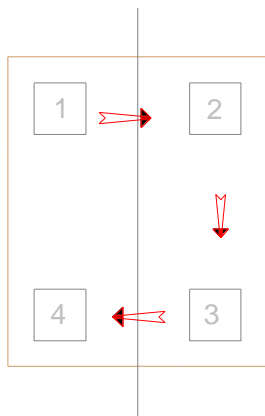
- Trong quá trình giảm tải cọc, tải trọng, độ lún và thời gian được ghi chép ngay sau khi giảm cấp tải trọng tương ứng và ngay sau khi bắt đầu giảm xuống cấp mới.

1.6. Lập biện pháp thi công cọc cho công trình

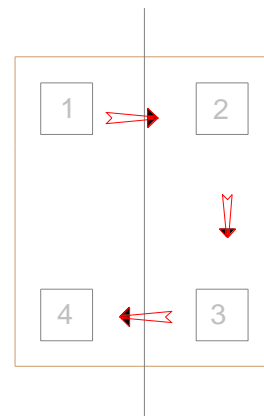
1.6.1. Sơ đồ thi công ép cọc.



MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC TỈ LỆ 1:100



®µi ®m1



®µi ®m2

Thứ tự thi công cọc trong đài

1.6.2. Kỹ thuật thi công cọc

* Trước tiên ép đoạn cọc có mũi C_1

- Đoạn cọc C_1 cần phải căn chỉnh chính xác để trục cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc, độ sai lệch tâm không quá 1cm. Đầu trên của cọc (C_1) phải được gắn chặt vào thanh định hướng của khung mỏy.

- Khi thanh chốt tiếp xúc chặt với đỉnh cọc C_1 thờ điều khiển tăng dần áp lực. Trong những giây đầu tiên áp lực dầu nên tăng chậm, đều để đoạn C_1 cắm sâu dần vào đất 1 cách nhẹ nhàng với vận tốc xuyên không quá 1cm/s. Với lớp đất lấp hay có những dị vật nhỏ, cọc xuyên qua dễ dàng nhưng hay bị nghiêng, khi phát hiện thấy nghiêng cần phải căn chỉnh lại.

* Lắp nối và ép đoạn cọc tiếp theo C_2

- Trước tiên cần kiểm tra 2 đầu của đoạn cọc , sửa chữa cho thật phẳng; kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị mỏy hàn.

- Dùng cần cẩu cẩu lắp đoạn C_2 trùng với phương nén và đường trục C_1 . Độ nghiêng của C_2 khụng quá 1%.

- Gia tải lòn cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho ỏp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3 → 4KG/cm² để tạo tiếp xúc giữa bề mặt bê tông của 2 đoạn cọc. Nếu bề mặt tiếp xúc không chặt thờ phải chón chặt bằng Các bñ thòp ðem sau ðó mới tiến hành hàn nối cọc theo qui ðịnh của thiết kế. Trong quá trñnh hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi ðó nối xong và kiểm tra mối hàn mới tiến hành ỏp đoạn cọc C_2 . Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 ÷ 4KG/cm²) để máy ép có ðủ thời gian cần thiết tạo ðủ lực ép thẳng lực ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc để cọc chuyển ðộng xuống.

Điều chỉnh ðể thời gian ðầu đoạn cọc C_2 ði sâu vào lũng đất với vận tốc không quá 1cm/s. Khi đoạn cọc C_2 chuyển ðộng ðều mới cho nó chuyển ðộng tăng dần lên nhưng không quá 2cm/s.

- Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải đất cứng hơn (Hoặc gặp dị vật, cục bộ) như vậy cần phải giảm lực nén để cọc có đủ khả năng vào đất cứng hơn (hoặc kiểm tra để tìm biện pháp xử lý) và giữ để lực ép không quá giá trị tối đa cho phép.

*** Điều kiện kết thúc thi công ép xong 1 cọc.**

- Cọc được coi là ép xong khi thỏa mãn 2 điều kiện sau :

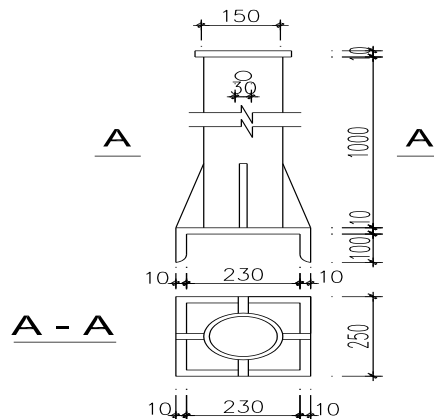
+ Chiều dài cọc được ép sâu vào trong lỗ đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế qui định.

+ Lực ép vào thời điểm cuối cùng đạt trị số thiết kế qui định trên suốt chiều sâu xuyên > ($3d = 0,75m$). Trong khoảng đó vận tốc xuyên phải $\leq 1cm/s$.

Theo thiết kế thử phần cọc được ngàm vào đài là 50 cm; Cốt để đài so với cốt thiên nhiên là (-1,2 m) . Do vậy đoạn cọc được ép sâu vào trong đất là: $1,2 - 0,5 = 0,7$ m. Để ép được đoạn cọc này vào trong đất ta phải dùng cọc dẫn.

Thao tác ép như sau: Sau khi đoạn cọc cuối cùng (C_2) được ép vào trong đất cũn lại phần tròn mặt đất khoảng 30cm nữa thì ta dùng ộp lại, đưa đoạn cọc dẫn trùm lên đoạn C_2 và tiến hành ép xuống như trước.

- *Đoạn cọc dẫn có cấu tạo như sau:* Được làm từ thép bản hàn lại, chiều dày bản thép là 10mm cạnh trong của cọc có chiều dài: 34 cm; Phía trong được phân 4 thanh thép góc L ở cách đầu dưới của cọc 10cm để chụp kín với đầu đoạn cọc ép và cọc ép được tỳ lên 4 thanh thép góc này khi ép. Phía trên cọc dẫn có lỗ $\Phi 30$ để việc rút đoạn cọc dẫn ra được thuận tiện, đầu trên cũn đánh dấu vị trí để khi ép ta biết được đoạn cọc C_2 đó xuống được đến cao trình thiết kế (Cách mặt đất 0,8m), khoảng cách từ vị trí đánh dấu đến điểm cuối của cọc dẫn tương ứng là 0,8m. Chọn chiều dài đoạn cọc dẫn: 1,0 m.



CHI TIẾT CỌC DẪN ÉP ÂM

*

1.7 Các sự cố xảy ra khi đang ép cọc.

- Cọc bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế

Nguyên nhân: gặp chướng ngại vật, mũi cọc khi chế tạo có độ vát không đều.

Biện pháp xử lý:

+ Cho dừng ngay việc ép cọc lại.

+ Tìm hiểu nguyên nhân: nếu gặp vật cản tại mũi cọc biện pháp đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng.

+ Căn chỉnh lại vị trí cọc bằng dọi và cho ép tiếp.

- Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 ÷ 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt, gãy ở vùng chân cọc.

Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật cứng nên lực ép lớn.

Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ hoặc gãy, thăm dò dị vật, khoan phá bỏ, thay cọc mới và ép tiếp.

- Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế (Cách độ sâu thiết kế (1 ÷ 2m) cọc đã bị chúi, có hiện tượng bên đối trọng, gây nên sự nghiêng lệch, làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý: + Cắt bỏ đoạn cọc gãy

+ Cho ép chèn bỏ sung cọc mới.

Nếu cọc gãy, khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc, thay cọc khác.

2. Biện pháp thi công đất

2.1. Yêu cầu kỹ thuật khi thi công đào đất.

- Yêu cầu kỹ thuật thi công hố đào :

+ Đào đúng cao trình thiết kế, và đúng hệ số mái dốc thiết kế để không ảnh hưởng đến khối lượng công tác đất và an toàn trong thi công hố đào.

+ Đất thừa và đất xấu phải đổ ra bãi thải đúng nơi quy định, không đổ bừa bãi làm ứ đọng nước, cản trở giao thông trong công trình và trong quá trình thi công.

+ Những phần đất đào nếu được sử dụng đắp hoàn trả phải đổ những vị trí hợp lý để sau này khi đắp hoàn trả và tôn nền không phải vận chuyển xa mà không ảnh hưởng đến quá trình thi công các công tác khác.

- Độ sâu lớn nhất của hố đào bằng độ sâu của đáy lớp bê tông lót $h = 1,3$ m kể từ mặt đất thiên nhiên.

- Kích thước hố đào tối thiểu phải bằng kích thước đáy móng cộng với khoảng cách neo chằng và đặt ván khuôn. Lấy khoảng các neo chằng và đặt ván khuôn hay là khoảng cách từ chân móng đến chân hố đào $e = 0,5$ m.

- Theo số liệu địa chất phần đất để đào hố móng nằm trong lớp đất cát trung chặt vừa nên ta chọn hệ số mái dốc đào hố móng $m = 0,5$.

- Vậy ta có phần mở rộng cần đào là $B = 0,5 \times 1,3 = 0,65$ m.

- Do khoảng cách các hố móng không sát nhau nên lựa chọn phương pháp đào móng đào từng hố đơn kết hợp với đào rãnh giằng móng.

2.2. Lựa chọn biện pháp đào đất

Khi thi công đào đất có ba phương án:

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng thủ công:

Thi công đất bằng phương pháp thủ công là phương pháp truyền thống, được áp dụng cho những công trình nhỏ, khối lượng đào đắp ít. Dụng cụ dùng để làm đất là cuốc, xẻng, mai... để vận chuyển đất dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe gòong...

Nếu thi công theo phương pháp đào thủ công thì tuy có ưu điểm là dễ tổ chức theo dây chuyền, nhưng với khối lượng đất đào lớn thì số lượng nhân công cũng phải lớn mới đảm bảo rút ngắn thời gian thi công, do vậy nếu tổ chức không khéo thì rất khó khăn gây trở ngại cho các bên liên quan dẫn đến năng suất lao động giảm, không đảm bảo kịp tiến độ và không cơ giới hóa.

❖ Phương án đào hoàn toàn bằng máy:

Thi công bằng máy với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào hố móng tới cao trình thiết kế thì không nên vì thứ nhất nếu sử dụng máy để đào đến cao trình thiết kế sẽ làm phá vỡ kết cấu lớp đất đỏ làm giảm khả năng chịu tải của đất nền, thứ hai sử dụng máy đào khó tạo được độ bằng phẳng để thi công đài móng. Vì vậy cần phải bốt lại một phần đất để đào bằng thủ công. Việc đào bằng thủ công đến cao trình đế móng sẽ được thực hiện dễ dàng và triệt để hơn khi dùng máy.

❖ Phương án kết hợp giữa thủ công và cơ giới:

Từ những phân tích trên ta lựa chọn phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Theo phương án này sẽ giảm được tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện thuận lợi đi lại khi thi công.

Đất đào được bằng máy, xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công được sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy. Hướng đào đất và hướng vận chuyển vuông góc với nhau thể hiện ở bản vẽ thi công móng.

Song song với quá trình đào đất bằng máy, dùng phương pháp đào thủ công lần 1 phân còn lại như đã tính ở trên.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chéch tréo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

Sau khi đập đầu cọc một đoạn 0,5m và sửa xong hố đào đến cốt đáy lớp bê tông lót thì tiến hành đổ bê tông lót móng, sau đó lắp dựng ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông đài cọc và dầm giằng móng.

2.3. Tính khối lượng đất đào.

+ Thể tích đào đất được tính theo công thức :

$$V = \frac{h}{6} [a.b + (a+c).(b+d) + c.d] \quad (1)$$

Trong đó:

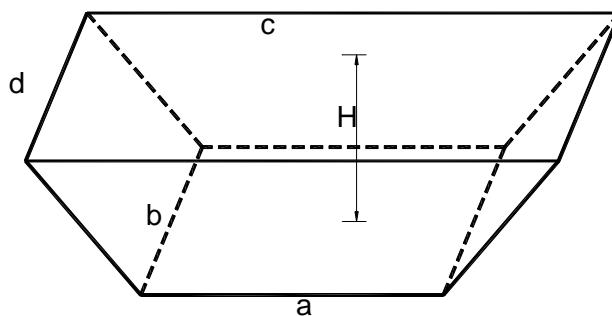
a là chiều rộng đáy dưới

c là chiều rộng đáy trên

b là chiều dài đáy dưới

d là chiều dài đáy trên

h là chiều cao đào



s→ @ả hệ mẫng.

$$a = a_1 + 2e \quad c = a + 2B$$

$$b = b_1 + 2e \quad d = b + 2B$$

e : khoảng cách từ mép bê tông móng đến đáy hố đào

- Hố đào máy : e = 0,4 – 0,5 m

+B : Bờ rặng mái

+ hệ số mái dốc : H = 1,8m ; lấy m = 0,5 (đốt đặt đài là đốt sét pha dẻo => m=0,5)

$$\Rightarrow \text{Do đó : } B = h.m = 1,8.0,25 = 0,45\text{m}$$

Các hố đều có chiều cao là : h = 1,8m.

Đào đốt hụ móng ứng với 3 loại đài móng: M1; M2; M3 xem mặt bằng móng:

- M1: 1,5m x 1,8m

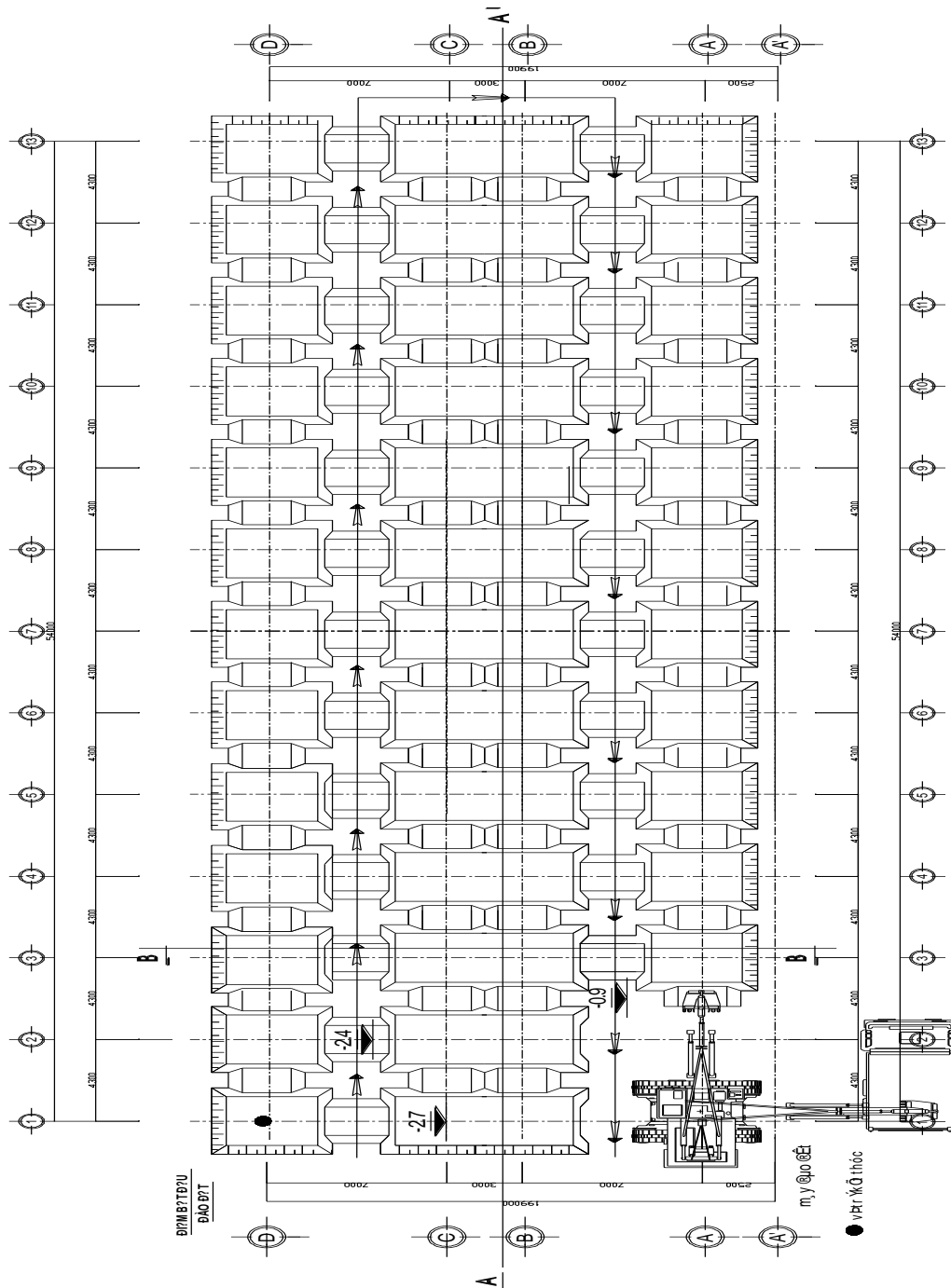
- M2: 1,5 m x 1,8m

- M3: 0.8 mx1.5 m

Gọi : $+V_{\text{tay}}$: Thể tích đào thủ cụng

+ $V_{\text{máy}}$: Thể tích đào máy

Từ việc thiết kế hố đào ta có mặt bằng thi công, các kích thước hố đào và các mặt cắt các hố đào móng



MẶT BẰNG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT

- Các móng biên (1,8x1,5x0,8m) ở trục A và D:

Với $H = 1,8m \Rightarrow B = 0,25 \cdot 1,8 = 0,45m$, khi đó:

$$a = 2 + 0,5 \cdot 2 = 3m;$$

$$b = 1,7 + 1 = 2,7m.$$

$$c = 3 + 0,9 = 3,9m;$$

$$d = 2,7 + 0,9 = 3,6m.$$

+ Thể tích đất đào của móng trục A và D là:

$$V_A = 26 \cdot \frac{1,8}{6} [3 \cdot 2,7 + (3 + 3,9)(2,7 + 3,6) + 3,9 \cdot 3,6] = 511,758m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của móng số A và D là:

$$V_A^{TC} = 2 \cdot 13 \cdot (0,6 \cdot 1,8 \cdot 1,5) = 42,12m^3$$

+ Khối lượng đào máy của móng số A là:

$$V_A^M = 511,758 - 42,12 = 469,638m^3$$

- Tại nhịp B-C mái taluy của các móng M2 (1,8x1,5x0,8) cắt nhau theo cả hai phương nên ta sẽ đào hố móng cho cả nhịp B-C.

Với $H = 1,8m \Rightarrow B = 0,25 \cdot 1,8 = 0,45m$, khi đó:

$$a = 1,7 + 1 = 2,7m$$

$$b = 4,52 + 1 = 5,52m$$

$$c = 2,7 + 0,9 = 3,6m$$

$$d = 5,52 + 0,9 = 6,42m;$$

+ Thể tích đất đào của cả hố móng trục B-C là:

$$V_{B-C} = 11 \cdot \frac{1,8}{6} [5,52 \cdot 2,7 + (2,7 + 3,6)(5,52 + 6,42) + 3,6 \cdot 6,42] = 373,685m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của hố móng trục B-C là:

$$V_{B-C}^{TC} = 22 \cdot (0,6 \cdot 1,8 \cdot 1,5) = 35,64m^3.$$

+ Khối lượng đào máy của của hố móng trục B-C là:

$$V_{B-C}^M = 373,685 - 35,64 = 338,045m^3.$$

$$- \text{Mãng M3} : a \times b \times h = 1,5m \times 0,8m \times 0,8m$$

Với $H = 1,8m \Rightarrow B = 0,25 \cdot 1,8 = 0,45m$, khi đó:

$$a = 1 + 1 = 2m;$$

$$b = 1,7 + 1 = 2,7m.$$

$$c = 2 + 0,9 = 2,9m;$$

$$d = 2,7 + 0,9 = 3,6m.$$

+ Thể tích đất đào của hố móng sảnh là:

$$V_S = 2 \cdot \frac{1,8}{6} [2 \times 2,7 + (2 + 2,9)(2,7 + 3,6) + 2,9 \cdot 3,6] = 28,03m^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của móng là: $V_S^{TC} = 2 \cdot (0,6 \cdot 1,5 \cdot 0,8) = 1,44m^3$

+ Khối lượng đào máy của móng là: $V_S^M = 28,03 - 1,44 = 26,59m^3$

- Móng TM có kích thước $a \times b \times h = 6,3 \times 6,5 \times 1m$.

Với: $H = 2m \Rightarrow B = 0,25 \cdot 2 = 0,5m$

$$a = 6,5 + 2,0,5 = 7,5\text{m};$$

$$b = 6,7 + 2,0,5 = 7,7\text{m}.$$

$$c = 7,5 + 2,0,5 = 8,5\text{m};$$

$$d = 7,7 + 2,0,5 = 8,7\text{m}.$$

+ Thể tích đất đào của cả hồ móng TM là:

$$V_{TM} = \frac{2,5}{6} [7,5 \cdot 7,7 + (7,5 + 8,5)(7,7 + 8,7) + 8,5 \cdot 8,7] = 162,604\text{m}^3$$

+ Khối lượng đào thủ công của móng TM là: $V_{TM}^{TC} = 0,9 \cdot 6,3 \cdot 6,5 = 36,855\text{m}^3$.

+ Khối lượng đào máy của móng TM là: $V_{TM}^M = 162,604 - 36,855 = 125,749\text{m}^3$.

- Giăng GM1 (0,3x0,6x2,1m).

Diện tích tiết diện ngang hồ đào giăng GM1:

$$S_{GM1} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 + 2,25) = 2,8125\text{m}^2.$$

Chiều dài trung bình của đoạn giăng GM1:

$$L_{TB}^{GM1} = 0,5 \cdot (2,1 + 1,2) = 1,65\text{m}.$$

$$\Rightarrow V_{GM1} = 46 \cdot 2,8125 \cdot 1,65 = 213,468\text{m}^3$$

- Giăng GM2 (0,3x0,6x3,2m).

Diện tích tiết diện ngang hồ đào giăng GM2:

$$S_{GM2} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 + 2,25) = 2,8125\text{m}^2.$$

Chiều dài trung bình của đoạn giăng GM2:

$$L_{TB}^{GM2} = 0,5 \cdot (3,2 + 2,3) = 2,75\text{m}.$$

$$\Rightarrow V_{GM2} = 24 \cdot 2,8125 \cdot 2,75 = 185,625\text{m}^3$$

- Giăng GM3 (0,3x0,6x0,9m).

Diện tích tiết diện ngang hồ đào giăng GM3:

$$S_{GM3} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 + 2,25) = 2,8125\text{m}^2.$$

Chiều dài trung bình của đoạn giăng GM3:

$$L_{TB}^{GM3} = 0,5 \cdot (0,9 + 0) = 0,45\text{m}.$$

$$\Rightarrow V_{GM3} = 3 \cdot 2,8125 \cdot 0,45 = 3,796\text{m}^3$$

- Giăng GM4 (0,3x0,6x2,75m).

Diện tích tiết diện ngang hồ đào giăng GM4:

$$S_{GM4} = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 + 2,25) = 2,8125\text{m}^2.$$

Chiều dài trung bình của đoạn giăng GM4:

$$L_{TB}^{GM4} = 0,5.(2,75 + 1,85) = 2,3m.$$

$$\Rightarrow V_{GM4} = 2 \times 2,8125 \times 2,3 = 12,9375m^3$$

- Giăng GM5 (0,3x0,6x1,02m).

Diện tích tiết diện ngang hố đào giăng GM5:

$$S_{GM5} = 0,5.1,5.(1,5 + 2,25) = 2,8125m^2.$$

Chiều dài trung bình của đoạn giăng GM5:

$$L_{TB}^{GM5} = 0,5.(1,02 + 0,12) = 0,57m.$$

$$\Rightarrow V_{GM5} = 2 \times 2,8125 \times 0,57 = 3,21m^3$$

\Rightarrow Vậy khối lượng đào đất bằng máy của toàn công trình sẽ là:

$$\begin{aligned} V_M &= V_A^M + V_{B-C}^M + V_S^M + V_{TM}^M + V_{GM1} + V_{GM2} + V_{GM3} + V_{GM4} + V_{GM5} \\ &= 469,638 + 338,045 + 26,59 + 125,749 + 213,468 + 185,625 + 3,796 + 12,9375 + 3,21 \\ &= 1379,0585m^3 \end{aligned}$$

\Rightarrow Vậy khối lượng đào đất thủ công của toàn công trình sẽ là:

$$V_{TC} = V_A^{TC} + V_{B-C}^{TC} + V_{TM}^{TC} + V_S^{TC} = 42,12 + 35,64 + 1,44 + 36,855 = 116,055m^3$$

\Rightarrow Khối lượng đất đào toàn công trình sẽ là:

$$V_{\text{đào}} = V_M + V_{TC} = 1379,0585 + 116,055 = 1495,1135m^3$$

2.4. Tính khối lượng đất lấp.

Thể tích đất đắp sẽ bằng thể tích đất đào cộng với thể tích tôn nền kể từ mặt đất tự nhiên trừ đi thể tích bê tông lót, bê tông đài, bê tông giăng và thể tích bê tông cổ móng,

6.1.4. Tính khối lượng đất lấp :

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{móng}} - V_{\text{giăng}} - V_{\text{tường gạch}}$$

Trong đó :

$$\begin{aligned} +V_{\text{móng}} &= 13V_A + 11V_B + 11V_C + 2V_S + 8V_{\text{thang máy}} \\ &= 26 \times (1,5 \times 1,8 \times 0,8) + 22 \times (1,5 \times 1,8 \times 0,8) + 2 \times (0,8 \times 1,5 \times 0,8) + 8 \times (1,5 \times 1,8 \times 0,9) \\ &= 125,04 m^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} +V_{\text{giăng}} &= 24V_{G2} + 46V_{G1} + 3V_{G3} + 2V_{G4} + 2V_{G5} \\ &= 24 \times (0,6 \times 0,3 \times 4,4) + 46 \times (0,6 \times 0,3 \times 3,3) + 3 \times (0,6 \times 0,3 \times 1,29) + 2 \times (0,6 \times 0,3 \times 3,95) + 2 \times (0,6 \times 0,3 \times 2,22) = 49,2498m^3 \end{aligned}$$

$$+V_{\text{tường}} = 24V_{\text{tường } G2} + 46V_{\text{tường } G1} + 3V_{\text{tường } G3} + 2V_{\text{tường } G4} + 2V_{\text{tường } G5}$$

trong đó : bề rộng tường = 0,33 m

chiều cao tính từ mặt trên của giăng tới cốt +0,00 : 0,9 + 0,6 = 1,5 m

$$\begin{aligned} +V_{\text{tường}} &= 24 \times (1,5 \times 0,33 \times 5,725) + 46 \times (1,5 \times 0,33 \times 4,5) + 3 \times (1,5 \times 0,33 \times 2,165) \\ &\quad + 2 \times (1,5 \times 0,33 \times 4,5) + 2 \times (1,5 \times 0,33 \times 3,523) = 181,636m^3 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow V_{\text{lấp}} = 1495,1135 - 125,04 - 49,2498 - 181,636 = 1139,1877 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow V_{\text{thừa}} = 1495,1135 - 1139,1877 = 355,9258 \text{ m}^3$$

- Lượng đất cần chuyển đi là :

$$355,9258 \times 1,3 = 462,7035 \text{ m}^3$$

Trong đó 1,3 là hệ số nở của đất.

❖ *Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công:*

Đây là phương án tối ưu. Ta lấp đất bằng cách sử dụng máy xúc gầu nghịch xúc đất đổ vào từng hố móng rồi dùng nhân công thủ công để san phẳng thành từng lớp và đầm theo đúng kỹ thuật. Phương án này giúp giảm thời gian thi công, đảm bảo quy trình kỹ thuật và không ảnh hưởng đến chất lượng của bê tông móng, đồng thời tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

→ **Ta lựa chọn phương án lấp đất kết hợp thủ công và cơ giới.**

❖ *Chọn thiết bị vận chuyển đất:*

Ta chỉ vận chuyển đất ở giai đoạn sau, ở giai đoạn đầu ta chỉ đổ đất ở bên cạnh công trường, sau khi lấp đất hố móng xong ta mới cho ô tô chở đất ra ngoài.

Chọn loại xe ben hiệu D-320 của hãng Mitsubishi (Nhật Bản) với các thông số:

- Sức chở lớn nhất: 32T
- Kích thước giới hạn: 8,56x3,7x3,75 (m)
- Dung tích hình học thùng xe: 18,2 (m³)
- Vận tốc di chuyển: 50km/h

❖ *Tính khối lượng bê tông đài móng, và giằng móng.*

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN NGẦM						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Dày - Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	V 1 CK (m3)	Tổng V (m3)
Bê tông lót	M1 (26)	0.1	2	1.7	0.34	8.84
	M2 (22)	0.1	2	1.7	0.34	7.48
	TM (1)	0.1	6.7	6.5	4,35	4.35
	M3 (2)	0.1	1.7	1	0.07	0.14
	GM1 (46)	0.1	3.3	0.5	0.165	7.59
	GM2 (24)	0.1	4.4	0.5	0.22	5.28
	GM3 (3)	0.1	1.29	0.5	0.065	0.194
	GM4 (2)	0.1	3.95	0.5	0.198	0.396
	GM5 (2)	0.1	2,22	0.5	0.11	0.22
	TỔNG					
Bê tông đài- giằng	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	2.16	56,16
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	2.16	47.52
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	36.86	36.86
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	0.96	1.92
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	0.651	29.95
	GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	0.882	21.17
	GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	0.229	0.687
	Cổ móng trục A-D (26)	1.8	0.45	0.3	0.243	6,318
	Cổ móng trục B-C (30)	1.8	0.5	0.3	0.27	8,1

2.5. Biện pháp tiêu thoát nước mưa khi thi công đào đất.

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

3. Biện pháp thi công bê tông đài, giằng móng

3.1. Công tác chuẩn bị trước khi thi công bê tông móng

3.1.1 Chuyển tim móng xuống đáy hố đào

Sau khi đào đất xong, thực hiện chuyển tim các trục của công trình xuống đáy hố đào (căn cứ vào các mốc đã gửi) ta xác định vị trí các móng theo đúng thiết kế.

3.1.2. Phá bê tông đầu cọc

Khối lượng bê tông đầu cọc đập bỏ: Trừ lại 15 cm so với cốt đáy đài

$$V_{\text{đầu cọc}} = 0,3.0,3.0,35.202 = 6,363 \text{ m}^3$$

3.2. Lập biện pháp thi công ván khuôn, cốt thép, bê tông đài, giằng móng

3.2.1 Tính khối lượng bê tông, phân đoạn, phân đợt thi công, lựa chọn biện pháp và thiết bị thi công

a. Tính khối lượng bê tông

Tổng khối lượng **bê tông móng, lót móng** được xác định như sau:
Khối lượng thi công móng được lập và tính toán theo bảng sau đây:

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP PHẦN NGẦM						
Tên CK	V 1 CK (m ³)	HLCT (%)	TLR thép (kg/m ³)	KL CT1CK (T)	Số lượng CK	Tổng (T)
M1 (26)	2.16	0.8	7.85	0.14	26	3.64
M2 (22)	2.16	0.8	7.85	0.14	22	3.08
TM (1)	36.86	0.8	7.85	2.31	1	2.31
M3 (2)	0.96	0.8	7.85	0.06	2	0.12
GM1 (46)	0.651	0.8	7.85	0.04	46	1.84
GM2 (24)	0.882	0.8	7.85	0.06	24	1.44
GM3 (3)	0.229	0.8	7.85	0.01	3	0.04
GM4 (2)	0.788	0.8	7.85	0.05	2	0.1
GM5 (2)	0.424	0.8	7.85	0.03	2	0.06
Cổ móng trục A-D(26)	0.243	0.8	7.85	0.015	26	0.39
Cổ móng trục B-C(30)	0.27	0.8	7.85	0.016	30	0.48

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN PHẦN NGẦM						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	S 1 CK (m ²)	Tổng S (m ²)
	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	5.28	137.28
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	5.28	116.16
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	23.04	23.04
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	3.68	7.36
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	4.34	199.64
	GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	5.88	141.12
	GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	1.53	4.59
	GM4 (2)	0.7	3.75	0.3	5.25	10.5
	GM5 (2)	0.7	2.02	0.3	2.83	5.66
	Cổ móng trực A-D(26)	1.8	0.45	0.3	2.7	70.2
	Cổ móng trực B-C (30)	1.8	0.5	0.3	2.8	84
	Cổ móng trực A' (2)	1.8	0.22	0.22	1.58	3.16
TỔNG						802.71

KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện			Diện tích VK 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng cấu kiện	Tổng V bê tông (m ³)
	a	B	h			
Móng Đ1	4,4	3,6	0,8	6,4	44	281,6
Móng Đ2	1,7	1,7	0,8	2,72	24	65,28
BT lót Đ1	4,8	4	0,1	0,88	44	38,72
BT lót Đ2	2,1	2,1	0,1	0,42	24	10,8
Giăng	0,33	1,2	5	7,65	22	168,3
	0,33	1,2	1,9	2,9	38	110,2

3.2.2 Lựa chọn ván khuôn: a. Yêu cầu đối với ván khuôn

- Ván khuôn được chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không được 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.
- Dụng lắp sao cho đúng hình dạng kích thước của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

b. Lựa chọn giải pháp cung nghệ thi công ván khuôn

Sử dụng ván khuôn gỗ sồi

- Đặc điểm của ván khuôn: Chọn ván khuôn gỗ cho vòm khuôn móng và giằng móng có những đặc điểm sau:

- Nhóm gỗ: nhóm V-VI .

- Đặc điểm: + Khối lượng riêng của gỗ: $\gamma_g = 600 \text{KG}/\text{m}^3$

+ Ứng suất cho phép: $[\sigma] = 90 \text{KG}/\text{cm}^2$

+ Cường độ gỗ: $R = 120 \text{KG}/\text{cm}^2$; $E = 1,2 \times 10^5 \text{KG}/\text{cm}^2$

- Ván: phẳng nhẵn, ít cong vênh, nứt nẻ. Ván chịu lực chọn bề dày chọn $\delta = 3 \text{cm}$

- Cây chống: Thẳng, Sạch, đường kính $\geq 60 \text{mm}$.

3. Thiết kế ván khuôn đài móng M1-B trục 10 (đài móng điển hình).

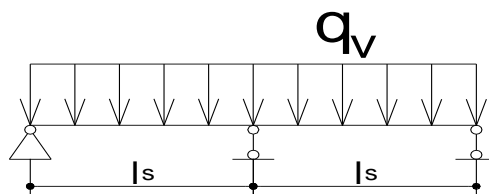
- Đài móng M1-B kích thước $a \times b \times h = 2 \times 1,6 \times 0,8$ (m).

- Chọn chiều dày vòm gỗ: $\delta = 3 \text{cm}$

- Chọn chiều rộng ván gỗ: $b_v = 20 \text{cm}$

- Tổ hợp ván khuôn đài móng M1-B:

a. Sơ đồ tính: Sơ đồ dầm liên tục kê lên các gối tựa là các thanh sườn đứng..



b. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn:

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn bao gồm áp lực ngang của bê tông mới đổ và tải trọng do đổ và đầm bê tông.

- Tải trọng do áp lực tĩnh của vữa bê tông.

$$q_1^{\text{tt}} = n \cdot \gamma \cdot H = 1,3 \times 2500 \times 0,8 = 2600 \text{ (kG}/\text{m}^2)$$

(Với: R – Bán kính tác dụng của đầm bê tông, thường lấy $H=R = 0,8 \text{ m}$)

- Tải trọng do đầm bê tông : (đầm dùi có $D = 70 \text{ mm}$)

$$q_2^{tc} = 200 \text{ kG/m}^2.$$

$$q_2^{tt} = 1,3 \times 200 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}.$$

=> Tải trọng tổng cộng tác dụng vào ván khuôn là:

$$q^{tt} = 2600 + 260 = 2860 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc} = 2860 / 1,3 = 2200 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

= > Tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 20 \text{ (cm)}$

$$q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2200 \times 0,2 = 440 \text{ (kG/m)} = 4,4 \text{ (kG/cm)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \cdot b = 2860 \times 0,2 = 572 \text{ (kG/m)} = 5,72 \text{ (kG/cm)}$$

c. Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max}/W \leq [\sigma]$

Trong đó:

$$+ M_{\max} = q_v^{tt} \cdot l_s^2 / 10 = 5,4 \times l_s^2 / 10 \text{ (KG.cm)}$$

với l_s - Khoảng cách bố trí các thanh sườn đứng.

$$+ W = b_v \cdot \delta_v^2 / 6 = 20 \cdot 3^2 / 6 = 30 \text{ (cm}^3\text{)}$$

δ_v là bề dày, b_v là bề rộng của tấm ván

$[\sigma] = 90 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$: ứng suất cho phép của gỗ.

$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_v^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 30 \cdot 90}{5,72}} = 68,7 \text{ (cm)} \quad (1)$$

+ Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_s^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_s}{400} \quad : \text{ đối với sơ đồ đầm liên tục}$$

Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$;

Mômen quán tính: $J = b_v \cdot \delta_v^3 / 12 = 20 \times 3^3 / 12 = 45 \text{ (cm}^4\text{)}$

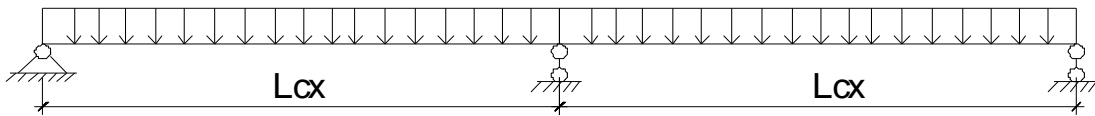
$$\Rightarrow l_s \leq \sqrt[3]{\frac{128 E J}{400 q_v^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 45}{400 \times 4,4}} = 73,23 \text{ (cm)}$$

Từ (1) và (2) => Khoảng cách bố trí các thanh sườn: $l_s = 60 \text{ (cm)}$.

Vậy với $l_s = 60 \text{ (cm)}$ thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng.

d. Kiểm tra thanh sườn đứng:

- Xác định sơ đồ tính: là đầm liên tục kê lên gối là các thanh chống xiên.



- Tải trọng tác dụng: $q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 2200 \times 0,6 = 1320 \text{ (KG/m)}$

$$q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2860 \times 0,6 = 1716 \text{ (KG/m)}$$

- Chọn tiết diện thanh sườn đứng 8x8(cm) có:

$$W = bxh^2/6 = 8 \times 8^2/6 = 85,3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

Mômen quán tính:

$$J = bxh^3/12 = 8 \times 8^3/12 = 341,3 \text{ (cm}^4\text{)}$$

- Kiểm tra bền và võng của thanh sườn:

+ Kiểm tra bền:

$$\sigma = M_{\max}/W \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l_c^2}{10}$$

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max}/W < [\sigma] = 90 \text{ KG/cm}^2$$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q_s^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 85,3 \cdot 90}{17,16}} = 67 \text{ cm} \quad (1)$$

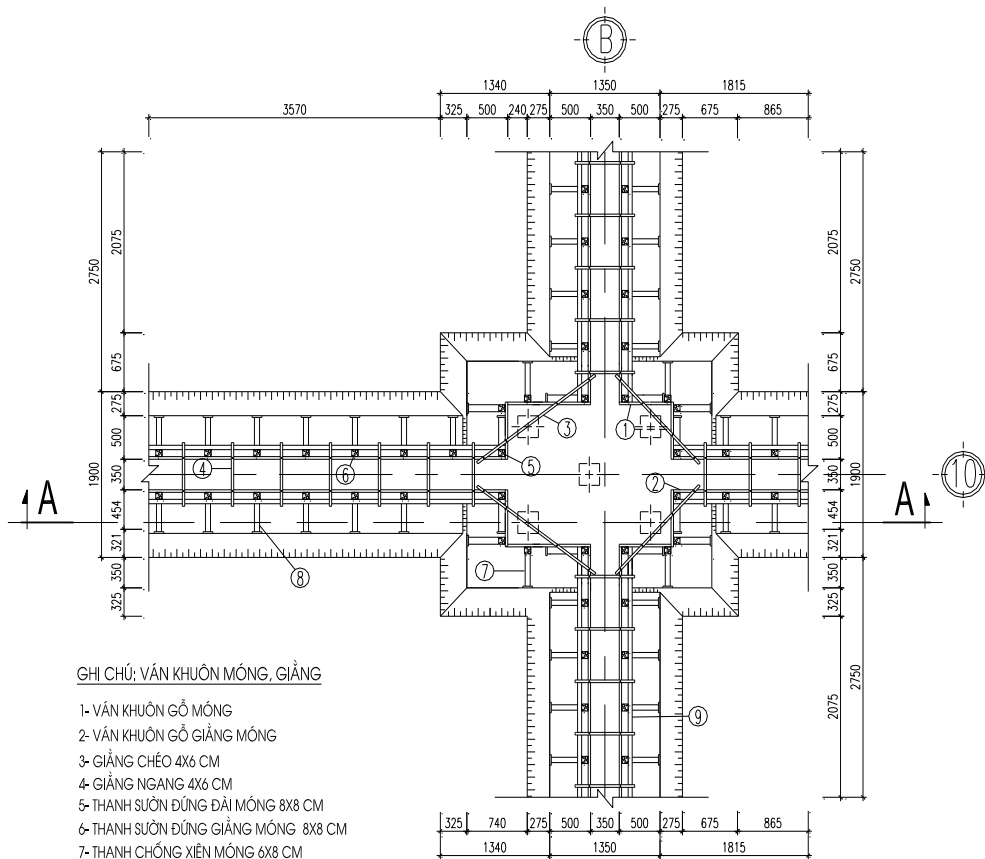
+ Kiểm tra võng:

$$f = \frac{q_s^{tc} \cdot l_c^4}{128 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{ct}}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

$$\rightarrow l_c \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_s^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \times 1,2 \cdot 10^5 \times 341,3}{400 \times 13,2}} = 96,4 \text{ cm} \quad (2)$$

Từ (1) và (2) \rightarrow Khoảng cách bố trí các cây chống xiên : $l_c = 60 \text{ cm}$.

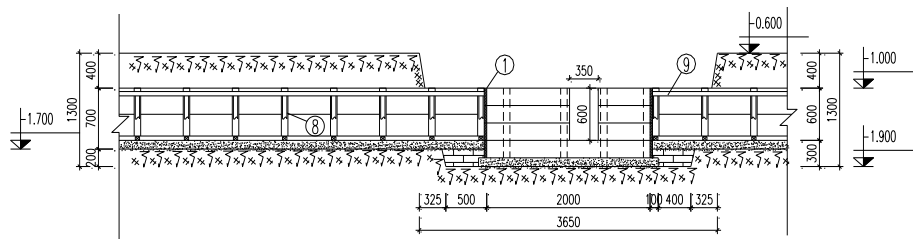
Vậy với $l_c = 60 \text{ cm}$ thì ván khuôn thỏa mãn điều kiện bền và võng



GHI CHÚ: VÁN KHUÔN MÓNG, GIẢNG

- 1- VÁN KHUÔN GỖ MÓNG
- 2- VÁN KHUÔN GỖ GIẢNG MÓNG
- 3- GIẢNG CHÉO 4X6 CM
- 4- GIẢNG NGANG 4X6 CM
- 5- THANH SƯỜN ĐỨNG DÀI MÓNG 8X8 CM
- 6- THANH SƯỜN ĐỨNG GIẢNG MÓNG 8X8 CM
- 7- THANH CHỐNG XIÊN MÓNG 6X8 CM
- 8- THANH CHỐNG XIÊN GIẢNG MÓNG 6X8 CM
- 9- THANH SƯỜN NGANG GIẢNG MÓNG 6X6 CM

v, n khu «n @ui măng m1-b (tỉ :1/100)

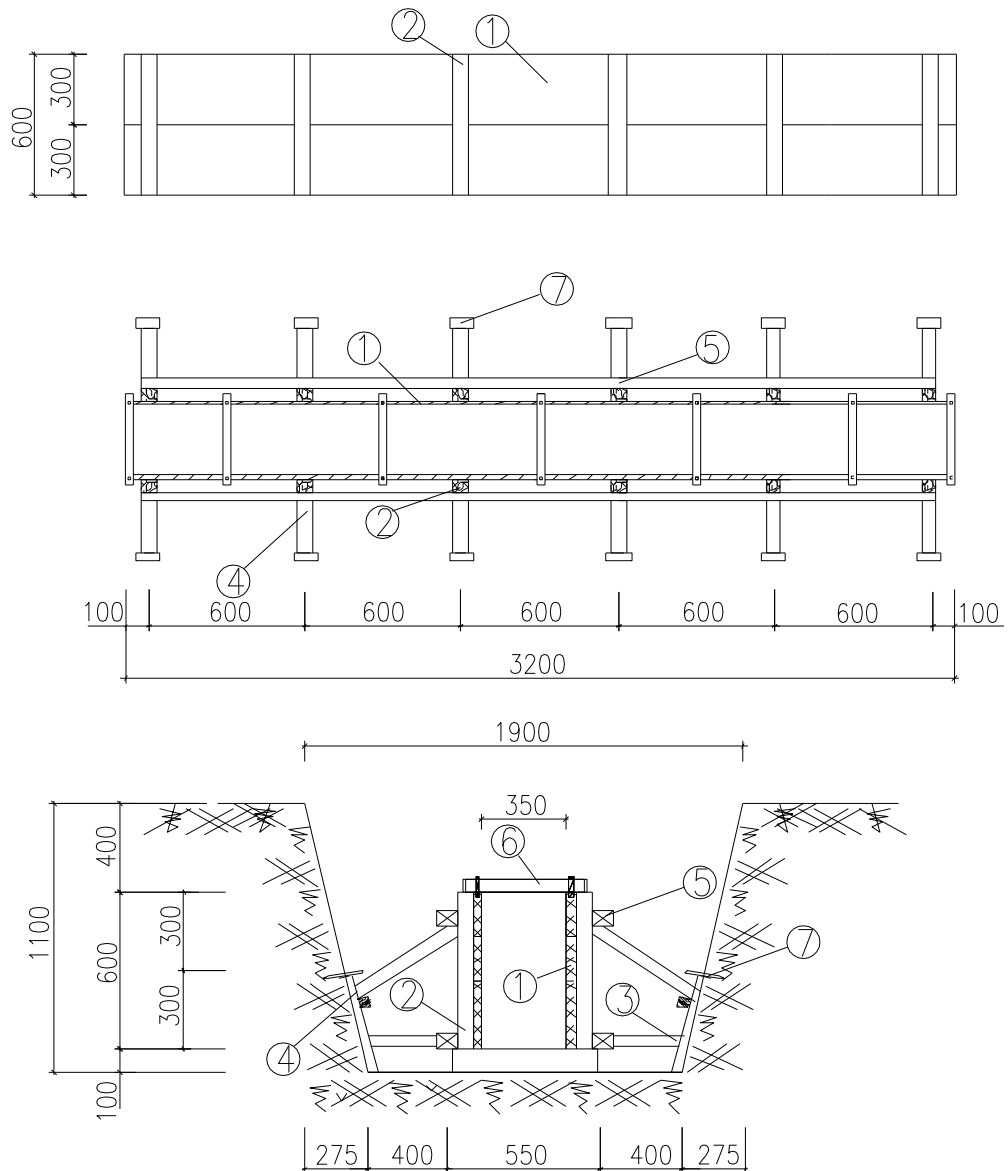


m/c 3/4 a-a (tỉ :1/100)

4. Cấu tạo ván khuôn giằng móng :

- Giằng GM4 có các kích thước như sau: $a \times b \times l = 600 \times 350 \times 2900$ (mm)
- Chọn chiều dày ván khuôn gỗ: $\delta = 3$ cm
- Chọn chiều rộng ván gỗ: $b_v = 30$ cm. ta có cấu tạo ván khuôn giằng

móng :



MẶT CẮT VÀ BỐ TRÍ VÁN KHUÔN GIĂNG MÓNG

GHI CHÚ VÁN KHUÔN GIĂNG MÓNG

- 1- VÁN KHUÔN GIĂNG MÓNG GỖ
- 2- THANH SƯỜN ĐỨNG
- 3- THANH CHỖNG NGANG GIĂNG MÓNG 8x10cm
- 4- THANH CHỖNG XIÊN GIĂNG MÓNG 8x10cm
- 5- THANH SƯỜN NGANG 6x6cm
- 6- THANH GIĂNG NGANG 4x6cm
- 7- THANH CỌC NEO

5. Tính toán chọn máy thi công bê tông đài – giăng

* Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..

- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.
- Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng.

Bảng thống kê khối lượng ván khuôn móng,giằng,cổ móng

Tên CK		Kích thước			Số lượng (cái)	Diện tích 1CK	Tổng diện tích	Tổng m ²
		Dài	Rộng	Cao		m ²	m ²	
Móng	M1	1.8	2	0.8	24	6.08	145.92	298.24
	M2	1.6	1.8	0.8	24	5.44	130.56	
	Thang máy	1.4	1.4	0.8	4	4.48	17.92	
	Sảnh	0.6	0.6	0.8	2	1.92	3.84	
Giằng móng	GM1	3.2	0.35	0.6	21	3.84	80.64	329.88
	GM2	4.4	0.35	0.6	22	5.28	116.16	
	GM3	1.68	0.35	0.6	12	2.02	24.19	
	GM4	3.2	0.35	0.6	22	3.84	84.48	
	GM5	1.71	0.35	0.6	2	2.05	4.10	
	GM6	1.56	0.35	0.6	3	1.87	5.62	
	GM7	1	0.35	0.6	4	1.20	4.80	
	GM8	3.4	0.35	0.6	1	4.08	4.08	
	GM9	2.42	0.35	0.6	2	2.90	5.81	
Cổ móng	Móng biên	0.6	0.3	1	24	1.80	43.20	88.80
	Móng giữa	0.5	0.3	1	24	1.60	38.40	
	Thang máy	0.3	0.3	1	4	1.20	4.80	
	Sảnh	0.3	0.3	1	2	1.20	2.40	
								716.922

Bảng thống kê khối lượng bê tông nền

Tên CK		Kích thước			SL (cái)	KL/1 CK	Tổng KL (m ³)
		Dài	Rộng	Cao		(m ³)	
Toàn nền		50.02	16.72	0.1	1	83.63	85.70
		4.12	5.02	0.1	1	2.07	
Trừ cột	Biên	0.6	0.3	0.1	24	0.02	0.43
	Giữa	0.5	0.3	0.1	24	0.02	0.36
	Thang máy	0.3	0.3	0.1	4	0.01	0.04
	Sảnh	0.3	0.3	0.1	2	0.01	0.02
Tổng							84.86

Bảng thống kê khối lượng bê tông móng,giăng

Loại bê tông	Loại móng	Bề dày	a (m)	b (m)	V (m ³)	Tổng (m ³)
Bê tông lót móng,giăng	M1 (24 cái)	0.1	2	2.2	10.56	35.04
	M2 (24 cái)	0.1	1.8	2	8.64	
	Thang máy (3 cái)	0.1	1.6	1.6	0.768	
	Móng sảnh (2 cái)	0.1	0.8	0.8	0.128	
	Giăng G1 (21 cái)	0.1	0.55	3.2	3.7	
	Giăng G2 (22 cái)	0.1	0.55	4.395	5.32	
	Giăng G3 (12 cái)	0.1	0.55	1.68	1.1088	
	Giăng G4 (22 cái)	0.1	0.55	3.2	3.7	
	Giăng G5 (2 cái)	0.1	0.55	1.71	0.1881	
	Giăng G6 (3 cái)	0.1	0.55	1.56	0.2574	
	Giăng G7 (4 cái)	0.1	0.55	1	0.22	
	Giăng G8 (1 cái)	0.1	0.55	3.4	0.187	
Giăng G9 (2 cái)	0.1	0.55	2.415	0.265		
Bê tông móng,giăng	M1 (24 cái)	0.8	1.8	2	69.12	189,96
	M2 (24 cái)	0.8	1.6	1.8	55.3	
	Thang máy (3 cái)	0.8	1.4	1.4	4.71	
	Móng sảnh (2 cái)	0.8	0.6	0.6	3.14	
	Giăng G1 (21 cái)	0.6	0.35	3.2	14,112	
	Giăng G2 (22 cái)	0.6	0.35	4.395	20.3	
	Giăng G3 (12 cái)	0.6	0.35	1.68	4.23	
	Giăng G4 (22 cái)	0.6	0.35	3.2	14,78	

3.2.4. Biện pháp gia công, lắp dựng ván khuôn móng, giằng móng:

Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại với nhau dùng liên kết là chốt U và L.

Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.

Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

Dùng cần cẩu, kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài. Khi cần lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.

Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất, căng dây lấy tim và hình bao chu vi của từng đài.

Trước khi lắp dựng cốt pha thành đài móng ta xác định tim của đáy móng (tim cột) bằng dây dọi từ điểm giao nhau của 2 dây căng theo 2 trục của 2 phương công trình xuống đáy móng, đánh dấu tim móng và tim trục bằng dấu đỏ, các tấm ván được ghép lại bằng đinh thành khuôn hình chữ nhật có kích thước bằng kích thước của móng.

Ta lắp dựng ván khuôn trên nền bê tông lót, móng đã đánh dấu tim trục cân chỉnh ván khuôn theo từng cạnh, kích thước của các cạnh lấy từ tim ra 2 bên sau đó cố định ván khuôn bằng cây chống.

Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng, neo và cây chống.

Ván khuôn cổ móng được lắp dựng sau khi lắp xong cốt thép và ván khuôn đài giằng móng. Dùng các tấm ván kê trực tiếp lên ván thành móng kết hợp với hệ thống cây chống và dây neo.

Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 30mm.

3.2.5 Biện pháp gia công và lắp dựng cốt thép

a. Gia công cốt thép

- Cốt thép được uốn thẳng, gia công theo đúng thiết kế, bảo quản vào kho (nếu cần).

b. Lắp dựng cốt thép

- Cốt thép đài được gia công thành lưới theo thiết kế và được xếp gần miệng hố móng. Các lưới thép này được cần trục tháp cẩu xuống vị trí đài móng.

3.2.6. Nghiệm thu trước khi đổ bê tông

Trước khi đổ bê tông cần nghiệm thu cốt thép, ván khuôn đài móng, giằng móng, việc nghiệm thu tuân theo tiêu chuẩn TCVN 4453-1995:

Theo các yêu cầu của bảng 1, sai lệch không được vượt quá các trị số của bảng 2 TCVN 4453-1995

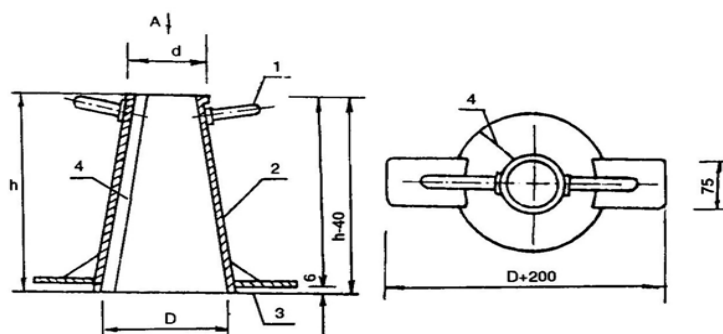
3.2.7. Thi công bê tông móng.

a. Các yêu cầu đối với vữa bê tông và thi công bê tông

* Đối với bê tông thương phẩm

+ Vữa bê tông bơm là bê tông được vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và được chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất lượng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm, độ sụt của bê tông.

+ Cách rút sứt bê tông thương phẩm theo tiêu chuẩn TCVN 3106-1993 :



Hình 1. 1. Tay cầm ; 2. Thành khuôn ; 3. Gối đặt chân ; 4. Đường hàn hoặc tán

+ Lấy mẫu bê tông thí nghiệm : theo TCVN 3105 : 1993.

Đối với khung và các kết cấu móng (cột, dầm, bản, vòm...) cứ 20m^3 lấy một tổ mẫu...

Với khối lượng bê tông móng là $V=190,168\text{ m}^3$, ta lấy 3 tổ mẫu $15 \times 15 \times 15\text{ cm}$, đúc tại công trường và mang đi bảo dưỡng chờ ngày đi thí nghiệm.

b. Chọn thiết bị thi công

* Máy bơm bê tông

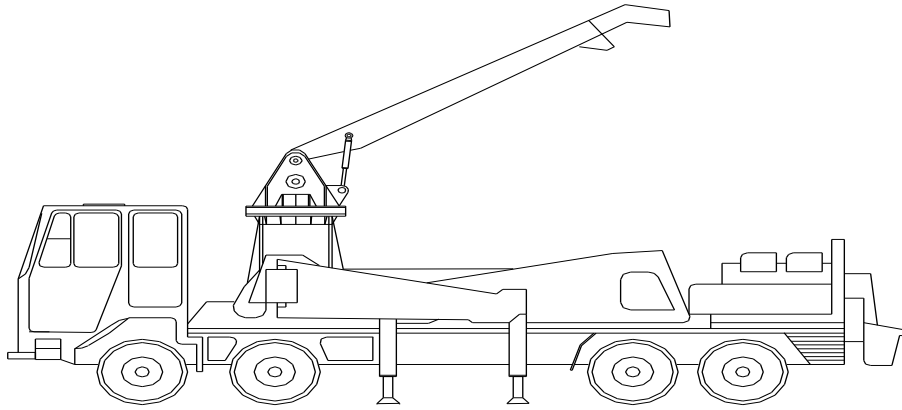
Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là $190,17\text{ m}^3$.

Chọn máy bơm bê tông Putzmeister với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm cao: 49.1m, bơm ngang: 38.6m, lưu lượng $90\text{m}^3/\text{h}$, áp suất bơm 150 bar,



Ô tô bơm bê tông putzmeister – 28Z12L

* Xe vận chuyển bê tông thương phẩm

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước $q = 0,75 \text{ m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

- Số giờ bơm cần thiết: $T = \frac{230,62}{90 \times 0.5} = 5 \text{ giờ}$

0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

t_l : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_l = 0.25 \text{ giờ}$

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d = 0.2 \text{ giờ}$

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch} = 0.1 \text{ giờ}$.

L: cự ly vận chuyển, $L = 23,4 \text{ km}$.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb} = 40 \text{ km/h}$

giờ $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72 \text{ (giờ)}$

số chuyến cần thiết của mỗi xe: $\frac{T - T_o}{t}$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông, T= 5 giờ

T_o: thời gian tổn thất, T_o=0.2 giờ.

do đó: $m = \frac{5-0,2}{1,72} = 2.7$ chuyên, lấy m = 3 chuyên.

Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q.m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, Q=190,17m³

q là dung tích thùng trộn, q=6 m³

xe $\Rightarrow \frac{190,17}{6 \times 3} = 11$ xe

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister và 11 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

* Máy đầm bê tông

Đầm dùi: Loại đầm sử dụng U21-75. Đầm mặt: Loại đầm U7.

Các thông số của đầm được cho trong bảng sau:

Các chỉ số		Đơn vị tính	U21	U7
Thời gian đầm bê tông		giây	30	50
Bán kính tác dụng		cm	20 - 35	20 - 30
Chiều sâu lớp đầm		cm	20 - 40	10 - 30
NĂng suất	Theo diện tích được đầm	m ² /giờ	20	25
	Theo khối lượng bê tông	m ³ /giờ	6	5 - 7

c. Hướng đổ và thứ tự đổ

Hướng đổ bê tông theo 2 hướng dọc và ngang của công trình, thứ tự đổ bê tông từ móng đầu tiên tới móng cuối cùng, vị trí đứng của máy bố trí sao cho có thể đổ được tất cả các vị trí của móng.

d. Kỹ thuật đổ bê tông

e. Kỹ thuật đầm bê tông

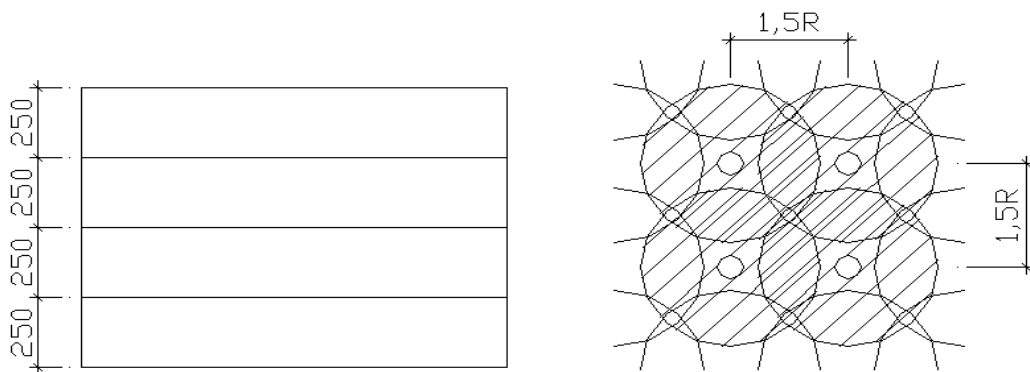
Không được đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng, đầm 1 chỗ ≤ 30 s).

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

Lấy chiều dày lớp đổ ≤ 1.25 chiều dài của bộ phận chấn động. Với chiều cao đài móng là 1.2m sẽ chia làm 4 lớp mỗi lớp dày 0,3m.

Bước tiến của đầm lấy $a \leq 1,5R$

R: là bán kính tác động của đầm.



Đầm dùi phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới $5 \div 10\text{cm}$ để liên kết hai lớp với nhau.

Khi đầm không để chày chạm vào cốt thép vì vậy đầm sẽ làm rung cốt thép phía dưới làm bê tông đã ninh kết bị phá hỏng, Giảm lực bám dính giữa cốt thép và bê tông.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ tránh tạo lỗ hổng trong bê tông.

3.2.8 Công tác bảo dưỡng bê tông đài, giằng móng.

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông-Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên. Ngay khi đổ bê tông xong, phải che phủ cho mặt bê tông.

Đối với bê tông dùng xi măng poóc lăng: cần thường xuyên tưới nước giữ ẩm cho mọi bề mặt hở của kết cấu bê tông cho tới khi bê tông đạt giá trị cường độ bảo dưỡng tới hạn R_{BD}^{th} và thời gian bảo dưỡng cần thiết T_{BD}^{ct} như sau:

Vùng khí hậu Bảo dưỡng ẩm bê tông	Tên mùa	Thời gian trong năm, tính theo tháng	Mức giá trị quy định không nhỏ hơn	
			R_{BD}^{th} , % R_{28}	T_{BD}^{ct} , ngày đêm
Vùng A	Mùa mưa ẩm	4 ÷ 9	50 ÷ 55	3
	Mùa hanh khô	10 ÷ 3	40 ÷ 50	4

3.2.9. Tháo dỡ cốp pha móng

Cốp pha thành móng sau khi đổ bê tông 1-2 ngày khi mà bê tông đạt cường độ 25kG/cm^3 thì tiến hành tháo dỡ. Việc tháo dỡ tiến hành ngược với khi lắp dựng. Nhưng ở đây bê tông móng của ta là bê tông khối lớn nên kéo dài thời gian hơn khi tháo dỡ.

II. THI CÔNG PHẦN THÂN

1. Giải pháp công nghệ

- Công trình cao 7 tầng chiều cao mỗi tầng là 3,6(m). Tổng chiều cao công trình là 28(m). Công trình có chiều dài là 57,2(m), chiều rộng là 17,6 (m).

Tầng	Tiết diện	
	Cột biên (mm)	Cột giữa(mm)
Tầng 1-4	500x300	600x300
Tầng 5-7	400x300	500x300

- + Sàn BTCT đổ toàn khối, dày 10 (cm).
- + Tiết diện dầm dọc và các dầm phụ 220x400 mm cho toàn bộ công trình.
- + Tiết diện dầm khung: 300×600 mm cho nhịp biên(nhịp AB và nhịp CD)
- + Tiết diện dầm khung: 300x400 mm cho nhịp giữa (nhịp BC)

Giải pháp chung thi công phần thân:

- Phần thân công trình được thi công theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối, bao gồm 3 công tác chính cho các cấu kiện là: ván khuôn, cốt thép và bê tông. Quá trình thi công được tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng như tổ chức quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất lượng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.

- Công tác ván khuôn : Để thuận tiện cho quá trình thi công lắp dựng và tháo dỡ, đảm bảo chất lượng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng được sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép, kết hợp với hệ đà giáo bằng giáo PAL, hệ thanh chống đơn kim loại, hệ giáo thao tác đồng bộ. Hệ thống ván khuôn và cột chống được kiểm tra chất lượng trước khi thi công để đảm bảo chất lượng thi công, mặt khác cũng được sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế trong thi công.

- Công tác cốt thép: Cốt thép được tiến hành gia công tại công trường. Việc vận chuyển, dự trữ được tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất lượng.

- Công tác bê tông : Để đảm bảo chất lượng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông thương phẩm cho toàn bộ công trình. Bê tông dầm sàn được đổ toàn khối cho cả công trình trong 1 lần đổ nên ta sử dụng bơm tĩnh.

Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cột, vách, lõi có khối lượng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cột, vách.

5.1. Thiết kế ván khuôn

5.1.1. Thiết kế ván khuôn cột.

* . Yêu cầu đối với ván khuôn:

+ Ván khuôn phải được chế tạo, tổ hợp đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.

+ Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.

+ Phải gọn nhẹ, tiện dụng và dễ tháo lắp.

+ Phải dùng được nhiều lần (hệ số luân chuyển cao).

* .Chọn ván khuôn:

Sử dụng ván khuôn kim loại do công ty thép của Nhật Bản chế tạo.

Bảng đặc tính ván khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Tiết diện (cm ²)	Vị trí trục trung hòa (cm)	Momen quán tính J (cm ⁴)	Momen kháng uốn W (cm ³)
300	11,44	1,07	28,59	6,45
250	10,19	1,19	27,33	6,34
200	7,63	1,07	19,06	4,3
150	6,38	1,26	17,71	4,18
100	5,13	1,53	15,25	3,96

Các tấm đều có chiều dày là 55mm, chiều dài có 4 loại: 1500,1200, 900 và 600mm

* Chọn cây chống sàn, dầm:

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

+ Ưu điểm của giáo PAL :

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.

- Giáo PAL có thể sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với những kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL làm bằng thép nhẹ, đơn giản, thuận tiện cho việc lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.

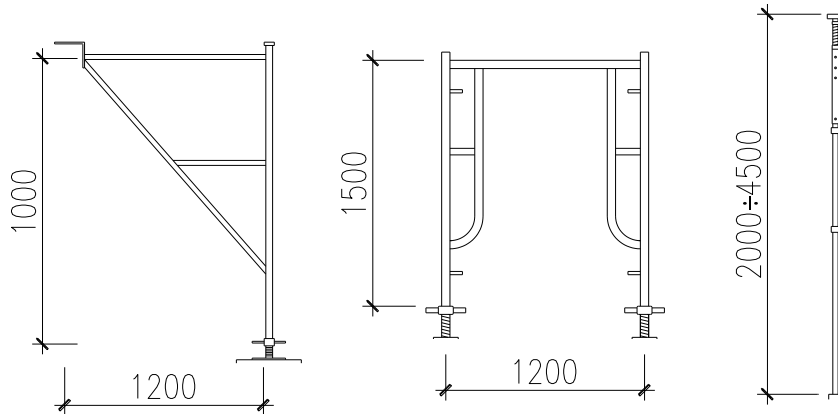
+ Cấu tạo giáo PAL :

Giáo PAL được thiết kế trên cơ sở một hệ khung tam giác được lắp dựng theo kiểu tam giác hoặc tứ giác cùng các phụ kiện kèm theo như :

- Phần khung tam giác tiêu chuẩn.

- Thanh giằng chéo và giằng ngang.

- Kích chân cột và đầu cột.
- Khớp nối khung.
- Chốt giữ khớp nối.



* Trong khi lắp dựng chân chống giáo PAL cần chú ý những điểm sau :

- Lắp các thanh giằng ngang theo hai phương vuông góc và chống chuyển vị bằng giằng chéo. Trong khi dựng lắp không được thay thế các bộ phận và phụ kiện của giáo bằng các đồ vật khác.

- Toàn bộ hệ chân chống phải được liên kết vững chắc và điều chỉnh cao thấp bằng các đai ốc cánh của các bộ kích.

- Phải điều chỉnh khớp nối đúng vị trí để lắp được chốt giữ khớp nối.

5.1.1.1 Tổ hợp ván khuôn cột trục B, tầng 3, khung trục 9

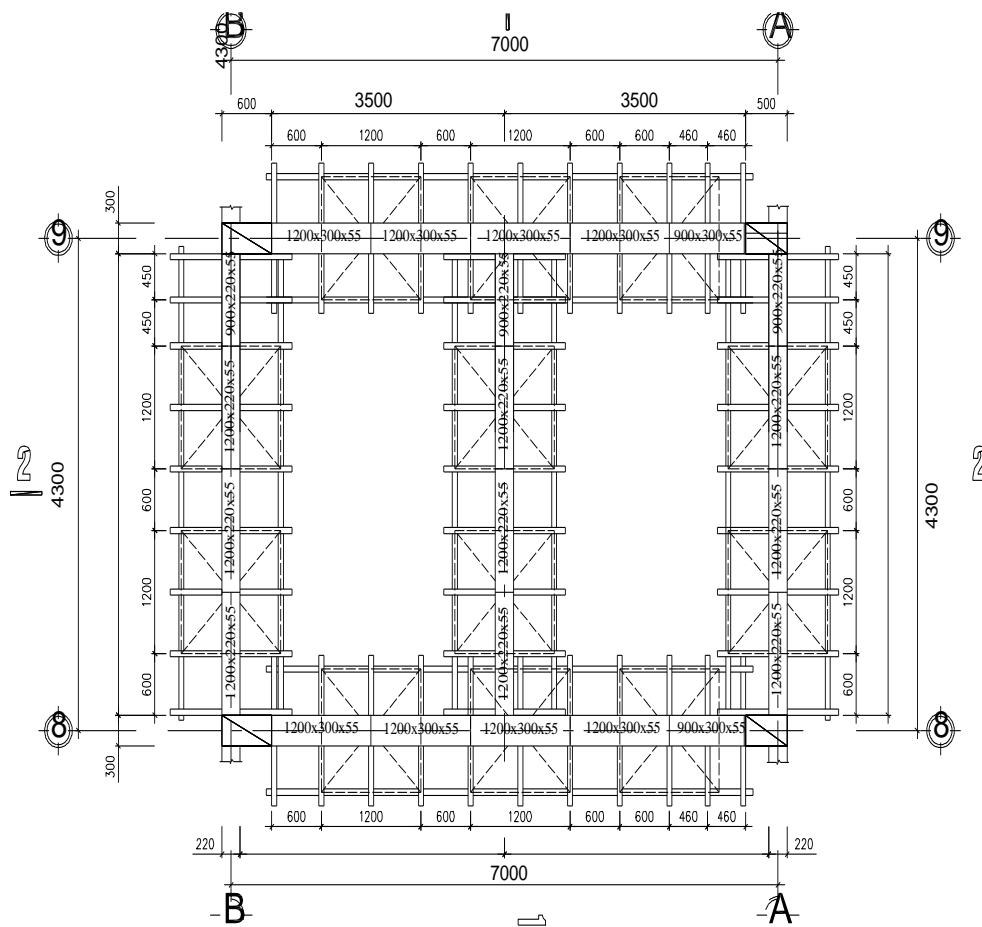
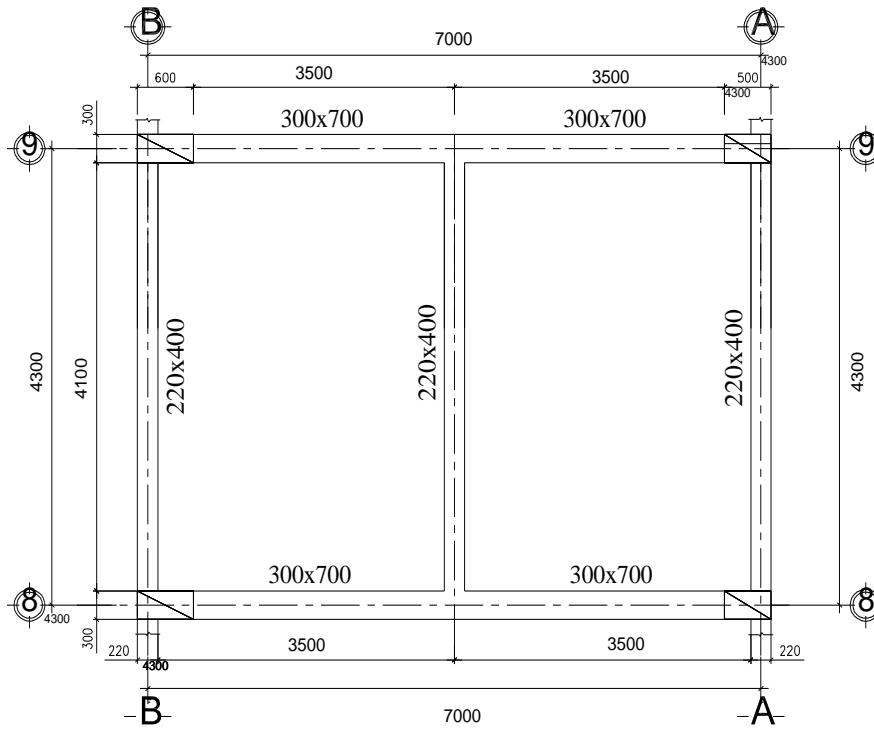
- Kích thước cột tầng 3 có tiết diện 30x60 cm

=> Chiều cao cột cần tổ hợp ván khuôn là: $H_{tt} = h_c - h_{dc} = 3,7 - 0,7 = 3,0$ (m)

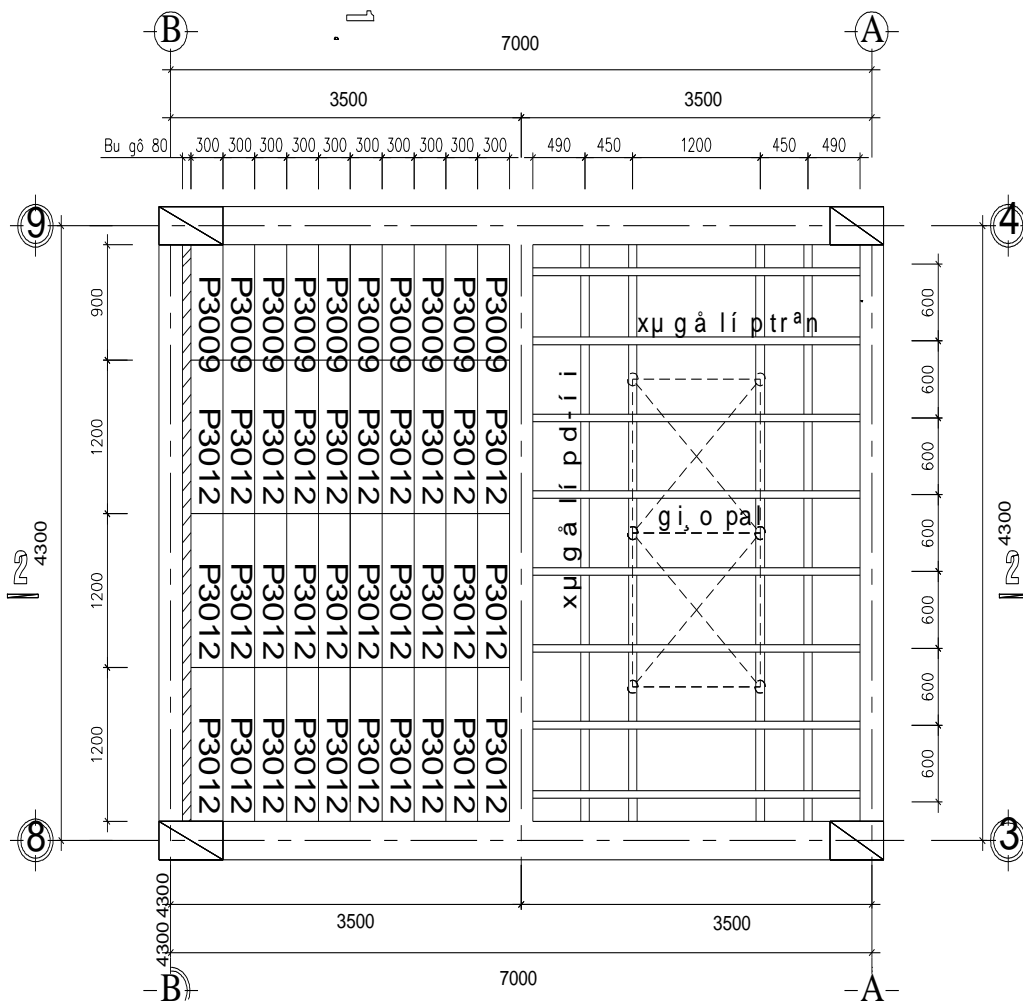
Cạnh ngắn dùng 2 tấm rộng 300 x1500x55, cạnh dài dùng 4 tấm 300 x1500x55.

- Vì chiều cao đổ bê tông cột >2m, nên ta dùng ống vòi voi để đổ bê tông.

Tổ hợp ván khuôn cột như hình vẽ dưới:



TỔ HỢP VÁN KHUÔN ĐÁY DÀM



TỔ HỢP VÁN KHUÔN SÀN TẦNG TẦNG 5

5.1.1.2 Tính toán kiểm tra ván khuôn cột và sơ đồ tính

Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 4453-1995 thì áp lực ngang tác dụng lên VK cột xác định theo công thức:

a. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột .

- q_1 : tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông .

$$q_1^{tc} = \gamma \cdot R = 2500 \cdot 0,75 = 1875 (Kg / m^2) \text{ vì } H = 3m > R = 0,75 m$$

R : là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi.

$$\Rightarrow q_1'' = n_1 \cdot q_1^{tc} = 1875 \cdot 1,3 = 2437,5 (Kg / m^2) , n_1 : \text{hệ số lấy bằng } 1,3 .$$

- Tải trọng khi đầm bê tông bằng máy:

$$\text{Chọn} \quad \text{đầm} \quad \text{D} \quad = 70$$

$$\Rightarrow q_2^{tc} = 200 (Kg / m^2) \Rightarrow q_2'' = n_2 \cdot q_2^{tc} = 1,3 \cdot 200 = 260 (Kg / m^2)$$

q_2 : tải trọng do đầm bê tông

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q^{tc} = q_1^{tc} + q_2^{tc} = 1875 + 200 = 2075 (Kg / m^2) \\ q'' = q_1'' + q_2'' = 2437,5 + 260 = 2697,5 (Kg / m^2) \end{array} \right\}$$

- Tải trọng tác dụng lên ván khuôn có bề rộng $b = 300$ là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 2075 \cdot 0,3 = 622,5 (Kg / m) \\ q_v'' = q'' \cdot b = 2697,5 \cdot 0,3 = 809,25 (Kg / m) \end{array} \right\}$$

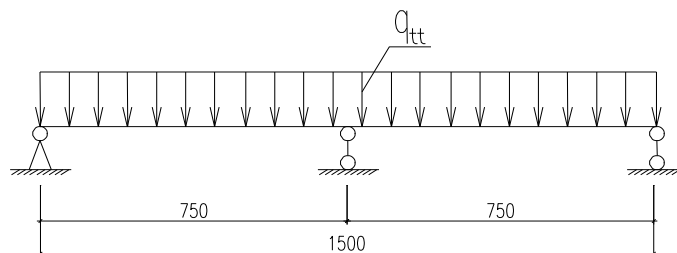
Ván khuôn có $b = 300$ có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 6,45 (cm^3) \\ J = 28,59 (cm^4) \end{array} \right\}$$

- Chọn gông gồm 4 thép L70×70×7 đặt cách nhau $L_g = 750$ (mm)

b. Sơ đồ tính toán kiểm tra ván khuôn cột:

- Sơ đồ tính : Coi ván khuôn cột như dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều với các gối tựa là các gông cột. Khoảng cách giữa các gông cột là: $L_g = 750$ (mm)



- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 (Kg / cm^2)$

+ Ta có $\sigma = \frac{M_{max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{809,25 \cdot 10^{-2} \cdot 75^2}{10 \cdot 6,45} = 705,74 (Kg / cm^2)$

$$\sigma < [\sigma] = 2100 (Kg / cm^2)$$

Vậy ván khuôn cột đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{t.c} \cdot l_s^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq [f] = \frac{l_s}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875(\text{cm}) \text{ (độ võng cho phép)}$$

Trong đó: E: Mô đun đàn hồi của thép E = 2,1.10⁶ (kG/cm²).

J : Mômen quán tính của bề rộng ván J = 28,59 (cm⁴).

+ Độ võng f được tính theo công thức:

$$f = \frac{q_v^{t.c} \cdot l_s^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{622,5 \cdot 10^{-2} \cdot 75^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,031(\text{cm}) < [f] = 0,1875(\text{cm})$$

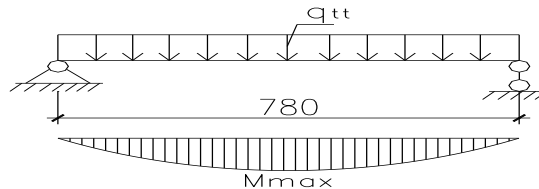
Vậy ván khuôn cột đủ khả năng chịu lực .

c. Kiểm tra gông:

Chọn gông thép Hòa Phát là thép hình L70×70×7 cú:

$$J = 48,2 \text{ cm}^4; \quad W = 12,99 \text{ cm}^3 .$$

- Sơ đồ tính : dầm đơn giản với nhịp gông lớn nhất l_g = 750mm



- Tải trọng tác dụng:

$$q_g^{t.c} = q^{t.c} \cdot l_g = 2075 \cdot 0,75 = 1556,25 \text{ (kG/m)}$$

$$q_g^{t.t} = q^{t.t} \cdot l_g = 2697,5 \cdot 0,75 = 2023,2 \text{ (kG/m)}$$

- Kiểm tra độ bền:

$$\sigma = M_{\max} / W \leq R_{\text{thép}}$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = q_g^{t.t} \cdot l^2 / 8$$

$$W = 12,99 \text{ cm}^3$$

Mômen kháng uốn của gông (Tra

bảng)

$$R_{\text{thép}}$$

Cường độ của thép R_{thép} = 2100

kG/cm²

$$\text{Nhịp tính toán của gông } l = h_c + 2\delta_v + \frac{2b_g}{2} = 780\text{mm}$$

$$\Rightarrow \sigma = M_{\max} / W = \frac{2023,2 \cdot 78^2}{8 \cdot 12,99} = 1184,36 \leq R_{\text{thép}} = 2100 \text{ kG/cm}^2$$

⇒ Thỏa mãn điều kiện độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{5 \cdot q_g^{t.c} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400} \text{ (đối với sơ đồ dầm liên tục.)}$$

Mô đun đàn hồi của gông thép: E = 2,1.10⁶ kG/cm²;

Mômen quán tính J = 48,2 (cm⁴)

Thay vào công thức ta có :

$$f = \frac{5 \cdot q_g^{t.c} \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l}{400} \Leftrightarrow f = \frac{5 \cdot 15,56 \cdot 78^4}{384 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 48,2} = 0,074 \leq \frac{78}{400} = 0,195$$

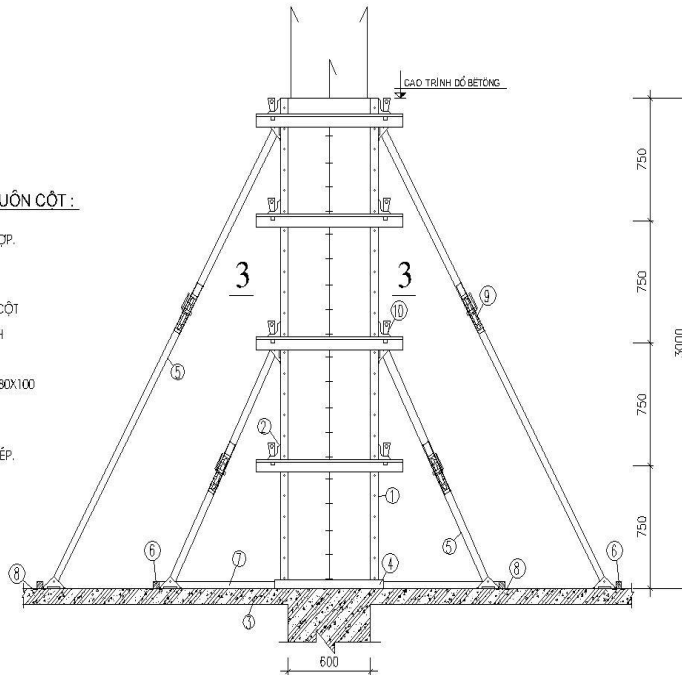
(cm)

⇒ Thỏa mãn điều kiện độ võng.

Số gông cột dùng cho một cột: 4 gông.

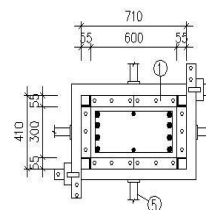
CHÚ THÍCH VÁN KHUÔN CỘT :

1. VÁN KHUÔN THÉP TỖ HỢP.
2. GÔNG THÉP GÓC.
3. SÀN B.T.C.T DÂY 100
4. KHUNG ĐỊNH VỊ CHẮN CỘT
5. CỘT CHỐNG ĐỊNH HÌNH
6. THANH XÀ GỖ 80X100
7. THANH CHỐNG CHẤN 80X100
8. NEO THÉP Ø 10.
9. TĂNG ĐỘ ĐIỀU CHỈNH.
10. CHỐT GÔNG BẰNG THÉP.



CỘT TRỤC B TẦNG 5

TL 1: 50



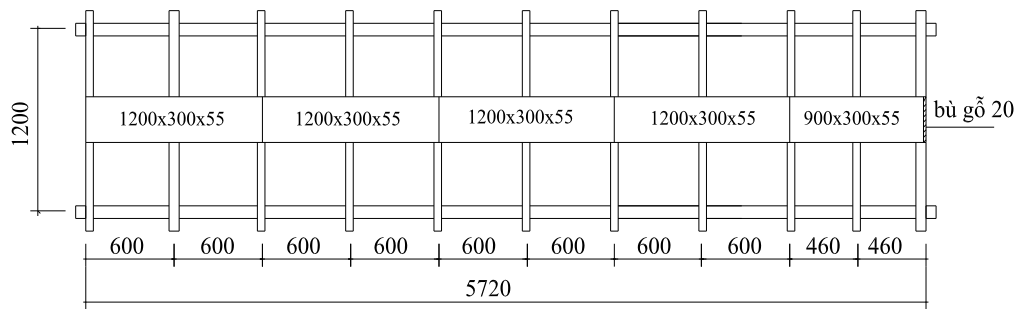
MẶT CẮT 3-3

5.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm tầng 3 khung trục 9 nhịp AB

a. Tính toán ván khuôn đáy dầm

* Tổ hợp ván khuôn đáy dầm:

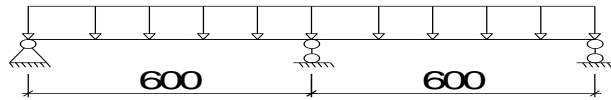
Chiều dài tính toán đáy dầm: $L_{tt} = 7500 - (600 - 110) - (500 - 110) = 5720(\text{mm})$.



- Ván khuôn đáy dầm được tựa lên các xà gồ ngang, các xà gồ ngang được kê trực tiếp lên 2 xà gồ dọc (khoảng cách 2 xà gồ dọc này = khoảng cách giáo PAL = 1,2m), 2 xà gồ dọc được tựa lên giá đỡ chữ U của hệ giáo PAL. Vậy một đáy dầm cần: 4 tấm ván khuôn 1200x300x55 + 1 tấm ván khuôn 900x300x55

Từ việc tổ hợp vôn khuôn ta chọn vôn khuôn 1200x300x55 nhất để tính toán.

* Sơ đồ tính: dầm liên tục gối tựa là các xà ngang đỡ ván



* Tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn đáy dầm.

+Tải trọng bản thân ván khuôn: $q_1^{tt} = n_1 \cdot q_1^{tc} \cdot b$

n: hệ số độ tin cậy $n = 1,1$

b: bề rộng dầm $b = 0,30 \text{ m}$; $q_1^{tc} = 20 \text{ KG/m}^2$

$\Rightarrow q_1^{tt} = 1,1 \cdot 20 \cdot 0,30 = 6,6 \text{ KG/m}$

+Tải trọng BTCT dầm, $n_2 = 1,2$:

$q_2^{tt} = n_2 \cdot (\gamma_{BTCT} \cdot h_d + 100) \cdot b_d = 1,2 \cdot (2500 \cdot 0,6 + 100) \cdot 0,3 = 576 \text{ KG/m}$

Trọng lượng cốt thép lấy bằng 100 KG/m^3

+Tải trọng do trút vữa BT, $n_3 = 1,3$:

$q_3^{tt} = n_3 \cdot q_3^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 400 \cdot 0,3 = 156 \text{ KG/m}$

$q_3^{tc} = 400 \text{ KG/m}^2$ - Tải trọng tiêu chuẩn khi đổ bằng máy bơm bê tông

+Tải trọng do đầm bê tông, $n_4 = 1,3$:

$q_4^{tt} = n_4 \cdot q_4^{tc} \cdot b = 1,3 \cdot 200 \cdot 0,3 = 72 \text{ KG/m}$

$$q_4^{tc} = 200 \text{ KG} / \text{m}^2 \text{ tải trọng tiêu chuẩn do đầm}$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm

$$q'' = q_1'' + q_2'' + q_3'' = 6,6 + 576 + 156 = 738,6 \text{ KG/m}$$

$$q^{tc} = \frac{q_1''}{1,1} + \frac{q_2''}{1,2} + \frac{q_3''}{1,3} = 6,6 / 1,1 + 576 / 1,2 + 156 / 1,3 = 594$$

KG/m

Vậy tổng tải trọng tác dụng vào ván khuôn có $b = 300$ là :

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} q_v^{tc} = q^{tc} \cdot b = 594 \cdot 0,3 = 178,2 (\text{Kg} / \text{m}) \\ q_v'' = q'' \cdot b = 738,6 \cdot 0,3 = 217,08 (\text{Kg} / \text{m}) \end{array} \right\}$$

Ván khuôn có $b = 300$ có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 6,45 (\text{cm}^3) \\ J = 28,59 (\text{cm}^4) \end{array} \right\}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M_{\max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_x^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\max}''}{W} = \frac{q_v'' \cdot l_x^2}{10 \cdot W} = \frac{217,08 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 121,26 (\text{Kg} / \text{cm}^2) <$$

$$[\sigma] = 2100 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

Vậy ván khuôn cột đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (\text{cm})$$

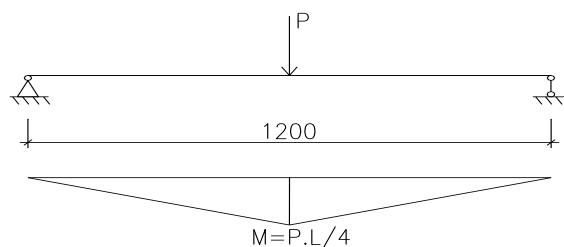
$$\text{Ta có : } f = \frac{q_v^{tc} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{178,2 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,003 (\text{cm}) < [f] = 0,15 (\text{cm})$$

Vậy ván khuôn đáy đảm đủ khả năng chịu lực .

b. Tính toán, kiểm tra xà ngang đỡ đáy dầm

* Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là coi xà gồ ngang như dầm đơn giản chịu tải trọng tập trung đặt giữa dầm, có gối tựa là các xà gồ dọc, nhịp 1,2m.



* *Tải trọng tác dụng:*

Tải trọng tác dụng lên xà ngang là tải phân bố trên bề rộng ván đáy, coi như tải tập trung đặt tại giữa xà gỗ + trọng lượng bản thân xà gỗ.

Chọn tiết diện xà gỗ ngang là : $b \times h = 10 \times 10 \text{ cm}$.

$$\text{Ta có : } P_{x.ng}^{tc} = P_1^{tc} + P_2^{tc}$$

$$P_1^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x.ng} = 594 \times 0,6 = 356,4 \text{ (kG)}$$

$$P_2^{tc} = b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 0,08 \times 0,1 \times 1,2 \times 600 = 5,76 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow P_{x.ng}^{tc} = 356,4 + 5,76 = 362,16 \text{ (kG)}$$

$$\text{Ta có } P_{x.ng}^{tt} = P_1^{tt} + P_2^{tt}$$

$$P_1^{tt} = q^{tt} \cdot l_{x.ng} = 724,2 \times 0,6 = 434,52 \text{ (kG)}$$

$$P_2^{tt} = n \cdot b_{x.ng} \cdot h_{x.ng} \cdot l_{x1} \cdot \gamma_{gỗ} = 1,1 \times 0,08 \times 0,1 \times 1,2 \times 600 = 6,336 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow P_{x.ng}^{tt} = 434,52 + 6,336 = 440,86 \text{ (kG)}$$

n - hệ số vượt tải, $n = 1,1$.

$b_{x.ng}$: chiều rộng tiết diện xà gỗ ngang.

$h_{x.ng}$: chiều cao tiết diện xà gỗ ngang.

l_{x1} : Chiều dài xà gỗ ngang = 1,2m.

* *Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ ngang:*

$$+ \text{Kiểm tra độ bền: } \sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = P_{x.ng}^{tt} \cdot l_{x.d} / 4 = 440,86 \times 1,2 / 4 = 132,25 \text{ (kGm)} = 13225 \text{ (kGcm)}$$

Với $l_{x.d}$: khoảng cách bố trí các xà dọc = 1,2 m.

$$W = b \times h^2 / 6 = 10 \times 10^2 / 6 = 166,66 \text{ cm}^3$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\rightarrow \sigma = 13225 / 166,66 = 80 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

\rightarrow Thanh xà ngang đảm bảo độ bền.

$$+ \text{Kiểm tra độ võng: } f = \frac{P_{x.ng}^{tc} \cdot l_{x.d}^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_{x.d}}{400}$$

E : Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

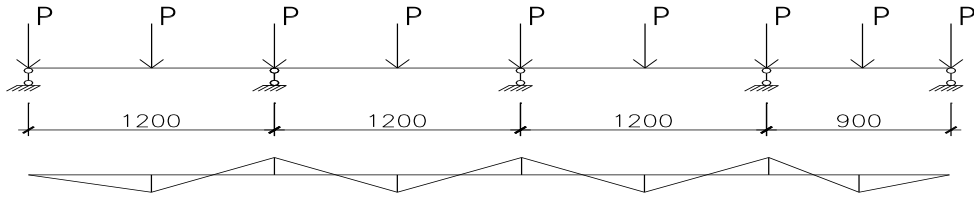
J : Mômen quán tính $J = b \cdot h^3 / 12 = 10 \times 10^3 / 12 = 833,33 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$f = \frac{362,16 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 833,33} = 0,0013 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l_{x.d}}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Thanh xà gỗ ngang đảm bảo độ võng.

c. Tính toán, kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang

Sơ đồ tính : Là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các đầu giáo nhíp 1,2 m.



- Tải trọng tác dụng:

+ Tải trọng tác dụng lên xà dọc là tải trọng tập trung đặt tại gối, giữa dầm.

+ Chọn tiết diện xà gỗ dọc là : $b \times h = 10 \times 12$ cm.

$$P_{x.d}^{tc} = P_{x.ng}^{tc} / 2 + P_{b.t.x.d}^{tc}$$

$$P_{b.t.x.d}^{tc} = b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{g\ddot{o}} = 0,1 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 = 8,64 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow P_{x.d}^{tc} = 362,16 / 2 + 8,64 = 189,72 \text{ (kG)}$$

$$P_{x.d}^{tt} = P_{x.ng}^{tt} / 2 + P_{b.t.x.d}^{tt}$$

$$P_{b.t.x.d}^{tt} = b_{x.d} \cdot h_{x.d} \cdot l_{x2} \cdot \gamma_{g\ddot{o}} \cdot n = 0,1 \times 0,12 \times 1,2 \times 600 \times 1,1 = 11,88 \text{ (kG)}$$

$$\Rightarrow P_{x.d}^{tt} = 440,86 / 2 + 11,88 = 232,31 \text{ (kG)}$$

n : hệ số vượt tải, $n = 1,1$

$b_{x.d}$: chiều rộng tiết diện xà gỗ dọc. = 0,1m

$h_{x.d}$: chiều cao tiết diện xà gỗ dọc. = 0,12m

l_{x2} : Chiều dài đoạn xà gỗ dọc = 1,2m

l_c : khoảng cách giáo chống

- Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ dọc:

+ Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = P_{x.d}^{tt} \cdot l_c / 4 = 232,31 \times 1,2 / 4 = 69,7 \text{ (kGm)} = 6970 \text{ (kGcm)}$$

Với l_c : khoảng cách giáo PAL = 1,2 m.

$$W = b \cdot h^2 / 6 = 10 \times 12^2 / 6 = 240 \text{ cm}^3$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{g\ddot{o}} = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$.

$$\rightarrow \sigma = 6970 / 240 = 29 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{g\ddot{o}} = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

\rightarrow Thanh xà dọc đảm bảo độ bền.

+ Kiểm tra độ võng: $f = \frac{P_{x.d}^{tc} \cdot l_c^3}{48 \cdot E \cdot J} \leq [f] = \frac{l_c}{400}$

E : Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

J : Mômen quán tính $J = b \cdot h^3 / 12 = 10 \times 12^3 / 12 = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$f = \frac{189,72 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 1440} = 0,0004 \text{ cm} < [f] = \frac{l_c}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

⇒ Thanh xà gồ dọc đảm bảo độ võng.

d. Ván khuôn thành dầm:

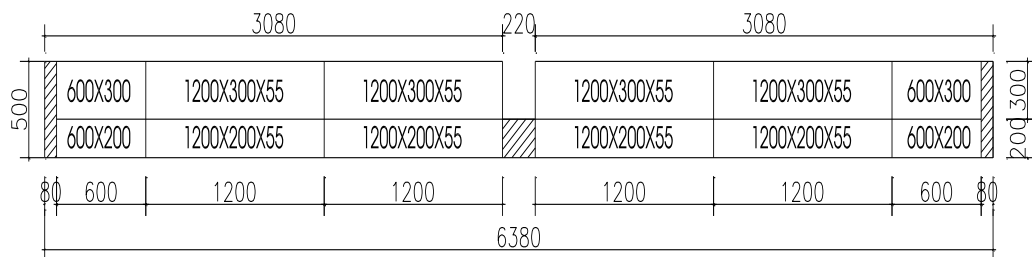
- Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h_{tt} = h_{dầm} - h_{sàn} = 600 - 100 = 500 \text{ (mm)}$$

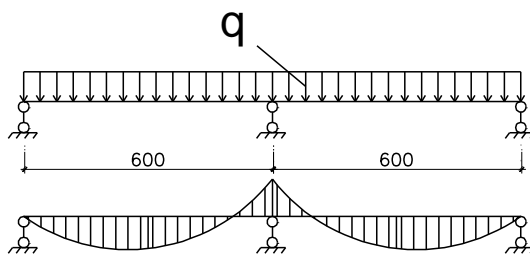
- Chiều dài tính toán: $l_{tt} = 6600 - 220 = 6380 \text{ (mm)}$.

⇒ Thành dầm 1 phía dùng hết 4 tấm ván khuôn $250 \times 1200 \times 55$ + 4 tấm ván khuôn $300 \times 1200 \times 55$ + 2 tấm ván khuôn $250 \times 600 \times 55$ + 2 tấm ván khuôn $300 \times 600 \times 55$.

Ván khuôn được bố trí như hình vẽ :



* Sơ đồ tính toán:



Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các thanh sườn đứng đặt vuông góc với chiều rộng tấm ván khuôn → Khoảng cách bố trí các thanh sườn $l_s = 60 \text{ cm}$.

* Tải trọng tác dụng lên thành ván

q_1 – áp lực ngang của vữa BT, $n_1 = 1,3$

$$q_1^{tc} = \gamma_{BT} \cdot h_d = 2500 \cdot 0,6 = 1500 \text{ kG/m}$$

$$q_1^{tt} = n_1 \cdot \gamma_{BT} \cdot h_d = 1,3 \cdot 2500 \cdot 0,6 = 1950 \text{ kG/m}$$

q_2 – áp lực sinh ra khi đầm BT, $n_2 = 1,3$

Sử dụng đầm có $D = 70\text{mm}$, lấy $q_2^{\text{T.C}} = 200 \text{ kG/m}^2$

$$q_2^{\text{tc}} = q_2^{\text{T.C}} = 200 \text{ kG/m}$$

$$q_2^{\text{tt}} = n_2 \cdot q_2^{\text{T.C}} = 1,3 \cdot 200 = 260 \text{ kG/m}$$

Vậy tổng tải trọng tác dụng lên ván thành

$$\begin{cases} q^{\text{tc}} = q_1^{\text{tc}} + q_2^{\text{tc}} = 1500 + 200 = 1700 (\text{Kg} / \text{m}^2) \\ q^{\text{tt}} = q_1^{\text{tt}} + q_2^{\text{tt}} = 1950 + 260 = 2210 (\text{Kg} / \text{m}^2) \end{cases}$$

Tải trọng tác dụng lên ván khuôn có $b=300$ là

$$\begin{cases} q_v^{\text{tc}} = q^{\text{tc}} \cdot b = 1700 \cdot 0,3 = 510 (\text{Kg} / \text{m}^2) \\ q_v^{\text{tt}} = q^{\text{tt}} \cdot b = 2210 \cdot 0,3 = 663 (\text{Kg} / \text{m}^2) \end{cases}$$

Ván khuôn có $b=300$ có :

$$\begin{cases} W = 6,45 (\text{cm}^3) \\ J = 28,59 (\text{cm}^4) \end{cases}$$

- Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{\text{max}}^{\text{tt}}}{W} = \frac{q_v^{\text{tt}} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] = 2100 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$

$$+ \text{Ta có } \sigma = \frac{M_{\text{max}}^{\text{tt}}}{W} = \frac{q_v^{\text{tt}} \cdot l_s^2}{10 \cdot W} = \frac{663 \cdot 10^{-2} \cdot 60^2}{10 \cdot 6,45} = 370,04 (\text{Kg} / \text{cm}^2) <$$

$$[\sigma] = 2100 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$$

Vậy ván khuôn thành đảm bảo điều kiện bền .

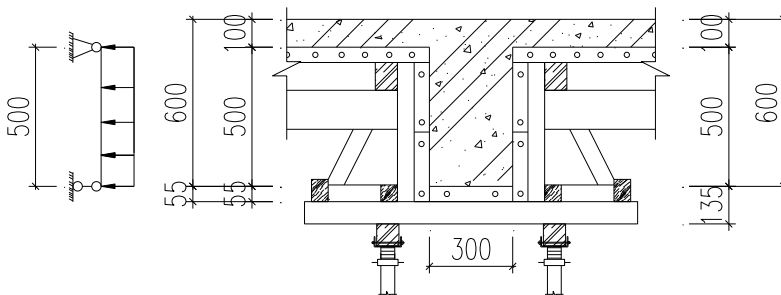
- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{q_v^{\text{tc}} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} \leq [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 (\text{cm})$

$$\text{Ta có : } f = \frac{q_v^{\text{tc}} \cdot l_x^4}{128 \cdot J \cdot E} = \frac{510 \cdot 10^{-2} \cdot 60^4}{128 \cdot 28,59 \cdot 2,1 \cdot 10^6} = 0,0004 (\text{cm}) < [f] = 0,15 (\text{cm})$$

Vậy ván khuôn thành đảm bảo khả năng chịu lực .

e. Tính thanh sườn đứng đỡ ván thành dầm

- Sơ đồ tính : dầm đơn giản



Sử dụng thanh sườn có các đặc trưng sau:

-Mômen quán tính : $J = b_{sd} \cdot h_{sd}^3 / 12 = 6.8^3 / 12 = 256 \text{ cm}^4$

-Mômen kháng uốn : $W = b_{sd} \cdot h_{sd}^2 / 6 = 6.8^2 / 6 = 64 \text{ cm}^3$

Tải trọng tác dụng lên thanh sườn là

$$\begin{cases} q_s^{tc} = q^{tc} \cdot l_s = 1700 \cdot 0,6 = 1020 (\text{Kg} / \text{m}) \\ q_s^{tt} = q^{tt} \cdot l_s = 2210 \cdot 0,6 = 1326 (\text{Kg} / \text{m}) \end{cases}$$

Kiểm tra theo điều kiện bền : $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_x^2}{8 \cdot W} \leq [\sigma] = 90 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$

+ Ta có $\sigma = \frac{M_{max}^{tt}}{W} = \frac{q_s^{tt} \cdot l_x^2}{8 \cdot W} = \frac{1326 \cdot 10^{-2} \cdot 50^2}{8 \cdot 64} = 65 (\text{Kg} / \text{cm}^2) <$

$[\sigma] = 90 (\text{Kg} / \text{cm}^2)$

Vậy ván khuôn thành đảm bảo điều kiện bền .

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l_x^4}{384 \cdot J \cdot E} \leq [f] = \frac{l_x}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 (\text{cm})$

Ta có : $f = \frac{5 \cdot q_s^{tc} \cdot l_x^4}{384 \cdot J \cdot E} = \frac{5 \cdot 1020 \cdot 10^{-2} \cdot 50^4}{384 \cdot 256 \cdot 1,2 \cdot 10^5} = 0,027 (\text{cm}) < [f] = 0,15 (\text{cm})$

Vậy thanh sườn thành đảm đủ khả năng chịu lực .

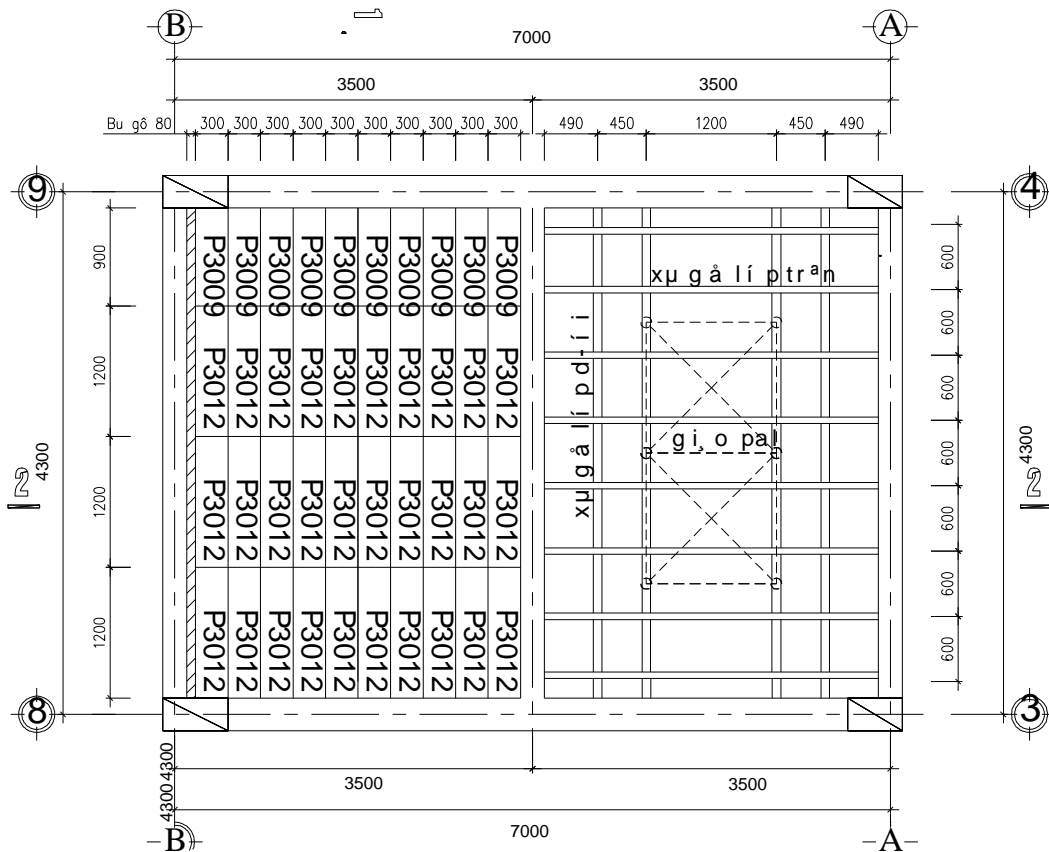
5.1.3. Thiết kế ván khuôn sàn tầng 3, bước 8-9 ,nhịp AB

a. *Tính toán, thiết kế ván khuôn sàn*

Kích thước tổ hợp ô sàn là : $b = 3300 - 220 = 3080 \text{ mm}$

$l = 4500 - 300 = 4300 \text{ mm}$

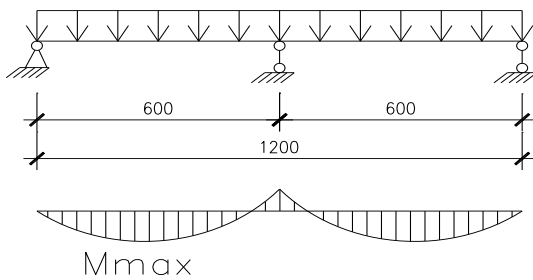
Từ đó ta tổ hợp ván khuôn sàn như trên hình vẽ :



TỔ HỢP VÁN KHUÔN SÀN TẦNG TẦNG 5

** Sơ đồ tính toán.*

Sơ đồ là dầm liên tục có gối tựa là các xà gồ lớp trên đỡ ván sàn.



** Tải trọng tác dụng lên ván sàn gồm:*

- Trọng lượng bản thân của ván khuôn:

$$q_1^{tt} = 1,1 \times 20 = 22 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày 10cm, n=1,2

$$q_2'' = n_2 \cdot (\gamma_{BTC} + 100) \cdot b_d = 1,2 \cdot (2500 + 100) \cdot 0,1 = 312 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công: với $n = 1,3$

$$q_3^{tt} = 1,3 \times 250 = 325 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng do đổ bê tông:

$$q_4^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên ván khuôn sàn là:

$$q^{tt} = 22 + 312 + 325 + 520 = 1179 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên ván khuôn sàn là:

$$q^{tc} = 20 + (2600 \times 0,1) + 250 + 400 = 930 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

=> Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0,3\text{m}$:

$$q_v^{tc} = q^{tc} \times b = 930 \times 0,3 = 279 \text{ (kG/m)}$$

$$q_v^{tt} = q^{tt} \times b = 1179 \times 0,3 = 353,7 \text{ (kG/m)}$$

Ván khuôn có $b = 300$ có :

$$\left\{ \begin{array}{l} W = 6,45(\text{cm}^3) \\ J = 28,59(\text{cm}^4) \end{array} \right\}$$

*Kiểm tra ván khuôn theo điều kiện bền và võng.

- Kiểm tra theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{353,7 \times 0,6^2}{10} = 12,73(\text{Kgm}) = 1273(\text{Kgcm})$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{1273}{6,45} = 197,36(\text{kG/cm}^2) < R = 2100(\text{kG/cm}^2)$$

Vậy điều kiện bền của ván khuôn thỏa mãn .

* Kiểm tra lại điều kiện độ võng của ván khuôn sàn:

+ Độ võng:

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{279 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,59} = 0,005\text{cm} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{75}{400} = 0,1875(\text{cm})$$

Vậy điều kiện độ võng đảm bảo.

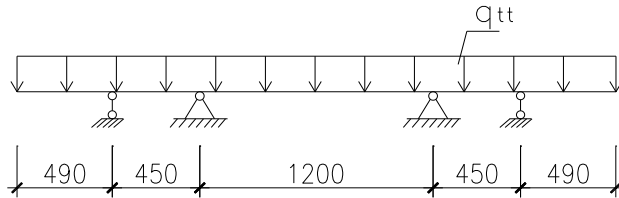
b. Kiểm tra xà gồ lớp trên đỡ ván sàn

Xà gồ lớp trên được coi như dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ lớp dưới đặt cách nhau 120cm bằng khoảng cách của giáo PAL.

Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang: $b \times h = 8 \times 10\text{cm}$, cú:

$$\sigma_{g\ddot{o}} = 90\text{kG/cm}^2 \text{ và } E = 1,2 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2.$$

* *Sơ đồ tính*: Là dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều, gối tựa là các xà gồ lớp dưới.



* *Tải trọng tác dụng lên xà gồ*:

$$q_{x1}^{tc} = q^{tc} \cdot l_{x1} + b_{x1} \cdot h_{x1} \cdot \gamma_{g\ddot{o}} = 930 \times 0,6 + 0,08 \times 0,1 \times 600 = 562,8 \text{ (kG/m)}$$

$$q_{x1}^{tt} = q^{tt} \cdot l_{x1} + b_{x1} \cdot h_{x1} \cdot \gamma_{g\ddot{o}} \cdot n = 1179 \times 0,6 + 0,08 \times 0,1 \times 600 \times 1,1 = 712,68 \text{ (kG/m)}$$

l_{x1} : Khoảng cách bố trí xà gồ lớp trên.

$n = 1,1$: hệ số vượt tải.

b_{x1}, h_{x1} : Chiều rộng, chiều cao tiết diện xà gồ lớp trên.

* *Kiểm tra xà gồ lớp trên*

+ Mômen lớn nhất : $M_{\max} = \frac{q^{tt} \times l^2}{10} = \frac{712,68 \times 1,2^2}{10} = 102,63 \text{ (kGm)}$.

+ Độ cứng chống uốn : $W = \frac{b \times h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{10263}{133,33} = 76,97 \text{ (kG/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 90 \text{ (kG/cm}^2\text{)}$$

- Theo điều kiện độ võng: $f = f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} < [f]$

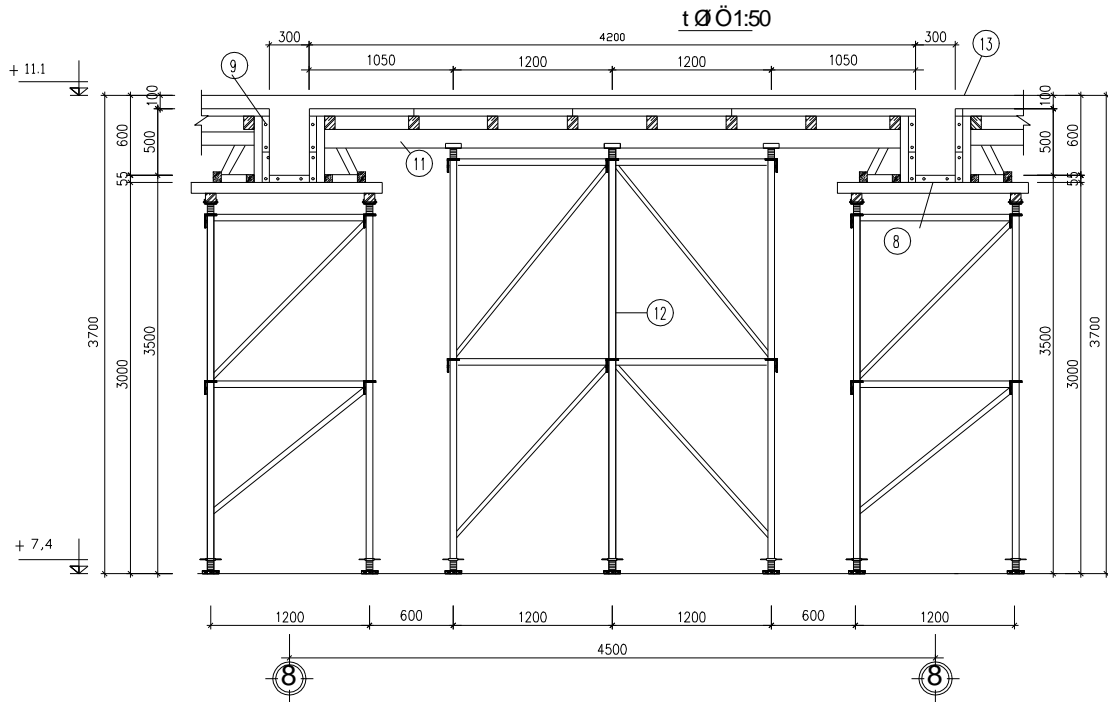
$$J = \frac{b \times h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 667 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$f = \frac{q^{tc} \times l^4}{128 \times E \times J} = \frac{5,63 \times 120^4}{128 \times 1,2 \times 10^5 \times 667} = 0,11 \text{ (cm)} < [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

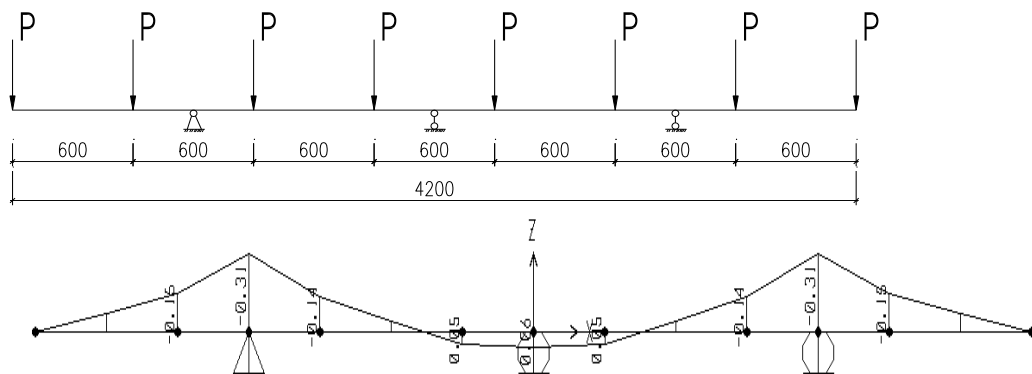
Vậy xà gồ lớp trên đã chọn tiết diện (8x10)cm như trên là thoả mãn.

c. *Kiểm tra xà gồ lớp dưới đó xà gồ tròn*

Chọn tiết diện thanh xà gồ ngang chọn gỗ nhóm V có tiết diện: $b \times h = 12 \times 14 \text{ cm}$. Với gỗ nhóm V ta có: Môđun đàn hồi $E = 1,2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$



* Sơ đồ tính: là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu giáo PAL.



* Tải trọng tác dụng:

$$P_{x\text{adui}}^{\text{tt}} = q_{x,\text{tren}}^{\text{tt}} \cdot l_{x,\text{tren}} + b_x \cdot h_x \cdot l \cdot \gamma_{\text{go}} \cdot n = 712,68 \cdot 0,6 + 0,12 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 \cdot 1,1 = 439,704 \text{ KG}$$

$$P_{x\text{adui}}^{\text{tc}} = q_{x,\text{tren}}^{\text{tc}} \cdot l_{x,\text{tren}} + b_x \cdot h_x \cdot l \cdot \gamma_{\text{go}} = 562,8 \cdot 0,6 + 0,12 \cdot 0,14 \cdot 1,2 \cdot 600 = 328,176 \text{ KG}$$

* Kiểm tra độ bền và độ võng của xà dưới:

$$W = 12.14^2/6 = 392 \text{ cm}^3 ; I = 12.14^3/12 = 2744 \text{ cm}^3$$

$$\text{- Kiểm tra độ bền : } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma] = 90(\text{kG/cm}^2)$$

$$\text{Ta có: } M = 0,31(\text{T.m}) = 31000 \text{ Kg.cm}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{M}{W} = \frac{31000}{392} = 79,08 \text{ (kG/cm}^2) < [\sigma] = 90(\text{kG/cm}^2) \text{ ứng suất cho phép của}$$

gỗ

=> Xà gồ dưới đảm bảo về độ bền.

- Kiểm tra độ võng :

$$f = \frac{P^{\text{tc}} \cdot l_c^3}{48 \cdot E \cdot I} = \frac{328,176 \cdot 120^3}{48 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 2744} = 0,035 < \frac{1}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ cm}$$

=> Thoả mãn điều kiện biến dạng.

**Kiểm tra cột chống (giáo)*

- Cây chống đỡ xà gồ ta sử dụng giáo PAL, do giáo PAL có khả năng chịu lực lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ bố trí sao cho phù hợp.

5.2. TÍNH TOÁN CHỌN MÁY VÀ PHƯƠNG TIỆN THI CÔNG CHÍNH

5.2.1. Lựa chọn biện pháp thi công

- Ván khuôn cột, dầm và sàn sử dụng hệ ván khuôn thép định hình.

- Xà gồ sử dụng gỗ nhóm V.

- Cột chống cho dầm, sàn là cột chống thép, hệ giáo Pal; hoặc kết hợp cột chống, giáo Pal.

- Do công trình có mặt bằng rộng rãi, chiều cao công trình lớn, khối lượng bê tông nhiều, yêu cầu chất lượng cao nên để đảm bảo tiến độ thi công và chất lượng công trình, lựa chọn phương án:

+ Thi công cột, dầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng.

+ Đổ bê tông cột dùng cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có tính cơ động cao.

*Tầng 1;2;3;4;5 dùng máy bơm bê tông(không cần chia phân khu)

*Tầng 6: dùng cần trục tháp.(chia 3 phân khu)

+ Đổ bê tông dầm, sàn dùng cần trục tháp.

- Quá trình thi công phân thân bao gồm các công tác sau:

+ Lắp dựng cốt thép cột.

+ Lắp dựng, ghép cốt pha cột.

+ Đổ bê tông cột.

- + Lắp dựng ván khuôn dầm, sàn.
- + Lắp đặt cốt thép dầm, sàn.
- + Đổ bê tông dầm, sàn.
- + Bảo dưỡng bê tông.
- + Tháo dỡ ván khuôn.
- + Các công tác hoàn thiện: xây, trát, ốp, lát, sơn bả, lắp cửa, vách kính, thiết bị...

THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Thể tích 1 cấu kiện (m ³)	SL CK 1 tầng	Tổng KL (m ³)	Tổng KL 1 tầng (m ³)
			Dài	Rộng	Cao				
Tầng 1,2,3,4	Cột	Biên	0.5	0.3	3.6	0.540	24	12.96	29.81
		Giữa	0.6	0.3	3.6	0.648	24	15.55	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.324	4	1.30	
	Dầm	D1	5.72	0.3	0.6	1.030	24	24.71	130.76
		D2	3.08	0.3	0.4	0.370	12	4.44	
		D3	4.5	0.22	0.4	0.396	40	15.84	
		D4	4.5	0.22	0.4	0.396	17	6.73	
		D5	4.5	0.22	0.4	0.396	6	2.38	
		D6	4.5	0.22	0.35	0.346	4	1.38	
		D7	5.08	0.22	0.35	0.391	2	0.78	
Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	1.386	32	44.35	130.76	
	Ô2	4.5	3.08	0.1	1.386	14	19.4		

Cầu thang	Ô3	4.5	1.08	0.1	0.486	4	1.94
	Ô4	5.08	2.14	0.1	1.087	4	4.35
	Cốn	3.08	0.15	0.3	0.138	4	0.55
	CN	4.58	1.78	0.1	0.815	2	1.63
	Bản	3.08	1.85	0.1	0.57	4	2.28

Tầng 5,6	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.432	24	10.37	24.62
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.540	24	12.96	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.324	4	1.30	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.048	24	25.14	131.19
		D2	3.08	0.3	0.4	0.370	12	4.44	
		D3	4.5	0.22	0.4	0.396	40	15.84	
		D4	4.5	0.22	0.4	0.396	17	6.73	
		D5	4.5	0.22	0.4	0.396	6	2.38	
		D6	4.5	0.22	0.35	0.346	4	1.38	
		D7	5.08	0.22	0.35	0.391	2	0.78	
	Sàn	□1	4.5	3.08	0.1	1.386	32	44.35	
		□2	4.5	3.08	0.1	1.386	14	19.4	
		□3	4.5	3.08	0.1	1.386	4	1.94	
		□4	5.08	2.14	0.1	1.087	4	4.35	
	Cầu thang	Còn	3.08	0.15	0.3	0.166	4	0.55	
		CN	4.58	1.78	0.1	0.762	2	1.63	
		Bản	3.09	1.85	0.1	0.683	4	2.28	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Thể tích 1 cấu kiện (m ³)	HLC T %	Gama (KG/m ³)	Trọng lượng CT 1 cấu kiện (kg)	SL CK 1 tầng	Tổng trọng lượng CT (kg)	Tổng trọng lượng CT 1 tầng (kg)	
		dài	rộng	cao								
Tầng 1,2,3,4	Cột	Biên	0.5	0.3	3.6	0.5	2.4%	7850	101.7	24	2441.7	5615.83
		Giữa	0.6	0.3	3.6	0.6	2.4%	7850	122.1	24	2930.0	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.3	2.4%	7850	61.0	4	244.2	
	Dầm	D1	5.72	0.3	0.6	1.0	1.6%	7850	129.3	24	3103.6	12286.36
		D2	3.08	0.3	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	12	557.1	
		D3	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	40	1856.9	
		D4	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	17	789.2	
		D5	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	49.7	6	298.4	
		D6	4.5	0.22	0.35	0.3	1.6%	7850	40.6	4	162.5	

	D7	5.0 8	0.2 2	0.3 5	0.4	1.6%	7850	49.1	2	98.3
Sàn	Ô1	4.2	3.0 8	0.1	1.4	0.9%	7850	98.9 1	32	3165. 1
	Ô2	4.5	3.0 8	0.1	1.4	0.9%	7850	98.9 1	14	1384. 7
	Ô3	4.2	1.0 8	0.1	1.4	0.9%	7850	98.9 1	4	141.3
	Ô4	5.0 8	2.1 4	0.1	1	0.9%	7850	70.6 5	4	282.6
Cầu thang	Cón	3.0 8	0.1 5	0.3	0.2	1.6%	7850	25.1 2	4	100.4 8
	CN	4.5 8	1.7 8	0.1	0.8	0.9%	7850	56.5 2	2	113.0 4
	Bản	3.0 8	1.8 5	0.1	0.6	0.9%	7850	42.3 9	4	169.5 6

Tầng 5,6	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.4	2.4%	7850	81.4	24	1953.3	4639.16
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.5	2.4%	7850	101.7	24	2441.7	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.3	2.4%	7850	61.0	4	244.2	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.0	1.6%	7850	131.6	24	3157.9	12286.36
		D2	3.08	0.3	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	12	557.1	
		D3	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	40	1856.9	
		D4	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	17	789.2	
		D5	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	49.7	6	298.4	
		D6	4.5	0.22	0.35	0.3	1.6%	7850	40.6	4	162.5	
		D7	5.08	0.22	0.35	0.4	1.6%	7850	49.1	2	98.3	

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN										
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng cấu kiện 1 tầng	Tổng diện tích (m ²)	Tổng diện tích 1 tầng (m ²)		
		dài	rộng	cao						
Tầng 1,2, 3,4	Cột	Biên	0.5	0.3	3.6	5.760	24	138.24	302.76	
		Giữa	0.6	0.3	3.6	6.480	24	155.52		
		TM	0.3	0.3	3.6	2.250	4	9.00		
	Dầm	D1	5.72	0.3	0.6	8.580	24	205.92	1301.07	
		D2	3.08	0.3	0.4	3.388	12	40.66		
		D3	4.5	0.22	0.4	4.59	40	183.6		
		D4	4.5	0.22	0.4	4.59	17	78.03		
		D5	4.5	0.22	0.4	4.59	6	27.54		
		D6	4.5	0.22	0.35	4.14	4	16.56		
		D7	5.08	0.22	0.35	4.67	2	9.34		
Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	13.86	32	443.52			

		Ô2	4.5	3.08	0.1	13.86	14	194.04
		Ô3	4.5	1.08	0.1	4.86	4	19.44
		Ô4	5.08	2.14	0.1	10.87	4	43.48
	Cầu thang	Cón	3.08	0.15	0.3	2.31	4	9.24
		CN	4.58	1.78	0.1	8.15	2	18.3
		Bản	3.08	1.85	0.1	5.7	2	11.4

Tầng 5,6	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	5.040	24	120.96	268.20
		Giữa	0.5	0.3	3.6	5.760	24	138.24	
		TM	0.3	0.3	3.6	2.250	4	9.00	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	8.730	24	209.52	1304.67
		D2	3.08	0.3	0.4	3.388	12	40.66	
		D3	4.5	0.22	0.4	4.59	40	183.6	
		D4	4.5	0.22	0.4	4.59	17	78.03	
		D5	4.5	0.22	0.4	4.59	6	27.54	
		D6	4.5	0.22	0.35	4.14	4	16.56	
	D7	5.08	0.22	0.35	4.67	2	9.34		
	Sàn	□1	4.5	3.08	0.1	13.86	32	443.52	
		□2	4.5	3.08	0.1	13.86	14	194.04	
		□3	4.5	3.08	0.1	4.86	4	19.44	
		□4	5.08	2.14	0.1	10.87	4	43.48	

BẢNG THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY TRÁT TƯỜNG

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Số lượng cấu kiện 1 tầng	Thể tích xây 1 Ck (m ³)	Diện tích trát 1 CK (m ²)	Tổng thể tích xây (m ³)	Tổng diện tích trát (m ²)
		Dài	Rộng	Cao					
Tầng 1,2, 3,4	Tường ngoài	5.72	0.22	3.00	4	3.77	17.16	15.08	68.64
		4.50	0.22	3.20	21	3.17	14.4	66.57	302.4
	Trừ cửa							15.44	70.2
	Tổng							81.65	371.04
	Trong nhà	5.72	0.22	3.00	14	3.77	17.16	52.78	240.24
		4.50	0.22	3.20	16	3.17	14.4	50.72	230.4
	Trừ cửa							20.03	91.1
	Tổng							103.5	470.64
	Tổng							185.15	841.68

Tầng 5,6	Trừ ờng ngoài	5.82	0.22	3.00	4	3.8	17.46	15.2	69.84
		3.08	0.22	0.90	2	0.6	2.77	1.2	5.54
		4.50	0.22	3.20	21	3.17	14.4	66.57	302.4
	Trừ cửa							15.74	71.5
	Tổng							82.97	377.78
	Trong nhà	5.82	0.22	3.00	14	3.8	17.46	53.2	244.4
		4.50	0.22	3.20	16	3.17	14.4	50.72	230.4
	Trừ cửa							20.22	91.9
	Tổng							103.92	474.8
	Tổng								168.89

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG TRÁT DÀM, SÀN, CỘT 1 TẦNG									
Tầng	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Số lượng cấu kiện 1 tầng	Diện tích trát 1 CK (m ²)	Tổng diện tích trát (m ²)	
			dài	rộng	cao				
Tầng 1, 2, 3, 4	Dầm	D1	5.72	0.3	0.6	24	8.58	205.92	
		D2	3.08	0.3	0.4	12	3.4	40.8	
		D3	4.5	0.22	0.4	40	4.6	184	
		D4	4.5	0.22	0.4	17	4.6	78.2	
		D5	4.5	0.22	0.4	6	4.6	27.6	
		D6	4.5	0.22	0.35	4	4.14	16.56	
		D7	5.08	0.22	0.35	2	4.67	9.34	
	Tổng (m²)								562.42
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	32	13.86	443.52	
		Ô2	4.5	3.08	0.1	14	13.86	194.04	
		Ô3	4.5	1.08	0.1	4	4.86	19.44	
		Ô4	5.08	2.14	0.1	4	10.87	43.48	
	Tổng (m²)								700.48

	Cột	Biên	0.5	0.3	3	24	4.8	115.2	
		Giữa	0.6	0.3	3	24	5.4	129.6	
		Thang máy	0.3	0.3	3,2	4	3.84	15.36	
	Tổng (m²)							260.16	
	Cầu thang	Cốn	3.08	0.15	0.3	4	2.31	9.24	
		CN	4.58	1.78	0.1	2	8.15	16.3	
		Bản	3.08	1.85	0.1	4	5.7	22.8	
	Tổng (m²)							48.34	
	Tầng 5, 6	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	24	8.730	209.52
			D2	3.08	0.3	0.4	12	3.388	40.66
D3			4.5	0.22	0.4	40	4.59	183.6	
D4			4.5	0.22	0.4	17	4.59	78.03	
D5			4.5	0.22	0.4	6	4.59	27.54	
D6			4.5	0.22	0.35	4	4.14	16.56	
D7			5.08	0.22	0.35	2	4.67	9.34	
Tổng (m²)							616.73		
Sàn		Ô1	4.5	3.08	0.1	32	13.86	443.52	
		Ô2	4.5	3.08	0.1	14	13.86	194.04	
		Ô3	4.5	3.08	0.1	4	4.86	19.44	
		Ô4	5.08	2.14	0.1	4	10.87	43.48	
Tổng (m²)							700.21		
Cột		Biên	0.4	0.3	3	24	3.3	79.2	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG SƠN BÀ					
Tầng	Vị trí		Diện tích trát (m ²)	Diện tích sơn bả (m ²)	Tổng (m ²)
1,2,3,4	Ngoài nhà		371.04	296.8	1943.35
	Trong nhà	Tường	470.64	376.5	
		Dầm	562.42	450	
		Sàn	700.48	560.38	
		Cột	260.16	208.13	
5,6	Ngoài nhà		Ngoài nhà	302.22	2082.28
	Trong nhà	Tường	474.8	397.84	
		Dầm	616.73	493.38	
		Sàn	700.21	560.16	
		Cột	184.32	147.45	
		Thang	48.34	38.67	

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LẮP CỬA 1 TẦNG

Phân loại	C.caο (m)	C.rộng (m)	Số lượng (cái)	Diện tích (m ²)
Cửa sổ	2.0	1.8	16	57.6
Cửa WC	2.0	0.75	12	18
Cửa chính	2.2	1.8	10	39.6
Cửa sảnh	2.6	3.7	1	9.62
Cửa hành lang	2.6	2.3	2	11.96
Tổng (m²)				136.78

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG LÁT NỀN				
Kích thước sàn (m)			Số lượng	Diện tích 1 tầng(m ²)
Tên	Dài	Rộng		
Ô1	4.5	3.08	32	443.52
Ô2	4.5	3.08	14	194.04
Ô3	4.5	1.08	4	19.44
Ô4	5.08	2.14	4	43.48
Tổng				700.48

a. Nguyên tắc phân đoạn thi công:

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình, số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho các tổ đội làm việc liên tục.

+ Khối lượng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

+ Số khu vực công tác phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng suất đổ bê tông; khối lượng bê tông một phân đoạn phải phù hợp với năng suất máy (thiết bị đổ bê tông). Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Ranh giới giữa các phân đoạn phải trùng với mạch ngừng thi công.

+ Căn cứ vào kết cấu công trình để có khu vực phù hợp mà không ảnh hưởng đến chất lượng.

+ Căn cứ vào mặt bằng công trình và khối lượng công tác, chia mặt bằng thi công như sau:

*Tầng 1;2;3;4;5 dùng máy bơm bê tông(không cần chia phân khu)

*Tầng 6: dùng cần trục tháp.(chia 3 phân khu)

b. Thống kê khối lượng các công tác cho 1 phân đoạn:

THÔNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG

Phân đoạn	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			V 1 C/K (m ³)	SL C/K 1 tầng	Tổng KL (m ³)	Tổng KL 1tầng (m ³)
			Dài	Rộng	Cao				
1	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.432	8	3.46	7.78
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.540	8	4.32	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.324	0	0.000	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.048	8	8.38	40.5
		D2	3.08	0.3	0.4	0.370	4	1.48	
		D3	4.5	0.22	0.4	0.396	15	5.94	
		D4	4.5	0.22	0.4	0.396	7	2.77	
		D5	4.5	0.22	0.4	0.396	0	0.000	
		D6	4.5	0.22	0.35	0.346	1	0.346	
		D7	5.08	0.22	0.35	0.391	1	0.391	
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	1.386	11	15.25	
		Ô2	4.5	3.08	0.1	1.386	0	0.000	
		Ô3	4.5	3.08	0.1	1.386	3.5	4.85	
Ô4		5.08	2.14	0.1	1.087	1	1.087		
2	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.432	8	3.46	9.08
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.540	8	4.32	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.324	4	1.3	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.048	8	8.38	44.85
		D2	3.08	0.3	0.4	0.370	4	1.48	
		D3	4.5	0.22	0.4	0.396	10	3.96	
		D4	4.5	0.22	0.4	0.396	3	1.19	
		D5	4.5	0.22	0.4	0.396	6	2.38	
		D6	4.5	0.22	0.35	0.346	1	0.346	
		D7	5.08	0.22	0.35	0.391	0	0.000	
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	1.386	10	13.86	
		Ô2	4.5	3.08	0.1	1.386	4	5.54	
		Ô3	4.5	3.08	0.1	1.386	3	4.16	
		Ô4	5.08	2.14	0.1	1.087	1	1.09	
	Cầu thang	Cón	3.08	0.15	0.3	0.166	2	0.33	
		CN	4.58	1.78	0.1	0.762	1	0.76	
Bản		3.09	1.85	0.1	0.683	2	1.37		
3	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.432	8	3.46	7.78
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.540	8	4.32	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.324	0	0.000	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.048	8	8.38	44.05

	D2	3.08	0.3	0.4	0.370	4	1.48
	D3	4.5	0.22	0.4	0.396	15	5.94

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP													
Phân đoạn	Tên cấu kiện		Kích thước cấu kiện (m)			Thể tích 1 cấu kiện (m ³)	HLC T %	Gama (KG/m ³)	Trọng lượng CT 1 cấu kiện (kg)	Số lượng cấu kiện 1 tầng	Tổng trọng lượng CT 1 tầng (kg)	Tổng trọng lượng CT 1 tầng (kg)	
			dài	rộng	cao								
1	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.4	2.4%	7850	81.4	8	65.1.2	1464.8	
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.5	2.4%	7850	101.7	8	81.3.6		
		TM	0.3	0.3	3.6	0.3	2.4%	7850	61.0	0	0.0		
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.0	1.6%	7850	131.6	8	105.2.8	3853.7	
		D2	3.08	0.3	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	4	185.6		
		D3	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	15	69.6		
		D4	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	7	32.4.8		
		D5	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	0	0.0		
		D6	4.5	0.22	0.35	0.3	1.6%	7850	40.6	1	40.6		
		D7	5.08	0.22	0.35	0.4	1.6%	7850	49.1	1	49.1		
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	1.4	0.9%	7850	98.91	11	10.88		
		Ô2	4.5	3.08	0.1	1.4	0.9%	7850	98.91	0	0.0		
		Ô3	4.5	3.08	0.1	1.4	0.9%	7850	98.91	3.5	34.6.2		
		Ô4	5.08	2.14	0.1	1	0.9%	7850	70.65	1	70.65		
	2	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.4	2.4%	7850	81.4	8	65.1.2	1708.8
			Giữa	0.5	0.3	3.6	0.5	2.4%	7850	101.7	8	81.3.6	
TM			0.3	0.3	3.6	0.3	2.4%	7850	61.0	4	24.4		
Dầm		D1	5.82	0.3	0.6	1.0	1.6%	7850	131.6	8	105.2.8	4104.65	
		D2	3.08	0.3	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	4	185.6		
		D3	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	10	46.4		
		D4	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	3	13.9.2		

		D5	4.5	0.22	0.4	0.4	1.6%	7850	46.4	6	27 8.4
		D6	4.5	0.22	0.35	0.3	1.6%	7850	40.6	1	40. 6
		D7	5.08	0.22	0.35	0.4	1.6%	7850	49.1	0	0.0
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	1.4	0.9%	7850	98.91	10	98 9.1
		Ô2	4.5	3.08	0.1	1.4	0.9%	7850	98.91	4	39 5.6
		Ô3	4.5	3.08	0.1	1.4	0.9%	7850	98.91	3	29 6.7
		Ô4	5.08	2.14	0.1	1	0.9%	7850	70.65	1	70. 65
	Cầu thang	Cón	3.08	0.15	0.3	0.2	1.6%	7850	20.9	2	41. 8
		CN	4.58	1.78	0.1	0.8	0.9%	7850	53.8	1	53. 8
		Bản	3.09	1.85	0.1	0.7	0.9%	7850	48.2	2	96. 4

3	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	0.4	2.4%	7850	81.4	8	651.2	1790.55
		Giữa	0.5	0.3	3.6	0.5	2.4%	7850	101.7	8	813.6	
		TM	0.3	0.3	3.6	0.3	2.4%	7850	61.0	0	0.0	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	1.0	1.6%	7850	131.6	8	1052.8	4156.9

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN										
Phân đoạn	Tên cấu kiện	Kích thước cấu kiện (m)			Diện tích 1 cấu kiện (m ²)	Số lượng cấu kiện 1 tầng	Tổng diện tích (m ²)	Tổng diện tích 1 tầng (m ²)		
		dài	rộng	cao						
1	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	5.040	8	40.32	86.4	
		Giữa	0.5	0.3	3.6	5.760	8	46.08		
		TM	0.3	0.3	3.6	2.250	0	0.00		
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	8.730	8	69.84	373.522	
		D2	3.08	0.3	0.4	3.388	4	13.552		
		D3	4.5	0.22	0.4	4.59	15	68.85		
		D4	4.5	0.22	0.4	4.59	7	32.13		
		D5	4.5	0.22	0.4	4.59	0	0		
		D6	4.5	0.22	0.35	4.14	1	4.14		
		D7	5.08	0.22	0.35	4.67	1	4.67		
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	13.86	11	152.46		
		Ô2	4.5	3.08	0.1	13.86	0	0		
Ô3		4.5	3.08	0.1	4.86	3.5	17.01			
Ô4		5.08	2.14	0.1	10.87	1	10.87			

2	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	5.040	8	40.32	95.4
		Giữa	0.5	0.3	3.6	5.760	8	46.08	
		TM	0.3	0.3	3.6	2.250	4	9	
	Dầm	D1	5.82	0.3	0.6	8.730	8	69.84	418.402
		D2	3.08	0.3	0.4	3.388	4	13.552	
		D3	4.5	0.22	0.4	4.59	10	45.9	
		D4	4.5	0.22	0.4	4.59	3	13.77	
		D5	4.5	0.22	0.4	4.59	6	27.54	
		D6	4.5	0.22	0.35	4.14	1	4.14	
		D7	5.08	0.22	0.35	4.67	0	0	
	Sàn	Ô1	4.5	3.08	0.1	13.86	10	138.6	418.402
		Ô2	4.5	3.08	0.1	13.86	4	55.44	
		Ô3	4.5	3.08	0.1	4.86	3	14.58	
		Ô4	5.08	2.14	0.1	10.87	1	10.87	
	Cầu thang	Cón	3.08	0.15	0.3	2.31	2	4.62	418.402
		CN	4.58	1.78	0.1	8.15	1	8.15	
Bản		3.08	1.85	0.1	5.7	2	11.4		
3	Cột	Biên	0.4	0.3	3.6	5.040	8	40.32	86.4
		Giữa	0.5	0.3	3.6	5.760	8	46.08	
		TM	0.3	0.3	3.6	2.250	0	0	

1. Chọn máy bơm bê tông cần Putzmeister – 32Z12L

- Năng suất thực tế $N=65\text{m}^3/\text{h}$ lấy $N = 50 \text{ m}^3/\text{h}$
- Trọng lượng 24605 kg
- Đường kính ống bơm $D = 125\text{mm}$.
- Dài 10560 mm
- Rộng 2500 mm
- Cao 3910 mm.
- Chiều cao bơm lớn nhất 31,85m
- Tầm với xa nhất 27,99 m
- Độ sâu bơm lớn nhất 19,76m

Số ca máy cần thiết để đổ bê tông móng là:

$$\frac{V}{N} = \frac{80,536}{50} = 1,61 \text{ giờ}$$

Vậy ta chỉ cần chọn 1 máy bơm là đủ.

2. Chọn thang tải.

- Thang tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng, .. phục vụ cho công tác hoàn thiện.

- Xác định nhu cầu vận chuyển :

- Khối lượng tường trung bình một tầng : 278,6 m³.

$$\Rightarrow Q_t = 278,6 \cdot 1,8 = 501,47 \text{ (T)}.$$

- Khối lượng cần vận chuyển trong một ca : 501,47 / 7 = 71,64 (T).

- Chọn thang tải **TP-5 (X953)**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Chiều cao nâng tối đa : H = 50 m.

+ Vận tốc nâng : v = 0,7 m/s.

+ Sức nâng : 0,55 tấn.

- Năng suất của thang tải : N = Q.n.8.k_t.

Trong đó :

+ Q : Sức nâng của thang tải. Q = 0,55 (T).

+ k_t : Hệ số sử dụng thời gian. K_t = 0,8.

+ n : Chu kỳ làm việc trong một giờ. n = 60/T.

+ T : Chu kỳ làm việc. T = T₁ + T₂.

+ T₁ : Thời gian nâng hạ. T₁ = 2.27,824/0,7 = 79 (s).

+ T₂ : Thời gian chờ bốc xếp, vận chuyển cấu kiện vào vị trí.

$$T_2 = 4 \text{ (phút)} = 240 \text{ (s)}$$

$$\text{Do đó : } T = T_1 + T_2 = 79 + 240 = 319 \text{ (s)}.$$

$$N = 0,55 \cdot (3600/319) \cdot 8 \cdot 0,8 = 39,7 \text{ (T/ca)}$$

Vậy ta sử dụng 2 vận thang để đáp ứng được nhu cầu vận chuyển.

3 . chọn máy tời

Tời dung vận chuyển vật liệu gạch vữa xi măng

4. Chọn máy đầm bê tông.

5. Chọn máy đầm dùi.

- Chọn máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, dầm.

- Chọn máy đầm hiệu **U50**, có các thông số kỹ thuật sau :
- + Đường kính thân đầm : $d = 5 \text{ cm}$.
- + Thời gian đầm một chỗ : 30 (s) .
- + Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm .
- + Chiều dày lớp đầm : 30 cm .
- Năng suất đầm dùi được xác định : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó :

- + P : Năng suất hữu ích của đầm.
- + K : Hệ số, $k = 0,7$.
- + r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 0,3 \text{ m}$.
- + δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3 \text{ m}$
- + t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30 \text{ (s)}$
- + t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ (s)}$.

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3,78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

- Năng suất làm việc trong một ca : $N = k_t.8.P = 0,7.8.3,78 = 21 \text{ (m}^3/\text{h)}$.

Vậy ta cần 3 đầm dùi U50.

6. Chọn máy trộn vữa.

- Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây và trát tường.
- Khối lượng vữa xây cần trộn :
 - + Khối lượng tường xây một tầng lớn nhất là : $152,68 \text{ (m}^3)$ ứng với giai đoạn thi công tầng trệt.
 - + Khối lượng vữa xây là : $152,68.0,3 = 45,8 \text{ (m}^3)$.
 - + Khối lượng vữa xây trong một ngày là : $45,8/6 = 7,633 \text{ (m}^3)$.
- Khối lượng vữa trát cần trộn :
 - + Khối lượng vữa trát lớn nhất ứng với tầng 3 là : $2894,48.0,015 = 43,42 \text{ (m}^3)$.
 - + Khối lượng vữa trát trong một ngày là : $43,42/1 = 43,42 \text{ (m}^3)$.
- Vậy ta chọn 2 máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :
 - + Thể tích thùng trộn : $V = 100 \text{ (l)}$.
 - + Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 80 \text{ (l)}$.
 - + Năng suất $3,2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25,6 \text{ m}^3/\text{ca}$.
 - + Vận tốc quay thùng : $v = 550 \text{ (vòng/phút)}$.

7. Chọn xe vận chuyển bê tông

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng, thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm.

Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng trộn $q = 6 \text{ m}^3$
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng nước $q = 0,75 \text{ m}^3$
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-15,5 vòng/phút
- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 phút
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

- Số giờ bơm cần : $T = \frac{80,536}{90 \cdot 0,5} = 1,79$ giờ

(0.5 là hiệu suất làm việc của máy bơm)

Sử dụng trạm trộn bê tông Nam Sài Gòn 1&2 cách 23,4 km

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

t_l : thời gian cho vật liệu lên xe, $t_l = 0.25$ giờ

t_d : thời gian đổ xuống, $t_d = 0.2$ giờ

t_{ch} : thời gian chờ và tránh xe, $t_{ch} = 0.1$ giờ.

L: cự ly vận chuyển, $L = 23,4$ km.

V_{tb} : Vận tốc trung bình của xe, $V_{tb} = 40$ km/h

giờ $t = 0,25 + 23,4/40 + 0,2 + 23,4/40 + 0,1 = 1,72$ (giờ)

số chuyến cần thiết của mỗi xe: $m = \frac{T - T_o}{t}$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông, $T = 2$ giờ

T_o : thời gian tổn thất, $T_o = 0.2$ giờ.

do đó: $m = \frac{2 - 0,2}{1,72} = 1,63$ chuyến, lấy $m = 2$ chuyến.

Số xe cần thiết: $n = \frac{Q}{q \cdot m}$

Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển, $Q = 80,536 \text{ m}^3$

q là dung tích thùng trộn, $q = 6 \text{ m}^3$

$$\text{xe} \Rightarrow \frac{80,536}{6.2} = 8 \text{ xe}$$

4. Công tác thi công cốt thép, ván khuôn cột dầm, sàn.

4.1 Công tác thi công cốt thép

4.1.1. Yêu cầu chung đối với công tác cốt thép

Cốt thép trong bê tông cốt thép phải đảm bảo các yêu cầu của thiết kế đồng thời phải phù hợp với TCVN 1651-2008.

4.1.2 Gia công thép

- Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

- Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

- Cốt thép phải sạch, không han gỉ.

4.1.3. Biện pháp lắp dựng cốt thép cột

+ Vận chuyển thép lên cao: Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng tời và vận thang đưa cốt thép lên sàn tầng 3

+ Biện pháp lắp dựng:

- Kiểm tra tim, trục của cột, vận chuyển cốt thép đến từng cột, tiến hành lắp dựng dàn giáo, sàn công tác.

- Nối cốt thép dọc với thép chờ. Nối buộc cốt đai theo đúng khoảng cách thiết kế, sử dụng sàn công tác để buộc cốt đai ở trên cao. Mỗi nối buộc cốt đai phải đảm bảo chắc chắn để tránh làm sai lệch, xô lệch khung thép.

- Chính tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn

4.1.4 Biện pháp lắp dựng cốt thép dầm, sàn.

- Sau khi đã lắp dựng cốp pha dầm, sàn xong thì tiến hành lắp dựng cốt thép dầm, sàn. Cốt thép dầm, sàn được vận chuyển lên tầng 3 bằng tời hoặc vận thang.

- Cốt thép dầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

- Sau khi lắp dựng cốt thép phải nghiệm thu cẩn thận trước khi đổ bê tông sàn.

4.1.5 Công tác ván khuôn cột, dầm sàn.

a) Các yêu cầu chung

- Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

- Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.
- Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước ximăng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

b) Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn cột

- Vận chuyên cốp pha, cây chống lên sàn tầng 2 bằng tời và vận thang sau đó vận chuyên ngang đến vị trí các cột.

- Lắp, ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Cốp pha cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ cốp pha sau đó bắt đầu lắp cốp pha mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp cốp pha, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

- Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép cốp pha phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho cốp pha cột. Với cột giữa thì dùng 4 cây chống ở 4 phía, các cột biên thì chỉ chống được 3 hoặc 2 cây chống nên phải sử dụng thêm dây neo có tăng- đơ để tăng độ ổn định.

- Khi lắp dựng cốp pha chú ý phải để chừa cửa đổ bê tông và cửa vệ sinh theo đúng TK.

c) Phương pháp gia công và lắp dựng ván khuôn dầm, sàn.

Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ cốp pha cột và tiến hành lắp dựng cốp pha dầm sàn. Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để lắp dựng cốp pha sàn.

5) Nghiệm thu cốt thép, ván khuôn cột, dầm sàn.

5.1 Nghiệm thu cốt thép cột

- Trước khi tiến hành thi công cốp pha ta phải tiến hành nghiệm thu cốt thép, theo đúng nghị định 46/2015 của Chính phủ về quản lý chất lượng thi công công trình xây dựng.

5.3.2 Nghiệm thu ván khuôn cột

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông cột.

- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia

- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng, độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống cho từng cột

sau đó nghiệm thu về tim cốt, độ thẳng đứng, thẳng hàng cho từng trục theo cả hai phương ngang, dọc nhà.

5.3.3 Nghiệm thu cốt thép dầm, sàn.

- Việc nghiệm thu cốt thép phải làm tại chỗ gia công
- Nếu sản xuất hàng loạt thì phải lấy kiểu xác suất 5% tổng sản phẩm nhưng không ít hơn năm sản phẩm để kiểm tra mặt ngoài, ba mẫu để kiểm tra mỗi hàn.
- Cốt thép đã được nghiệm thu phải bảo quản không để biến hình, han gỉ.
- Sai số kích thước không quá 10 mm theo chiều dài và 5 mm theo chiều rộng kết cấu. Sai lệch về tiết diện không quá +5% và -2% tổng diện tích thép.
- Nghiệm thu ván khuôn và cốt thép cho đúng hình dạng thiết kế, kiểm tra lại hệ thống cây chống đảm bảo thật ổn định mới tiến hành đổ bê tông.

5.3.4 Nghiệm thu ván khuôn dầm, sàn.

- Sau khi lắp dựng và kiểm tra xong ta tiến hành nghiệm thu cốp pha cột chuẩn bị cho công tác bê tông dầm, sàn.
- Công tác nghiệm thu phải có các bên liên quan tham gia
- Tiến hành nghiệm thu về tim, cốt, hình dạng và kích thước, độ thẳng đứng, độ kín khít, độ ổn định ván khuôn, cây chống.

6. Công tác thi công bê tông

6.1. Thi công bê tông cột

a. Vận chuyển bê tông

Bê tông sau khi trộn xong được vận chuyển lên cao bằng vận thăng hoặc tời điện. Sau đó được đưa đến vị trí cần đổ bằng xe rùa.

b. Kỹ thuật đổ bê tông

- Do bê tông cột có khối lượng không lớn nên tiến hành đổ bằng biện pháp thủ công ta tiến hành đổ từ xa về vị trí đặt máy vận thăng.

c. Kỹ thuật đầm bê tông

Đầm bê tông cột ta dùng đầm dùi chọc sâu vào phần bê tông đã đổ cách lớp dưới khoảng 5÷10(cm), tiết diện cột lớn ta phải đưa đầm dùi sao cho lần đầm trước chùng nên lần đầm sau khoảng 1,5R (với R là bán kính ảnh hưởng của đầm dùi), khi đầm kết hợp với búa gõ nhẹ vào thành ván khuôn để bê tông không bị rỗ mặt, dấu hiệu khi thấy bê tông không sụt rỗ rành là bê tông đã đầm xong, trong quá trình đổ ta phải kiểm tra ván khuôn cây chống và gông, cốt thép phải thẳng đứng, không bị xô dịch làm mỏng lớp bê tông.

6.2. Thi công bê tông dầm, sàn

a. Thi công bê tông đầm sàn tầng 4 bằng máy bơm bê tông Putzmeister M38, dùng xe ô tô KAMAZ - 5511 chuyên dụng chở bê tông thương phẩm tới công trường

- Tính ca bơm, xe vận chuyển bê tông:

+ Độ bê tông đầm, sàn bằng máy bơm mác 250 theo định mức (mã hiệu AF.32314) cần 0,033ca máy/m³, số ca bơm là: $80,536.0,033=2,66ca$.

+ Số xe cần vận chuyển bê tông là 8 xe, số chuyến vận chuyển là 2chuyến (tính ở trên).

b.Kỹ thuật của bơm và đầm bê tông.

- Độ sụt của Bê tông đầm sàn bơm từ 14 ± 2 (cm).
- Hướng đổ bê tông từ trái sang phải, từ trục 1 đến trục 9.

7. Công tác bảo dưỡng bê tông

Bảo dưỡng bê tông móng tuân theo tiêu chuẩn TCVN 8828-2011: Bê tông- Yêu cầu bảo dưỡng ẩm tự nhiên.

7.1. Công tác tháo ván khuôn :

- Việc tháo dỡ ván khuôn tuân theo TCVN 4453:1995
- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) được tháo sau khi bê tông đạt cường độ $\geq 25KG/cm^2$, thường là sau 1 ngày .
- Ván khuôn chịu lực được tháo sau khi bê tông đạt hơn $\geq 70\%$ cường độ cứng, thường được tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.
- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.
- Ván khuôn sau khi tháo phải được vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

7.2. Những khuyết tật khi thi công BTCT toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý

* Hiện tượng rỗ bê tông bao gồm : Rỗ ngoài, rỗ sâu, rỗ thấu suốt :

- Nguyên nhân :
+ Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bt)

+ Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.

+ Do vữa bê tông trộn không đều.

+ Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước xi măng v.v...

- Cách xử lý như sau :

Rỗ mặt : Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

Rỗ sâu : Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

Rỗ thấu suốt : Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

* Hiện tượng trắng mặt bê tông :

- Nguyên nhân : Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, xi măng bị mất nước.

- Cách xử lý : Đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5~7 ngày, nhưng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

Hiện tượng nứt chân chim : Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương hướng nào như nứt chân chim.

- Nguyên nhân : Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Cách xử lý : Dùng nước xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

A. MỤC ĐÍCH, YÊU CẦU, NỘI DUNG, CỦA THIẾT KẾ TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Mục đích, ý nghĩa, yêu cầu của thiết kế tổ chức thi công

1.1. Mục đích

“CHẤT LƯỢNG – GIÁ THÀNH – TIẾN ĐỘ - AN TOÀN”

1.2. ý nghĩa

- Phối hợp giữa công trường với các xí nghiệp hoặc các cơ sở sản xuất khác.

- Huy động một cách cân đối và quản lý được nhiều mặt nhân lực, vật tư, dụng cụ, máy móc, thiết bị, phương tiện, tiền vốn... trong cả thời gian xây dựng.

1.3. yêu cầu

- Nâng cao năng suất lao động cho người và máy móc

- Tuân theo quy trình, quy phạm kỹ thuật hiện hành đảm bảo chất lượng công trình, tiến độ và an toàn lao động.

- Thi công công trình đúng tiến độ đề ra, để nhanh chóng đưa công trình vào bàn giao và sử dụng.

2. Nội dung của thiết kế tổ chức thi công

- Lập kế hoạch sản xuất cho từng tuần, tháng, quý trên cơ sở của kế hoạch thi công toàn phần cùng với quá trình chuẩn bị.

- Lập kế hoạch huy động nhân lực tham gia vào các quá trình sản xuất.

3. Những nguyên tắc chính trong thiết kế tổ chức thi công

- Cơ giới hoá thi công, từ đó nâng cao năng suất lao động.

- Nâng cao trình độ tay nghề cho công nhân trong việc sử dụng máy móc thiết bị

B. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG CÔNG TRÌNH

1. ý nghĩa của tiến độ thi công

- Tự chủ trong quá trình tiến hành sản xuất.

- Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm, làm cái gì.

- Kế hoạch làm cho các sự việc xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. ..

2. yêu cầu và nội dung của tiến độ thi công

2.1. yêu cầu

- Làm việc có khoa học, tiết kiệm, nhịp nhàng và ổn định

2.2. Nội dung

- Là ấn định thời gian bắt đầu và kết thúc của từng công việc, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác khác nhau.

- Xác định nhu cầu về nhân lực, vật liệu, máy móc thiết bị cần thiết phục vụ cho thi công theo thời gian quy định.

3. Lập tiến độ thi công

3.1. Cơ sở để lập tiến độ thi công

- Bản vẽ thi công.
- Qui phạm kỹ thuật thi công.
- Định mức lao động.
- Khối lượng của từng công tác.
- Biện pháp kỹ thuật thi công
- Khả năng của đơn vị thi công
- Đặc điểm tình hình địa chất thủy văn, đường xá khu vực thi công
- Thời hạn hoàn thành và bàn giao công trình do chủ đầu tư đề ra.

3.2.1. Khối lượng phần móng

1. Bóc tách tiên lượng

a. Khối lượng ép cọc.

STT	Tên đoạn cọc	Số lượng đoạn	Tiết diện cọc(cm ²)	Chiều dài 1 đoạn	Tổng chiều dài (m)
1	Đoạn 1	404	30x30	7.5	3232
Tổng					3232

b. Khối lượng đào đất.

Khối lượng đào máy (m3)	Khối lượng đào thủ công(m3)
1495,1135	116,055

c . . Đài giằng

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG PHẦN NGẦM						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Dày - Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	V 1 CK (m3)	Tổng V (m3)
Bê tông lót	M1 (26)	0.1	2	1.7	0.34	8.84
	M2 (22)	0.1	2	1.7	0.34	7.48
	TM (1)	0.1	6.7	6.5	4,35	4.35
	M3 (2)	0.1	1.7	1	0.07	0.14
	GM1 (46)	0.1	3.3	0.5	0.165	7.59
	GM2 (24)	0.1	4.4	0.5	0.22	5.28
	GM3 (3)	0.1	1.29	0.5	0.065	0.194
	GM4 (2)	0.1	3.95	0.5	0.198	0.396
	GM5 (2)	0.1	2,22	0.5	0.11	0.22
TỔNG						34.49
Bê tông đài-giằng	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	2.16	56,16
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	2.16	47,52
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	36.86	36.86
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	0.96	1.92
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	0.651	29.95
	GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	0.882	21.17
	GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	0.229	0.687
	Cổ móng trục A-D (26)	1.8	0.45	0.3	0.243	6,318
	Cổ móng trục B-C (30)	1.8	0.5	0.3	0.27	8,1
	Cổ móng trục A' (2)	1.8	0.22	0.22	0.087	0,174
	GM4 (2)	0.7	3.75	0.3	0.788	1.576
	GM5 (2)	0.7	2.02	0.3	0.424	0.848
	TỔNG					

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP PHẦN NGẦM						
Tên CK	V 1 CK (m3)	HLCT (%)	TLR thép (kg/m3)	KL CT1CK (T)	Số lượng CK	Tổng (T)
M1 (26)	2.16	0.8	7.85	0.14	26	3.64
M2 (22)	2.16	0.8	7.85	0.14	22	3.08
TM (1)	36.86	0.8	7.85	2.31	1	2.31
M3 (2)	0.96	0.8	7.85	0.06	2	0.12
GM1 (46)	0.651	0.8	7.85	0.04	46	1.84
GM2 (24)	0.882	0.8	7.85	0.06	24	1.44
GM3 (3)	0.229	0.8	7.85	0.01	3	0.04
GM4 (2)	0.788	0.8	7.85	0.05	2	0.1
GM5 (2)	0.424	0.8	7.85	0.03	2	0.06
Cổ móng trực A-D(26)	0.243	0.8	7.85	0.015	26	0.39
Cổ móng trực B-C(30)	0.27	0.8	7.85	0.016	30	0.48
Cổ móng trực A' (2)	0.087	0.8	7.85	0.005	2	0.01
TỔNG						13.51

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG VÁN KHUÔN PHẦN NGẦM						
Loại công tác	Loại móng (số lượng)	Cao (m)	Dài (m)	Rộng (m)	S 1 CK (m2)	Tổng S (m2)
	M1 (26)	0.8	1.8	1.5	5.28	137.28
	M2 (22)	0.8	1.8	1.5	5.28	116.16
	TM (1)	0.9	6.5	6.3	23.04	23.04
	M3 (2)	0.8	1.5	0.8	3.68	7.36
	GM1 (46)	0.7	3.1	0.3	4.34	199.64
	GM2 (24)	0.7	4.2	0.3	5.88	141.12
	GM3 (3)	0.7	1.09	0.3	1.53	4.59
	GM4 (2)	0.7	3.75	0.3	5.25	10.5
	GM5 (2)	0.7	2.02	0.3	2.83	5.66
	Cổ móng trực A-D(26)	1.8	0.45	0.3	2.7	70.2
	Cổ móng trực B-C (30)	1.8	0.5	0.3	2.8	84
	Cổ móng trực A' (2)	1.8	0.22	0.22	1.58	3.16
TỔNG						802.71

STT	Cấu kiện	Tiết diện (m)		Chiều dài (m)	Thể tích, (m ³)	Số lượng	Tổng thể tích (m ³)
		a	b				
Tầng 1	Cột biên	0.45	0.3	3.3	0.45	26	11.58
	Cột giữa	0.5	0.3	3.3	0.50	30	14.85
	Cột sảnh	0.22	0.22	3.3	0.16	2	0.32
	Dầm	0.6	0.22	5.725	0.76	28	21.16
	Dầm	0.3	0.22	2.2	0.15	13	1.89
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Dầm dọc sảnh	0.3	0.22	2.165	0.14	2	0.29
	Dầm ngang sảnh	0.3	0.22	9.38	0.62	1	0.62
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	sàn ở sảnh	9.38	2.28	0.1	2.14	1	2.14
	cầu thang						3.78
Tổng						143.85	
Tầng 2	Cột biên	0.45	0.3	3	0.41	26	10.53
	Cột giữa	0.5	0.3	3	0.45	30	13.50
	Dầm	0.6	0.22	5.725	0.76	28	21.16
	Dầm	0.3	0.22	2.2	0.15	13	1.89
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	Sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	cầu thang						3.78
Tổng						138.08	
Tầng 3	Cột biên	0.45	0.3	3	0.41	26	10.53
	Cột giữa	0.5	0.3	3	0.45	30	13.50
	Dầm	0.6	0.22	5.725	0.76	28	21.16
	Dầm	0.3	0.22	2.2	0.15	13	1.89
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	Sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	cầu thang						3.78
Tổng						138.08	
Tầng 4,5,6	Cột biên	0.4	0.3	3	0.36	26	9.36
	Cột giữa	0.45	0.3	3	0.41	30	12.15
	Dầm	0.6	0.22	5.775	0.76	28	21.34
	Dầm	0.3	0.22	2.25	0.15	13	1.93
	Dầm	0.3	0.22	4.5	0.30	71	21.09
	Sàn	4.58	2.88	0.1	1.32	36	47.49
	Sàn	4.58	2.48	0.1	1.14	12	13.63
	Sàn	2.88	2.18	0.1	0.63	8	5.02
	cầu thang						3.78
	Tổng						135.79

=> Sau khi có khối lượng của các công việc chúng ta tra **ĐMNC 1776/2007**
Khối lượng được lập thành bảng sau:

C. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Ý nghĩa

, đảm bảo về sinh, sinh hoạt, cháy nổ. **mặt bằng thi công.**

- Đảm bảo xây dựng có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành, chất lượng, an toàn.

2. Yêu cầu đối với mặt bằng thi công

- Đảm bảo tính hợp lý, tránh chùng chéo, lãng phí

3. Tính toán lập mặt bằng thi công:

3.1. Tính toán số lượng cán bộ, nhân viên trên công trường và diện tích sử dụng

3.1.1. Số lượng cán bộ, nhân viên trên công trường

Tính số lượng công nhân trên công trường:

- Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công :

Theo biểu đồ tiến độ thi công thì :

$$A_{tb} = \frac{9440}{410} = 23 \text{ (người)}$$

- Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ :

$$B = K\% \times A, \text{ lấy } K=20\%$$

$$\Rightarrow B = 0,2 \times 23 = 5 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ công, nhân viên kỹ thuật :

$$C = 4\% \times (A+B) = 4\% \times (23 + 5) = 2 \text{ (người)}$$

- Số cán bộ nhân viên hành chính :

$$D = 5\% \times (A+B+C) = 5\% \times (23+5+2) = 2 \text{ (người)}$$

- Số nhân viên dịch vụ:

$$E = S\% (A + B + C + D) \text{ Với công trường trung bình } S = 10\%$$

$$\Rightarrow E = 10\% \cdot (23+5+2+2) = 4 \text{ (người)}$$

- Tổng số cán bộ công nhân viên trên công trường :

$$G = 1,06(A + B + C + D + E) = 1,06 \cdot (23+5+2+2+4) = 39 \text{ (người)}$$

(1,06 là hệ số kể đến người nghỉ ốm , đi phép)

3.1.2. Diện tích sử dụng cho cán bộ, nhân viên trên công trường

- Nhà làm việc của cán bộ, nhân viên kỹ thuật:

Với Số cán bộ là $2 + 2 = 4$ người với tiêu chuẩn $4m^2/\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng : } S = 4 \times 4 = 16 m^2 \text{ Chọn } 30 m^2$$

- Diện tích nhà nghỉ : Số ca nhiều công nhất là $A_{max} = 130$ người .Tuy nhiên do công trường ở trong thành phố nên chỉ cần đảm bảo chỗ ở cho 20% nhân công nhiều nhất. Tiêu chuẩn diện tích cho công nhân là $2 m^2/\text{người}$.

$$S_2 = 130 \times 0,2 \times 2 = 52(m^2). \text{ (lấy } S_2 = 100 m^2)$$

- Diện tích nhà vệ sinh + nhà tắm: Tiêu chuẩn $2,5\text{m}^2/20\text{người}$

$$\Rightarrow \text{Diện tích sử dụng là: } S = \frac{130}{20} \times 2,5 = 16,25 \text{ m}^2 \text{ Chọn } 32 \text{ m}^2$$

- Trạm y tế: $A_{\text{tb.d}} = 39 \times 0,04 = 1,56 \text{ (m}^2\text{)}$. Thiết kế 12 m^2

Diện tích các phòng ban chức năng cho trong bảng sau:

Tên phòng ban	Diện tích (m^2)
- Nhà làm việc của cán bộ kỹ thuật+y tế	$30+12=42$
- Nhà để xe công nhân	40
- Nhà nghỉ công nhân	60
- Nhà ăn	40
- Kho dụng cụ	30
- Nhà WC+ nhà tắm	32
- Nhà bảo vệ	9

3.2. Diện tích kho bãi

Diện tích kho bãi được tính theo công thức :

$$S = \alpha \cdot F_t$$

Trong đó :

S: Diện tích kho bãi kể cả đường đi

α : Hệ số sử dụng mặt bằng .

$\alpha = 1,5 \div 1,7$ đối với các kho tổng hợp

$\alpha = 1,4 \div 1,6$ với các kho kín

$\alpha = 1,1 \div 1,2$ với các bãi lộ thiên

F: Diện tích kho bãi chưa kể đường đi .

$$F_t = Q_{\text{dt}} / d$$

Q_{dt} : Lượng vật liệu dự trữ tối đa trong kho bãi $Q_{\text{dt}} = r_{\text{max}} \cdot T_{\text{dt}}$

d : Lượng vật liệu cho phép trong 1m^2 diện tích có ích của kho bãi

r_{max} : lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày lớn nhất

T_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu

a. *Xác định lượng vật liệu sử dụng trong 1 phân khu (tính với công việc thủ công có khối lượng tiêu thụ lớn nhất)*

1) Bê tông lót móng : 28.12 m^3

Công tác bê tông cốt thép : Theo **định mức vật tư 1784/2007** cho 1m^3 BT lót #100

Định mức	Đá dăm	Xi măng	Cát vàng
01.0011	$0,884 \text{ m}^3$	205 kg	$0,506 \text{ m}^3$

Đá : $0,884 * 28.12 = 24.858 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$

Cát vàng : $0,506 * 28.12 = 14.23 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$

Xi măng: $205 * 28.12 = 5764.6 \text{ (kg/ngày)} = 5.7646 \text{ (T/ngày)}$

2) Cốt thép dầm, sàn tầng 2 : $44,97\text{T}/12\text{ngày} = 3,7475 \text{ T/ngày}$

3) Ván khuôn dầm, sàn : $89.5 \text{ m}^2\text{/ngày} = 89,5 * 0,003 * 7850 / 1000 = 2,1 \text{ (T/ngày)}$

4) Xây tường tầng 2 : $148.056 \text{ m}^3 / 10\text{ngày} = 14,8 \text{ m}^3\text{/ngày}$

Công tác xây tường : Theo định mức xây tường 02.0065 cần $0,29 \text{ m}^3$ vữa xây M50

Định mức	Gạch	Xi măng	Cát mịn
02.0023	542 viên	261 kg	$1,06 \text{ m}^3$

Gạch : $542 * 14.8 = 8022 \text{ (viên/ngày)}$

Cát mịn: $0,29 * 14.8 * 1,06 = 4.55 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$

Xi măng: $0,29 * 14.8 * 261 = 1120 \text{ (Kg/ngày)} = 1.12 \text{ (T/ngày)}$

5) Trát trong : $857.5 \text{ (m}^2\text{/6ngày)} = 142.92 \text{ (m}^2\text{/ngày)}$

Công tác trát tường : Theo định mức 02.0147 cần $0,017 \text{ m}^3\text{/m}^2$ vữa

Định mức	Xi măng	Cát mịn
02.0023	261 kg	$1,06 \text{ m}^3$

Cát mịn: $0,017 * 142.92 * 1,06 = 2.58 \text{ (m}^3\text{/ngày)}$

Xi măng: $0,017 * 142.92 * 261 = 634.13 \text{ (Kg/ngày)} = 0.63413 \text{ (T/ngày)}$

Như vậy, Lượng vật liệu sử dụng trong 1 ngày:

Đá : $24.858 \text{ m}^3\text{/ngày}$

Cát vàng : $14.23 \text{ m}^3\text{/ngày}$

Cát mịn : $4.55 + 2.58 = 7.13 \text{ m}^3\text{/ngày}$

Gạch: 8022 viên/ngày

Xi măng: $5.7646 + 1.12 + 0.63413 = 7.52 \text{ (T/ngày)}$

Cốt thép: $1,11 \text{ T/ngày}$

Ván khuôn: $1,65 \text{ T/ngày}$

b. *Xác định thời gian dự trữ vật liệu.*

Số ngày dự trữ T_{dt} được tính theo quy phạm (bảng 4.4-Sách thiết kế Tổng mặt bằng - TS.Trịnh Quốc Thắng) áp dụng với phương tiện vận chuyển Ô tô < 50km.

+Gạch, đá, cát, sỏi : $T_{dt} = 5-10$ ngày. Chọn 8 ngày

+Xi măng : $T_{dt} = 8-12$ ngày. Chọn 10 ngày

+Cốt thép, thép tấm, gỗ xẻ : $T_{dt} = 12$ ngày.

Diện tích kho bãi xác định theo bảng sau

Thông kê diện tích kho bãi (Tra bảng 4.5 có giá trị d)

STT	Tồn vật liệu	Đơn vị	Q _{dự trữ}	d (đvvl/m ²)	F _t = Q _{dự trữ} /d (m ²)	Loại kho bãi	a	S = F _t .a (m ²)
1	Đá	m ³	198.864	3	66.23	Bãi lộ thiên	1,2	80
2	Cát vàng	m ³	113.84	3	37.95	Bãi lộ thiên	1,2	46
1	Cát mịn	m ³	57.04	3	19	Bãi lộ thiên	1,2	23
2	Gạch	viòn	64176	700	92	Bãi lộ thiên	1,2	110
3	Xi măng	tấn	75.2	1,3	57.8	Kho kín	1,5	87
4	Cốt thép	tấn	13,32	3,7	3,6	Kho hở	1,5	5,4
5	Vòn khuôn	tấn	19.8	4	4.95	Kho hở	1,5	8

3.3. Tính toán cấp điện .

a, Công suất tiêu thụ điện công trường.

Tổng công suất điện cần thiết cho công trường tính theo công thức :

$$P_1 = \alpha \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} + \sum K_3 P_3 + \sum K_4 \cdot P_4 \right) \text{ (KW)}$$

$\alpha = 1,1$: hệ số tổn thất điện toàn mạng ; $\cos \varphi = 0,65 \div 0,75$: hệ số công suất

K_1, K_2, K_3, K_4 : hệ số nhu cầu sử dụng điện phụ thuộc vào số lượng các nhóm thiết bị . Sản xuất và chạy máy : $K_1 = K_2 = 0,75$

Thắp sáng trong nhà : $K_3 = 0,8$; Thắp sáng ngoài nhà : $K_4 = 1$

Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất.

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp.

LOẠI MÁY SỬ DỤNG	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT
Máy hàn điện 75KG	2	40 KW

K_1 : với máy hàn = 0,75; $\cos \varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,75 \cdot 40}{0,65} = 46,15 \text{ (KW)}$$

Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \text{ (KW)}$$

P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

LOẠI MÁY SỬ DỤNG	SỐ LƯỢNG	CÔNG SUẤT
Vận thăng tải TP-5 (2,2KW)	1	2,2 KW
Máy đầm dùi U50 (1,4KW)	3	4,2 KW
Máy bơm nước (1,5 KW)	1	1,5 KW
Máy trộn vữa SB-30V (3KW)	2	6 KW
Máy uốn cắt thép (1,2KW)	1	1,2 KW
TỔNG CÔNG SUẤT MÁY		17,3 KW

$$K = 0,75 ;$$

$$\cos\varphi = 0,65$$

$$\Rightarrow P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos\varphi} = \frac{0,75 \times 17,3}{0,65} = 19,96 \text{ (KW)}$$

Công suất điện dùng cho chiếu sáng trong nhà :

$$P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 \text{ (KW)}$$

Lấy $P_3 = 10 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 = 0,8 \times 10 = 8 \text{ (KW)}$$

Công suất điện dùng cho chiếu sáng ngoài nhà :

$$P_4^t = \sum K_4 \cdot P_4 \text{ (KW)}$$

Lấy $P_4 = 4 \text{ KW}$

$$\Rightarrow P_4^t = \sum K_4 \cdot P_4 = 1 \times 4 = 4 \text{ (KW)}$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = 1,1 \cdot (P_1^t + P_2^t + P_3^t + P_4^t) = 1,1(46,15 + 19,96 + 8 + 4) = 78,11 \text{ (KW)}$$

Chọn máy biến áp phân phối điện.

Tính cộng suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos\varphi_{tb}}$$

Hệ số $\cos\varphi_{tb}$ tính theo cộng thức sau:

$$\cos\varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos\varphi_i}{\sum P_i^t} = 0,67$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{78,11}{0,67} = 116,6 \text{ (KW)}$$

Tính toán công suất biểu kiến phải cung cấp cho công trường :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{78,11^2 + 116,6^2} = 140,3 \text{ (KVA)}$$

Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn, chỉ cần chọn một máy biến thế. Máy biến áp chọn loại có công suất: $(60\% \div 80\%)S_{chon} \geq S_t$.

$$S_{chon} = \frac{S_t}{0,8} = 1,25.S_t = 1,25.140,3 = 175,4.$$

- Chọn máy biến ỏp 3 pha HBT 180kVA-35-22/0,4kV do Việt Nam sản xuất cú cụng suất định mức 180KVA.

c. tính dây dẫn .

Tính theo độ sụt điện thế cho phép:

$$\Delta U = \frac{M.Z}{10.U^2 \cdot \cos \varphi}$$

Trong đó: M – Mô men tải (KW.Km)

U - điện thế danh hiệu (KV)

Z - Điện trở của 1 Km dài đường dây (Ω)

Giả thiết chiều dài từ mạng điện quốc gia tới trạm biến áp công trường là 300m

Ta có mô men tải: $M = P.L = 78,11.0,3 = 23,43$ (KW.Km)

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu cho phép đối với đường dây cao thế là $S_{min} = 35\text{mm}^2$, chọn dây A-35

Tra bảng 7.9 với hệ số $\cos \varphi = 0,7$ được $Z = 1,137$

$$\Delta U = \frac{23,43.0,883}{10.6^2.0,7} = 0,082 < 10\%$$

Như vậy chọn dây A-35 là đạt yêu cầu.

Chọn dây cho đường sản xuất:380/220V

Đối với dũng sản xuất (3pha):

Do đó:

+ Tính theo yêu cầu về cường độ

+ Kiểm tra theo độ sụt điện áp

+ Kiểm tra theo độ bền cơ học:

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}.U_d \cdot \cos \varphi} = \frac{78110}{\sqrt{3}.380.0,7} = 169,53A$$

$P^t = 78,11$ KW = 78110W – Cụng suất truyền tải tổng cộng tròn toàn mạng

$U_d = 380V$ - điện thế dây dẫn đơn vị.

Chọn dây cáp có 4 lõi đồng có đường kính 50mm^2 và $[I] = 335$ (A)

- Kiểm tra dây theo độ sụt điện áp : Tra bảng cú $C=83$

$$\Delta U \% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{78,11.150}{83.50} = 2,82 < 5\%$$

$L = 150\text{m}$ – chiều dài giả thiết.; $\Delta U = 5\%$ - độ sụt điện thế cho phép.

Như vậy chọn thỏa món điều kiện.

- Kiểm tra theo điều kiện cơ học:
Đối với dây cáp bằng đồng có tiết diện $S_{\min} = 4\text{mm}^2$.
* Vậy dây cáp đó chọn là thỏa mãn tất cả các điều kiện.

Chọn dây dẫn cho đường dây sinh hoạt: 220V

Giả thiết chiều dài đường dây là 250m

- + Tính theo yêu cầu về cường độ
- + Kiểm tra theo độ sụt điện áp
- + Kiểm tra theo độ bền cơ học:
- Tính theo độ sụt điện áp theo từng pha 220V:

$$S = \frac{P.L}{C.[\Delta U\%]}$$

Với $P = 12 \text{ KW}$; $L=250\text{m}$; $C=83$ với dây đồng ; $\Delta U\% = 5\%$

$$S = \frac{8.250}{83.5} = 4,8$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện $S = 6\text{mm}^2$; $[I] = 75(\text{A})$

- Kiểm tra theo điều kiện cường độ:

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{12000}{220} = 54,54 < 75 \text{ A}$$

- Kiểm tra theo cường độ cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến máy lắp đặt trong nhà, dây đồng là $1,5\text{mm}^2$.

Do đó việc chọn dây đồng có tiết diện 6mm^2 là hợp lý.

3.4. Tính toán cấp nước.

a, Tính toán lưu lượng nước yêu cầu.

*Nước phục vụ cho sản xuất:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

K_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K_g=2$.

1,2 : hệ số kể đến lượng nước cần dùng chưa tính đến hoặc sẽ phát sinh

A_i : Lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước (l/ngày)

$$\text{Công tác xây} : 300 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 300 \cdot 9,73 = 2919 \text{ (l)}$$

$$\text{Công tác trát} : 250 \text{ l/m}^3 \Rightarrow 250 \cdot 130 \cdot 0,015 = 488 \text{ (l)}$$

$$\text{Tưới gạch} : 250 \text{ l/1000viên} \Rightarrow 250 \cdot 6,325 = 1582 \text{ (l)}$$

Vậy tổng lượng nước dùng cho sản xuất trong ngày :

$$\Sigma A_i = 2919 + 488 + 1582 = 4989 \text{ (l)}$$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{K_g \cdot \sum A_i}{8 \times 3600} = 1,2 \cdot \frac{2 \times 4989}{8 \times 3600} = 0,42 \text{ (l/s)}$$

*Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8 \times 3600} \cdot K_g \text{ (l/s)}$$

Trong đó:

N_{\max} : số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:

$$N_{\max} = 60 \text{ (người)}$$

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường

$$B = 231/\text{ngày}$$

K_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K_g = 2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{60 \times 20}{8 \times 3600} \times 2 = 0,083 \text{ (l/s)}$$

Lưu lượng nước dùng cho sinh hoạt tại khu nhà tạm.

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \times 3600} \times K_g \times K_{ng} \text{ (l/s)}$$

Trong đó :

N_c : số dân ở khu nhà tạm (khoảng 50%)

$C = 40$ l/người : lượng nước tiêu chuẩn dùng cho 1 người ở

$K_g = 1,5$ hệ số sử dụng nước không đều trong giờ

$K_{ng} = 1,4$ hệ số sử dụng nước không điều hoà trong ngày

$$\Rightarrow Q_3 = \frac{22 \times 40}{24 \times 3600} \times 1,5 \times 1,4 = 0,021 \text{ (l/s)}$$

Nước cứu hoả : Q_4

Khối tích nhà :

$$V_{\text{nhà}} = (\text{chiều cao}) \times (\text{chiều dài}) \times (\text{chiều rộng}) = 21,6 \times 31,12 \times 11,32 = 7609 \text{ (m}^3\text{)} < 10000 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow Q_4 = 10 \text{ (l/s)} \text{ (Bảng 6.2-Sổch thiết kế Tổng mặt bằng -TS.Trịnh Quốc Thắng)}$$

Lượng nước dùng cho sinh hoạt nhỏ hơn nhiều so với lượng nước dùng cho cứu hoả .

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

Ta cú: $\sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,42 + 0,083 + 0,021 = 0,524 \text{ (l/s)} < Q_4 = 10 \text{ (l/s)}$.

Do đó: $Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 0,7 \cdot 0,524 + 10 = 10,37 \text{ (l/s)}$.

Vậy: $\Rightarrow Q_T = 10,37 \text{ (l/s)}$.

a. Xác định đường kính ống dẫn chính

Đường kính ống dẫn nước được xác định theo công thức sau:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_t}{\pi \cdot v \cdot 1000}}$$

Trong đó:

Q_T - lưu lượng nước yêu cầu = 10,37 (l/s).

v: vận tốc nước kinh tế, chọn $v = 1,5 \text{ m/s}$.

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{\pi \times 1,5 \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,37}{3,14 \times 1,5 \times 1000}} = 0,105 \text{ (m)}$$

Vậy chọn $D = 110 \text{ mm}$.

Ống dẫn chính được nối trực tiếp vào mạng lưới cấp nước thành phố dẫn về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

3.5. Tường rào công trình, đường giao thông, hệ thống tiêu thoát nước...

a. Vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đường một chiều bố trí xung quanh công trình như hình vẽ trong tổng mặt bằng. Khoảng cách an toàn từ mép đường đến mép công trình (tính từ chôn lớp giỏ xung quanh công trình) tối thiểu là $e = 1,5 \text{ m}$.

b. Kích thước mặt đường

Trong điều kiện bình thường, với đường hai làn xe chạy thỡ Các thụng số bề rộng của đường lấy như sau:

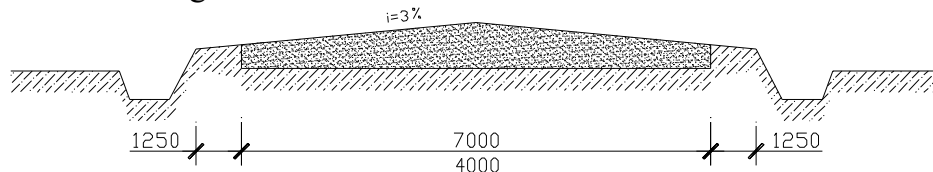
Bề rộng đường: $b = 7,00 \text{ m}$.

Bề rộng lề đường: $c = 2 \times 1,25 = 2,5 \text{ m}$.

Bề rộng nền đường: $B = b + c = 9,5 \text{ m}$.

Bán kính cong của đường ở những chỗ góc lấy là: $R = 15 \text{ m}$.

Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$.



Khoảng cách từ mép đường ô tô tới công trình là $5 \div 5,5 \text{ m}$

Mặt đường làm bằng đá dăm rải thành từng lớp 15 ~ 20 cm, ở mỗi lớp cho xe lu đầm kĩ, tổng chiều dày lớp đá dăm là 30cm

CHƯƠNG IV: AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG

A. AN TOÀN LAO ĐỘNG

1. An toàn lao động trong thi công ép cọc

- Cần phải huấn luyện công nhân, trang bị bảo hộ, kiểm tra an toàn các thiết bị phục vụ.
- Chấp hành nghiêm chỉnh quy định an toàn lao động về sử dụng, vận hành máy...
- Các khối đối trọng phải được chõng xếp theo nguyên tắc tạo thành khối ổn định.
- Phải chấp hành nghiêm ngặt quy chế an toàn lao động ở trên cao

2. An toàn lao động trong thi công đào đất

2.1. Sự cố thường gặp khi thi công đào đất và biện pháp xử lý

Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấp hết chỗ đất sụt xuống, lúc vét đất sụt lở cần chừa lại 20cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó.

Có thể đóng ngay các lớp ván và chõng thành vách sau khi dọn xong đất sụt lở móng.

Cần có biện pháp tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống đáy hố đào. Cần làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh, con trạch quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào.

Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

Trong hố móng gặp túi bùn: Phải vét sạch lấy hết phần bùn này trong phạm vi móng. Phần bùn ngoài móng phải có tường chắn không cho lưu thông giữa 2 phần bùn trong và ngoài phạm vi móng. Thay vào vị trí của túi bùn đã lấy đi cần đổ cát, đất trộn đá dăm, hoặc các loại đất có gia cố do cơ quan thiết kế chỉ định.

Gặp mạch ngầm có cát chảy: cần làm giếng lọc để hút nước ngoài phạm vi hố móng, khi hố móng khô, nhanh chóng bít dòng nước có cát chảy bằng bê tông đủ để nước và cát không đùn ra. Khẩn trương thi công phần móng ở khu vực cần thiết để tránh khó khăn.

Đào phải vật ngầm như đường ống cấp thoát nước, dây cáp điện các loại: Cần nhanh chóng chuyển vị trí công tác để có giải pháp xử lý. Không được để kéo dài sự cố sẽ nguy hiểm cho vùng lân cận và ảnh hưởng tới tiến độ thi công. Nếu làm vỡ ống nước phải khoá van trước điểm làm vỡ để xử lý ngay. Làm đứt dây cáp phải báo cho đơn vị quản lý, đồng thời nhanh chóng sơ tán trước khi ngắt điện đầu nguồn.

2.2. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng máy

Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy, khu vực này phải có biển báo.

Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không dùng dây cáp đã nổi hoặc bị vỡ.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải > 1,5 m.

2.3. An toàn lao động trong thi công đào đất bằng thủ công

Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

Cấm người đi lại trong phạm vi 2m tính từ mép ván cừ xung quanh hố để tránh tình trạng rơi xuống hố.

Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc thang lên xuống tránh trượt.

Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố trong khi đang có việc ở bên dưới hố đào trong cùng một khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người bên dưới.

3. An toàn lao động trong công tác bê tông và bê tông cốt thép

3.1. An toàn lao động khi gia công, lắp dựng cốt thép

Gia công cốt thép được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0.3m.

Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn.

Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.

Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định.

Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng .

Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

3.2. An toàn lao động khi đổ và đầm bê tông

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.

Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có gắng, ủng.

Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

- + Nối đất với vỏ đầm rung
- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

4. An toàn lao động khi gia công ván khuôn, cây chống

4.1. An toàn lao động khi gia công lắp dựng ván khuôn, cây chống

Ván khuôn dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.

Ván khuôn ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cẩu lắp và khi cẩu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.

Cắm đặt và chất xếp các tấm ván khuôn các bộ phận của ván khuôn lên chiều nghiêng cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra ván khuôn, nếu có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

4.2. An toàn lao động khi tháo dỡ ván khuôn, cây chống

Chỉ được tháo dỡ ván khuôn sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.

Khi tháo dỡ ván khuôn phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng ván khuôn rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo ván khuôn phải có rào ngăn và biển báo.

Trước khi tháo ván khuôn phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo ván khuôn.

Khi tháo ván khuôn phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

Sau khi tháo ván khuôn phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để ván khuôn đã tháo lên sàn công tác hoặc ném ván khuôn từ trên xuống, ván khuôn sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.

Tháo dỡ ván khuôn đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời

5. An toàn lao động trong công tác xây và hoàn thiện

5.1. Trong công tác xây

Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.

Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1.5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.

Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1.5m nếu độ cao xây < 7.0m hoặc cách 2.0m nếu độ cao xây > 7.0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn. Khi xây xong tường biên về mùa mưa bão phải che chắn ngay.

5.2. Trong công tác hoàn thiện

a. Trong công tác trát

Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm.

Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

b. Trong công tác quét vôi, sơn

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) < 5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

5. Biện pháp an toàn trong công tác điện, máy móc

Làm các hệ thống chống sét cho dàn giáo kim loại.

Đề phòng tiếp xúc va chạm các bộ phận mang điện, bảo đảm cách điện tốt, phải bao che và ngăn cách các bộ phận mang điện.

Trước khi bắt đầu làm việc phải thường xuyên kiểm tra dây cáp và dây cầu đem dùng. Không được cầu quá sức nâng của cần trục, khi cầu những vật liệu và trang thiết bị có tải trọng gần giới hạn sức nâng cần trục cần phải qua hai động tác: đầu tiên treo cao 20-30 cm kiểm tra móc treo ở vị trí đó và sự ổn định của cần trục sau đó mới nâng lên vị trí cần thiết. Tốt nhất tất cả các thiết bị phải được thí nghiệm, kiểm tra trước khi sử dụng chúng và phải đóng nhãn hiệu có chỉ dẫn các sức cầu cho phép.

6. Phòng chống cháy nổ

- Cần phải có rào chắn các vùng nguy hiểm, biến thế, kho vật liệu dễ cháy, dễ nổ, khu vực xung quanh dàn giáo.

- Trên mặt bằng chỉ rõ hướng gió, các đường qua lại của xe vận chuyển vật liệu, các biện pháp thoát người khi có sự cố xảy ra, các nguồn nước chữa cháy

B. MÔI TRƯỜNG LAO ĐỘNG

1. Giải pháp hạn chế tiếng ồn

Thiết kế các biện pháp chống ồn ở những nơi có mức độ ồn lớn như xưởng gia công gỗ, thép: Bao bọc bằng các vật liệu cách âm

Hạn chế tiếng ồn như sử dụng các loại máy móc giảm chấn, giảm rung. Bố trí vận chuyển vật liệu ngoài giờ hành chính.

2. Giải pháp hạn chế bụi và ô nhiễm môi trường xung quanh

Trong mặt bằng thi công bố trí hệ thống thu nước thải và lọc nước trước khi thoát nước vào hệ thống thoát nước thành phố, không cho chảy tràn ra bản xung quanh.

Bao che công trường bằng hệ thống giá đỡ kết hợp với hệ thống lưới ngăn cách công trình với khu vực lân cận, nhằm đảm bảo vệ sinh công nghiệp trong suốt thời gian thi công.

Đất và phế thải vận chuyển bằng xe chuyên dụng có che đậy cẩn thận, đảm bảo quy định của thành phố về vệ sinh môi trường.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.