

**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

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Sinh viên : PHẠM VĂN HÀ

Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUẤN

ThS. NGUYỄN QUANG TUẤN

HẢI PHÒNG 2019

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

**TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN
HÀ NỘI**

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

Sinh viên : PHẠM VĂN HÀ

Giáo viên hướng dẫn: PGS.TS. ĐOÀN VĂN DUÂN

ThS. 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 Văn Hà Mã số:1412104026

Lớp: XD1801D Ngành: Xây dựng dân dụng và công nghiệp

Tên đề tài: Trụ sở làm việc trường Đại học Công đoàn Hà Nội

MỤC LỤC

PHẦN A : KIẾN TRÚC	- 7 -
CHƯƠNG 1 : THIẾT KẾ KIẾN TRÚC	- 8 -
1. Giới thiệu cụng trình:	- 8 -
2. Giải pháp thiết kế kiến trúc	- 8 -
3. Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình.	- 9 -
4. Kết luận	- 10 -
PHẦN B: KẾT CẤU	- 11 -
CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU TÍNH TOÁN NỘI LỰC- 12	
-	
1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.....	- 12 -
2. Sơ đồ kết cấu, bản vẽ mặt bằng kết cấu	- 13 -
Chương 3 : Tính thép sàn khung trục 3	- 15 -
1. Cơ sở tính toán	- 15 -
Chương 4: Tính toán thép khung trục 3	- 25 -
1. Chọn sơ bộ tiết diện , Tải tác dụng vào khung	- 27 -
2. Tính cốt thép cột.....	- 64 -
3. Tính cốt thép dầm.	- 84 -
Chương 5: tính móng khung trục 3	- 105 -
1. Đánh giá đặc điểm công trình :	- 105 -
2. Đánh giá điều kiện địa chất công trình :	- 106 -
3. Giải pháp móng :	- 110 -
4. Tính toán móng cột trục: D (Móng M1).....	- 114 -
5. Tính toán móng cột trục C (Móng M2).....	- 121 -
6. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi ép :	- 129 -

PHẦN C : THI CÔNG.....	- 132 -
CHƯƠNG 6: THI CÔNG PHẦN NGẦM	- 133 -
1. Giới thiệu công trình.....	- 133 -
2. Điều kiện thi công công trình.....	- 133 -
3. Lập biện pháp thi công phần ngầm	- 134 -
CHƯƠNG 7: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN.....	- 186 -
4. Thi công phần thân	- 186 -
5. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công chính	- 219 -
6. Thuyết minh tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phần thân	- 231 -
7. Biện pháp kỹ thuật đối với các công tác phần hoàn thiện	- 240 -
CHƯƠNG 8:TỔ CHỨC THI CÔNG	- 242 -
1. Bóc tách tiên lượng và lập dự toán một phần (bộ phận công trình)....	- 242 -
2. Lập tiến độ thi công	- 242 -
3. Quy trình lập tiến độ thi công.	- 243 -
4. Triển khai các phần việc cụ thể trong lập tiến độ thi công.	- 244 -
5. Thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.....	- 246 -

LỜI MỞ ĐẦU

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

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

Đồ án tốt nghiệp ngành Xây Dựng Dân Dụng và Công Nghiệp là một trong số các chỉ tiêu nhằm đánh giá khả năng học tập, nghiên cứu và học hỏi của sinh viên khoa Xây dựng trong suốt khoá học.

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

Hoàn thành đồ án tốt nghiệp này là nhờ sự giúp đỡ hết sức tận tình của các thầy cô giáo trong khoa Xây dựng và đặc biệt sự hướng dẫn tận tình trong suốt 15 tuần của các thầy

PGS.TS : Đoàn Văn Duẩn : GV hướng dẫn kiến trúc và kết cấu

Ths. Nguyễn Quang Tuấn : GV hướng dẫn thi công

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

Em xin cảm ơn các thầy cô và các bạn đã tận tình chỉ bảo và tạo điều kiện thuận lợi để em có thể hoàn thành đồ án này!

Con xin bày tỏ lòng cảm ơn tới bố mẹ và gia đình đã sinh thành và dưỡng dục con khôn lớn trưởng thành như ngày hôm nay!

Sinh viên thực hiện

Phạm Văn Hà

PHẦN A : KIẾN TRÚC

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN : PGS.TS: ĐOÀN VĂN DUẤN

NHIỆM VỤ:

Giới thiệu công trình.

Tìm hiểu công năng công trình, các giải pháp cấu tạo, giải pháp kiến trúc.

Vẽ các mặt bằng, mặt đứng, mặt cắt của công trình.

BẢN VẼ KÈM THEO:

01 bản vẽ mặt bằng tầng (KT-01)

01 bản vẽ từ tầng 1 đến tầng 8(KT-02)

01 bản vẽ mặt đứng, bản vẽ mặt bằng mái(KT-03)

01 bản vẽ mặt cắt, mặt đứng(KT-04)

CHƯƠNG 1 : THIẾT KẾ KIẾN TRÚC

1. Giới thiệu công trình:

- Tên công trình: Trụ Sở Làm việc Trường đại học Công Đoàn Hà Nội.
- Địa điểm xây dựng: Đống Đa - Hà Nội
- Đơn vị chủ quản: Trường đại học Công Đoàn - Hà Nội.
- Thể loại công trình: Nhà làm việc kết hợp phòng học
- Quy mô công trình:

Công trình có 9 tầng bao gồm cả mái

- + Chiều cao toàn bộ công trình: 32.75m
- + Chiều dài: 55.9m
- + Chiều rộng: 16.3m

Công trình được xây dựng trên khu đất đã san gạt bằng phẳng và có diện tích xây dựng khoảng 911m²

- Chức năng phục vụ: Công trình được xây dựng phục vụ với chức năng đáp ứng nhu cầu học tập và làm việc cho cán bộ, nhân viên và toàn thể sinh viên của trường.

Tầng 1: Gồm các phòng làm việc, sảnh chính và khu vệ sinh...

Tầng 2: Gồm các phòng làm việc, thư viện, kho sách...

Tầng 3 đến tầng 9: Gồm các phòng làm việc khác.

2. Giải pháp thiết kế kiến trúc

a. Giải pháp tổ chức không gian thông qua mặt bằng và mặt cắt công trình.

- Công trình được bố trí trung tâm khu đất tạo sự bề thế cũng như thuận tiện cho giao thông, quy hoạch tương lai của khu đất.
- Công trình gồm 1 sảnh chính tầng 1 để tạo sự bề thế thoáng đãng cho công trình đồng thời đầu nút giao thông chính của tòa nhà.
- Vệ sinh chung được bố trí tại mỗi tầng, ở cuối hành lang đảm bảo sự kín đáo cũng như vệ sinh chung của khu nhà.

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

- Công trình được thiết kế dạng hình khối theo phong cách hiện đại và sử dụng các mảng kính lớn để toát lên sự sang trọng cũng như đặc thù của nhà làm việc.
- Về bề ngoài của công trình do đặc điểm cơ cấu bên trong về mặt bố cục mặt bằng, giải pháp kết cấu, tính năng vật liệu cũng như điều kiện quy hoạch kiến trúc quyết

định. ở đây ta chọn giải pháp đường nét kiến trúc thẳng, kết hợp với các băng kính tạo nên nét kiến trúc hiện đại để phù hợp với tổng thể mà vẫn không phá vỡ cảnh quan xung quanh nói riêng và cảnh quan đô thị nói chung.

c. Giải pháp giao thông và thoát hiểm của công trình.

- Giải pháp giao thông dọc : Đó là các hành lang được bố trí từ tầng 2 đến tầng 8. Các hành lang này được nối với các nút giao thông theo phương đứng (cầu thang), phải đảm bảo thuận tiện và đảm bảo lưu thoát người khi có sự cố xảy ra. Chiều rộng của hành lang là 2,7m, cửa đi các phòng có cánh mở ra phía ngoài.
- Giải pháp giao thông đứng: công trình được bố trí 2 cầu thang bộ và 2 cầu thanh máy đối xứng nhau, thuận tiện cho giao thông đi lại và thoát hiểm.
- Giải pháp thoát hiểm: Khối nhà có hành lang rộng, hệ thống cửa đi, hệ thống thang máy, thang bộ đảm bảo cho thoát hiểm khi xảy ra sự cố.

d. .Giải pháp thông gió và chiếu sáng tự nhiên cho công trình.

Thông hơi, thoáng gió là yêu cầu vệ sinh bảo đảm sức khỏe cho mọi người làm việc được thoải mái, hiệu quả.

- Về quy hoạch: Xung quanh là bồn hoa, cây xanh để dẫn gió, che nắng, chắn bụi, chống ồn...
- Về thiết kế: Các phòng làm việc được đón gió trực tiếp, và đón gió qua các lỗ cửa, hành lang để dễ dẫn gió xuyên phòng.
- Chiếu sáng: Chiếu sáng tự nhiên, các phòng đều có các cửa sổ để tiếp nhận ánh sáng bên ngoài. Toàn bộ các cửa sổ được thiết kế có thể mở cánh để tiếp nhận ánh sáng tự nhiên từ bên ngoài vào trong phòng.

3. *Giải pháp sơ bộ về hệ kết cấu và vật liệu xây dựng công trình.*

- Giải pháp sơ bộ lựa chọn hệ kết cấu công trình và cấu kiện chịu lực chính cho công trình: khung bê tông cốt thép, kết cấu gạch.
- Giải pháp sơ bộ lựa chọn vật liệu và kết cấu xây dựng: Vật liệu sử dụng trong công trình chủ yếu là gạch, cát, xi măng, kính.... rất thịnh hành trên thị trường, hệ thống cửa đi , cửa sổ được làm bằng gỗ kết hợp với các vách kính.

a. *Giải pháp kỹ thuật khác.*

- Cấp điện: Nguồn cấp điện từ lưới điện của Thành phố dẫn đến trạm điện chung của công trình, và các hệ thống dây dẫn được thiết kế chìm trong tường đưa tới các phòng.
- Cấp nước: Nguồn nước được lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố, thông qua các ống dẫn vào bể chứa. Dung tích của bể được thiết kế trên cơ sở số lượng người

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

sử dụng và lượng dự trữ để phòng sự cố mất nước có thể xảy ra. Hệ thống đường ống được bố trí ngầm trong tường ngăn đến các vệ sinh.

- Thoát nước: Gồm thoát nước mưa và nước thải.

- + Thoát nước mưa: gồm có các hệ thống sê nô dẫn nước từ các ban công, mái, theo đường ống nhựa đặt trong tường, chảy vào hệ thống thoát nước chung của thành phố.

- + Thoát nước thải sinh hoạt: yêu cầu phải có bể tự hoại để nước thải chảy vào hệ thống thoát nước chung, không bị nhiễm bẩn. Đường ống dẫn phải kín, không rò rỉ...

- Rác thải:

- + Hệ thống khu vệ sinh tự hoại.

- + Bố trí hệ thống các thùng rác.

4. Kết luận

- Công trình được thiết kế đáp ứng tốt nhu cầu làm việc của người sử dụng, cảnh quan hài hòa, đảm bảo về mỹ thuật, độ bền vững và kinh tế, bảo đảm môi trường và điều kiện làm việc của cán bộ, công nhân viên.

- Công trình được thiết kế dựa theo tiêu chuẩn thiết kế TCVN 4601-1998

PHẦN B: KẾT CẤU

Giáo viên hướng dẫn : PGs : ĐOÀN VĂN DUẤN

NHIỆM VỤ:

Tính cốt thép sàn tầng điển hình

Tính cốt thép khung trục 3

Tính móng khung trục 3

BẢN VẼ KÈM THEO:

01 bản vẽ kết cấu sàn (KC-01).

01 bản vẽ kết cấu khung trục 3 (KC-02).

01 bản vẽ kết cấu móng 3 (KC-03)

CHƯƠNG 2. LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU TÍNH TOÁN NỘI LỰC

1. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu chính.

Căn cứ theo thiết kế ta chia ra các giải pháp kết cấu chính ra như sau:

a. Hệ tường chịu lực.

Trong hệ kết cấu này thì các cấu kiện thẳng đứng chịu lực của nhà là các tường phẳng. Tải trọng ngang truyền đến các tấm tường thông qua các bản sàn được xem là cứng tuyệt đối. Trong mặt phẳng của chúng các vách cứng (chính là tấm tường) làm việc như thanh công xôn có chiều cao tiết diện lớn. Với hệ kết cấu này thì khoảng không bên trong công trình còn phải phân chia thích hợp đảm bảo yêu cầu về kết cấu.

Hệ kết cấu này có thể cấu tạo cho nhà khá cao tầng, tuy nhiên theo điều kiện kinh tế và yêu cầu kiến trúc của công trình ta thấy phương án này không thỏa mãn.

b. Hệ khung chịu lực.

Hệ được tạo bởi các cột và các dầm liên kết cứng tại các nút tạo thành hệ khung không gian của nhà. Hệ kết cấu này tạo ra được không gian kiến trúc khá linh hoạt. Tuy nhiên nó tỏ

cao tương đối lớn, do có độ cứng chống xoắn và chống cắt lớn, tuy nhiên nó phải kết hợp được với giải pháp kiến trúc.

- c. **Hệ kết cấu hỗn** ra kém hiệu quả khi tải trọng ngang công trình lớn vì kết cấu khung có độ cứng chống cắt và chống xoắn không cao. Nên muốn sử dụng hệ kết cấu này cho công trình thì tiết diện cấu kiện sẽ khá lớn .

d. Hệ lõi chịu lực.

Lõi chịu lực có dạng vỏ hộp rỗng, tiết diện kín hoặc hở có tác dụng nhận toàn bộ tải trọng tác động lên công trình và truyền xuống đất. Hệ lõi chịu lực có hiệu quả với công trình có độ hợp.

h thước cột và dầm, đáp ứng được yêu cầu kiến trúc. Sơ đồ này khung có liên kết cứng tại các nút (khung cứng). Công trình dưới 40m không bị tác dụng bởi thành phần gió động nên tải trọng ngang hạn chế hơn vì vậy sự kết hợp của sơ đồ này là

- Sơ đồ giảng.

Sơ đồ này tính toán khi khung chỉ chịu phần tải trọng thẳng đứng tương ứng với diện tích truyền tải đến nó còn tải trọng ngang và một phần tải trọng đứng do các

kết cấu chịu tải cơ bản khác như lõi, tường chịu lực. Trong sơ đồ này thì tất cả các nút khung đều có cấu tạo khớp hoặc các cột chỉ chịu nén.

- Sơ đồ khung - giằng.

Hệ kết cấu khung - giằng (khung và vách cứng) được tạo ra bằng sự kết hợp giữa khung và vách cứng. Hai hệ thống khung và vách được lên kết qua hệ kết cấu sàn. Hệ thống vách cứng đóng vai trò chủ yếu chịu tải trọng ngang, hệ khung chủ yếu thiết kế để chịu tải trọng thẳng đứng. Sự phân rõ chức năng này tạo điều kiện để tối ưu hoá các cấu kiện, giảm bớt kíc chưa cần thiết.

e. Các lựa chọn cho giải pháp kết cấu sàn.

Để chọn giải pháp kết cấu sàn ta so sánh 2 trường hợp sau:

f. Kết cấu sàn không dầm (sàn nắm)

Hệ sàn nắm có chiều dày toàn bộ sàn nhỏ, làm tăng chiều cao sử dụng do đó dễ tạo không gian để bố trí các thiết bị dưới sàn (thông gió, điện, nước, phòng cháy và có trần che phủ), đồng thời dễ làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông khi thi công. Tuy nhiên giải pháp kết cấu sàn nắm là không phù hợp với công trình vì không đảm bảo tính kinh tế.

g. Kết cấu sàn dầm

Khi dùng kết cấu sàn dầm độ cứng ngang của công trình sẽ tăng do đó chuyển vị ngang sẽ giảm. Khối lượng bê tông ít hơn dẫn đến khối lượng tham gia lao động giảm. Chiều cao dầm sẽ chiếm nhiều không gian phòng ảnh hưởng nhiều đến thiết kế kiến trúc, làm tăng chiều cao tầng. Tuy nhiên phương án này phù hợp với công trình vì chiều cao thiết kế kiến trúc là tới 3,7 m.

Kết luận: Căn cứ vào:

Đặc điểm kiến trúc và đặc điểm kết cấu của công trình

Cơ sở phân tích sơ bộ ở trên

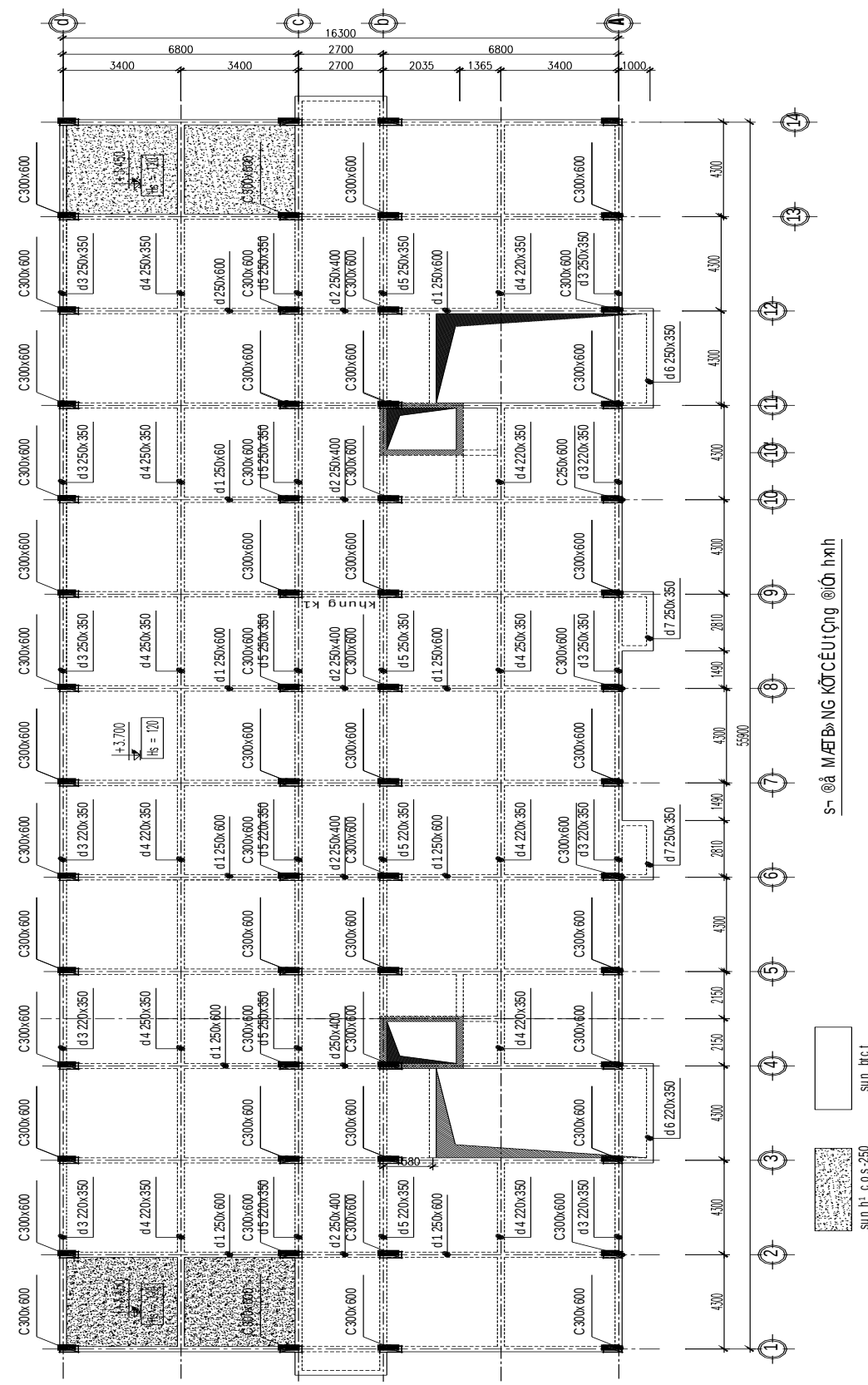
Tham khảo ý kiến của các nhà chuyên môn và được sự đồng ý của thầy giáo hướng dẫn

Em đi đến kết luận lựa chọn phương án sàn sườn toàn khối để thiết kế cho công trình.

Tuy nhiên còn một số phương án khác tối ưu hơn nhưng vì thời gian hạn chế và tài liệu tham khảo không đầy đủ nên em không đưa vào phân tích lựa chọn.

2. sơ đồ kết cấu, bản vẽ mặt bằng kết cấu

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



Chương 3 : Tính thép sàn khung trục 3

1. Cơ sở tính toán

* Nguyên tắc tính toán:

Các ô sàn làm việc, hành lang, kho ...thì tính theo sơ đồ khớp dầm cho kinh tế, riêng các ô sàn khu vệ sinh, mái(nếu có) thì ta phải tính theo sơ đồ đàn hồi vì ở những khu vực sàn này không được phép xuất hiện vết nứt để đảm bảo tính chống thấm cho sàn.

Các ô bản liên kết ngàm với dầm.

* Phân loại các ô sàn:Dựa vào kích thước các cạnh của bản sàn trên mặt bằng kết cấu ta phân các ô sàn ra làm 2 loại:

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} < 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương (Thuộc loại bản kê 4 cạnh).

- Các ô sàn có tỷ số các cạnh $\frac{l_2}{l_1} \geq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo một phương (Thuộc loại bản loại dầm).

* Vật liệu dùng:

- Bê tông mác B20 có: Cường độ chịu nén $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$

Cường độ chịu kéo $R_{bt} = 0,9 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép d < 10 nhóm C_I : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

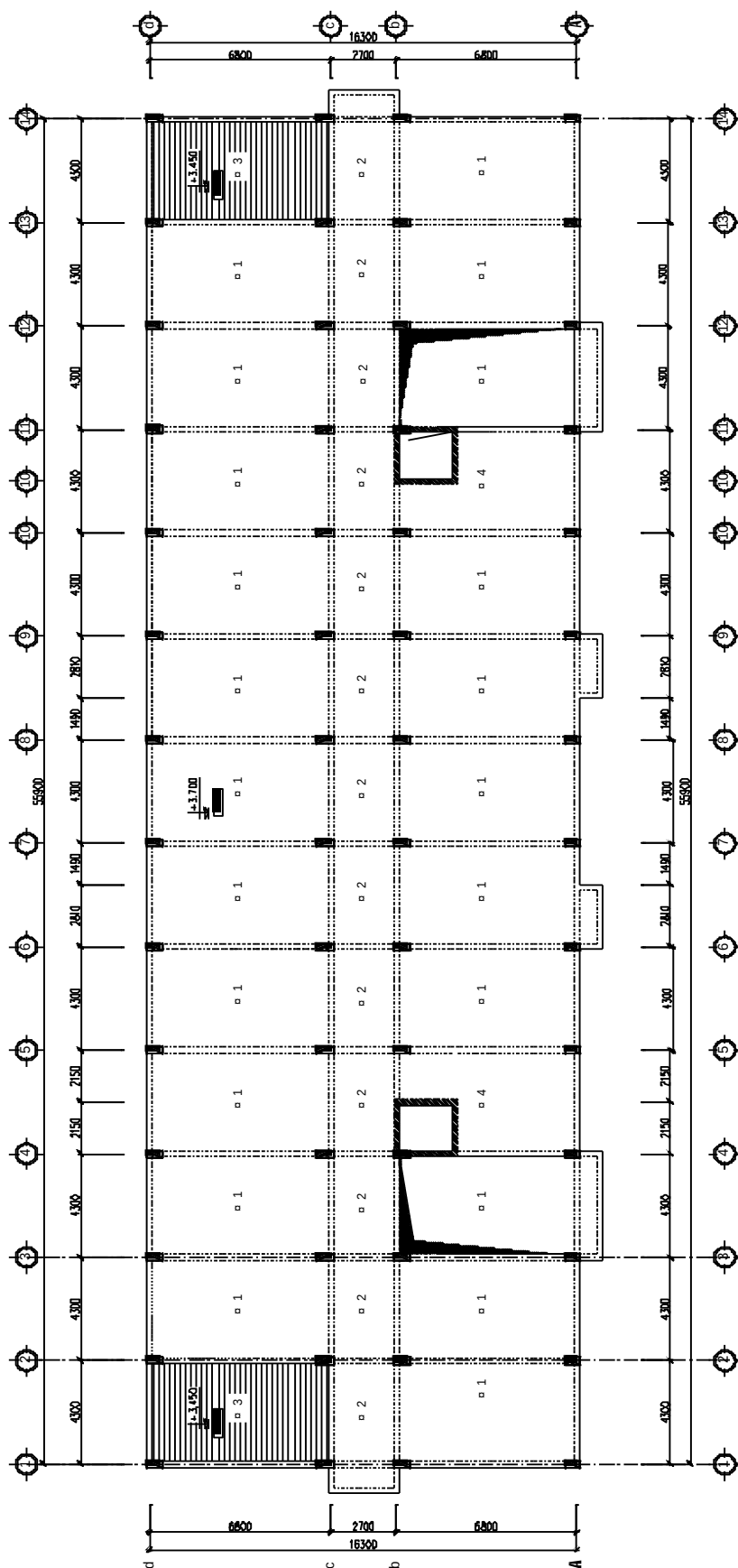
* Chọn chiều dày bản sàn: Chiều dày bản sàn chọn phải thoả mãn các yêu cầu sau:

- Đối với nhà dân dụng sàn dày > 6 cm

- Phải đảm bảo độ cứng để sàn không bị biến dạng dưới tác dụng của tải trọng ngang và đảm bảo độ võng không võng quá độ cho phép.

- Phải đảm bảo yêu cầu chịu lực.

chọn chiều dày bản sàn là $h_s = 12 \text{ cm}$



S- 01 MẶT BẰNG KẾ CẾU SỰ NGHIỆP @iôn hnh

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tính toán momen sàn

a. Tải trọng tác dụng lên sàn.

* Tĩnh tải.

Tĩnh tải tác dụng lên sàn gồm có trọng lượng các lớp sàn, tải trọng do các lớp cấu tạo sàn đã được tính ở phần trước.

- Sàn vệ sinh : $g = 582,9 \text{ kG/m}^2$, Sàn hành lang: $g = 434 \text{ kG/m}^2$,

- Sàn hành lang: $g = 434 \text{ kG/m}^2$

- Sàn mái : $g = 566,6 \text{ kG/m}^2$

- Sàn tầng : $g = 434 \text{ kG/m}^2$

* Hoạt tải tác dụng lên sàn

Sàn của phòng vệ sinh: $P = 260 \text{ kG/m}^2$

Mái BTCT: $P = 97,5 \text{ kG/m}^2$

Hành lang: $P = 360 \text{ kG/m}^2$

Cầu thang: $P = 360 \text{ kG/m}^2$

Phòng làm việc, phòng học: $P = 240 \text{ kG/m}^2$

b. Tính cho ô bản theo sơ đồ khớp dẻo(phòng học, phòng làm việc):

c. Tính toán nội lực của các ô sàn theo sơ đồ khớp dẻo.

* Sơ đồ tính toán.

Các ô bản liên kết với dầm biên thì quan niệm tại đó sàn liên kết ngàm với dầm (do dầm biên có kích thước lớn $\Rightarrow$ độ cứng chống uốn, chống xoắn lớn nên coi dầm biên không bị biến dạng khi chịu tải), liên kết giữa các ô bản với các dầm ở giữa cũng quan niệm sàn liên kết ngàm với dầm.

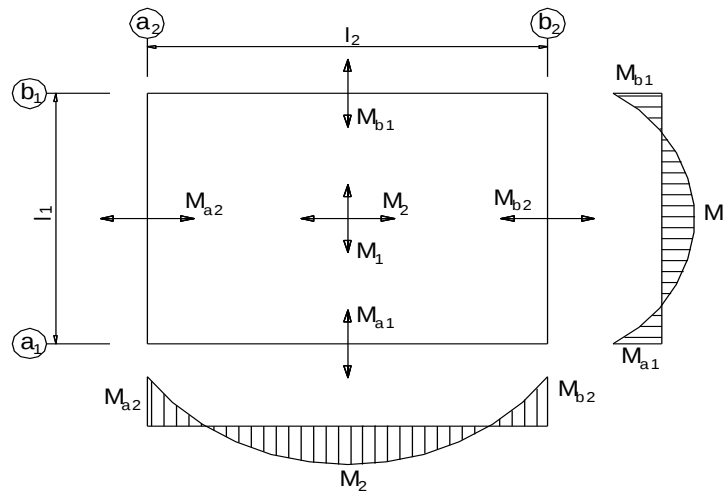
+. Xác định nội lực cho bản làm việc 2 phương.

d. Trình tự tính toán.

* Nguyên lý tính toán ô bản kê 4 cạnh trích từ bản liên tục:

- Gọi các cạnh bản là A_1, B_1, A_2, B_2 . Các cạnh đó có thể kê tự do ở cạnh biên, là liên kết cứng hoặc là các cạnh giữa của ô bản liên tục. Gọi mômen âm tác dụng phân bố trên các cạnh đó là $M_{A1}, M_{B1}, M_{A2}, M_{B2}$. Các mômen đó tồn tại trên các gối giữa hoặc cạnh liên kết cứng.

- ở vùng giữa của ô bản có mômen dương theo hai phương là M_1 và M_2 . Các giá trị mômen nói trên đều được tính cho mỗi đơn vị bề rộng của bản là 1m.



s - ảnh hưởng của biên cạnh.

$$\frac{q \cdot l_{t1}^2 (3l_{t2} - l_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) l_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) l_{t1}$$

- Tính toán bản theo sơ đồ khớp dẻo.
- Mô men dương lớn nhất ở khoảng giữa ô bản, càng gần gối tựa mômen dương càng giảm theo cả 2 phương. Nhưng để đỡ phức tạp trong thi công ta bố trí thép đều theo cả 2 phương.
- Khi cốt thép trong mỗi phương được bố trí đều nhau, dùng phương trình cân bằng mômen.
- Trong mỗi phương trình có sáu thành phần mômen
- Lấy M_1 làm ẩn số chính và qui định tỉ số: $\theta = \frac{M_2}{M_1}$; $A_i = \frac{M_{Ai}}{M_1}$; $B_i = \frac{M_{Bi}}{M_1}$ sẽ đưa phương trình về còn 1 ẩn số M_1 , sau đó dùng các tỉ số đã qui định để tính theo bảng 10.2 (Quyển Sàn kết cấu bê tông cốt thép) tính các mômen khác: $M_{Ai} = A_i \cdot M_1$.

. Tính cho ô bản điển hình (4,3x6,8m) theo sơ đồ khớp dẻo.

Ô bản có: $l_1 = 4,3\text{m}$, $l_2 = 6,8\text{m}$

c. Nhịp tính toán: $l_{ti} = l_i - b_d$

- Kích thước tính toán: +) Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$l_{t2} = 6,8 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,25}{2} = 6,5\text{ m. (vì } b_{dcm} = 0,25\text{ m)}$$

+ Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$l_{t1} = 4,3 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,25}{2} = 4.05 \text{ m (với } b_{\text{dầm}} = 0,25\text{m)}$$

- xét hai cạnh $\frac{l_{t2}}{l_{t1}} = \frac{6.55}{4.05} = 1,6 \leq 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

$\Rightarrow$ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

* Tải trọng tính toán.

- Tĩnh tải: $g = 434 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Hoạt tải: $P = 240 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q = 434 + 240 = 674 \text{ (kG/m}^2\text{)} = 0,674 \text{ (T/m}^2\text{)}$

* Xác định nội lực.

- Tính tỷ số: $r = \frac{l_{t2}}{l_{t1}} = 1,6 \Rightarrow$ Tra bảng 10.2 sau để có được các giá trị của θ

Trong đó các hệ số được tra theo bảng sau:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,5 \Rightarrow M_2 = 0,5M_1$$

Ta chọn tỷ số: $A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1,5 \Rightarrow M_{A1} = 1,5M_1$

$$A_2 = B_2 = \frac{M_{A2}}{M_2} = 1,5 \Rightarrow M_{A2} = 1,5M_2 = 0,75M_1$$

- Thay vào phương trình mômen trên ta có:

+ Vế trái: $VT = \frac{674 \times 4.05^2 (3 \times 6.55 - 4.05)}{12} = 17246.25 \text{ (KG/m)}.$

+ Vế phải:

$$VP = (2M_1 + 1,5M_1 + 1,5M_1) \times 6,55 + (2 \times 0,5M_1 + 0,75M_1 + 0,75M_1) \times 4.05 = 42.875M_1.$$

$$\Rightarrow VT = VP \Rightarrow 17246.25 = 42.875M_1$$

$$\Rightarrow M_1 = 402.2 \text{ (kGm)}.$$

$$M_2 = 0,5 \cdot M_1 = 201.1 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 1,5M_1 = 603.3 \text{ (kGm)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 0,75M_1 = 301.65 \text{ (kGm)}$$

* Tính toán cốt thép cho bản làm việc 2 phương.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Tính cốt thép chịu mômen dương (Lấy giá trị momen dương lớn hơn M_1 để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Chọn mômen dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn là : $M_1 = 402.2 \text{ kGm}$.

- Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

- Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$,

- Cốt thép $d < 10$ nhóm C_I : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_M = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{402.2 \times 100}{115 \times 100 \times 10.5^2} = 0.032 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\hat{\epsilon} = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.032} = 0.032$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0.032 \times 115 \times 100 \times 10.5}{2250} = 1.72 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{1.72}{100 \cdot 10.5} \cdot 100 = 0.163\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Ta chọn thép $\phi 8 \text{ a}200$, có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$:

- Chọn $\phi 8 \text{ a}200$ có $A_{s \text{ chọn}} = 2,51 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 1,72 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu momen dương theo 2 phương có 6 $\phi 8$ với khoảng cách $a=200$

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

- Chọn $M_{A1} = 603.3 \text{ kGm}$ để tính thép đặt dọc các trục.

- Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

- Bê tông cấp độ B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép $d < 10$ nhóm C_I : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{17M}{R_b b h_0^2} = \frac{603,3 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 10.5^2} = 0.048 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\hat{\epsilon} = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.048} = 0.05$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$A_s = \frac{R_b h_o \cdot b \cdot \xi}{R_s} = \frac{0.05 \times 115 \times 100 \times 10.5}{2250} = 2.48 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{2.68}{10 \cdot 10.5} = 0.25\% > \mu_{\min} = 0.05\%$

Ta chọn thép $\phi 8a200$, có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2$: Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 2,48 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu Momen âm theo 2 phương có 6 $\phi 8$ với khoảng cách $a=200$

- Để thuận tiện cho việc thi công, ta dùng cốt thép $\phi 8$ có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2$ cho toàn bộ ô sàn đã tính. Do đó trong 1 m bề rộng bản sẽ bố trí cốt thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

lấy tròn $S_1 = 1 \text{ (m)}$.

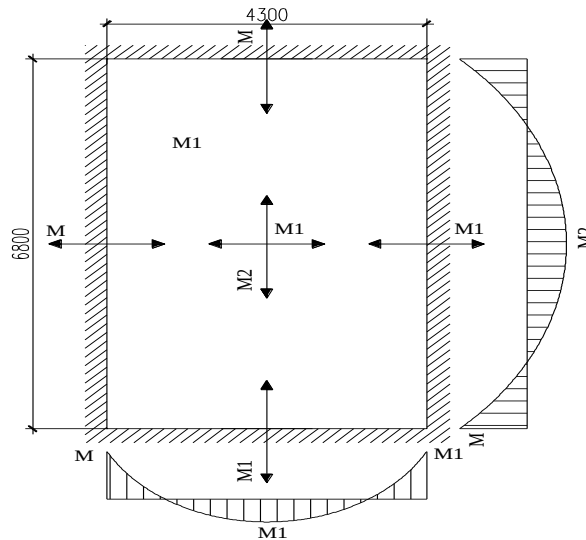
$$S_1 = \frac{1}{4} l_{t1} = \frac{1}{4} \times 4.05 = 1.0125 \text{ (m)}$$

$$S_2 = \frac{1}{4} l_{t2} = \frac{1}{4} \times 6.55 = 1.6375 \text{ (m)} \text{ lấy tròn } S_2 = 1,65 \text{ (m)}$$

- Tính cho ô bản theo sơ đồ đàn hồi (ô bản khu vệ sinh):

* Nội lực sàn:

Đối với sàn nhà WC thì để tránh nứt, tránh rò rỉ khi công trình đem vào sử dụng, đồng thời đảm bảo bản sàn không bị võng xuống gây đọng nước vì vậy đối với sàn khu WC thì ta tính toán theo trạng thái 1 tức là tính toán bản sàn theo sơ đồ đàn hồi.. Nhịp tính toán là khoảng cách trong giữa hai mép dầm. Sàn WC sơ đồ tính là 4 cạnh ngàm .



- Xét tỉ số hai cạnh ô bản : $r = \frac{l_2}{l_1} = \frac{6.8}{4.3} \sim 1.6 < 2$

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

- Nhip tính toán của ô bản.

$$L_2 = 6.8 - 0.25 = 6.55 \text{ (m)}$$

$$L_1 = 4.3 - 0.25 = 4.05 \text{ (m)}$$

- Ta có $q_b = 582.9 + 260 = 842.9 \text{ Kg/m}^2$

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

$$M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \quad M_I = -\hat{\alpha}_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 \quad M_{II} = -\hat{\alpha}_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2$$

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

Với $l_1/l_2 = 1.6$ và 4 cạnh ô bản là ngàm, tra bảng ta có :

$$\alpha_1 = 0.0205 ; \alpha_2 = 0.0080 ; \hat{\alpha}_1 = 0.0452 ; \hat{\alpha}_2 = 0.0177$$

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

$$M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0.0205 \times 842.9 \times 6.55 \times 4.05 = 458.4 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = 0.0080 \times 842.9 \times 6.55 \times 4.05 = 178.9 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$M_I = -\hat{\alpha}_1 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = -0.0452 \times 842.9 \times 6.55 \times 4.05 = -1010.7 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$M_{II} = -\hat{\alpha}_2 \cdot q \cdot L_1 \cdot L_2 = -0.0177 \times 842.9 \times 6.55 \times 4.05 = -395.8 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } a_0 = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 12 - 1.5 = 10.5 \text{ cm}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Để thiên về an toàn vì vậy trong tính toán ta sử dụng M_1 để tính cốt chịu mômen dương và M_I để tính cốt chịu mômen âm.

* Tính toán bố trí cốt thép chịu mômen dương ở giữa ô bản :

Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{458,4 \cdot 100}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,036 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\hat{\epsilon} = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,036)} = 0,037$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,037 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 10,5}{2250} = 1,985 (\text{cm}^2)$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{1,985}{100 \cdot 10,5} \cdot 100 = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Ta chọn thép $\phi 8a200$, có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2$:

Chọn thép $\phi 8a200$ có $A_s = 2,513 \text{ cm}^2$. Vậy trong mỗi mét bề rộng bản có 6 $\phi 8$.

* Tính toán bố trí cốt thép chịu mômen âm ở gối:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1010,7}{115 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,08 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\hat{\epsilon} = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{(1 - 2 \cdot 0,08)} = 0,083$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản bề rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_o}{R_s} = \frac{0,08 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 10,5}{2250} = 4,3 (\text{cm}^2)$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{4,3}{100 \cdot 10,5} \cdot 100 = 0,41 > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn thép $\phi 8a150$ có $A_s = 3,251 \text{ cm}^2$. Vậy trong mỗi mét bề rộng bản có 7 $\phi 8$.

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ lấy:

$$S_1 = \frac{1}{4} l_{t1} = \frac{1}{4} \times 4,05 = 1,0125 (\text{m}) \text{ lấy tròn } S_1 = 1 (\text{m}).$$

$$S_2 = \frac{1}{4} l_{t2} = \frac{1}{4} \times 6,55 = 1,6375 (\text{m}) \text{ lấy tròn } S_2 = 1,6 (\text{m}).$$

- Tính cho ô bản hành lang theo sơ đồ khớp dãi: Ô bản có: $l_1 = 4,3\text{m}$, $l_2 = 2,7\text{m}$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Ô bản có: $l_1 = 4,3\text{m}$, $l_2 = 2.7\text{m}$

* Nhịp tính toán: $l_{ti} = l_i - b_d$

- Kích thước tính toán:+) Nhịp tính toán theo phương cạnh dài:

$$L_{t2} = 4,3 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,25}{2} = 4.05 \text{ m. (với } b_{dầm} = 0,25 \text{ m)}$$

+) Nhịp tính toán theo phương cạnh ngắn:

$$L_{t1} = 2.7 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,25}{2} = 2,45 \text{ m (với } b_{dầm} = 0,25\text{m)}$$

- Xét tỷ số hai cạnh $\frac{L_{t2}}{L_{t1}} = \frac{4.05}{2.45} = 1.65 < 2 \Rightarrow$ Ô sàn làm việc theo 2 phương.

$\Rightarrow$ Tính toán theo bản kê 4 cạnh.

* Tải trọng tính toán.

- Tĩnh tải: $g = 434 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Hoạt tải: $P = 360 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

- Tổng tải trọng tác dụng lên bản là: $q = 434 + 360 = 794 \text{ (kG/m}^2\text{)} = 0,794 \text{ (T/m}^2\text{)}$

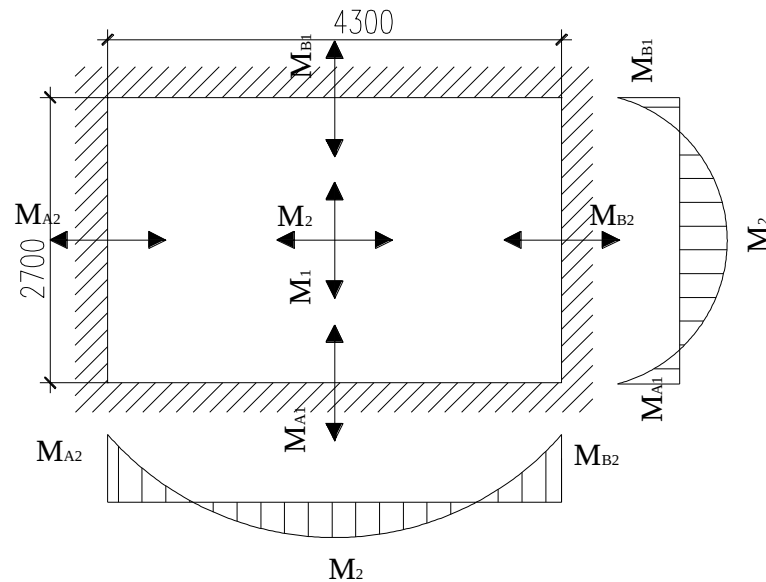
- Xác định nội lực.

- Tính tỷ số: $R = \frac{L_{t2}}{L_{t1}} = 1.65 \Rightarrow$ Tra bảng 10.2 và nội suy ta có các giá trị sau:

$$\theta = \frac{M_2}{M_1} = 0,5 \Rightarrow M_2 = 0,5M_1$$

Ta chọn tỷ số: $A_1 = B_1 = \frac{M_{A1}}{M_1} = 1.5 \Rightarrow M_{A1} = 1,5M_1$

$$A_2 = B_{12} = \frac{M_{A2}}{M_2} = 1.5 \Rightarrow M_{A2} = 1,5.M_2 = 0,75M_1$$



- Thay vào phương trình mômen trên ta có:

$$\frac{q \cdot L_{t1}^2 (3L_{t2} - L_{t1})}{12} = (2M_1 + M_{A1} + M_{B1}) L_{t2} + (2M_2 + M_{A2} + M_{B2}) L_{t1}$$

+ Vế trái: $VT = \frac{794 \times 2.45^2 \times (2.7 \times 4.05 - 2.45)}{12} = 3369.95 \text{ (KG/m)}.$

+ Vế phải: $VP = (2M_1 + 1.5M_1 + 1.5M_1) \times 4.05 + (2 \times 0.5M_1 + 0.75M_1 + 0.75M_1) \times 2.45 = 30.M_1.$

$\Rightarrow VT = VP \Rightarrow 3369.85 = 30M_1$

$\Rightarrow M_1 = 112.14 \text{ (kGm)}.$

$M_2 = 0.5M_1 = 56.07 \text{ (kGm)}$

$M_{A1} = M_{B1} = 1.5M_1 = 168.21 \text{ (kGm)}$

$M_{A2} = M_{B2} = 0.75M_1 = 84.1 \text{ (kGm)}$

* *Tính toán cốt thép cho bản làm việc 2 phương.*

- Tính cốt thép chịu mômen dương (Lấy giá trị momen lớn hơn M_1 để tính và bố trí thép cho phương còn lại)

Chọn mômen dương lớn nhất theo phương cạnh ngắn là : $M_1 = 112.14 \text{ kGm}.$

- Chọn $a_0 = 1.5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1.5 = 10.5 \text{ cm}$

- Bê tông B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$,

- Cốt thép d < 10 nhóm C_I : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Tính với tiết diện chữ nhật : $\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{112.14 \times 100}{115.100.10.5^2} = 0.009 < \alpha_{pl} = 0,255$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{112.14 \times 100}{115.100.10.5^2} = 0.009 < \alpha_{pl} = 0,255$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.009} = 0.0094$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot h_0}{R_s} = \frac{0.0094 \times 115 \times 100 \times 10.5}{2250} = 0.5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Hàm lượng cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0.5}{100.10.5} \times 100 = 0.048\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- Ta chọn thép $\phi 8a200$, có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$: Chọn $\phi 8a200$ có $A_{\text{chọn}} = 2,51 \text{ cm}^2 > A_{\text{sync}} = 0,5 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản có 6 $\phi 8$ với khoảng cách $a=200$

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

Chọn mômen âm lớn nhất theo phương cạnh ngắn là : $M_{A1} = M_{B1} = 168.21 \text{ kGm}$.

- Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = h - a_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$

- Bê tông cấp độ B20 có $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$

- Cốt thép $d < 10$ nhóm C_I : $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$, $R_{sw} = 1750 \text{ kG/cm}^2$

- Tính với tiết diện chữ nhật :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{168.21 \times 100}{115.100.10.5^2} = 0.0133 < \alpha_{pl} = 0,255$$

- Diện tích cốt thép yêu cầu trong phạm vi dải bản rộng 1m là:

$$A_s = \frac{\xi \cdot R_b \cdot b \cdot 17h_0}{R_s} = \frac{0.0133 \cdot 115 \cdot 100 \cdot 10.5}{2250} = 0.714 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

- Hàm lượng $\hat{\mu} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \times 0.0133} = 0.0133$

cốt thép $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{0.714}{100.10.5} \times 100 = 0.068\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Ta chọn thép $\phi 8a200$, có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2$:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Chọn $\phi 8a200$ có $A_s = 2,51 \text{ cm}^2 > A_{syc} = 1,02 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Thỏa mãn yêu cầu.

Vậy trong 1m bề rộng bản bố trí cốt thép chịu Momen âm có 6 $\phi 8$ với khoảng cách $a=200$

Ta dùng cốt mũ rời để chịu mômen âm trên các gối theo phương l_1 và l_2 . Đoạn vươn của cốt mũ lấy như sau:

$$S_1 = \frac{1}{4} L_{t1} = \frac{1}{4} \cdot 2,45 = 0,6125 \text{ lấy tròn } S_1 = 0,6 \text{ (m)}.$$

$$S_2 = \frac{1}{4} L_{t2} = \frac{1}{4} \cdot 4,05 = 1,0125 \text{ lấy tròn } S_2 = 1,0 \text{ (m)}.$$

Chương 4: Tính toán thép khung trục 3

1. Chọn sơ bộ tiết diện , Tải tác dụng vào khung

a , Diện tích tiết diện cột sơ bộ xác định theo công thức: $F_c = \frac{n.q.s.k}{R_b}$

n: Số sàn trên mặt cắt

q: Tổng tải trọng $800 \div 1200 (\text{kG/m}^2)$

k: hệ số kể đến ảnh hưởng của mômen tác dụng lên cột. Lấy $k=1.2$

R_b : Cường độ chịu nén của bê tông với bê tông B20, $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 (\text{kG/cm}^2)$

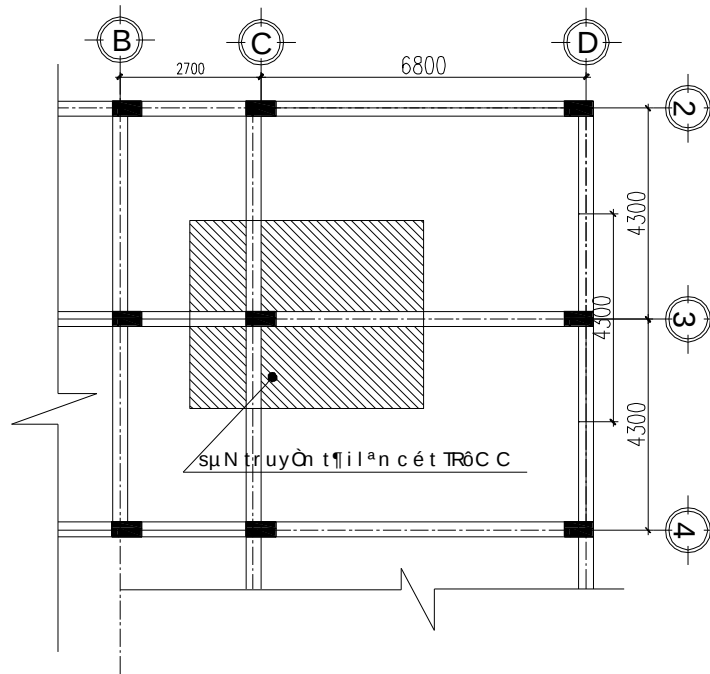
$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1}{2} \text{ (đối với cột biên);}$$

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

+ Với cột biên:

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1}{2} = \frac{4.3 + 4.3}{2} \times \frac{6.8}{2} = 14.62 \text{ m}^2 = 146200 (\text{cm}^2)$$

$$F_c = \frac{9 \times 0.12 \times 146200 \times 1.2}{115} = 1647.6 (\text{cm}^2)$$



Diện chịu tải của cột biên

Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột như sau:

Tầng 1, 2, 3 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm} = 1800 \text{ cm}^2$

Tầng 4, 5, 6 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 50 \text{ cm} = 1500 \text{ cm}^2$

Tầng 7, 8 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 40 \text{ cm} = 1200 \text{ cm}^2$

* Kiểm tra ổn định của cột : $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

- Cột coi như ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

Tầng 1 - 8 : $H = 370 \text{ cm} \rightarrow l_0 = 0,7 \times 370 = 259 \text{ cm} \rightarrow \lambda = 259/30 = 8.6 < \lambda_0$

+ Với cột giữa:

$$S = \frac{a_1 + a_2}{2} \times \frac{l_1 + l_2}{2} = \frac{4.3 + 4.3}{2} \times \frac{6.8 + 2.7}{2} = 20.4 \text{ m}^2 = 204200 (\text{cm}^2)$$

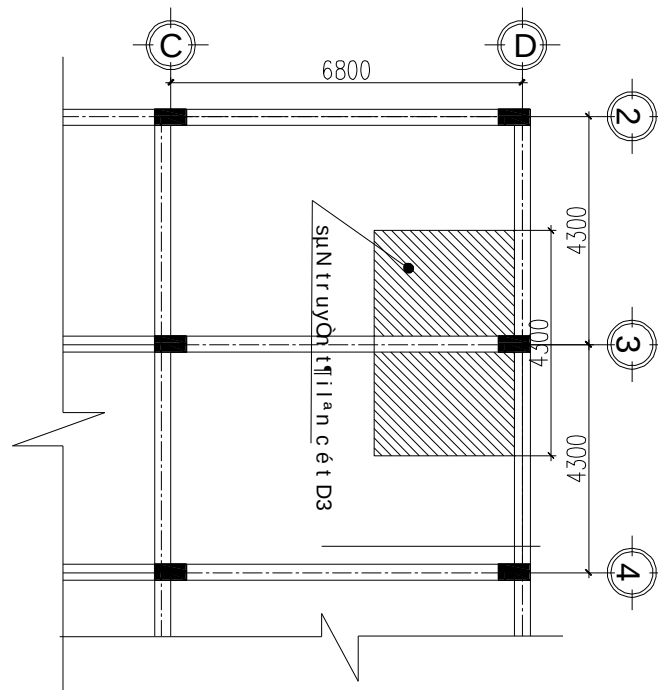
$$F_c = \frac{9 \times 1.2 \times 204200}{115} = 22053.6 (\text{cm}^2)$$

Kết hợp yêu cầu kiến trúc chọn sơ bộ tiết diện các cột như sau:

Tầng 1, 2, 3 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 80 \text{ cm} = 2400 \text{ cm}^2$

Tầng 4, 5, 6 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 70 \text{ cm} = 2100 \text{ cm}^2$

Tầng 7, 8 Tiết diện cột: $b \times h = 30 \times 60 \text{ cm} = 1800 \text{ cm}^2$



Diện chịu tải của cột giữa

Điều kiện để kiểm tra ổn định của cột: $\lambda = \frac{l_0}{b} \leq \lambda_0 = 31$

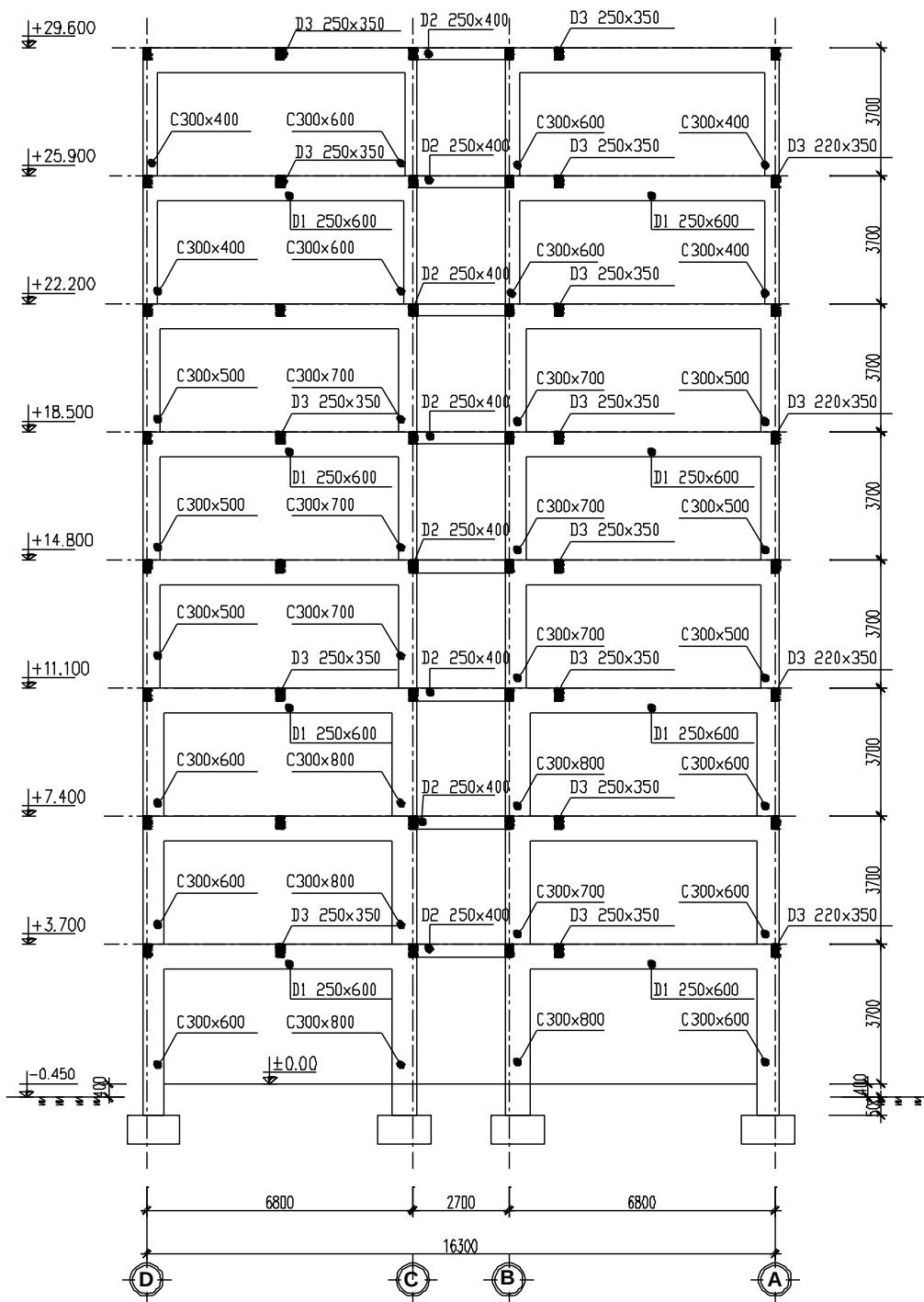
Cột coi như ngàm vào sàn, chiều dài làm việc của cột $l_0 = 0,7 H$

Tầng 1 - 9 : $H = 370\text{cm} \rightarrow l_0 = 259\text{cm} \rightarrow \lambda = 259/30 = 8,3 < \lambda_0$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

b , Sơ đồ khung phẳng

• Sơ đồ hình học



Sơ đồ hình học của khung trục 3

Sơ đồ kết cấu

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

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Nhịp tính toán của dầm

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

+ Xác định nhịp tính toán của dầm CD

$$L_{BC} = L_2 + t/2 + t/2 - h_c/2 - h_c/2;$$

$$L_{BC} = 6.8 + 0.15 + 0.15 - 0.4/2 - 0.4/2;$$

$$L_{BC} = 6.7(\text{m})$$

(ở đây lấy cột trục cột là tầng 7 và tầng 8)

+ Xác định nhịp tính toán của dầm AB

$$L_{AB} = L_1 - t/2 + h_c/2;$$

$$L_{AB} = 2.7 - 0.15 + 0.6/2 = 2.85 (\text{m})$$

(ở đây đã lấy trục cột tầng 7 và tầng 8)

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

+ Xác định chiều cao cột tầng 1

Lựa chọn chiều sâu chôn móng từ mặt đất tự nhiên (cột - 0.4) trở xuống:

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

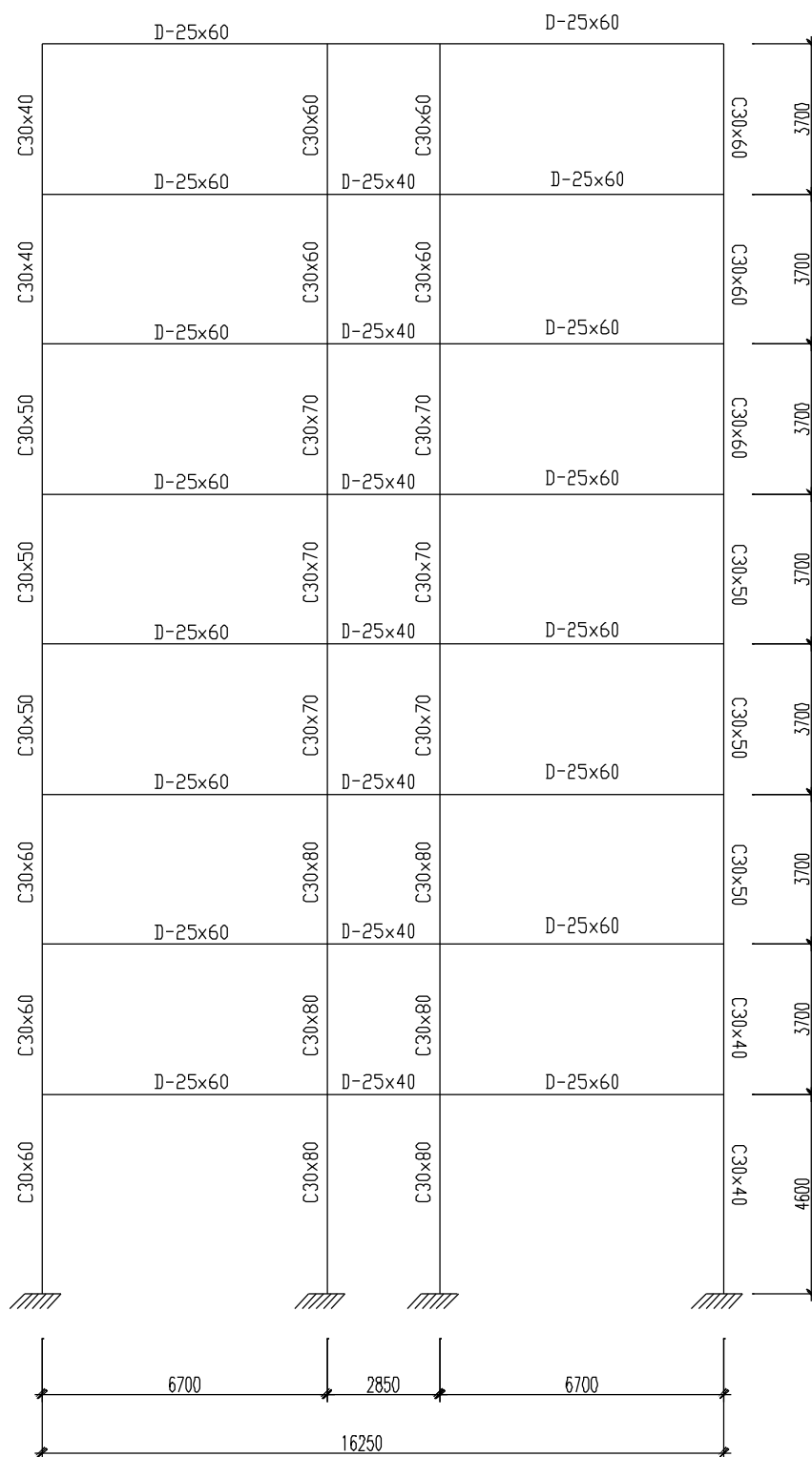
$$H_{t1} = H_t + Z + h_m - H_d/2 = 3.7 + 0.4 + 0.5 + 0.25/2 = 4.6 (\text{m})$$

(Với $Z = 0.4 \text{ m}$ là khoảng cách từ cốt ± 0.00 đến mặt đất tự nhiên).

+ Xác định chiều cao của cột tầng 2,3,4,5,6,7,8

$$H_{t2} = H_{t3} = H_{t4} = H_{t5} = H_{t6} = H_{t7} = H_{t8} = 3.7(\text{m})$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ KẾT CẤU KHUNG TRỤC 3

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Xác định tải trọng tác dụng lên công trình:

- Tĩnh tải

* Cấu tạo sàn các tầng và sàn mái:

- Sàn mái:

Trọng lượng các lớp mái được tính toán và lập thành bảng sau:

Bảng trọng lượng các lớp mái

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Vữa chống thấm	1800	0,025	45	1,3	58,5
2	Lớp BT xỉ tạo dốc	1800	0,010	180	1,1	198
3	BT cốt thép	2500	0,10	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			322		566,6

- Sàn các tầng: Lớp gạch lát dày 10mm ; $\gamma = 2\text{T/m}^3$

Lớp vữa lót dày 20mm ; $\gamma = 1,8\text{T/m}^3$

Lớp BTCT dày 120mm ; $\gamma = 2,5\text{T/m}^3$

Lớp trần trang trí dày 15mm ; $\gamma = 1,8\text{T/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

Lớp gạch lát dày 10mm ; $\gamma = 2\text{T/m}^3$

Lớp vữa lót dày 20mm ; $\gamma = 1,8\text{T/m}^3$

Lớp BTCT dày 120mm ; $\gamma = 2,5\text{T/m}^3$

Lớp trần trang trí dày 15mm ; $\gamma = 1,8\text{T/m}^3$

Trọng lượng các lớp sàn được tính toán và lập thành bảng sau :

Bảng trọng lượng các lớp sàn dày 12 cm

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
1	Gạch granit	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT cốt thép	2500	0,12	300	1,1	330
4	Trần trang trí	1800	0,015	27	1,3	35,1
	Tổng			383		434

- Sàn WC:

Bảng trọng lượng các lớp sàn WC dày 12cm

TT	Tên các lớp cấu tạo	γ (kG/m ³)	δ (m)	Tải trọng tiêu chuẩn (kG/m ²)	Hệ số tin cậy	Tải trọng tính toán (kG/m ²)
	2	3	4	5 = 3×4	6	7 = 5×6
1	Gạch chống trơn	2000	0,01	20	1,1	22
2	Vữa lót	1800	0,02	36	1,3	46,8
3	BT chống thấm	2500	0,04	100	1,1	110
4	Bản BT cốt thép	2500	0,12	300	1,1	330
5	Vữa trát trần	1800	0,015	27	1,3	35,1
6	Đường ống KT			30	1,3	39
	Tổng			383,0		582,9

- Tường bao che:

Tính trọng lượng cho 1m² tường 220; gồm:

+Trọng lượng khối xây gạch: $g_1 = 1800 \cdot 0,22 \cdot 1,1 = 435,6$ (kG/m²)

+Trọng lượng lớp vữa trát dày 1,5 mm: $g_2 = 1800 \cdot 0,015 \cdot 1,3 = 35,1$ (kG/m²)

+Trọng lượng 1 m² tường g/c 220 là: $g_{\text{tường}} = 435,6 + 35,1 = 470,7 = 471$ (kG/m²)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Trọng lượng bản thân của các cấu kiện.

Tính trọng lượng cho 1m^2 tường 110; gồm:

+ Trọng lượng khối xây gạch: $g_1 = 1800 \cdot 0,11 \cdot 1 = 217,8 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng lớp vữa trát dày 1,5 mm: $g_2 = 1800 \cdot 0,015 \cdot 1,3 = 35,1 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng 1m^2 tường g/c 110 là: $g_{\text{tường}} = 217,8 + 35,1 = 252,9 = 253 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Trọng lượng bản thân của các cấu kiện.

- Tính trọng lượng cho 1 m dầm:

+ Với dầm kích thước 25x60: $g = 0,25 \cdot 0,6 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 412,5 \text{ (kG/m)}$

+ Với dầm kích thước 25x40: $g = 0,25 \cdot 0,4 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 275 \text{ (kG/m)}$

+ Với dầm kích thước 25x35: $g = 0,25 \cdot 0,35 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 240,625 \text{ (kG/m)}$

- Hoạt tải sàn:

Theo TCVN 2737-95 hoạt tải tiêu chuẩn tác dụng lên sàn là:

Đối với phòng làm việc : $q = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{\text{tt}} = 200 \cdot 1,2 = 240 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Đối với hành lang : $q = 300 \text{ (kG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{\text{tt}} = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Đối với WC: $q = 200 \text{ (kG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{\text{tt}} = 200 \cdot 1,3 = 260 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

Đối với tầng áp mái: $q_{\text{mái}} = 75 \text{ (kG/m}^2\text{)} \rightarrow q_{\text{mái tt}} = 75 \cdot 1,3 = 97,5 \text{ (kG/m}^2\text{)}$

xác định tĩnh tải vào khung

- Tầng 2 đến tầng 9 :

- Tải tam giác : $q_{\text{td}} = \frac{5}{8} \times q \times l_1$

- Tải hình thang: $q_{\text{td}} = k \times q \times l_1$

- Tải hình chữ nhật : $q_{\text{td}} = q \times l_1$, Trong đó:

q : tải phân bố trên diện tích sàn. $q = 434 \text{ kg/m}^2$; $q_{\text{wc}} = 582,9 \text{ kg/m}^2$; $q_t = 471 \text{ kg/m}^2$

k : hệ số truyền tải. ($k = 1 - 2\hat{a}^2 + \hat{a}^3$; $\hat{a} = \frac{l_1}{2l_2}$)

STT	Tên ô	L_1	L_2	$\hat{a} = \frac{l_1}{2l_2}$	$K = 1 - 2\hat{a}^2 + \hat{a}^3$
1	O1	3.4	4.3	0.395	0.75
2	O2	2.7	4,3	0,314	0,834

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

3	O3	1.4	4.3	0.163	0.951
4	O4	4.3	5.4	0.398	0.746

Tải phân bố

* Nhịp A - B

+ Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$q_4 = k \times q_s \times l_1 = 0,746 \times 434 \times 3.4 = 1100.8 \text{ (kG/m)}$$

+ Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$q_3 = k \times q_s \times l_1 = 0.951 \times 434 \times 1.4 = 577.8 \text{ (kg/m)}$$

* Nhịp B - C

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$q_2 = k \times q_s \times l_1 = 0,834 \times 434 \times 2.7 = 977.28 \text{ (kG/m)}$$

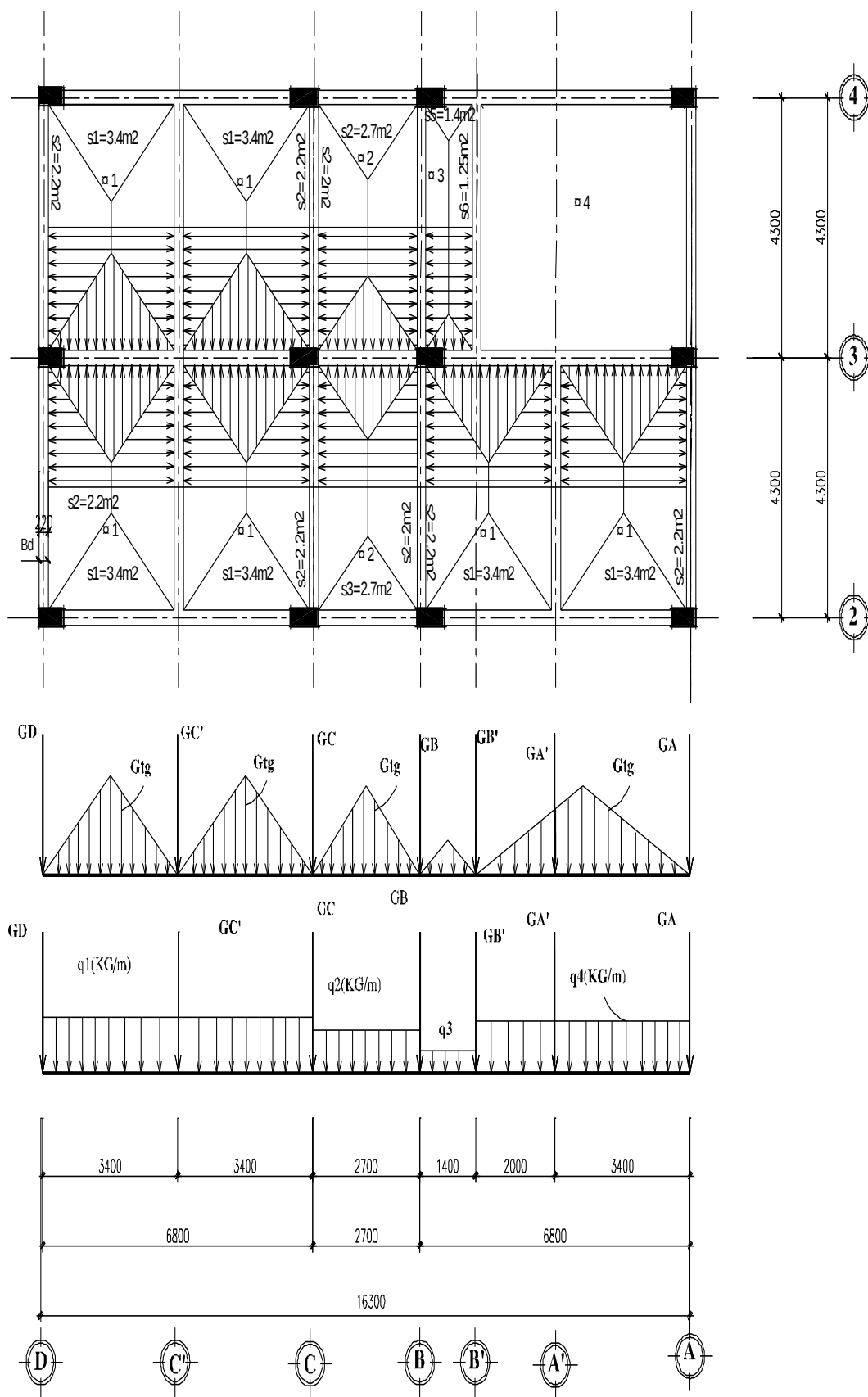
$$\text{Tổng: } q_{B-C} = 977.28 \text{ (kG/m)}$$

* Nhịp C - D

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$q_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,75 \times 434 \times 3.4 = 1106.7 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } q_{C-D} = 1106.7 \text{ (kG/m)}$$



MẶT BẰNG PHÂN TẢI SÀN 2,3,4,5,6,7,8 KHUNG TRỤC 3

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tải tập trung: Diện tích các ô sàn phân bố $S_2= 2.2\text{m}^2$; $S_4= 2\text{m}^2$; $S_6= 1.25\text{m}^2$

Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
Tính G_D (trực D)		
+Do sàn truyền vào ($g_{\text{sàn}}= 434(\text{kG}/\text{m}^2)$)	$g_s \times S_2 = 434 \times 2.2$	954.8(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{\text{dầm}}= 240,625(\text{kG}/\text{m})$)	$g_{\text{dầm}} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.7(kg)
+ Tường 220 ($q_{\text{tường}}= 471 (\text{kG}/\text{m}^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{\text{tường}} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
$G_D = G_A$	=	6738.8 (kG)
Tính G_C (trực C)		
+Do sàn truyền vào ($g_{\text{sàn}}= 434(\text{kG}/\text{m}^2)$)	$g_s \times (S_2 + S_4) = 434 \times 4.2$	1822.8(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{\text{dầm}}= 240,625(\text{kG}/\text{m})$)	$g_{\text{dầm}} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.69(kg)
+ Tường 220 ($q_{\text{tường}}= 471 (\text{kG}/\text{m}^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{\text{tường}} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
G_C	=	7606.8 (kG)
Tính G_B (trực B)		
+Do sàn truyền vào ($g_{\text{sàn}}= 434(\text{kG}/\text{m}^2)$)	$g_s \times (S_4 + S_6) = 434 \times (2 + 1.25)$	1410.5(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{\text{dầm}}= 240,625(\text{kG}/\text{m})$)	$g_{\text{dầm}} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.69(kg)
+ Tường 220 ($q_{\text{tường}}= 471 (\text{kG}/\text{m}^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{\text{tường}} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
$G_B = G_B'$	=	7194.5(kG)
Tính $G_{A'}$ (trực A')		
+Do sàn truyền vào ($g_{\text{sàn}}= 434(\text{kG}/\text{m}^2)$)	$g_s \times S_2 = 434 \times 5.4$	2343.6(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{\text{dầm}}= 240,625(\text{kG}/\text{m})$)	$g_{\text{dầm}} \times l = 240,625 \times 2.15$	517.35(kg)
+ Tường 220 ($q_{\text{tường}}= 471 (\text{kG}/\text{m}^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{\text{tường}} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 5.4 \times 0,7$	5964.273(kg)
$G_{A'}$	=	8825.223(kG)
Tính $G_{C'}$ (trực C')		

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
+Do sàn truyền vào (gsàn= 434(kG/m ²))	gs×(2xS ₂)=434x(2x2.2)	1909.6(kg)
+Dầm dọc 25×35 (gdầm = 240,625(kG/m))	gdầm × l = 240,625x4.3	1034.69(kg)
+ Tường 220 (qtường = 471 (kG/m ²)) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	qtường x(h-hd)x l x0,7 =471x3,35x4.3x0,7	4749.3(kg)
G _C '	=	7606.8(kG)

• Tầng mái:

- Tải tam giác $q_{td} = \frac{5}{8} \times q \times l_1$

- Tải hình thang: $q_{td} = k \times q \times l_1$

- Tải hình chữ nhật : $q_{td} = q \times l_1$, Trong đó:

q: tải phân bố trên diện tích sàn. $q = 566.6 \text{ kg/m}^2$; $q_{wc} = 582,9 \text{ kg/m}^2$; $q_t = 471 \text{ kg/m}^2$

k: hệ số truyền tải. ($k = 1 - 2\hat{a}^2 + \hat{a}^3$; $\hat{a} = \frac{l_1}{2l_2}$)

STT	Tên ô	L ₁	L ₂	$\hat{a} = \frac{l_1}{2l_2}$	$K=1-2\hat{a}^2 + \hat{a}^3$
1	O1	3.4	4.3	0.395	0.75
2	O2	2.7	4,3	0,314	0,834
3	O3	1.4	4.3	0.163	0.951
4	O4	4.3	5 .4	0.398	0.746

Tải phân bố

* Nhịp A - B

+Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$q_4 = k \times q_s \times l_1 = 0,746 \times 566.6 \times 3.4 = 1437.12 \text{ (kG/m)}$$

+ Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$q_3 = k \times q_s \times l_1 = 0.951 \times 566.6 \times 1.4 = 754.37 \text{ (kg/m)}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

* Nhịp B - C

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$g_2 = k \times q_s \times l_1 = 0,834 \times 566.6 \times 2.7 = 1275.87 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } q_{B-C} = 1275.87 \text{ (kG/m)}$$

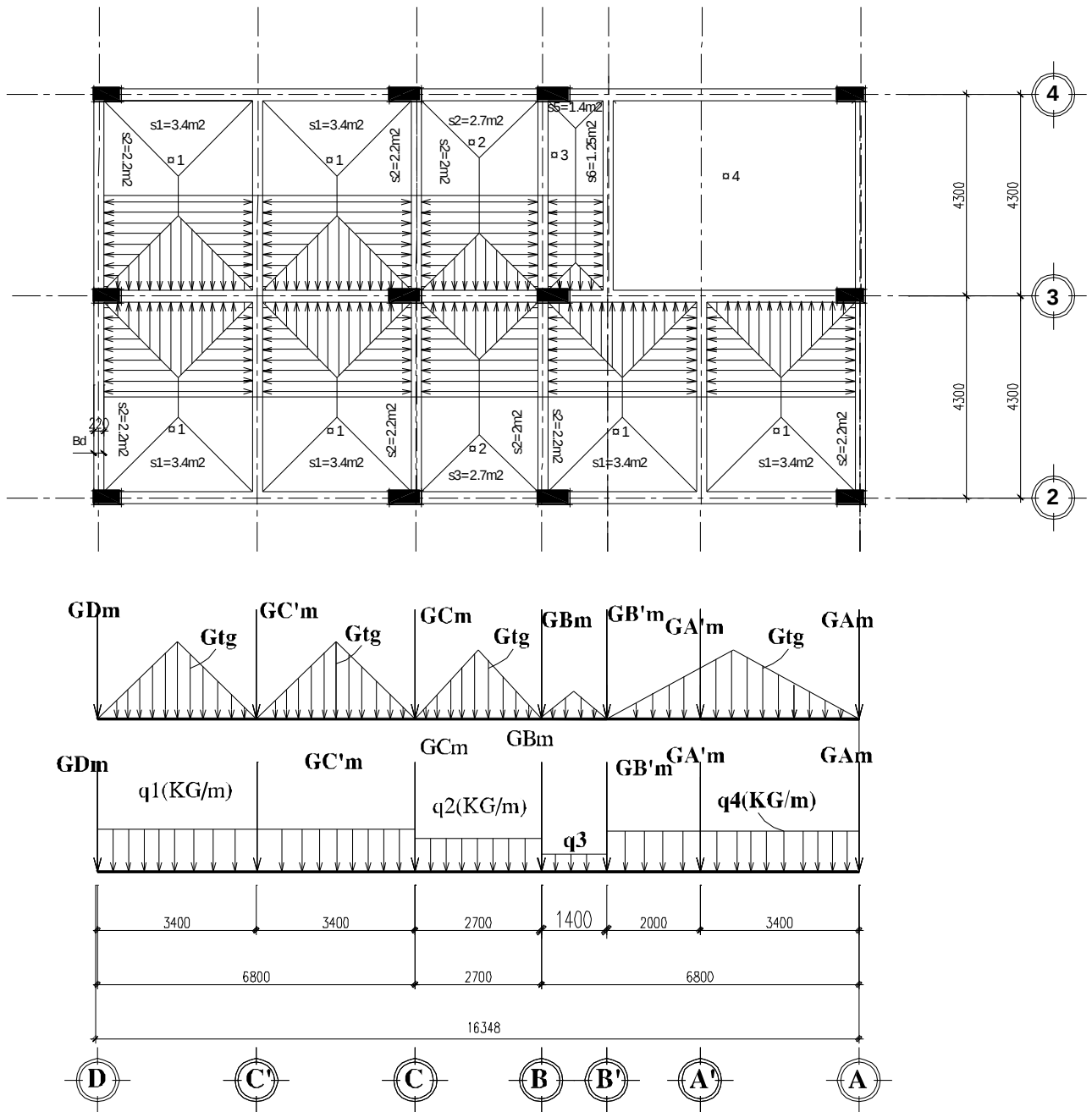
* Nhịp C – D

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$g_1 = k \times q_s \times l_1 = 0,75 \times 566.6 \times 3.4 = 1444.83 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } q_{C-D} = 1444.83 \text{ (kG/m)}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



MẶT BẰNG PHÂN TẢI SÀN TẦNG MÁI KHUNG TRỤC 3

Tải tập trung: Diện tích các ô sàn phân bố $S_2 = 2.2m^2$; $S_4 = 2m^2$; $S_6 = 1.25m^2$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tên tải trọng	Công thức tính	Kết quả
Tính G_D (trực D)		
+Do sàn truyền vào ($g_{sàn} = 566.6(kG/m^2)$)	$g_s \times S_2 = 566.6 \times 2.2$	1246.5(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm} = 240,625(kG/m)$)	$g_{dầm} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.7(kg)
+ Tường 220 ($q_{tường} = 471 (kG/m^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{tường} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
$G_D = G_A$	=	7030.5 (kG)
Tính G_C (trực C)		
+Do sàn truyền vào ($g_{sàn} = 566.6(kG/m^2)$)	$g_s \times (S_2 + S_4) = 566.6 \times 4.2$	2379.7(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm} = 240,625(kG/m)$)	$g_{dầm} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.69(kg)
+ Tường 220 ($q_{tường} = 471 (kG/m^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{tường} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
G_C	=	8163.7 (kG)
Tính G_B (trực B)		
+Do sàn truyền vào ($g_{sàn} = 566.6(kG/m^2)$)	$g_s \times (S_4 + S_6) = 566.6 \times (2 + 1.25)$	1841.45(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm} = 240,625(kG/m)$)	$g_{dầm} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.69(kg)
+ Tường 220 ($q_{tường} = 471 (kG/m^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{tường} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
$G_B = G_B'$	=	7625.45(kG)

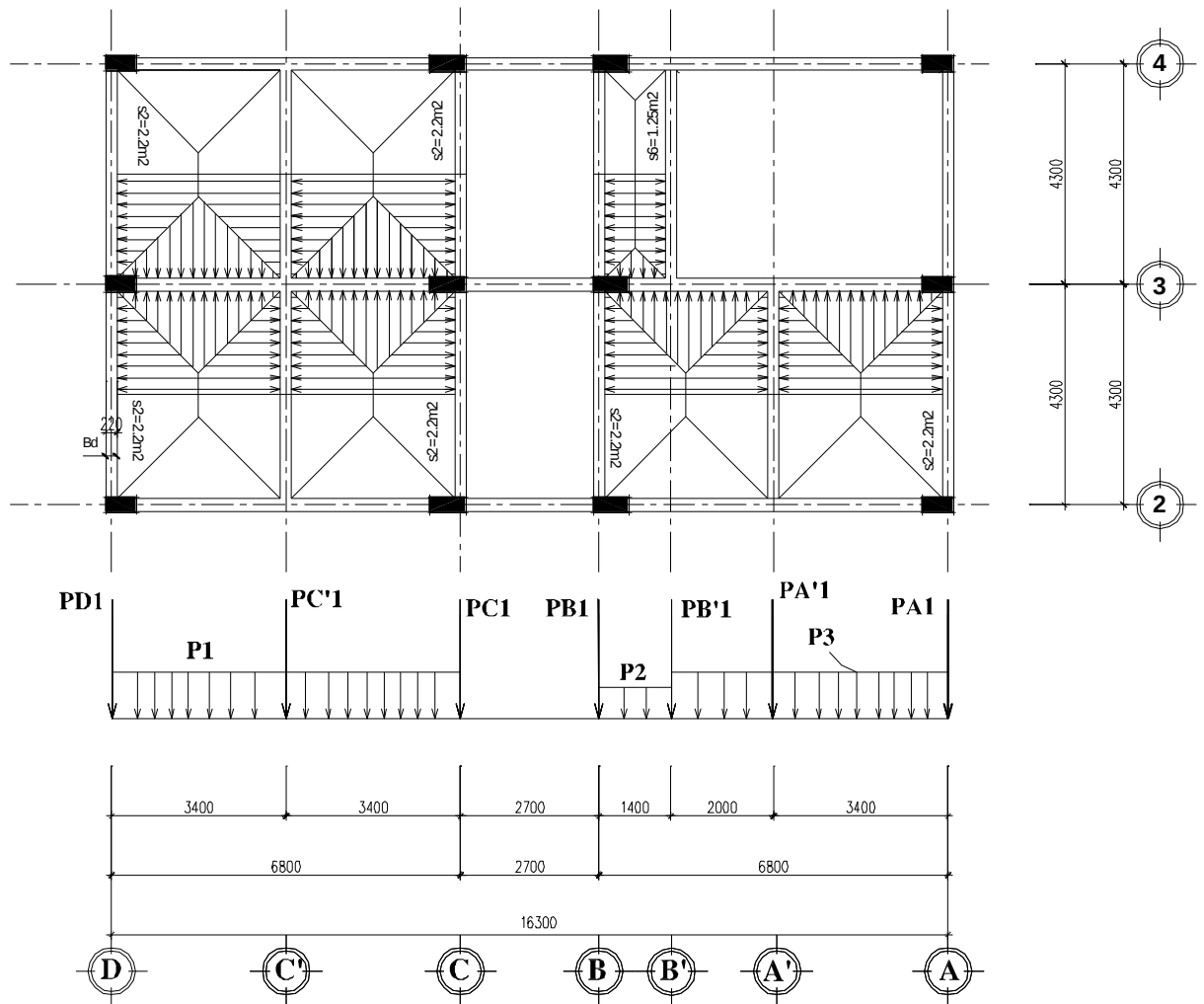
Tính $G_{A'}$ (trực A')		
+Do sàn truyền vào ($g_{sàn} = 566.6(kG/m^2)$)	$g_s \times S_2 = 566.6 \times 5.4$	3059.64(kg)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm} = 240,625(kG/m)$)	$g_{dầm} \times l = 240,625 \times 2.15$	517.35(kg)
+ Tường 220 ($q_{tường} = 471 (kG/m^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{tường} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 5.4 \times 0,7$	5964.273(kg)
G_A'	=	9541.263(kG)
Tính G_C' (trục C')		
+Do sàn truyền vào ($g_{sàn} = 566.6(kG/m^2)$)	$g_{sàn} \times (2 \times S_2) = 566.6 \times (2 \times 2.2)$	2493.04(kg)
+Dầm dọc 25×35 ($g_{dầm} = 240,625(kG/m)$)	$g_{dầm} \times l = 240,625 \times 4.3$	1034.69(kg)
+ Tường 220 ($q_{tường} = 471 (kG/m^2)$) Tường có cửa nhân hệ số 0,7	$q_{tường} \times (h-h_d) \times l \times 0,7$ $= 471 \times 3,35 \times 4.3 \times 0,7$	4749.3(kg)
G_C'	=	8277.03(kG)

- Xác định hoạt tải tác dụng vào khung
- Tầng 2,4,6 ,8
- * Trường hợp hoạt tải 1:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG 2,4,6,8 KHUNG TRỤC 3

- Tải phân bố:

* Nhịp C-D (phân bố dạng tam giác)

$$P_1 = 0.625 \times p \times l_1 = 0.625 \times 240 \times 3.4 = 645 (\text{kG/m})$$

* Nhịp B-B' (phân bố dạng tam giác)

$$P_2 = 0.625 \times p \times l_2 = 0.625 \times 240 \times 1.4 = 210 (\text{kG/m})$$

* Nhịp A-B' (phân bố dạng tam giác)

$$P_3 = 0.625 \times p \times l_3 = 0.625 \times 240 \times 5.4 = 810 (\text{kG/m})$$

* Tính P_{A1} : $P_{A1} = p \times S_2 = 240 \times 2.2 = 960 (\text{kG/m})$

* Tính $P_{A'1}$: $P_{A'1} = p \times 2S_2 = 240 \times 4.4 = 1056 (\text{kG/m})$

* Tính $P_{B'1}$: $P_{B'1} = p \times (S_2 + s_6) = 240 \times (1.25 + 2.2) = 828 (\text{kG/m})$

* Tính P_{B1} : $P_{B1} = p \times S_2 = 240 \times (1.25 + 2.2) = 828 (\text{kG/m})$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$P_{B1} = p \times S_2 = 240 \times (1.25 + 2.2) = 828 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{C1}

$$P_{C1} = p \times 2S_2 = 240 \times (2.2 + 2.2) = 1056 \text{ (kG/m)}$$

* Tính $P_{C'1}$

$$P_{C'1} = p \times 4S_2 = 240 \times 4 \times 2.2 = 2112 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{D1}

$$P_{D1} = p \times 4S_2 = 240 \times 2 \times 2.2 = 1056 \text{ (kG/m)}$$

Trường hợp hoạt tải 2:

Tải phân bố: (phân bố dạng tam giác)

* Nhịp B-C

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$p = (5/8) \times p \times l_1 = 0,625 \times 240 \times 2.7 = 405 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } p_{B-C} = 405 \text{ (kG/m)}$$

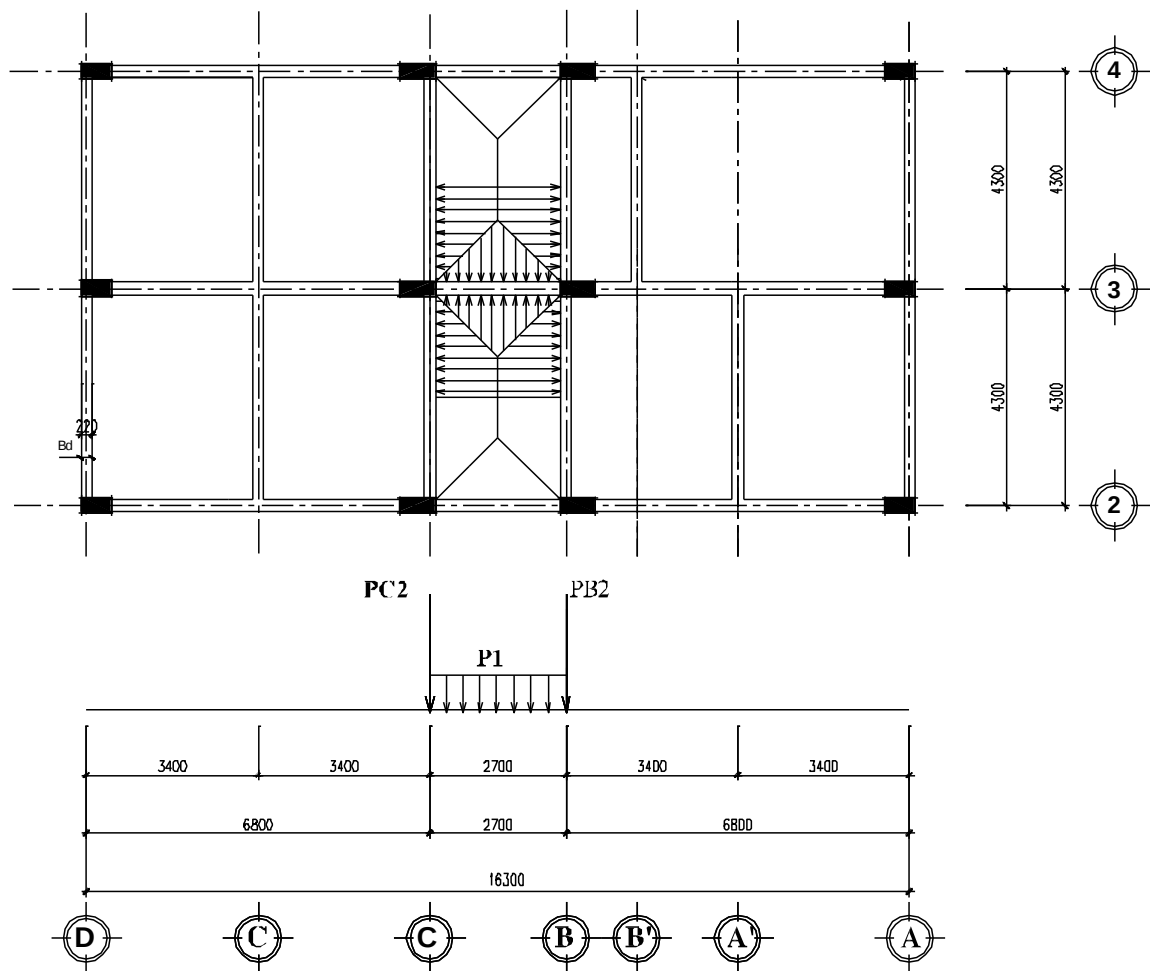
b.2. Tải tập trung: $S_3 = 2.7 \text{ (m)}$

* Tính P_B

$$P_B = p \times S_3 = 240 \times 2.7 = 648 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_C

$$P_C = p \times S_3 = 240 \times 2.7 = 648 \text{ (kG/m)}$$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 2,4,6,8 KHUNG TRỤC 3

Tải phân bố: (phân bố dạng tam giác)

* Nhịp B-C

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$P_1 = (5/8) \times p \times l_1 = 0,625 \times 240 \times 2,7 = 405 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } p_{B-C} = 405 \text{ (kG/m)}$$

Tải tập trung:

* Tính P_{B2}

$$P_{B2} = p \times 2S_4 = 240 \times 4 = 960 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{C2}

$$\text{Tính } P_{C2} = p \times 2S_4 = 240 \times 4 = 960 \text{ (kG/m)}$$

- Tầng 3,5,7:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Trường hợp hoạt tải 1:

Tải phân bố:

* Nhịp B-C

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$p = (5/8) \times p \times l_1 = 0,625 \times 240 \times 2.7 = 405 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } p_{B-C} = 405 \text{ (kG/m)}$$

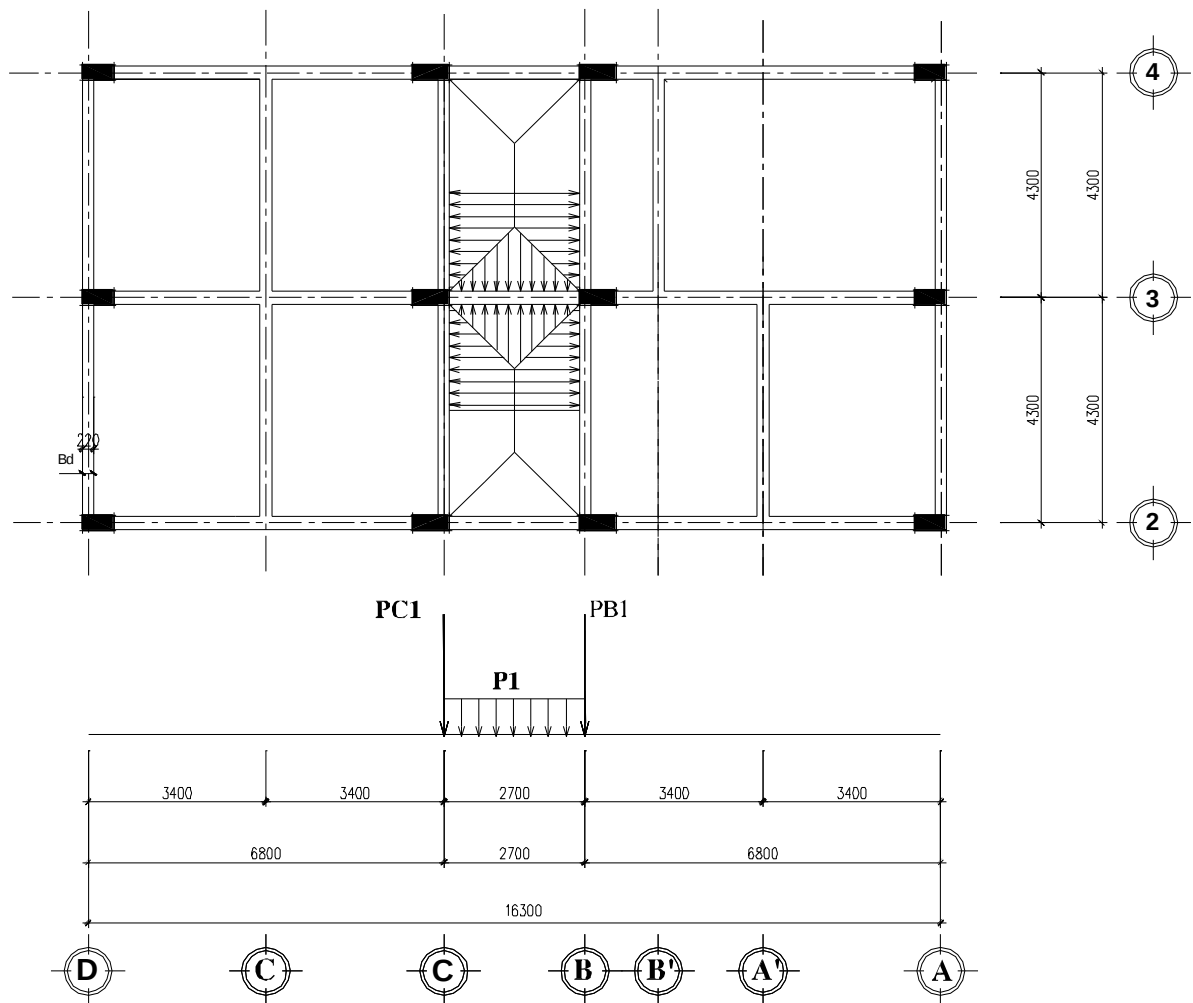
Tải tập trung: $S_3 = 2.7$;

* Tính P_B

$$P_B = p \times 2S_4 = 240 \times 4 = 960 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_C

$$P_C = p \times S_2 = 240 \times 2.7 = 960 \text{ (kG/m)}$$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 3,5,7 KHUNG TRỤC 3

Trường hợp hoạt tải 2:

Tải phân bố:

* Nhịp C-D (phân bố dạng tam giác)

$$P_1 = 0.625 \times p \times l_1 = 0.625 \times 240 \times 3.4 = 645 (\text{kG/m})$$

* Nhịp B-B' (phân bố dạng tam giác)

$$P_2 = 0.625 \times p \times l_2 = 0.625 \times 240 \times 1.4 = 210 (\text{kG/m})$$

* Nhịp A-B' (phân bố dạng tam giác)

$$P_3 = 0.625 \times p \times l_3 = 0.625 \times 240 \times 5.4 = 810 (\text{kG/m})$$

* Tính P_{A2}

$$P_{A2} = p \times S_2 = 240 \times 2.2 = 960 (\text{kG/m})$$

* Tính $P_{A'2}$

$$P_{A'2} = p \times 2S_2 = 240 \times 4.4 = 1056 (\text{kG/m})$$

* Tính $P_{B'2}$

$$P_{B'1} = p \times (S_2 + s_6) = 240 \times (1.25 + 2.2) = 828 (\text{kG/m})$$

* Tính P_{B2}

$$P_{B2} = p \times S_2 = 240 \times (1.25 + 2.2) = 828 (\text{kG/m})$$

* Tính P_{C2}

$$P_{C2} = p \times 2S_2 = 240 \times (2.2 + 2.2) = 1056 (\text{kG/m})$$

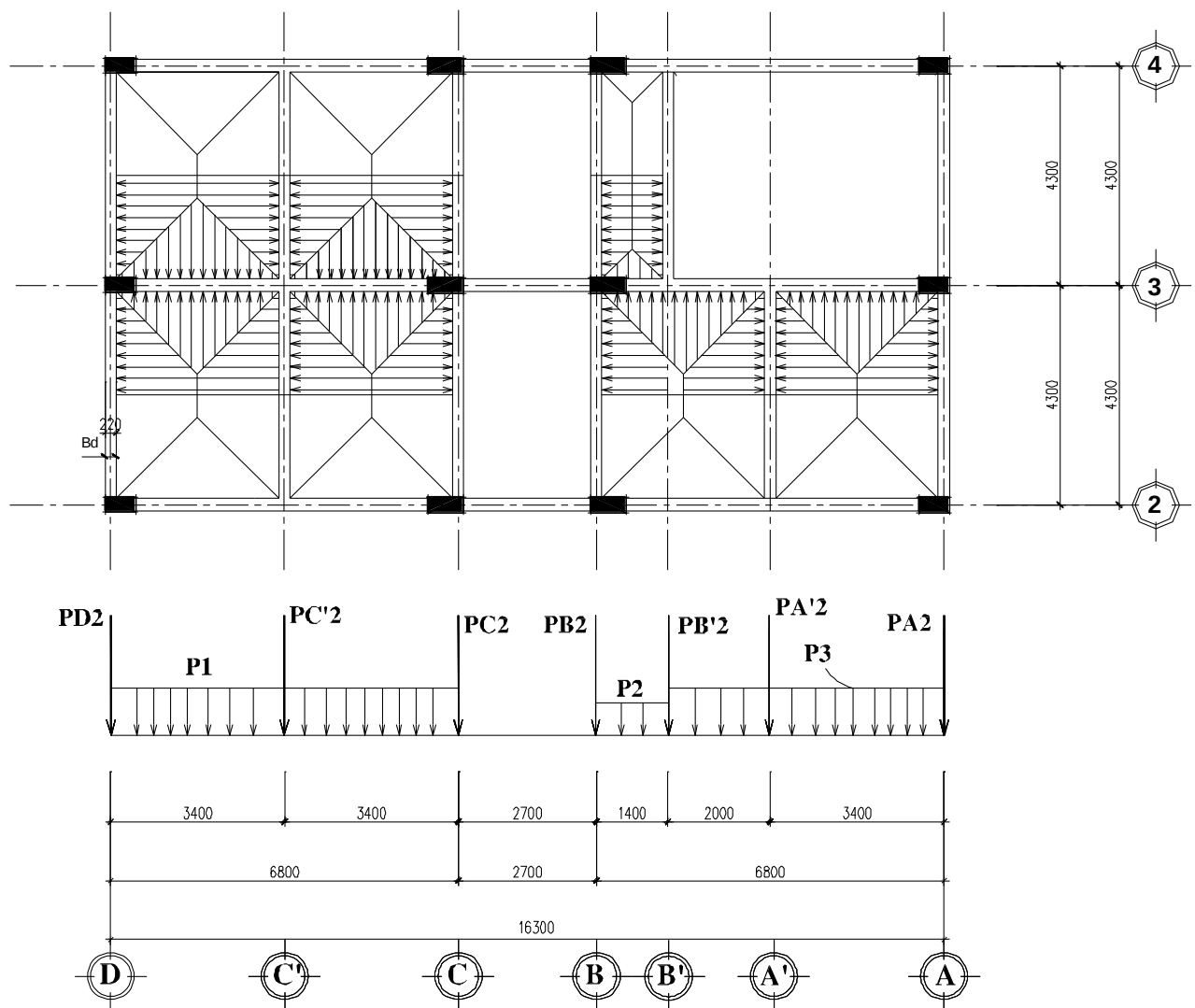
* Tính $P_{C'2}$

$$P_{C'2} = p \times 4S_2 = 240 \times 4 \times 2.2 = 2112 (\text{kG/m})$$

* Tính P_{D2}

$$P_{D2} = p \times 4S_2 = 240 \times 2 \times 2.2 = 1056 (\text{kG/m})$$

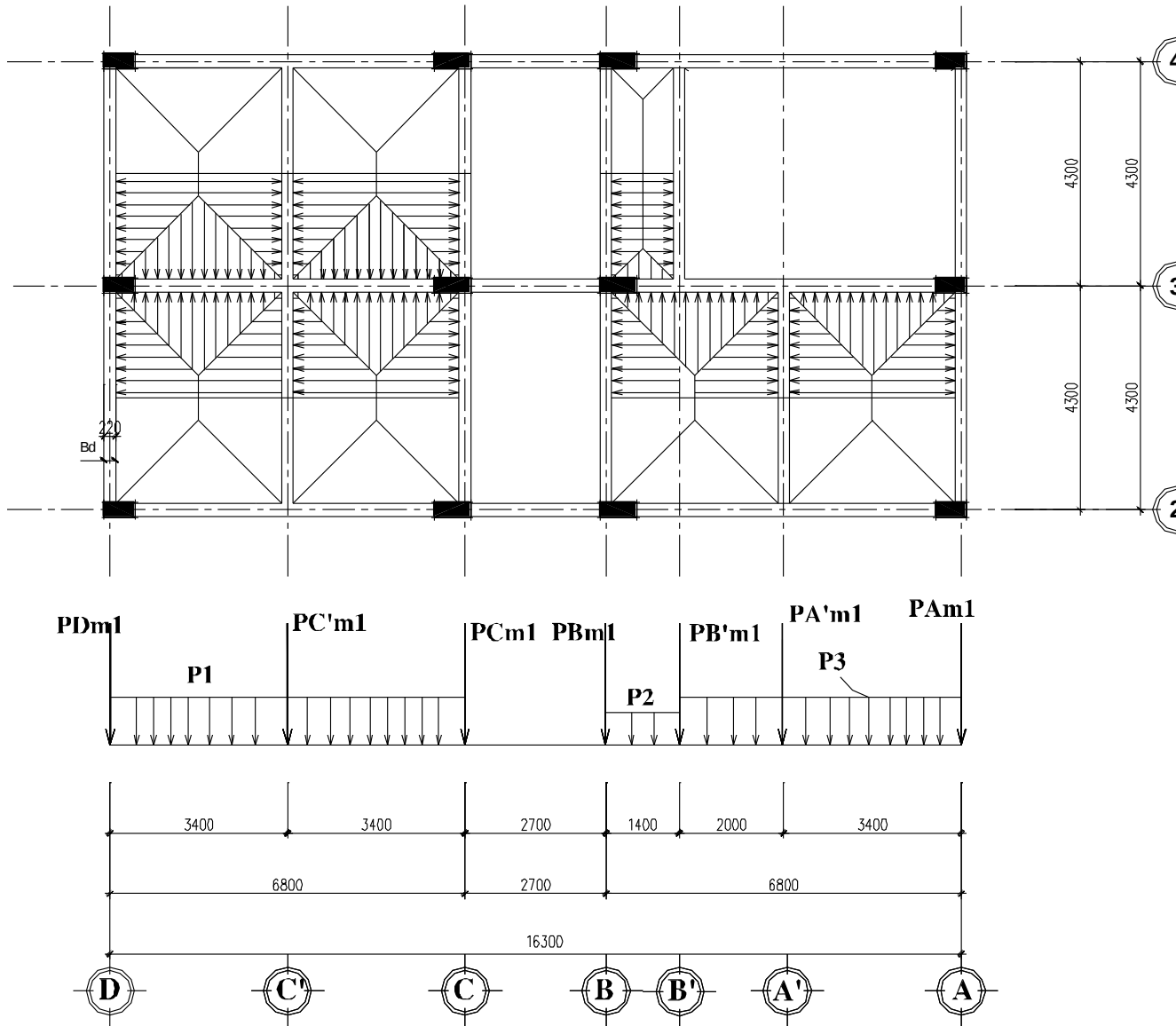
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG 3,5,7 KHUNG TRỤC 3

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Tầng mái
- * Trường hợp hoạt tải 1:



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI KHUNG TRỤC 3

- Nhịp A – B' (phân bố dạng tam giác)

$$P_{3m} = k \times p \times l_1 = 0,746 \times 97,5 \times 4,3 = 312,76 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Trong đó: } \hat{a} = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{4,3}{2 \times 5,4} = 0,398$$

$$k = 1 - 2 \times 0,398^2 + 0,398^3 = 0,746$$

– Nhịp B – B' (phân bố dạng tam giác)

$$P_{2m} = k \times p \times l_1 = 0,1 \times 97,5 \times 4,3 = 42 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Trong đó: } \hat{a} = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{4,3}{2 \times 1,4} = 1,53$$

$$k = 1 - 2 \times 1,53^2 + 1,53^3 = 0,1$$

* Nhịp C – C' = C'D (phân bố dạng tam giác)

$$P_{1m} = k \times p \times l_1 = 0,746 \times 97,5 \times 4,3 = 312,76 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Trong đó: } \hat{a} = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{4,3}{2 \times 3,4} = 0,398$$

$$1. \quad k = 1 - 2 \times \text{Tính } P_{A'm1}$$

$$P_{A'm2} = p \times (S_2 + S_2) = 97,5 \times 4,4 = 429 \text{ (kG/m)}$$

$$2. \quad \text{Tính } P_{B'm1}$$

$$P_{B'm2} = p \times (S_2 + S_6) = 97,5 \times 3,45 = 336,375 \text{ (kG/m)}$$

$$3. \quad \text{Tính } P_{Bm1}$$

$$P_{Bm2} = p \times (s_6 + s_2) = 97,5 \times 3,45 = 336,375 \text{ (kG/m)}$$

$$4. \quad \text{Tính } P_{Cm1}$$

$$P_{Cm2} = p \times (s_2 + s_2) = 97,5 \times 4,4 = 429 \text{ (kG/m)}$$

$$5. \quad \text{Tính } P_{C'm1}$$

$$P_{C'm2} = p \times 4 \times S_2 = 97,5 \times 8,8 = 858 \text{ (kG/m)}$$

$$6. \quad \text{Tính } P_{Dm1}$$

$$P_{Dm1} = p \times 2 \times S_2 = 97,5 \times 4,4 = 429 \text{ (kG/m)}$$

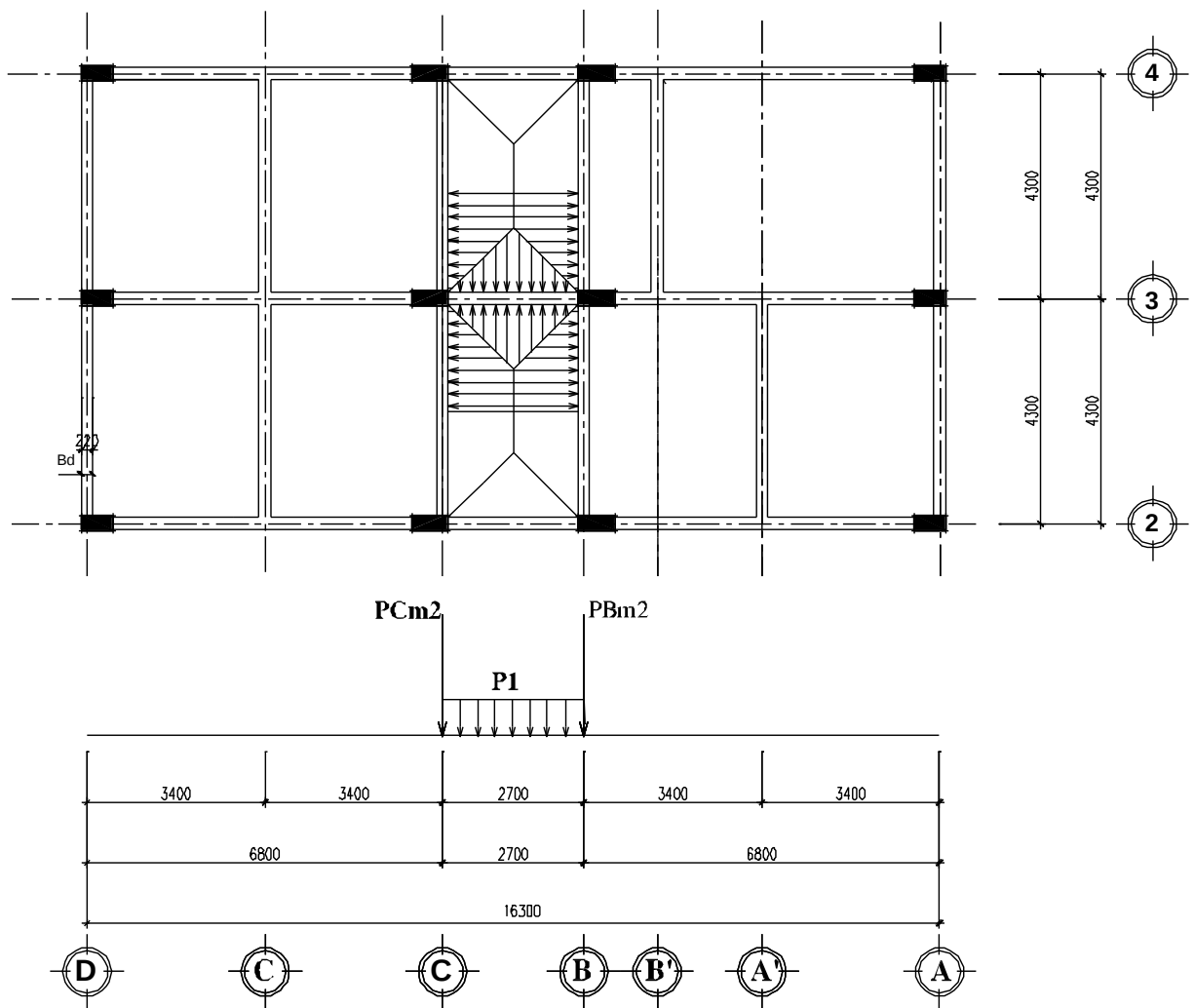
* Trường hợp hoạt tải 2

$$0,398^2 + 0,398^3 = 0,746$$

* Tải tập trung:

$$7. \quad \text{Tính } P_{Am1}$$

$$P_{Am2} = p \times S_2 = 97,5 \times 2,2 = 214,5 \text{ (kG/m)}$$



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI KHUNG TRỤC 3

* Nhịp B-C

- Do sàn dạng tam giác 2 phía truyền vào:

$$P_{m1} = (5/8) \times p \times l_1 = 0,625 \times 97,5 \times 2,7 = 165 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Tổng: } p_{B-C} = 165 \text{ (kG/m)}$$

- Tải tập trung:

* Tính P_{Bm2}

$$P_{Bm2} = p \times 2S_4 = 97,5 \times 4 = 390 \text{ (kG/m)}$$

* Tính P_{Cm2}

$$P_{Bm2} = p \times 2S_4 = 97,5 \times 4 = 390 \text{ (kG/m)}$$

- Xác định tải trọng gió

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Theo tiêu chuẩn TCVN 2737 - 95 với nhà dân dụng có chiều cao nhỏ hơn 40 m thì chỉ cần tính với áp lực gió tĩnh

áp lực tiêu chuẩn gió tĩnh tác dụng lên công trình được xác định theo công thức của TCVN 2737-95

$$W = n.W_o \cdot k.c.B$$

W_o : Giá trị của áp lực gió đối với khu vực Hà Nội ; $W_o = 95 \text{ (kG/m}^2\text{)}$ Thuộc nhóm II.B (vì khu vực quận Đông Anh là nội thành)

n : hệ số độ tin cậy; $\gamma = 1,2$

k : Hệ số tính đến sự thay đổi của áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình; hệ số này tra bảng của tiêu chuẩn

c : Hệ số khí động lấy theo bảng của quy phạm. Với công trình có mặt bằng hình chữ nhật thì: Phía đón gió: $c = 0,8$ Phía hút gió: $c = - 0,6$

$$\Rightarrow \text{Phía đón gió : } W_d = 1,2 \cdot 95 \cdot k \cdot 0,8 = 91,2 \cdot k$$

$$\Rightarrow \text{Phía gió hút : } W_h = 1,2 \cdot 95 \cdot k \cdot (- 0,6) = - 68,4 \cdot k$$

Như vậy biểu đồ áp lực gió thay đổi liên tục theo chiều cao mỗi tầng .

Thiên về an toàn ta coi tải trọng gió phân bố đều trong các tầng :

Tầng 1 hệ số k lấy ở cao trình +3.7m nội suy ta có $k = 0,827$

Tầng 2 hệ số k lấy ở cao trình +7,4m nội suy ta có $k = 0.936$

Tầng 3 hệ số k lấy ở cao trình +11.1m nội suy ta có $k = 1,017$

Tầng 4 hệ số k lấy ở cao trình +14.8m nội suy ta có $k = 1,077$

Tầng 5 hệ số k lấy ở cao trình +18,5m nội suy ta có $k = 1,115$

Tầng 6 hệ số k lấy ở cao trình +22.2m nội suy ta có $k = 1,149$

Tầng 7 hệ số k lấy ở cao trình +25,9m nội suy ta có $k = 1,182$

Tầng 8 hệ số k lấy ở cao trình +29.6m nội suy ta có $k = 1,216$

- Dồn tải trọng gió về khung K3

Bảng tải trọng gió tác dụng lên công trình (kG/m^2)

Tầng	Cao trình	Hệ số K	$W_d = 91,2 \cdot k$ (kG/m^2)	$W_h = 68,4 \cdot k$ (kG/m^2)	$q_d = W_d \cdot 4,3$ (kG/m)	$q_h = W_h \cdot 4,3$ (kG/m)
1	+3,7	0,827	75.42	56.57	324.306	243.25

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tầng	Cao trình	Hệ số K	$W_d = 91,2 \cdot k$ (kG/m ²)	$W_h = 68,4 \cdot k$ (kG/m ²)	$q_d = W_d \cdot 4,3$ (kG/m)	$q_h = W_h \cdot 4,3$ (kG/m)
2	+7,4	0,936	85.36	64.02	367.05	275.29
3	+11.1	1,017	92.75	69.56	398.825	299.108
4	+14.8	1,077	98.22	73.67	422.346	316.78
5	+18,5	1,115	101.69	76.266	437.267	327.944
6	+22.2	1,149	104.79	78.59	450.6	337.937
7	+25,9	1,182	107.8	80.85	463.54	347.655
8	+29.6	1,216	110.9	83.17	476.87	357.63

Để thiên về an toàn trong quá trình thi công ta bỏ qua lực tập trung do tải trọng gió tác dụng tại mép của khung .

Vậy tải trọng gió tác dụng lên khung chỉ bao gồm tải trọng phân bố q theo từng tầng.

Dồn tải trọng lên khung K3:

Tải trọng tác dụng lên khung K3 sẽ bao gồm:

+ Tải trọng do gió truyền vào cột dưới dạng lực phân bố

Bảng phân phối tải trọng gió tác dụng lên công trình

Tầng	Cao trình	$q_d = W_d \cdot 4,3$ (kG/m)	$q_h = W_h \cdot 4,3$ (kG/m)
1	+3,7	324.306	243.25
2	+7,4	367.05	275.29
3	+11.1	398.825	299.108
4	+14.8	422.346	316.78
5	+18,5	437.267	327.944
6	+22.2	450.6	337.937
7	+25,9	463.54	347.655
8	+29.6	476.87	357.63

* Tải trọng tập trung đặt tại nút:

$$W = n \times q_0 \times k \times C \times a \times \sum C_i h_i$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$h=0,75\text{m}$ chiều cao của tường chắn mái

$$W_d=1,2 \times 95 \times 1,216 \times 0,8 \times 0,75 \times 4,3 = 357.65(\text{kG/m})$$

$$W_h=1,2 \times 95 \times 1,216 \times (-0,6) \times 0,75 \times 4,3 = -268.24(\text{kG/m})$$

Các lực phân bố q do tĩnh tải (sàn, tường, dầm) và hoạt tải sàn truyền vào dưới dạng lực phân bố.

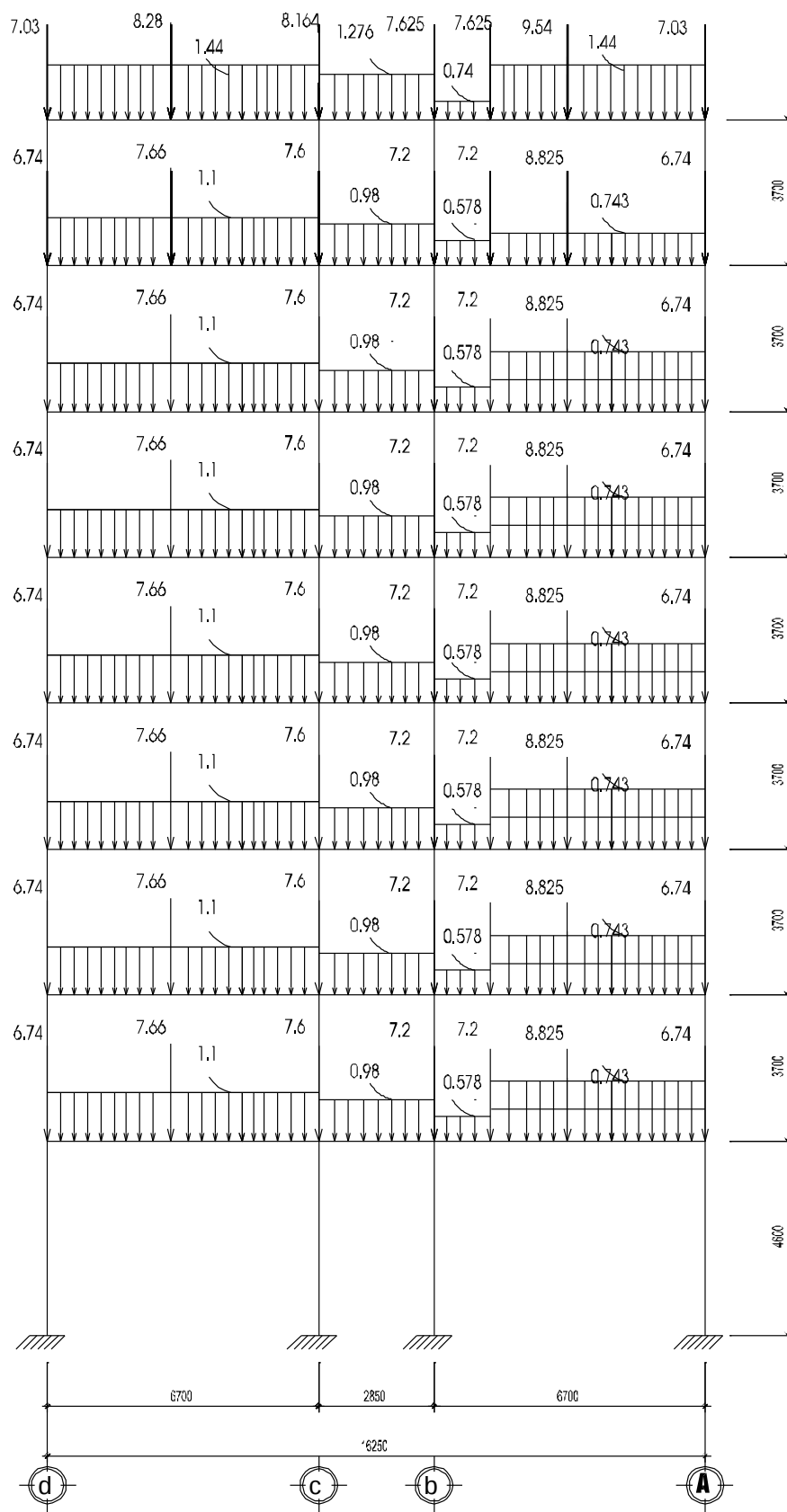
Cách xác định: dồn tải về dầm theo hình thang hay hình tam giác tùy theo kích thước của từng ô sàn.

Các lực tập trung tại các nút do tĩnh tải (sàn, dầm, tường) và hoạt tải tác dụng lên các dầm vuông góc với khung.

Các lực tập trung này được xác định bằng cách: sau khi tải trọng được dồn về các dầm vuông góc với khung theo hình tam giác hay hình thang dưới dạng lực phân bố q , ta nhân lực q với $1/2$ khoảng cách chiều dài cạnh tác dụng.

Các lực tập trung và phân bố đã nói ở phần 4.2 được ký hiệu và xác định theo hình vẽ và các bảng tính dưới đây:

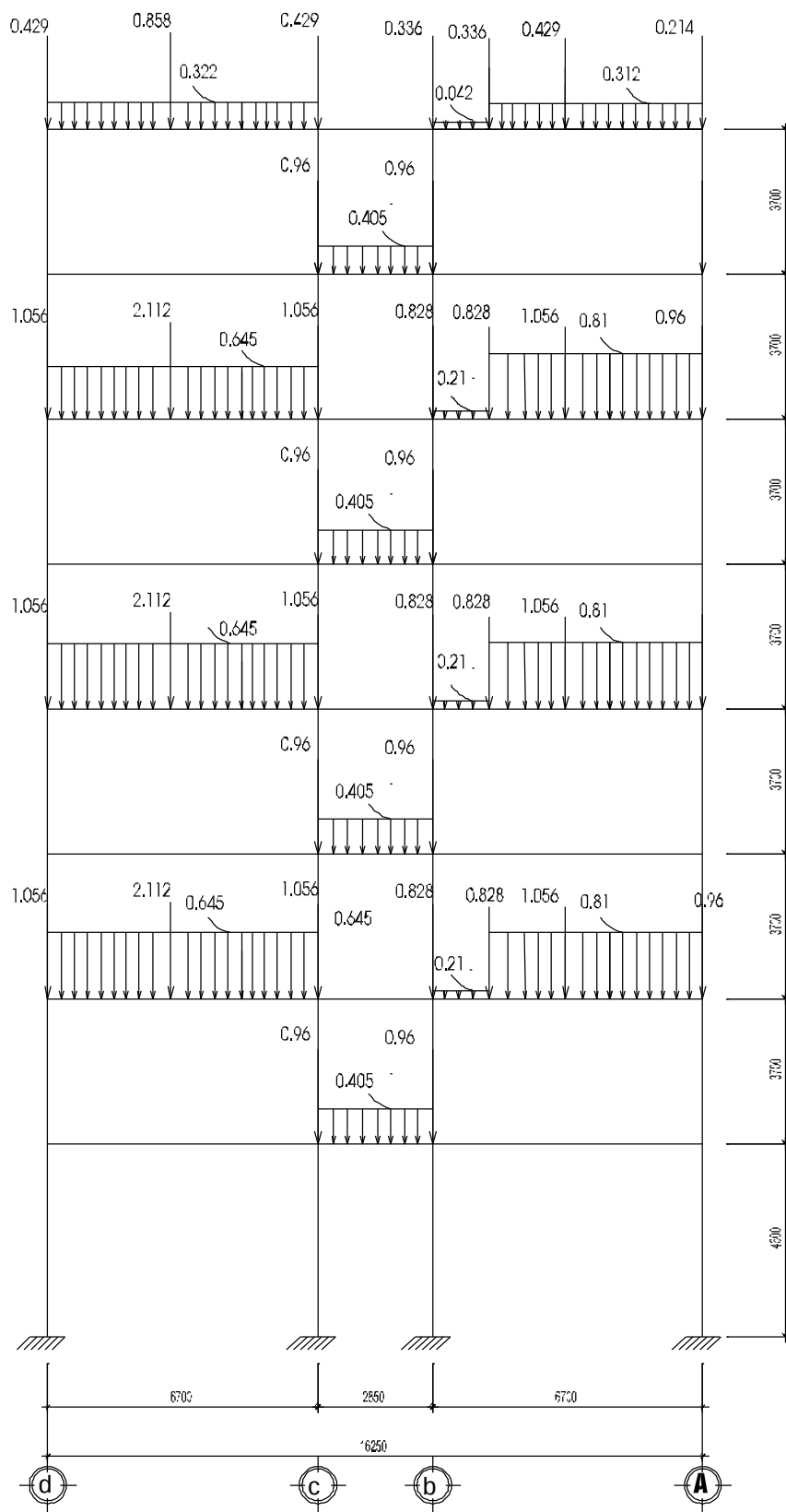
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI

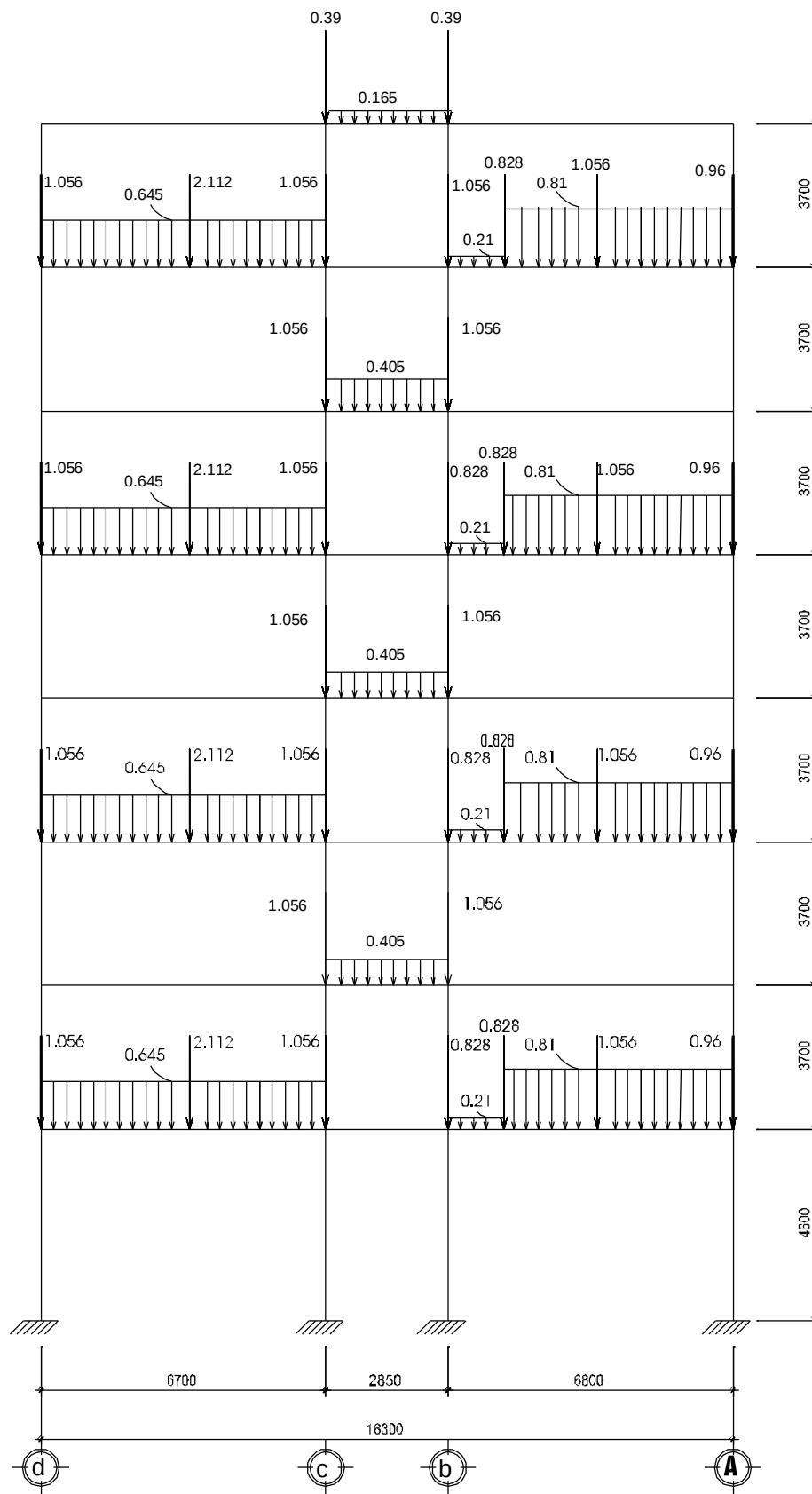
ĐƠN VỊ (TẤN/M)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1
ĐƠN VỊ (TẤN/M)

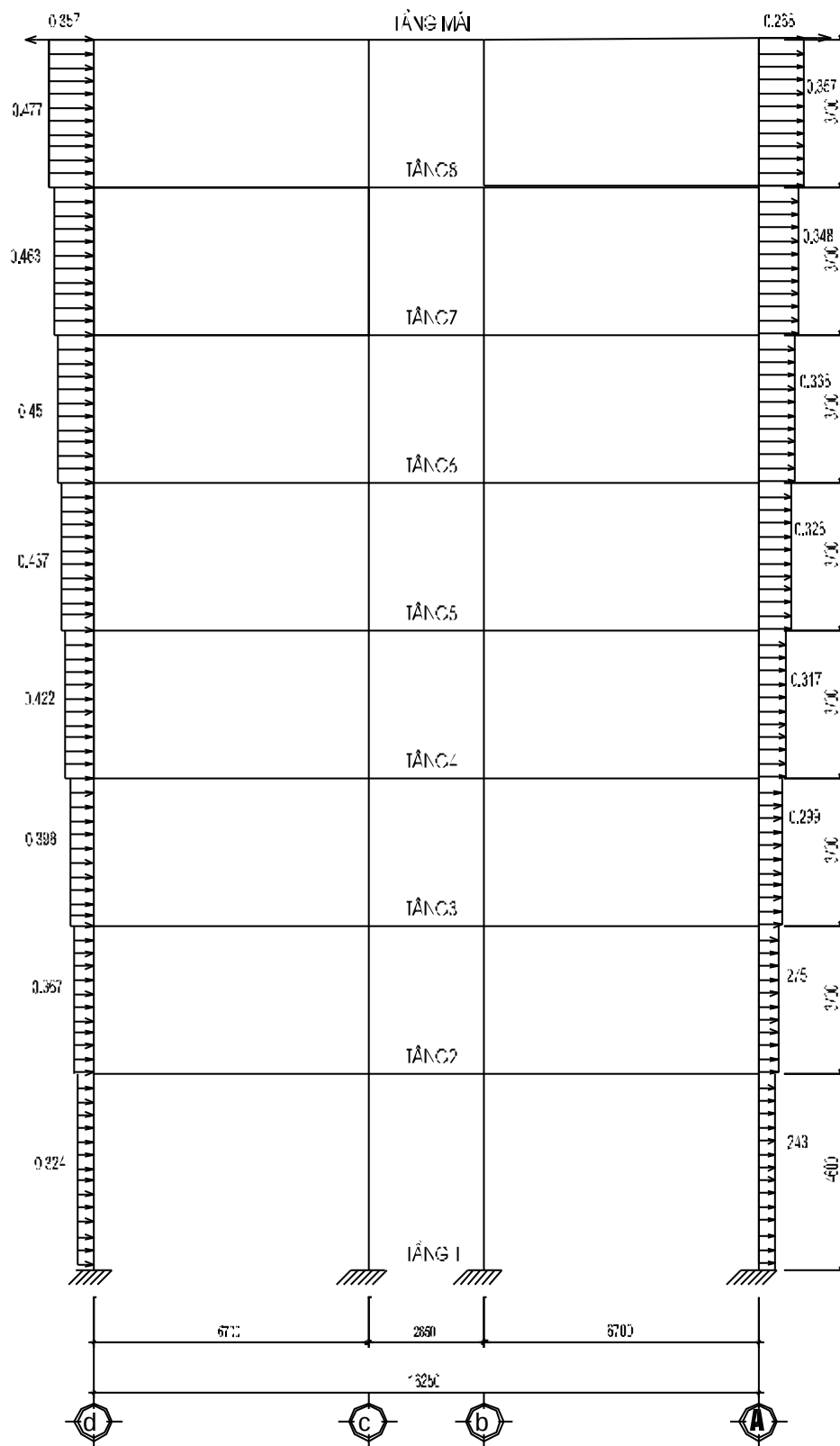
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2

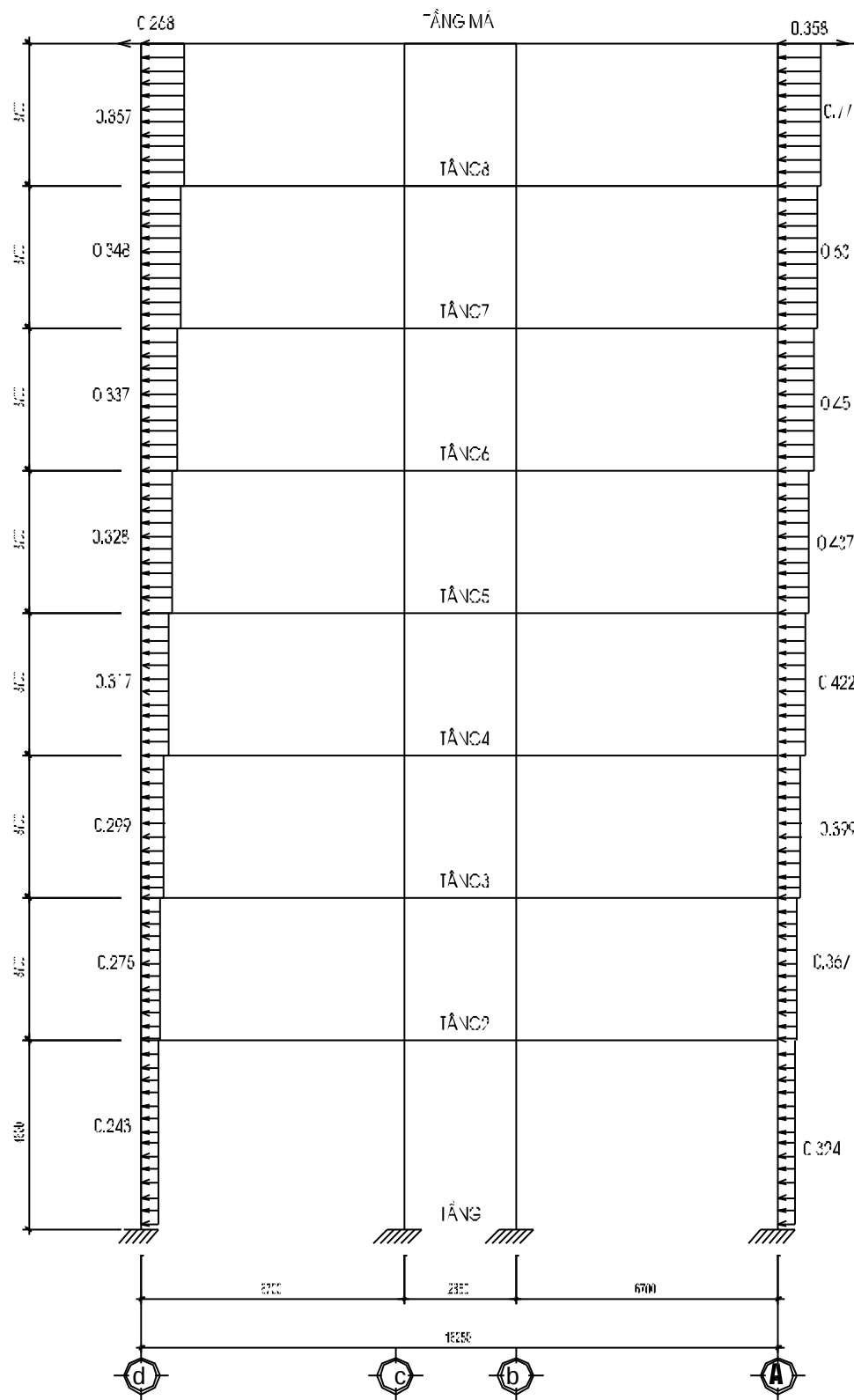
ĐƠN VỊ (TẤN/M)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ GIÓ TRÁI
ĐƠN VỊ (TẤN/M)

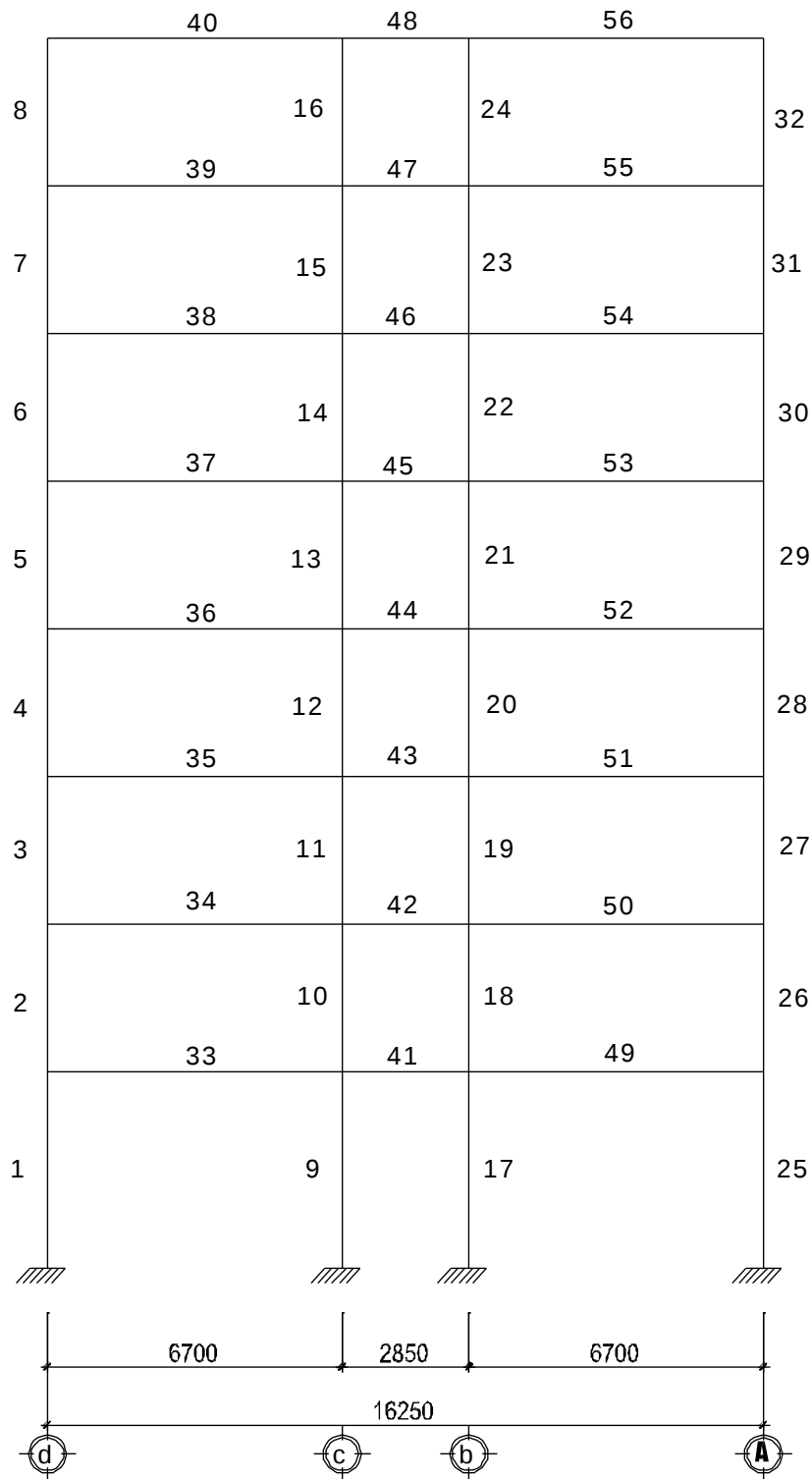
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



SƠ ĐỒ GIÓ PHẢI
ĐƠN VỊ (TÂN/M)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

a. Xác định nội lực



SƠ ĐỒ PHẦN TỬ CỘT, DÀM CHỮA KHUNG

- Đưa số liệu vào chương trình tính toán kết cấu

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Quá trình tính toán kết cấu cho công trình được thực hiện với sự trợ giúp của máy tính, bằng chương trình sap 2000.

Chất tải cho công trình

Căn cứ vào tính toán tải trọng, ta tiến hành chất tải cho công trình theo các trường hợp sau:

-Trường hợp 1: Tĩnh tải.

-Trường hợp 2: Hoạt tải 1

-Trường hợp 3: Hoạt tải 2

-Trường hợp 4: Gió trái

-Trường hợp 5: Gió phải

Biểu đồ nội lực

- Việc tính toán nội lực thực hiện trên chương trình sap 2000

- Nội lực trong cột lấy các giá trị P, M_3, V_2

Tổ hợp nội lực

- Tổ hợp nội lực để tìm ra những cặp nội lực nguy hiểm nhất có thể xuất hiện ở mỗi tiết diện. Tìm hai loại tổ hợp theo nguyên tắc sau đây:

+ Tổ hợp cơ bản 1: Tĩnh tải + một hoạt tải (có lựa chọn)

+ Tổ hợp cơ bản 2: Tĩnh tải + 0,9x(ít nhất hai hoạt tải) có lựa chọn

- Tại mỗi tiết diện, đối với mỗi loại tổ hợp cần tìm ra 3 cặp nội lực nguy hiểm:

* Mô men dương lớn nhất và lực dọc tương ứng ($M_{\max}$ và N_{tr})

* Mô men âm lớn nhất và lực dọc tương ứng ($M_{\min}$ và N_{tr})

* Lực dọc lớn nhất và mô men tương ứng ($N_{\max}$ và M_{tr})

- Riêng đối với tiết diện chân cột còn phải tính thêm lực cắt Q và chỉ lấy theo giá trị tuyệt đối

- Căn cứ vào kết quả nội lực của từng trường hợp tải trọng, tiến hành tổ hợp tải trọng với hai tổ hợp cơ bản sau:

+ Tổ hợp cơ bản 1: Bao gồm tĩnh tải và 1 hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

+ Tổ hợp cơ bản 2: Bao gồm tĩnh tải + 0,9xhai hoạt tải bất lợi (Hoạt tải sử dụng hoặc gió)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Sau khi tiến hành tổ hợp cần chọn ra tổ hợp nguy hiểm nhất cho từng tiết diện để tính toán.

2. Tính cốt thép cột

a. Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C_I : $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

- Cốt thép nhóm C_{II} : $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B20, $\alpha_{b2} = 1$;

Thép C_I : $\hat{i}_R = 0,645$; $\hat{a}_R = 0,437$

Thép C_{II} : $\hat{i}_R = 0,623$; $\hat{a}_R = 0,429$

b. Tính toán cốt thép cột :

Ta tính cốt thép cột tầng 1 bố trí cho tầng 1,2,3 ; tính cốt thép cột tầng 4 bố trí cho tầng 4,5,6; tính cốt thép cột tầng 7 bố trí cho tầng 7,8 . Với cột tầng 1,tầng 5 và tầng 7, ta chỉ cần tính cốt thép cột trục C, D, còn lại lấy cốt thép cột trục A, B lần lượt lấy theo cốt thép trục C, D

c. Tính cột trục D

- Phần tử 1, tầng 1, (kích thước 30x60x460 cm với chiều sâu chôn cột là 90cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (30 \times 60) \text{ cm}$ với chiều cao là : 4,6m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 4,6 = 3,22 \text{ m} = 322 \text{ cm}$.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{460}{600}; \frac{60}{30}\right) = 2 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = 14.536 \text{ (Tm)}$; $N = -150.23 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -13.82 \text{ (Tm)}$; $N = -177.77 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = 12.65 \text{ (Tm)}$; $N = -122.46 \text{ (T)}$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Ta tính toán cột theo phương pháp tính cột thép đối xứng.
 - Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cột thép chọn $a = a' = 4\text{ cm}$
- $$h_0 = h - a = 60 - 4 = 56\text{ cm} ;$$
- $$Z_a = h_0 - a = 56 - 4 = 52\text{ cm}.$$

*Tính với cặp 1: $M = 14.536\text{ (Tm)}$

$$N = -150.23\text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{14.536}{150.23} = 0.097 = 9.7\text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(9.7 ; 2) = 9.7\text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 9.7 + 0,5 \times 60 - 4 = 35.7\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{150.23 \times 10^3}{115 \times 30} = 43.5\text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,89\text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 30\text{ (cm)} > \hat{\epsilon}_R x h_0 = 34,89\text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \hat{\epsilon}_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,89.$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\hat{\epsilon}_R h_0^2 + (1 - \hat{\epsilon}_R) h_0 Z_a$$

$$a_1 = \frac{2 \times 150230 \times 54}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 9708$$

$$a_0 = \frac{-N [2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b \cdot b}$$

$$a_0 = \frac{-150230 [2 \times 54 \times 0,623 + (1 - 0,623) 52] 56}{115 \times 30} = -211877,8$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

$$x^3 - 150.23x^2 + 9708x - 211877,8 = 0$$

$$\rightarrow x = 55.6\text{ (cm)} > \hat{\epsilon}_R x h_0 = 34,89\text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{150230 \times 54 - 115 \times 30 \times 55.6 \times (56 - 0.5 \times 55.6)}{2800 \times 52}$$

$$A_s = A_s' = 18.56 (\text{cm}^2)$$

*Tính với cặp 2: $M = -13.82$ (Tm);

$$N = -177.77 (\text{T}).$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{13.82}{177.77} = 0.078 (\text{m}) = 7.8 (\text{cm})$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(7.8; 2) = 7.8 \text{ cm.}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 7.8 + 0,5 \times 60 - 4 = 33.8 (\text{cm}).$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b \cdot b}} = \frac{177.77 \times 10^3}{115 \times 30} = 35.64 (\text{cm}).$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 51.52 (\text{cm}).$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 51.52 (\text{cm}) > \hat{\epsilon}_R x h_0 = 34,89 (\text{cm})$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \hat{\epsilon}_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 56 = -146,89.$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\hat{\epsilon}_R h_0^2 + (1 - \hat{\epsilon}_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 177770 \times 33.8}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 56^2 + (1 - 0,623) \times 56 \times 52 = 8488.5$$

$$a_0 = \frac{-N [2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{177770 [2 \times 33.7 \times 0.623 + (1 - 0.623) \times 52] \cdot 56}{115 \times 30} = -177732.65$$

$$x^3 - 146,89x^2 + 8488.8 - 177732.65 = 0$$

$$\rightarrow x = 50 (\text{cm}).$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{177770 \times 33.8 - 115 \times 30 \times 50 (56 - 0.5 \times 50)}{2800 \times 52}$$

$$A_s = A_s' = 4.54 (\text{cm}^2).$$

*Tính với cặp 3: $M = 12.65$ (Tm);

$$N = -122.46 (\text{T}).$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12.65}{122.46} = 0.103 \text{ m} = 10.3 \text{ cm}$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(10.3; 2) = 10.3 \text{ cm}$.

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 1 \times 10.3 + 0.5 \times 60 - 4 = 36.3 \text{ (cm)}$.

+ Chiều cao vùng nén: $X = \frac{N}{R_b} = \frac{122.46 \times 10^3}{115 \times 30} = 35.5 \text{ (cm)}$.

+ Bê tông B20, thép C_{II} $\rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0.623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0.623 \times 56 = 34.89 \text{ (cm)}$.

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x > \hat{\epsilon}_R x h_0$

+ Xác định lại x : Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với: $a_2 = -(2 + \hat{\epsilon}_R) h_0 = -(2 + 0.623) \times 56 = -146.89$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\hat{\epsilon}_R h_0^2 + (1 - \hat{\epsilon}_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 122460 \times 36.3}{115 \times 30} + 2 \times 0.623 \times 56^2 + (1 - 0.623) \times 56 \times 52 = 7582.26$$

$$a_0 = \frac{-N [2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b \cdot b}$$

$$=$$

$$\frac{-122460 \times [2 \times 36.3 \times 0.623 + (1 - 0.623) \times 52] \times 56}{115 \times 30} = -128873.8$$

$$x^3 - 146.89x^2 + 7582.26 - 128873.8 = 0$$

$$\rightarrow x = 55.65 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{122460 \times 36.3 - 115 \times 30 \times 55.65 \times (56 - 0.5 \times 55.65)}{2800 \times 52}$$

$$A_s = A_s' = 6.62 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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

$$\mu\% =$$

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 18.56 \text{ (cm}^2\text{)}.$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{288b} = \frac{322}{0.288 \times 30} = 37.27;$$

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

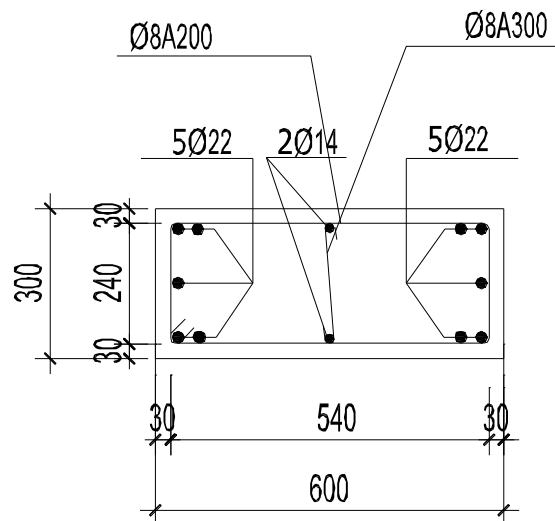
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{18.56}{30 \times 56} \times 100 = 1.1\% > \mu_{\min} = 0,2\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 18.56}{30 \times 56} \times 100 = 2.2\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với $A_s = A_s' = 18.56 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn $5\varnothing 22$ có $A_s = 19.01 \text{ (cm}^2\text{)} > 18.56 \text{ (cm}^2\text{)}$



MC - cột trục d (tầng 1,2,3)

- Phần tử 4, tầng 4, (kích thước 30x50x370 cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (30 \times 50) \text{ cm}$ với chiều cao là : 3,7m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,7 = 2,9 \text{ m} = 259 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{259}{50} = 5.18 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{360}{600}; \frac{50}{30}\right) = 1,67 \text{ (cm)}.$$

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

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = 12.456 \text{ (Tm)}$; $N = -108,66 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -12 \text{ (Tm)}$; $N = -108.99 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = 11.08 \text{ (Tm)}$; $N = -92.12 \text{ (T)}$

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

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cột thép chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 50 - 4 = 46 \text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 46 - 4 = 42 \text{ cm}.$$

*Tính với cặp 1: $M = 12.456 \text{ (Tm)}$

$$N = -108.66 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{12.456}{108.66} = 0,115 \text{ m} = 11.5 \text{ cm} .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11.5 ; 1,67) = 11.5 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta . e_0 + 0,5 . h - a = 1 \times 11.5 + 0,5 \times 50 - 4 = 32,5 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{l_0}{h} = \frac{108,66 \times 10^3}{115 \times 30} = 31.5 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 32.5 \text{ (cm)} > \hat{\epsilon}_R x h_0 = 28,66 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \hat{\epsilon}_R) h_0 = -(2 + 0,623) . 46 = -120,568$$

$$a_1 = \frac{2N.e}{R_b . b} + 2\hat{\epsilon}_R h_0^2 + (1 - \hat{\epsilon}_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 108660 \times 32.5}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 46^2 + (1 - 0,623) \times 46 \times 42 = 5431$$

$$a_0 = \frac{-N [2.e.\xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b . b}$$

$$= \frac{-108660 \times [2 \times 32.5 \times 0.623 + (1 - 0.623) \times 52] \times 56}{115 \times 30} = -82135.89$$

- Tính x lại theo phương trình sau:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$x^3 - 120,568x^2 + 5431x - 82135,89 = 0$$

$$\rightarrow x = 30,84 \text{ (cm)} > \hat{i}_R x h_0 = 28,66 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{108660x32,5 - 115x30x30,84x(56 - 0,5x30,84)}{2800x42}$$

$$A_s = A_s' = 8,25 \text{ (cm}^2\text{)}$$

*Tính với cặp 2: $M = -12.09 \text{ (Tm)}$;

$$N = -109 \text{ (T)}.$$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{M}{N} = \frac{-12.09}{-109} = 0.11 = 11 \text{ cm}.$

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11; 1,67) = 11 \text{ cm}.$

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 11 + 0,5 \times 50 - 4 = 32 \text{ (cm)}.$

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{l_0}{h} = \frac{109x10^3}{115x30} = 31,6 \text{ (cm)}.$

+ Bê tông B20, thép C_{II} $\rightarrow \hat{i}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{i}_R x h_0 = 0,623 \times 46 = 28,66 \text{ (cm)}.$

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé $x = 31,6 \text{ (cm)} > \hat{i}_R x h_0 = 28,66 \text{ (cm)}$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

với: $a_2 = -(2 + \hat{i}_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 46 = -120,568$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\hat{i}_R h_0^2 + (1 - \hat{i}_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2x109000x32}{115x30} + 2x0,623x46^2 + (1 - 0,623)x46x42 = 4259$$

$$a_0 = \frac{-N[2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b \cdot b}$$

$$\frac{-109000x32[2x32x0,623 + (1 - 0,623) \cdot 42]46}{115x30} = 80960,4$$

$$x^3 - 120,568x^2 + 4259x - 80960,4 = 0$$

$$\rightarrow x = 32,40 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{109000x32 - 115x30x32,40x(46 - 0,5x32,4)}{2800x42}$$

$$A_s = A_s' = 1.33 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

*Tính với cặp 3: $M = 11(\text{Tm})$;

$$N = -92,12(\text{T}).$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11}{92.12} = 0.119 \text{ m} = 11.9 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11.9; 1.67) = 11.9 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 1 \times 11.9 + 0.5 \times 50 - 4 = 32.9(\text{cm}).$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{l_0}{h} = \frac{92.12 \times 10^3}{115 \times 30} = 26.7 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0.623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0.623 \times 46 = 28.66 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn } x < \hat{\epsilon}_R x h_0$$

$$x = 26.7 > 2a' = 2 \times 4 = 8 \text{ cm. Diện tích cốt thép cần tính theo công thức:}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{92100 \times 32.9 - 115 \times 30 \times 26.7 \times (46 - 0.5 \times 26.7)}{2800 \times 42} = 4.39 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 8.25 \text{ (cm}^2\text{)}.$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{252}{0.288 \times 30} = 29.17$$

$$- \text{Độ mảnh } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{259}{500.288 \times 30} = 29.98$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0.1\%$$

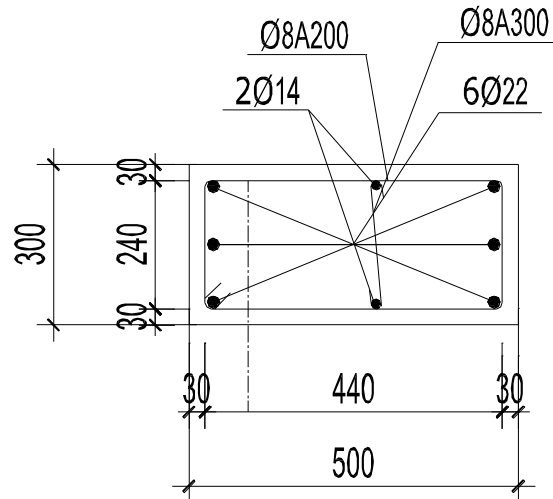
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{8.25}{30 \times 46} \cdot 100 = 0.59\% > \mu_{\min} = 0.1\%$$

$$\mu_t\% = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 8.25}{30 \times 46} \cdot 100 = 1.19\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Vậy, tiết diện cột ban đầu chọn hợp lí. Với $A_s = A_s' = 8.25 \text{ (cm}^2\text{)}$

chọn $3 \varnothing 22$ có $A_s = 11,4 \text{ (cm}^2\text{)} > 8,25 \text{ (cm}^2\text{)}$



MC- cột trục d (tCng 4,5,6)

- C, Phần tử 7, tầng 7, (kích thước 30x40x370 cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (30 \times 40)$ cm với chiều cao là : 3,7m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,7 = 2,59 \text{ m} = 259 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{259}{4} = 6,3 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{370}{600}; \frac{40}{30}\right) = 1,33 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = 9,9 \text{ (Tm)}$; $N = -39,75 \text{ (T)}$.

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -9,8 \text{ (Tm)}$; $N = -39,87 \text{ (T)}$.

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = -9,9 \text{ (Tm)}$; $N = -39,75 \text{ (T)}$.

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

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cột thép chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 \text{ cm}; Z_a = h_0 - a = 36 - 4 = 32 \text{ cm}.$$

*Tính với cặp 1: $M = 9,9 \text{ (Tm)}$;

$$N = -39,75 \text{ (T)}.$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9.9}{39.75} = 0,25m = 25cm$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(25; 1,33) = 25cm$.

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 25 + 0,5 \times 40 - 4 = 41(cm)$.

+ Chiều cao vùng nén: $X = \frac{N}{R_{b.b}} = \frac{39.75 \times 10^3}{115 \times 30} = 11.5(cm)$

+ Bê tông B20, thép C_{II} $\rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 (cm)$.

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: $2a' < X < \hat{\epsilon}_R x h_0$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{39750 \times 32 - 115 \times 30 \times 11.5 \times (46 - 0,5 \times 11.5)}{2800 \times 42}$$

$A_s = A_s' \cdot 4.8 (cm^2)$.

*Tính với cặp 2: $M = -9.8 (Tm)$;

$N = -39.87(T)$.

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9.8}{39.87} = 0,245m = 24.5 cm$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(24.5; 1,33) = 24.5 cm$.

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 24.5 + 0,5 \times 40 - 4 = 40.5(cm)$.

+ Chiều cao vùng nén: $X = \frac{N}{R_{b.b}} = \frac{39.87 \times 10^3}{115 \times 30} = 11.5 (cm)$

+ Bê tông B20, thép C_{II} $\rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 (cm)$.

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: $2a' < X < \hat{\epsilon}_R x h_0$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{39870 \times 32 - 115 \times 30 \times 11.5 \times (46 - 0,5 \times 11.5)}{2800 \times 42}$$

$A_s = A_s' = -2.41 (cm^2)$.

*Tính với cặp 3: $M = 9.9 (Tm)$;

$N = -39.75(T)$.

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{9.9}{39.75} = 0,25m = 25cm$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(25; 1,33) = 25cm$.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 25 + 0,5 \times 40 - 4 = 41(\text{cm})$.

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_{b.b}} = \frac{39.75 \times 10^3}{115 \times 30} = 11.5(\text{cm})$

+ Bê tông B20, thép CII $\rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 36 = 22,428 (\text{cm})$.

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: $2a' < x < \hat{\epsilon}_R x h_0$

$$A_s' = \frac{Ne - R_{b.b}x(h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{39750 \times 32 - 115 \times 30 \times 11.5 \times (46 - 0,5 \times 11.5)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = -2.76 (\text{cm}^2).$$

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

$$\text{- Độ mảnh } \lambda = \frac{l_0}{r} = \frac{259}{0.288 \times 30} = 29.98$$

$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Ta thấy các $A_s = A_s' < 0 \rightarrow$ chọn cốt thép theo cấu tạo:

$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 30 \times 36}{100} = 1,08 (\text{cm}^2).$$

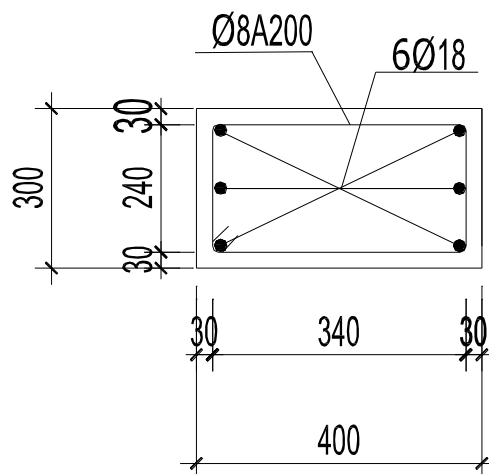
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 30 \text{cm} > 20 \text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 (\text{cm}^2)$

Vậy ta chọn 3 $\varnothing 18$ có $A_s = 7,63 (\text{cm}^2)$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{7,63}{30 \times 36} \cdot 100 = 0,706\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{2A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 7,63}{30 \times 36} \cdot 100 = 1,412\% < \mu_{\max} = 3\%$$



MC - cột trục d (tầng 7, 8, 9)

d. Tính cột trục C

▪ Phần tử 9, tầng 1, (kích thước 30x80x460) cm với chiều sâu chôn cột là 460cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (30 \times 60)$ cm với chiều cao là : 4,6m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 4,6 = 3,22\text{m} = 322\text{cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{322}{80} = 4.025 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{460}{600}; \frac{80}{30}\right) = 2,67 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = 17 \text{ (Tm)}$; $N = -146.57 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -7.48 \text{ (Tm)}$; $N = -137.5 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = 17 \text{ (Tm)}$; $N = -146.57 \text{ (T)}$

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

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4\text{cm}$

$$h_0 = h - a = 80 - 4 = 76 \text{ cm};$$

$$Z_a = h_0 - a = 76 - 4 = 72 \text{ cm}.$$

• Tính với cặp 1: $M = -17 \text{ (Tm)}$

$$N = -146.57 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{17}{-146.57} = 0,116\text{m} = 11.6\text{cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11.6; 2,67) = 11.6 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 11.6 + 0,5 \times 80 - 4 = 47.6 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{146.57 \times 10^3}{115 \times 30} = 42.48 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép C}_{II} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 76 = 47,348 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: } 2a' < x < \hat{\epsilon}_R x h_0$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{161850 \times 51,4 - 115 \times 30 \times 46,91(76 - 0,5 \times 46,91)}{2800 \times 72}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{146.57 \times 47.6 - 115 \times 30 \times 42,48 \times (46 - 0,5 \times 42,48)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = -5.08 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

*Tính với cặp 2: $M = -11.8 \text{ (Tm)}$

$$N = -227.2 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{11.8}{227.2} = 0,091 \text{ m} = 9,1 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(9,1 ; 2,67) = 9,1 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 9,1 + 0,5 \times 80 - 4 = 45,1 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{227.2 \times 10^3}{115 \times 30} = 65.85 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 76 = 47,348 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 65.85 \text{ (cm)} > \hat{\epsilon}_R x h_0 = 47,348 \text{ (cm)}$$

+ Xác định lại x: Tính chính xác x bằng cách giải phương trình bậc 3:

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \hat{\epsilon}_R) h_0 = -(2 + 0,623) \cdot 76 = -199,348$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\hat{\epsilon}_R h_0^2 + (1 - \hat{\epsilon}_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 227200 \times 45,1}{115 \times 30} + 2 \times 0,623 \times 76^2 + (1 - 0,623) \times 76 \times 72 = 10833,81$$

$$a_0 = \frac{-N [2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-227200 [2 \times 45,1 \times 0,623 + (1 - 0,623) \cdot 72] \cdot 76}{115 \times 30} = -417108,48$$

$$x^3 - 199,348x^2 + 151.996x - 417108,48 = 0$$

$$\rightarrow x = 208.24 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= (-22720076 \times 45.1 - 115 \times 30 \times 208.24(76 - 0.5 \times 208.24)) / (2800 \times 72) \\ = A_s = A_s' = 15.1 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

*Tính với cặp 3: $M = -17 \text{ (Tm)}$

$$N = -146.57 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{17}{-146.57} = 0.116 \text{ m} = 11.6 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11.6; 2.67) = 11.6 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 1 \times 11.6 + 0.5 \times 80 - 4 = 47.6 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } X = \frac{N}{R_{b.b}} = \frac{146.57 \times 10^3}{115 \times 30} = 42.48 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0.623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0.623 \times 76 = 47.348 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: } 2a' < X < \hat{\epsilon}_R x h_0$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_{b.b}x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{161850 \times 51.4 - 115 \times 30 \times 46.91(76 - 0.5 \times 46.91)}{2800 \times 72}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_{b.b}x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{146.57 \times 47.6 - 115 \times 30 \times 42.48(46 - 0.5 \times 42.48)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = -5.08 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

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

Vậy ta bố trí cốt thép cột theo $A_s = A_s' = 15.1 \text{ (cm}^2\text{)}.$

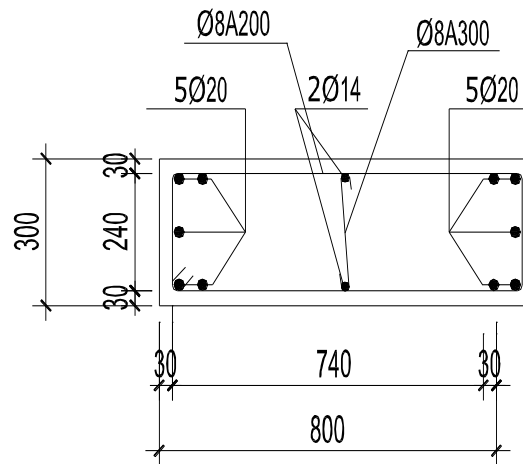
+ Xác định giá trị hàm lượng cốt thép tối thiểu theo độ mảnh

$$\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{l_0}{0.288b} = 37.26, \lambda \in (35 \div 83) \rightarrow \mu_{\min} = 0.2\%$$

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{2 \times 15.1}{30 \times 76} \times 100 = 1.32\% < \mu_{\max} = 3\%$$

$$\mu_0 = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{15.1}{30 \times 56} \times 100 = 0.66\% > \mu_{\min} = 0.2\%$$



MC - cột trục c (tầng 1,2,3)

- Cột có tiết diện $b \times h = (30 \times 70) \text{ cm}$ với chiều cao là : 3,7m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,7 = 2,59 \text{ m} = 259 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{l_0 259}{70} = 3,6 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{370}{600}; \frac{70}{30}\right) = 2,33 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{\max}$): $M = -14,8 \text{ (Tm)}$; $N = -128,65 \text{ (T)}$

+ Cặp 2 ($N_{\max}$): $M = -7,46 \text{ (Tm)}$; $N = -137,5 \text{ (T)}$

+ Cặp 3 ($e_{\max}$): $M = -14,33 \text{ (Tm)}$; $N = -105,14 \text{ (T)}$

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

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4 \text{ cm}$

$$h_0 = h - a = 70 - 4 = 66 \text{ cm} ;$$

$$Z_a = h_0 - a = 66 - 4 = 62 \text{ cm}.$$

*Tính với cặp 1: $M = -14,8 \text{ (Tm)}$

$$N = -128,65 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{14,8}{128,65} = 0,115 = 11,5 \text{ cm}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(11.5; 2.33) = 11 \text{ cm.}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 1 \times 11 + 0.5 \times 70 - 4 = 42 \text{ (cm).}$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{128.65 \times 10^3}{115 \times 30} = 34.94 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0.623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0.623 \times 66 = 41.118 \text{ (cm).}$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: } 2a' = 8 \text{ cm} < x = 34.94 \text{ (cm)} < \hat{\epsilon}_R x h_0 = 41.118 \text{ (cm)}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_{b,b}x(h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{128.65 \times 42 - 115 \times 30 \times 34.94 \times (46 - 0.5 \times 34.94)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = -4.53 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

$$* \text{ Tính với cặp 2: } M = -7.46 \text{ (Tm);}$$

$$N = -137.5 \text{ (T)}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{7.46}{142.08} = 0.054 \text{ cm} \quad m = 5.4 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(5.4; 2.33) = 5.4 \text{ cm.}$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 1 \times 5.4 + 0.5 \times 70 - 4 = 36.4 \text{ (cm).}$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{137.5 \times 10^3}{115 \times 30} = 39.85 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0.623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0.623 \times 66 = 41.118 \text{ (cm).}$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm bé } x = 41.18 \text{ (cm)} > \hat{\epsilon}_R x h_0 = 41.118 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Xác định lại } x: \text{ Tính chính xác } x \text{ bằng cách giải phương trình bậc 3:}$$

$$x^3 + a_2 x^2 + a_1 x + a_0 = 0$$

$$\text{với: } a_2 = -(2 + \hat{\epsilon}_R) h_0 = -(2 + 0.623) \cdot 66 = -173.118$$

$$a_1 = \frac{2N \cdot e}{R_b \cdot b} + 2\hat{\epsilon}_R h_0^2 + (1 - \hat{\epsilon}_R) h_0 Z_a$$

$$= \frac{2 \times 137500 \times 36.4}{115 \times 30} + 2 \times 0.623 \times 76^2 + (1 - 0.623) \times 76 \times 72 = 9871.7$$

$$a_0 = \frac{-N[2 \cdot e \cdot \xi_R + (1 - \xi_R) Z_a] h_0}{R_b \cdot b}$$

$$= \frac{-137500[2 \times 36.4 \times 0.623 + (1 - 0.623)72]76}{115 \times 30} = -180785$$

$$x^3 - 173,118x^2 + 9871.7x - 180785 = 0$$

$$\rightarrow x = 67.17 \text{ (cm)}.$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{137500 \times 36.4 - 115 \times 30 \times 39.85 \times (46 - 0.5 \times 39.85)}{2800 \times 42}$$

$$A_s = A_s' = -8.38 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

*Tính với cặp 3: $M = -14.33 \text{ (Tm)}$;

$$N = -105.1 \text{ (T)}.$$

+ Độ lệch tâm ban đầu: $e_1 = \frac{M}{N} = \frac{14.33}{105.1} = 0.136 \text{ m} = 13.6 \text{ cm}$.

+ $e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(13.6; 2.33) = 13.6 \text{ cm}$.

+ Độ lệch tâm $e = \eta \cdot e_0 + 0.5 \cdot h - a = 1 \times 13.6 + 0.5 \times 70 - 4 = 44.6 \text{ (cm)}$.

+ Chiều cao vùng nén: $x = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{105.1 \times 10^3}{115 \times 30} = 30.46 \text{ (cm)}$

+ Bê tông B20, thép C_{II} $\rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0.623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0.623 \times 66 = 41.118 \text{ (cm)}$.

+ Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn $x < \hat{\epsilon}_R x h_0$

$x = 30.46 > 2a' = 2 \times 4 = 8 \text{ cm}$. Diện tích cốt thép cần tính theo công thức:

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0.5x)}{R_{sc} \cdot Z_a}$$

$$= \frac{105100 \times 44.6 - 115 \times 30 \times 30.6 \times (46 - 0.5 \times 30.46)}{2800 \times 42} = -4.22 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{0.288b} = \frac{259}{700.288 \times 30} = 29.976$$

$$\lambda \in (17 \div 35) \rightarrow \mu_{\min} = 0.1\%$$

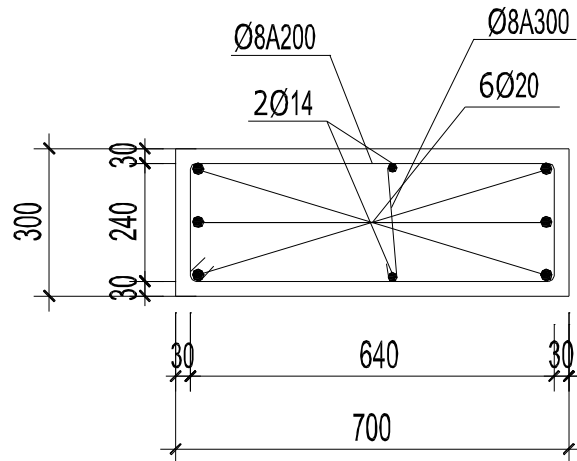
Ta thấy các $A_s = A_s' < 0 \rightarrow$ chọn cốt thép theo cấu tạo:

$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0.1 \times 30 \times 66}{100} = -1.98 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 30 \text{ cm} > 20 \text{ cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4.02 \text{ (cm}^2\text{)}$
(2Ø16) Vậy ta chọn 3 Ø20 có $A_s = 9.42 \text{ (cm}^2\text{)}$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu_t = \frac{2A_s}{b.h_o} \cdot 100 \% = \frac{2 \times 1.98}{30 \times 76} \times 100 = 1.586\% < \mu_{max} = 3 \%$$



MC - cột trục c (tầng 4,5,6)

- Phần tử 15, tầng 7, (kích thước 30x60x370 cm)

- Cột có tiết diện $b \times h = (30 \times 60)$ cm với chiều cao là : 3,7m.

$\Rightarrow$ chiều dài tính toán: $l_0 = 0,7 \times H = 0,7 \times 3,7 = 2,59\text{m} = 259 \text{ cm}$.

- Độ mảnh $\lambda = \frac{l_0}{h} = \frac{252}{60} = 4,2 < 8$ nên ta bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

- Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H; \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{370}{600}; \frac{60}{30}\right) = 2 \text{ (cm)}.$$

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

+ Cặp 1 ($|M|_{max}$): $M = -9.27(\text{Tm})$; $N = -51.98(\text{T})$.

+ Cặp 2 (N_{max}): $M = 8.78 (\text{Tm})$; $N = -52.4(\text{T})$.

+ Cặp 3 (e_{max}): $M = -8.25(\text{Tm})$; $N = -47.77(\text{T})$.

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

- Giả thiết chiều dày lớp bảo vệ cốt thép chọn $a = a' = 4\text{cm}$

$$h_o = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ cm} ;$$

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

*Tính với cặp 1: $M = -9,27 (\text{Tm})$;

$$N = -51.98T).$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{-9.27}{51.98} = 0,1552 \text{ m} = 15,52 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(15,52; 2) = 15,52 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 15,52 + 0,5 \times 60 - 4 = 41,52 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } X = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{51.98 \times 10^3}{115 \times 30} = 17.11 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép C}_{II} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,89 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: } 2a' < x < \hat{\epsilon}_R x h_0$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{59030 \times 41,52 - 115 \times 30 \times 17,11 (56 - 0,5 \times 17,11)}{2800 \times 52}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{51980 \times 41,52 - 115 \times 30 \times 17,11 (46 - 0,5 \times 17,11)}{2800 \times 42} = -2.4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A_s' = -2,401 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

*Tính với cặp 2: $M = 8.78 \text{ (Tm)}$;

$$N = -52.4(T).$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8.78}{52.4} = 0,17 \text{ m} = 1.7 \text{ cm}.$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(1.7; 2) = 2 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 2 + 0,5 \times 60 - 4 = 31,45 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } X = \frac{N}{R_{b,b}} = \frac{52.4 \times 10^3}{115 \times 30} = 15.1 \text{ (cm)}$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép C}_{II} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,89 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: } 2a' < x < \hat{\epsilon}_R x h_0$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_b b x (h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{52400 \times 31,45 - 115 \times 30 \times 15,1 (46 - 0,5 \times 15,1)}{2800 \times 42} = -7.31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$7.31 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_s = A_s' = -7.31 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

*Tính với cặp 3: $M = -8.25$ (Tm);

$$N = -47.77(T).$$

$$+ \text{Độ lệch tâm ban đầu: } e_1 = \frac{M}{N} = \frac{8.25}{47.77} = 0,184m = 18.4cm .$$

$$+ e_0 = \max(e_1, e_a) = \max(18.4; 2) = 18.4 \text{ cm}.$$

$$+ \text{Độ lệch tâm } e = \eta \cdot e_0 + 0,5 \cdot h - a = 1 \times 18.4 + 0,5 \times 60 - 4 = 44.4 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Chiều cao vùng nén: } x = \frac{N}{R_{b.b}} = \frac{47.77 \times 10^3}{115 \times 30} = 12.977(\text{cm})$$

$$+ \text{Bê tông B20, thép CII} \rightarrow \hat{\epsilon}_R = 0,623 \Rightarrow \hat{\epsilon}_R x h_0 = 0,623 \times 56 = 34,89 \text{ (cm)}.$$

$$+ \text{Xảy ra trường hợp nén lệch tâm lớn: } x < \hat{\epsilon}_R x h_0$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_{b.b}x(h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{52650 \times 42,12 - 115 \times 30 \times 15,26(56 - 0,5 \times 15,26)}{2800 \times 52}$$

$$A_s' = \frac{Ne - R_{b.b}x(h_0 - 0,5x)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{47770 \times 44,4 - 115 \times 30 \times 12,977(46 - 0,5 \times 12,977)}{2800 \times 42} = -7,31(\text{cm}^2)$$

$$A_s = A_s' = -1,57 (\text{cm}^2).$$

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

$$\lambda = \frac{l_0}{0,288b} = \frac{259}{700,288 \times 30} = 29,976$$

$$17 < \lambda < 35 \rightarrow \mu_{\min} = 0,1\%$$

Ta thấy các $A_s = A_s' < 0 \rightarrow$ chọn cốt thép theo cấu tạo:

$$A_s = \frac{\mu_{\min} \cdot b \cdot h_0}{100} = \frac{0,1 \times 30 \times 56}{100} = 1,68 (\text{cm}^2).$$

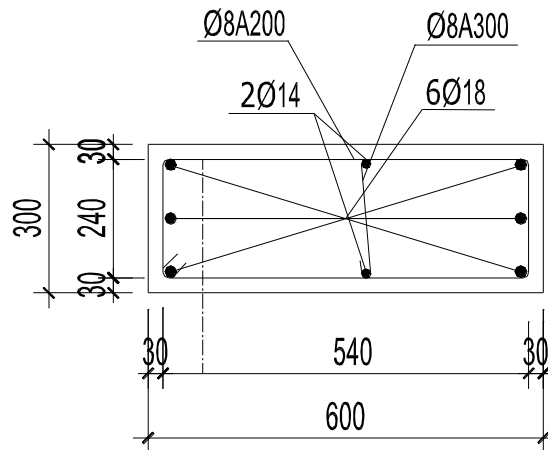
Ngoài ra cạnh b của tiết diện, $b = 30\text{cm} > 20\text{cm}$ thì ta nên chọn $A_s \geq 4,02 (\text{cm}^2)$ (2Ø16)

Vậy ta chọn 3 Ø 18 có $A_s = 7,63(\text{cm}^2)$.

+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s}{bh_0} \cdot 100\% = \frac{11,44}{30 \times 56} \cdot 100 = 0,678\% > \mu_{\min} = 0,1\%$$

$$\mu_t = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100 \% = \frac{2 \times 1,68}{30 \times 76} \times 100 = 0,147 \% < \mu_{max} = 3 \%$$



MC - cột trục c (tầng 7, 8)

e. Tính toán cốt thép đai cho cột

Cốt đai ngang chỉ đặt cấu tạo nhằm đảm bảo giữ ổn định cho cốt thép dọc, tạo thành khung và giữ vị trí của thép dọc khi đổ bê tông:

+ Đường kính cốt đai lấy như sau:

$$\phi_d \max\left(\frac{1}{4} \phi_{max}; 5 \text{ mm}\right) = \max\left(\frac{1}{4} \times 22; 5 \text{ mm}\right) = \max(5,5; 5) \text{ mm}.$$

→ Chọn cốt đai có đường kính $\varnothing 8$.

+ Khoảng cách giữa các cốt đai được bố trí theo cấu tạo :

- Trên chiều dài cột:

$$a_d \leq \min(15\phi_{min}, b, 500) = \min(270; 300; 500) = 270 \text{ mm}.$$

→ Chọn $a_d = 200 \text{ mm}$.

- Trong đoạn nối cốt thép dọc bố trí cốt đai:

$$a_d \leq 10\phi_{min} = 180 \text{ mm}. \rightarrow \text{Chọn } a_d = 100 \text{ mm}.$$

3. Tính cốt thép dầm.

a. Vật liệu:

- Bê tông cấp độ bền B20: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 11,5 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 115 \text{ Kg/cm}^2$

$$R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 0,9 \times 10^3 \text{ KN/m}^2 = 9 \text{ Kg/cm}^2$$

- Cốt thép nhóm C_I : $R_s = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ Kg/cm}^2$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Cốt thép nhóm C_{II} : $R_s = 280 \text{ MPa} = 2800 \text{ Kg/cm}^2$; $R_{sw} = 225 \text{ MPa} = 2250 \text{ Kg/cm}^2$

- Tra bảng phụ lục với bê tông B20, $\alpha_{b2} = 1$;

Thép C_I : $\hat{\alpha}_R = 0,645$; $\acute{\alpha}_R = 0,437$; Thép C_{II} : $\hat{\alpha}_R = 0,623$; $\acute{\alpha}_R = 0,429$

b. Tính toán cốt thép dầm :

Ta tính cốt thép dầm cho tầng có nội lực lớn nhất và dầm tầng mái (tầng 8) rồi bố trí cho tầng còn lại. Với dầm nhịp CD ta chỉ cần tính cốt thép dầm nhịp AB, BC còn lại lấy thép dầm nhịp AB bố trí cho dầm nhịp CD.

▪ Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp AB tầng 1, phần tử 49 (b x h = 25 x 60 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục A & B có kích thước 25 x 60 cm, nhịp dầm L = 670 cm.

Nội lực dầm dọc xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: $M^+ = 14,2 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -2,66 \text{ (T)}$

- Gối A: $M^- = -25,5 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -18,3 \text{ (T)}$

- Gối B: $M^- = -25,3 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 14,0 \text{ (T)}$

Do 2 gối có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, $M^- = -25,5 \text{ (Tm)}$.

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = -18,3 \text{ (T)}$.

Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -25,5 \text{ (Tm)}$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật 25 x 60 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4 \text{ cm}$ $\rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$.

- Hệ số : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{25,5 \times 10^4}{11,5 \times 25 \times 56^2} = 0,28 < \alpha_R = 0,429$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,28}) = 0,83$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{25,5 \times 10^4}{280 \times 0,915 \times 56} = 17,77 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{17,7}{25 \times 56} = 0,126\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ (cm}^2\text{)}$

— $\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

-> Chọn thép 4Ø20+2Ø22 có $A_s=18,85 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen $M = 14.2 \text{ (Tm)}$ để tính.
- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a=4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 \text{ (cm)}$.
- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2.S_c$
- Giá trị độ vón của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:
 - + 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (4,2 - 0,25) = 1,975 \text{ m}$
 - + 1/6 nhịp tính toán của dầm: $6,7/6 = 1,116 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 1,0 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,25 + 2 \times 1,116 = 2.48 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 248 \times 12 \times (56 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 17112000 \text{ (kGcm)} = 171120 \text{ (kGm)} = 171.120 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 14.2 \text{ (Tm)} < M_f = 171.120 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 248 \text{ cm}$; $h = 60 \text{ cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{14,2 \times 10^4}{11,5 \times 248 \times 56^2} = 0.16 < \alpha_R = 0.429$$

$$\hat{\eta} = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,16}) = 0.912$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{14,2 \times 10^4}{280 \times 0.912 \times 56} = 9.09 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{9.09}{25 \times 56} = .100\% = 0.65\% > \mu_{\min} = 0.05\% \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 3Ø20 có $A_s=9.42 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Tính toán cốt đai cho dầm:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{\max} = -18.3 \text{ (T)}$
- Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$
 $E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa}$; $R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$
- Thép đai nhóm C_I có: $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ MPa}$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_{A-B} + g_d = 1100.8 + (0,25 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1) = 1513.3 (\text{kG/m}) = 15,133 (\text{kG/cm}).$$

$$p = p_2 = 960 (\text{kG/m}) = 9,6 (\text{kG/cm}).$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 15,133 + (0,5 \times 9,6) = 19,933 (\text{kG/cm}).$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} . b . h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 56 = 7560 (\text{kG})$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 18.3 (\text{T}) > Q_{b \min} = 7,56 (\text{T}).$$

$\rightarrow$ Bê tông không đủ chịu cắt, cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} . (1 + \varphi_f + \varphi_n) . R_{bt} . b . h_0^2 \quad (\text{Bê tông nặng} \rightarrow \varphi_{b2} = 2)$$

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 56^2 = 1411200 (\text{kGcm}).$$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{1411200 \times 19,933} = 10623.39 (\text{kg})$$

$$\mu = \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{10623.39}{0,6} = 17705.65$$

$$\text{- Ta thấy } Q_{\max} = 18300 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 17705.65 (\text{kG}).$$

$$q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{18300^2 - 10623.39^2}{4 \times 1411200} = 39.3 (\text{kg/cm})$$

$$\text{- Yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} ; \frac{Q_{bmin}}{2h_0} \right)$$

$$\frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{18300 - 10623.39}{2 \times 56} = 68.54 (\text{kg/cm})$$

$$+) \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{7560}{2 \times 56} = 67,5 (\text{kG/cm}).$$

$$\text{Ta thấy } q_{sw} = 39.3 < 67,5$$

Vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 67,5 (\text{kG/cm})$ để tính cốt đai.

Chọn cốt đai $\varnothing 8 (a_{sw} = 0,503 \text{cm}^2)$, số nhánh cốt đai $n = 2$.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{67,5} = 26,08 \text{ (cm)}.$$

+) Khoảng cách cốt đai cầu tạo:

Dầm có $h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = \min(20; 50) = 20 \text{ (cm)}.$

+) Giá trị s_{max} :

$$s_{max} = \frac{[\varphi_{b4}(1+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2]}{Q_{max}} = \frac{[1,5 \times (1+0) \times 9 \times 25 \times 56^2]}{18300} = 57,8 \text{ (cm)}$$

- $s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{max}) = \min(26,08; 20; 57,8) = 20 \text{ (cm)}.$

Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4 = 6,7/4 = 1,675 \text{ m}$ ở 2 đầu dầm.

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

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{25 \times 15} = 1,104 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 1,104 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 56 = 47191,032 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{max} = 18,3 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 47,191 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

- Đặt cốt đai cho đoạn dầm giữa nhịp: $h = 600 > 300 \text{ mm}$.

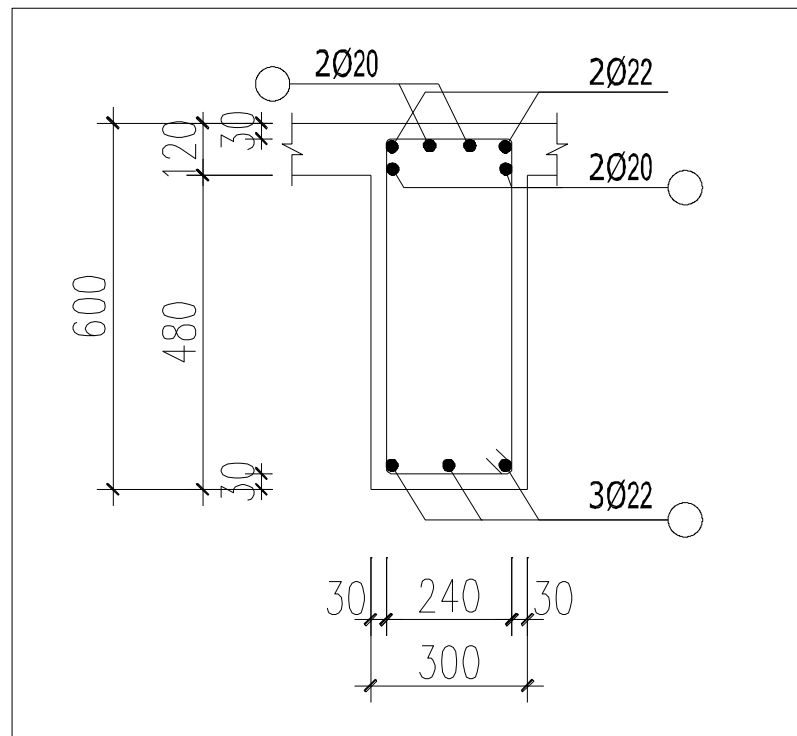
$$\rightarrow s_{ct} = \min(3h/4; 500) = \min(450; 500)$$

Chọn $s = 250 \text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2 = 6,7/2 = 3,35 \text{ m}$ ở giữa dầm.

Dầm nằm giữa 2 trục A&B có kích thước $25 \times 60 \text{ cm}$, nhịp dầm $L = 6,70 \text{ m}$.

Nội lực dầm đọc xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: $M^+ = 13 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = 5,2 \text{ (T)}$



MC – dầm số 49

- Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp CD tầng 1 phần tử 33 (b_{xh}=25x60 cm)

- Gối A: $M^- = -21.8$ (Tm); $Q_{tu} = -12.9$ (T)

- Gối B: $M^- = -22.6$ (Tm). $Q_{tu} = 13.6$ (T)

Do gối B có mômen lớn hơn nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2 gối, $M^- = -22.6$ (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{max} = 13.6$ (T).

Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -22.6$ (Tm) để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật 25 x 60 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm).

- Hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{22.6 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 56^2} = 0.25 < \alpha_R = 0.429$

$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.25}) = 0.853$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{22.6 \times 10^4}{280 \times 0.853 \times 56} = 16.9 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16.9}{25 \times 56} = .100\% = 1.2\% > \mu_{\min} = 0.05\% (cm^2)$$

Chọn thép: 3 Ø 20 + 2 Ø 22 có $A_s=17.02 (cm^2)$.

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

Chọn thép: 3 Ø 20 + 2 Ø 22 có $A_s=17.02 (cm^2)$.

Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen $M = 13 (Tm)$ để tính.

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a=4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 (cm)$.

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán : $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ vón của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0,5 \times (4,3 - 0,25) = 2.025 \text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $6,7/6 = 1,116 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 1,0 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,25 + 2 \times 1,0 = 2,25 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 225 \times 12 \times (56 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 15525000 (\text{kGcm}) = 155250 (\text{kGm}) = 155,250 (\text{Tm}).$$

Có $M_{\max} = 13 (\text{Tm}) < M_f = 155,250 (\text{Tm})$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 225 \text{ cm}$; $h = 60 \text{ cm}$.

$$\text{- Hệ số : } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{13 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 56^2} = 0.144 < \alpha_R = 0.429$$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.144}) = 0.922$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{13 \times 10^4}{280 \times 0.922 \times 56} = 8.99 (cm^2)$$

$$\text{Kiểm tra hàm lượng cốt thép : } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{8.91}{25 \times 56} \cdot 100\% = 0,343\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{8.99}{25 \times 56} = .100\% = 0.64\% > \mu_{\min} = 0.05\% (cm^2)$$

Chọn thép: 3 Ø 20 có $A_s=9.42 (cm^2)$.

Tính toán cốt đai cho dầm:

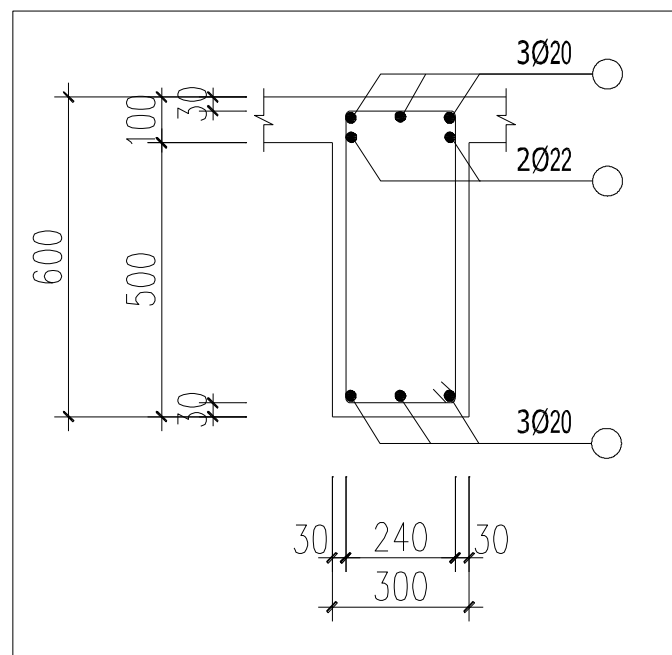
- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm:

$Q_{\max} = 13,6 \text{ (T)} < Q_{\max} = 19,1 \text{ (T)}$ tính cho dầm nhịp CD tầng 1, phần tử 33 (bxh=25x60 cm)

Do đó có thể bố trí cốt đai cho dầm nhịp CD tầng 8 (tầng mái), phần tử 40 (bxh=25x60 cm) giống dầm nhịp CD tầng 4, phần tử 36 (bxh=25x60 cm)

- Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$. Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4 = 6,7/4 = 1,675 \text{ m}$ ở 2 đầu dầm.

- Chọn $s = 250 \text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2 = 6/2 = 3 \text{ m}$ ở giữa dầm.



MC – Dầm Số 33

- Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp BC, tầng 1, phần tử 41 (bxh=25x40 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục B và C có kích thước 25x45cm. Nhịp dầm $L = 300 \text{ cm}$.

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Nhịp CD: $M^+ = 11.1 \text{ (Tm)}$.

- Gối D: $M^- = -16.6 \text{ (Tm)}$.

- Gối C: $M^- = -16.9 \text{ (Tm)}$.

Do 2 gối có mômen bằng nhau nên ta lấy $M^- = -16.9 \text{ Tm}$.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 11(\text{T})$.

Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -16.9 (\text{Tm})$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật $25 \times 40 \text{ cm}$.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$.

$$\text{Hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16.9 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 36^2} = 0.187 < \alpha_R = 0.429$$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.187}) = 0.896$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{16.9 \times 10^4}{280 \times 0.896 \times 36} = 12.02 (\text{cm}^2)$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{12.02}{25 \times 36} = 0.100\% = 1.33\% > \mu_{\min} = 0.05\% (\text{cm}^2)$$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

$\rightarrow$ Chọn thép $2 \varnothing 22$ và $2 \varnothing 20$ có $A_s = 15.4 (\text{cm}^2)$.

Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Ta thấy giá trị mômen $M^+ = 11 (\text{Tm})$

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 40 - 4 = 36 (\text{cm})$.

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ vón của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0.5 \times (4.3 - 0.25) = 2.025 \text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $6.7/6 = 1.116 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 1.0 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0.25 + 2 \times 1.0 = 2.25 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_f) = 11.5 \times 2.25 \times 12 \times (36 - 0.5 \times 12)$$

$$M_f = 9315000 (\text{kGcm}) = 93150 (\text{kGm}) = 93.150 (\text{Tm}).$$

Có $M_{\max} = 16.9 (\text{Tm}) < M_f = 93.150 (\text{Tm})$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 225 \text{ cm}$; $h = 40 \text{ cm}$.

- Hệ số : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{11 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 36^2} = 0.295 < \alpha_R = 0.429$

$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.295}) = 0.820$

$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{11 \times 10^4}{280 \times 0.820 \times 36} = 13.3 (cm^2)$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{13.3}{25 \times 36} = .100\% = 1.47\% > \mu_{min} = 0.05\% (cm^2)$

Chọn thép: 5 Ø 20 có $A_s = 17.71 (cm^2)$.

Tính toán cốt đai cho dầm:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{max} = 11(T)$.

- Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5 MPa = 115 kG/cm^2$

$E_b = 2,7 \times 10^4 MPa$; $R_{bt} = 0,9 MPa = 9 kG/cm^2$

- Thép đai nhóm C_I :

có $R_{sw} = 175 MPa = 1750 kG/cm^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 MPa$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$g = g_{B-C} + g_d = 977.28 + (0,25 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 1252 (kG/m) = 12.52 (kG/cm)$.

$p = p_1 = 960 (kG/m) = 9,6 (kG/cm)$.

giá trị $q_1 = g + 0,5p = 12.52 + (0,5 \times 9,6) = 17.83 (kG/cm)$.

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 36 = 4860 (kG)$

$\rightarrow Q_{max} = 11(T) > Q_{b \min} = 4,860 (T)$.

$\rightarrow$ Bê tông không đủ chịu cắt, cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2$ (Bê tông nặng $\rightarrow \varphi_{b2} = 2$)

$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 36^2 = 583200 (kGcm)$.

- Tính $Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{583200 \times 17,83} = 6449,32 \text{ (kG)}$.

$$+) \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{6449,32}{0,6} = 10748,87 \text{ (kG)}.$$

- Ta thấy $Q_{\max} = 11000 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 10748,87 \text{ (kG)}$.

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{11000^2 - 6449,32^2}{4 \cdot 583200} = 34 \text{ (kG/cm)}$$

- Yêu cầu $q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0} \right)$

$$+) \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{11000 - 6449,32}{2 \times 36} = 63,2 \text{ (kG/cm)}.$$

$$+) \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{4860}{2 \times 36} = 67,5 \text{ (kG/cm)}.$$

Ta thấy $q_{sw} = 34 < (11,12; 67,5)$.

vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 67,5 \text{ (kG/cm)}$ để tính cốt đai.

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{67,5} = 26,08 \text{ (cm)}.$$

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có $h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/2; 15 \text{ cm}) = 15 \text{ (cm)}$.

+) Giá trị $s_{\max}$:

$$s_{\max} = \frac{\left[\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 \right]}{Q_{\max}} \frac{[1,5 \cdot (1 + 0) 9 \times 25 \times 36^2]}{11000} = 39,76 \text{ (cm)}.$$

- $s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = \min(26,08; 15; 39,76) = 15 \text{ (cm)}$.

Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$, do nhịp dầm ngắn nên ta bố trí cốt đai $\varnothing 8$ a150 suốt chiều dài dầm.

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

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o$$

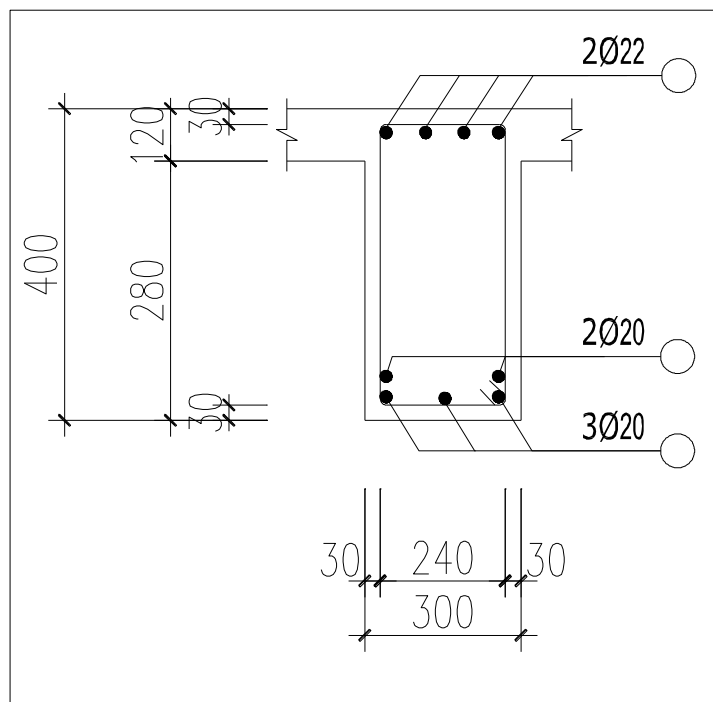
$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{25 \times 15} = 1,104 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,104 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 36 = 30337,092 \text{ (kG)}$$

Ta thấy $Q_{\max} = 11 \text{ (T)} < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 30,337 \text{ (T)}$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Bố trí cốt thép nh sau.



MC – DẦM SỐ 41

- Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp AB tầng 4, phần tử 52 (b x h = 25 x 60 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục A & B có kích thước 25 x 60 cm, nhịp dầm L = 670 cm.

Nội lực dầm dọc xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: $M^+ = 23.5 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = 12.2 \text{ (T)}$

- Gối A: $M^- = -33 \text{ (Tm)}$; $Q_{tu} = -27.4 \text{ (T)}$

- Gối B: $M^- = -32.8 \text{ (Tm)}$. $Q_{tu} = 19.1 \text{ (T)}$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Do 2 gôì có mômen gần bằng nhau nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2, $M^- = -25.5(\text{Tm})$.

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = -18.3 (\text{T})$.

Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -25.5 (\text{Tm})$ để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật $25 \times 60 \text{ cm}$.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4\text{cm} \rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 (\text{cm})$.

- Hệ số : $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{25,5 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 56^2} = 0.282 < \alpha_R = 0.429$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.282}) = 0.830$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{25.5 \times 10^4}{280 \times 0.830 \times 56} = 12.4 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{12.4}{25 \times 56} = 0.09\% > \mu_{\min} = 0.05\% (\text{cm}^2)$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

$\rightarrow$ Chọn thép 4 $\varnothing 20$ có $A_s = 12.56 (\text{cm}^2)$.

Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen $M = 23.5 (\text{Tm})$ để tính.

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12 \text{ cm}$.

- Giả thiết $a = 4 \text{ cm}$, từ đó $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56 (\text{cm})$.

- Bề rộng cánh đã vào tính toán : $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ vón của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0.5 \times (4.3 - 0.25) = 2.025 \text{ m}$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $6.7/6 = 1.116 \text{ m}$.

Lấy $S_c = 1.0 \text{ m}$. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0.25 + 2 \times 1.0 = 2.25 \text{ m}$

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_f) = 115 \times 225 \times 12 \times (56 - 0.5 \times 12)$$

$$M_f = 15525000 (\text{kGcm}) = 155250 (\text{kGm}) = 155.250 (\text{Tm}).$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Có $M_{\max} = 23,5 \text{ (Tm)} < M_f = 155,250 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 225 \text{ cm}$; $h = 60 \text{ cm}$.

$$\text{- Hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23,5 \times 10^4}{11,5 \times 25 \times 56^2} = 0,26 < \alpha_R = 0,429$$

$$\xi = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0,26}) = 0,846$$

$$A_s = \frac{M}{R_{s1} \cdot h_0} = \frac{23,5 \times 10^4}{280 \times 0,846 \times 56} = 8,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{8,5}{25 \times 56} = 0,00607 = 0,06\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn thép: 3 Ø20 có $A_s = 9,42 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Tính toán cốt đai cho dầm:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{\max} = -18,3 \text{ (T)}$

- Bê tông cấp độ bền B20 có: $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa}; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I có: $R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2$; $E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ MPa}$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_{A-B} + g_d = 1100,8 + (0,25 \times 0,6 \times 2500 \times 1,1) = 1513,3 \text{ (kG/m)} = 15,133 \text{ (kG/cm)}$$

$$p = p_2 = 960 \text{ (kG/m)} = 9,6 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 15,133 + (0,5 \times 9,6) = 19,933 \text{ (kG/cm)}$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông : (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6(1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 56 = 7560 \text{ (kG)}$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 18,6 \text{ (T)} > Q_{b \min} = 7,56 \text{ (T)}$$

$\rightarrow$ Bê tông không đủ chịu cắt, cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \text{ (Bê tông nặng } \rightarrow \varphi_{b2} = 2)$$

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 56^2 = 1411200 \text{ (kGcm)}$$

$$Q_{b1} = 2\sqrt{M_b q_1} = 2\sqrt{1411200 \times 19,933} = 10607,4 \text{ (kG)}$$

$$\frac{Q_{b1}}{0.6} = \frac{10607.4}{0.6} = 17679 \text{ (kg)}$$

- Ta thấy $Q_{\max} = 18.6 < \frac{Q_{b1}}{0.6} = 17679 \text{ (kG)}.$

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{18600^2 - 10607.4^2}{4 \times 1411200} = 43.35 \text{ (kG/cm)}$$

- Yêu cầu $q_{sw} \geq (\frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0})$

$$+) \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{18000 - 10607.4}{2 \times 56} = 66 \text{ (kG/cm)}.$$

$$+) \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{7560}{2 \times 56} = 67.5 \text{ kG/cm}.$$

Ta thấy $q_{sw} = 66 < 67.5$

Vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 67.5 \text{ (kG/cm)}$ để tính cốt đai.

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0.503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0.503}{67.5} = 26.08 \text{ (cm)}.$$

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

Dầm có $h = 60 \text{ cm} > 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/3; 50 \text{ cm}) = \min(20; 50) = 20 \text{ (cm)}.$

$$+) \text{ Giá trị } s_{\max} : s_{\max} = \frac{\left[\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 \right]}{Q_{\max}} \frac{[1.5 \cdot (1 + 0) 9 \times 25 \times 56^2]}{18300} = 57.8 \text{ (cm)}.$$

$$s_{\max} = \frac{\left[\varphi_{b4}(1 + \varphi_n) R_{bt} b h_0^2 \right]}{Q_{\max}} = \frac{[1.5 \cdot (1 + 0) 9 \times 25 \times 56^2]}{18300} = 57.8 \text{ (cm)}.$$

- $s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = \min(26.08; 20; 57.8) = 20 \text{ (cm)}$. Chọn $s = 1 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$.

Ta bố trí $\varnothing 8$ a150 trong đoạn $L/4 = 6.7/4 = 1.675 \text{ m}$ ở 2 đầu dầm.

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

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o ; \varphi_{w1} = 1,104 < 1,3 ; \varphi_{w1} = 1,104 < 1,3, \varphi_{w1} = 1,104 < 1,3.$$

$$\varphi_{w1} = 1,104 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

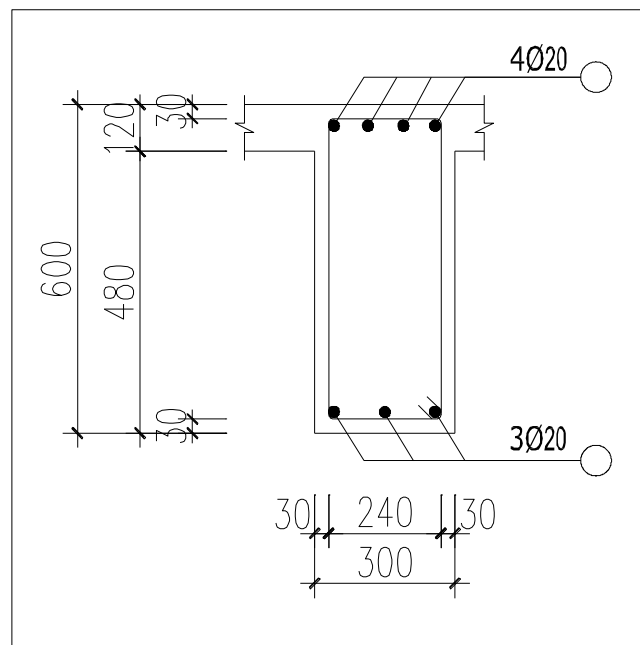
$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \times 1,104 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 56 = 47191,032 (\text{kG})$$

Ta thấy $Q_{\max} = 18,3 (\text{T}) < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 47,191 (\text{T})$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

- Đặt cốt đai cho đoạn dầm giữa nhịp: $h = 600 > 300 \text{ mm}$. $\rightarrow s_{ct} = \min (3h/4; 500) = \min (450; 500)$,

$\rightarrow s_{ct} = \min (3h/4; 500) = \min (450; 500)$,

Chọn $s = 250 \text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2 = 6/2 = 3 \text{ m}$ ở giữa dầm.



MC – Dầm Số 52

- Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp CD tầng 4 phần tử 36 (b×h=25×60 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục C&D có kích thước 25×60cm, nhịp dầm $L = 670 \text{ cm}$.

Nội lực dầm dọc xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Giữa nhịp AB: $M^+ = 23,5 (\text{Tm})$; $Q_{tu} = 5,2 (\text{T})$

- Gối A: $M^- = -33 (\text{Tm})$; $Q_{tu} = -27,4 (\text{T})$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Gối B: $M^- = -32.8$ (Tm). $Q_{tu}=19.1$ (T)

Do gối B có mômen lớn hơn nên ta lấy giá trị mômen lớn hơn để tính cốt thép chung cho cả 2 gối $M^- = -33$ (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 19.1$ (T).

Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -33$ (Tm) để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật 25×60 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm).

- Hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{33 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 56^2} = 0.366 < \alpha_R = 0.429$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.366}) = 0.759$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{33 \times 10^4}{280 \times 0.759 \times 56} = 27.73 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{27.73}{25 \times 56} = 0.100\% = 0.88\% > \mu_{\min} = 0.05\% (\text{cm}^2)$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

$\rightarrow$ Chọn thép $4\varnothing 22$ và $4\varnothing 20$ có $A_s = 27.78 (\text{cm}^2)$.

Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Lấy giá trị mômen $M = 23.5$ (Tm) để tính.

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12$ cm.

- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm).

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ vón của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0.5 \times (4.3 - 0.25) = 2.025$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $6.7/6 = 1.116$ m.

Lấy $S_c = 1.0$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0.25 + 2 \times 1.0 = 2.25$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0.5 \cdot h_f) = 11.5 \times 2.25 \times 12 \times (56 - 0.5 \times 12)$$

$$M_f = 15525000 \text{ (kGcm)} = 155250 \text{ (kGm)} = 155,250 \text{ (Tm)}.$$

Có $M_{\max} = 23.5 \text{ (Tm)} < M_f = 155,250 \text{ (Tm)}$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 225 \text{ cm}$; $h = 60 \text{ cm}$.

$$\text{- Hệ số: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23.5 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 56^2} = 0.26 < \alpha_R = 0.429$$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.26}) = 0.846$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{23.5 \times 10^4}{280 \times 0.846 \times 56} = 8.5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{- Kiểm tra: } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{8.5}{25 \times 56} = .100\% = 1.68\% > \mu_{\min} = 0.05\% \text{ (cm}^2\text{)}$$

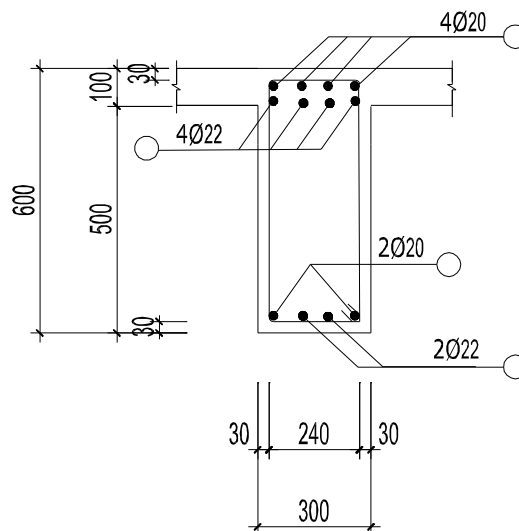
Chọn thép: 2 Ø22 và có $A_s = 8.6 \text{ (cm}^2\text{)}$.

Tính toán cốt đai cho dầm:

Do đó có thể bố trí cốt đai cho dầm nhịp AB tầng 8 (tầng mái), phần tử 56 (b×h=25×60 cm) giống dầm nhịp AB tầng 1, phần tử 52 (b×h=25×60 cm)

- Chọn $s = 15 \text{ cm} = 150 \text{ mm}$. Ta bố trí Ø8 a150 trong đoạn $L/4 = 6,6/4 = 1,65 \text{ m}$ ở 2 đầu dầm.

- Chọn $s = 250 \text{ mm}$ bố trí trong đoạn $L/2 = 6,7/2 = 3.5 \text{ m}$ ở giữa dầm.



MC – Dầm Số 36

- Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp BC, tầng 4, phần tử 44 (b×h=25×40 cm)

Dầm nằm giữa 2 trục B và C có kích thước 25×45 cm. Nhịp dầm $L = 300 \text{ cm}$.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Nội lực dầm được xuất ra và tổ hợp ở 3 tiết diện. Trên cơ sở bảng tổ hợp nội lực, ta chọn nội lực nguy hiểm nhất cho dầm để tính toán thép:

- Nhịp CD: $M^+ = 19.8$ (Tm).

- Gối D: $M^- = -23.8$ (Tm).

- Gối C: $M^- = -26.7$ (Tm).

Do 2 gối có mômen bằng nhau nên ta lấy $M^- = 16.7$ (Tm).

- Lực cắt lớn nhất: $Q_{\max} = 11$ (T).

Tính cốt thép chịu mômen âm:

- Lấy giá trị mômen $M^- = -16.9$ (Tm) để tính.

- Tính với tiết diện chữ nhật 25×40 cm.

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a = 4$ cm $\rightarrow h_0 = h - a = 40 - 4 = 36$ (cm).

- Hệ số: $\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16.9 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 36^2} = 0.187 < \alpha_R = 0.429$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.187}) = 0.896$$

$$\rightarrow A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{16.9 \times 10^4}{280 \times 0.896 \times 36} = 12.03 \text{ (cm}^2\text{)}$$

- Kiểm tra: $\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{12.03}{25 \times 36} = 0.100\% = 0.86\% > \mu_{\min} = 0.05\% \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

$\rightarrow$ Chọn thép $2 \varnothing 22$ và $2 \varnothing 20$ có $A_s = 13.88 \text{ (cm}^2\text{)}$.

• b) Tính cốt thép chịu mômen dương:

- Ta thấy giá trị mômen $M^+ = 16.7$ (Tm)

- Với mômen dương, bản cánh nằm trong vùng chịu nén.

Tính theo tiết diện chữ T với $h_f = h_s = 12$ cm.

- Giả thiết $a = 4$ cm, từ đó $h_0 = h - a = 60 - 4 = 56$ (cm).

- Bề rộng cánh đưa vào tính toán: $b_f = b + 2 \cdot S_c$

- Giá trị độ vồng của bản cánh S_c không vượt quá trị số bé nhất trong các giá trị sau:

+ 1/2 khoảng cách giữa hai mép trong của dầm: $0.5 \times (4.3 - 0.25) = 2.025$

+ 1/6 nhịp tính toán của dầm: $6.7/6 = 1.116$ m.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Lấy $S_c = 1,0$ m. Do đó: $b_f = b + 2 \times S_c = 0,25 + 2 \times 1,0 = 2,25$ m

- Xác định vị trí trục trung hoà:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_f) = 115 \times 225 \times 12 \times (36 - 0,5 \times 12)$$

$$M_f = 9315000 (\text{kGcm}) = 93150 (\text{kGm}) = 93.15 (\text{Tm}).$$

Có $M_{\max} = 16.7 (\text{Tm}) < M_f = 93.15 (\text{Tm})$. Do đó trục trung hoà đi qua cánh, tính toán theo tiết diện chữ nhật $b = b_f = 225$ cm; $h = 40$ cm.

- Hệ số:
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{16.7 \times 10^4}{11.5 \times 25 \times 36^2} = 0.45 < \alpha_R = 0.429$$

$$\xi = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.45}) = 0.658$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \xi \cdot h_0} = \frac{16.7 \times 10^4}{280 \times 0.658 \times 36} = 25.2 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra:
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{16.7}{25 \times 36} = 0.85.100\% = 1.85\% > \mu_{\min} = 0.05\% (\text{cm}^2)$$

Chọn thép: 4 $\varnothing 22$ và 4 $\varnothing 20$ có $A_s = 27.78 (\text{cm}^2)$.

Tính toán cốt đai cho dầm:

- Từ bảng tổ hợp nội lực ta chọn ra lực cắt lớn nhất xuất hiện trong dầm: $Q_{\max} = 11 (\text{T})$.

- Bê tông cấp độ bền B20 có $R_b = 11,5 \text{ MPa} = 115 \text{ kG/cm}^2$

$$E_b = 2,7 \times 10^4 \text{ MPa}; R_{bt} = 0,9 \text{ MPa} = 9 \text{ kG/cm}^2$$

- Thép đai nhóm C_I:

$$\text{có } R_{sw} = 175 \text{ MPa} = 1750 \text{ kG/cm}^2; E_s = 2,1 \times 10^5 \text{ MPa}$$

- Dầm chịu tải trọng tính toán phân bố đều với:

$$g = g_{B-C} + g_d = 977.28 + (0,25 \times 0,4 \times 2500 \times 1,1) = 1252.28 (\text{kG/m}) = 12.52 (\text{kG/cm}).$$

$$p = p_1 = 960 (\text{kG/m}) = 9,6 (\text{kG/cm}).$$

$$\text{giá trị } q_1 = g + 0,5p = 12.52 + (0,5 \times 9,6) = 17,83 (\text{kG/cm}).$$

- Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông: (bỏ qua ảnh hưởng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 0$ vì tiết diện là hình chữ nhật).

$$Q_{b \min} = \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 36 = 4860 (\text{kG})$$

$$\rightarrow Q_{\max} = 11 (\text{T}) > Q_{b \min} = 4,860 (\text{T}).$$

$\rightarrow$ Bê tông không đủ chịu cắt, cần phải tính cốt đai chịu lực cắt.

- Xác định giá trị:

$$M_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 \quad (\text{Bê tông nặng} \rightarrow \varphi_{b2} = 2)$$

$$\Rightarrow M_b = 2 \times (1 + 0 + 0) \times 9 \times 25 \times 36^2 = 583200 \text{ (kgcm)}$$

$$\text{- Tính } Q_{b1} = 2\sqrt{M_b \cdot q_1} = 2\sqrt{583200 \times 17,83} = 6449,32 \text{ (kG)}$$

$$+) \frac{Q_{b1}}{0,6} = \frac{6449,32}{0,6} = 10748,87 \text{ (kG)}.$$

$$\text{- Ta thấy } Q_{\max} = 11000 < \frac{Q_{b1}}{0,6} = 10748,87 \text{ (kG)}.$$

$$\rightarrow q_{sw} = \frac{Q_{\max}^2 - Q_{b1}^2}{4M_b} = \frac{11000^2 - 6449,32^2}{4 \times 583200} = 34 \text{ (kG/cm)}$$

$$\text{- Yêu cầu } q_{sw} \geq \left(\frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0}; \frac{Q_{bmin}}{2h_0} \right)$$

$$+) \frac{Q_{\max} - Q_{b1}}{2h_0} = \frac{11000 - 6449,2}{2 \times 36} = 63,2 \text{ (kG/cm)}.$$

$$+) \frac{Q_{bmin}}{2h_0} = \frac{4860}{2 \times 36} = 67,5 \text{ (kG/cm)}.$$

$$\text{Ta thấy } q_{sw} = 34 < 67,5$$

vậy ta lấy giá trị $q_{sw} = 67,5 \text{ (kG/cm)}$ để tính cốt đai.

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ ($a_{sw} = 0,503 \text{ cm}^2$), số nhánh cốt đai $n = 2$.

- Xác định khoảng cách cốt đai:

+) Khoảng cách cốt đai tính toán:

$$s_{tt} = \frac{R_{sw} \times n \times a_{sw}}{q_{sw}} = \frac{1750 \times 2 \times 0,503}{67,5} = 26,08 \text{ (cm)}.$$

+) Khoảng cách cốt đai cấu tạo:

$$\text{Dầm có } h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm} \rightarrow s_{ct} = \min(h/2; 15 \text{ cm}) = 15 \text{ (cm)}.$$

+) Giá trị $s_{\max}$:

$$s_{\max} = \frac{[\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{bt}bh_0^2]}{Q_{\max}} = \frac{[1,5 \times (1 + 0) \times 9 \times 25 \times 36^2]}{11000} = 39,76 \text{ (cm)}.$$

$$\text{- } s = \min(s_{tt}; s_{ct}; s_{\max}) = \min(26,08; 15; 39,76) = 15 \text{ (cm)}.$$

Chọn $s=15\text{cm}=150\text{mm}$, do nhịp dầm ngắn nên ta bố trí cốt đai $\varnothing 8a150$ suốt chiều dài dầm.

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

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

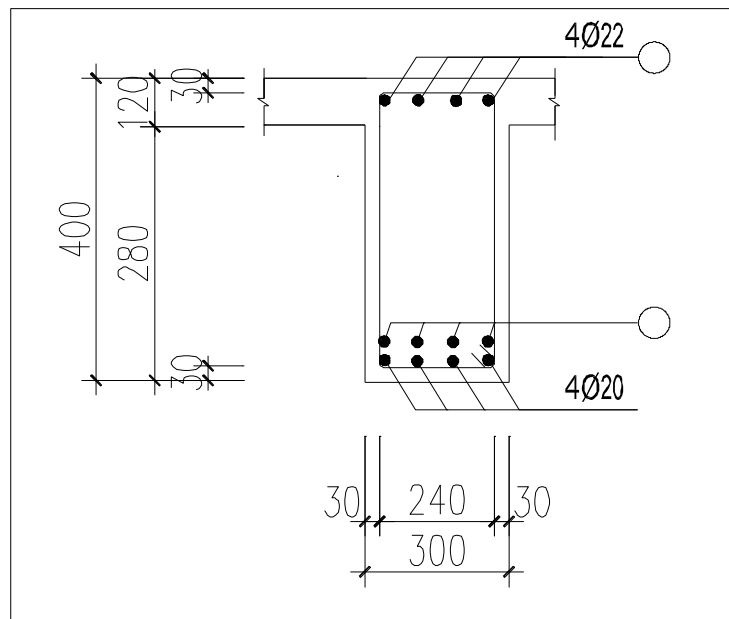
$$+ \varphi_{w1} = \varphi_{w1} = 1 + 5 \times \frac{E_s}{E_b} \times \frac{n \cdot a_{sw}}{b \cdot s} = 1 + 5 \times \frac{2,1 \times 10^5}{2,7 \times 10^4} \times \frac{2 \times 0,503}{25 \times 15} = 1,104 < 1,3.$$

$$+ \varphi_{b1} = 1 - \beta R_b = 1 - 0,01 \times 11,5 = 0,885$$

$$\rightarrow 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \times 1,104 \times 0,885 \times 115 \times 25 \times 36 = 30337,092\text{kG}$$

Ta thấy $Q_{\max}=11(\text{T}) < 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0=30,337 (\text{T})$, nên dầm không bị phá hoại do ứng suất nén chính.

Bố trí cốt thép như sau.



MC - DCM Sè 44

Chương 5: tính móng khung trục 3

4. Đánh giá đặc điểm công trình :

- Công trình có 9 tầng cao 32,4m. Chiều cao của các tầng là 3,6m.

- Kích thước mặt bằng công trình : 54,6×16,2m.

Hệ kết cấu của công trình là khung bê tông cốt thép chịu lực kết hợp với lõi cứng chịu lực.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Kích thước cột của toàn công trình thay đổi 3 lần :

* Cột biên:

- Tầng 1, 2, 3: kích thước 30×60 cm.
- Tầng 5, 6, 7: kích thước 30×50 cm.
- Tầng 7, 8, 9: kích thước 30×40 cm.

* Cột giữa:

- Tầng 1, 2, 3: kích thước 30×80 cm.
- Tầng 5, 6, 7: kích thước 30×70 cm.
- Tầng 7, 8, 9: kích thước 30×60 cm.

5. Đánh giá điều kiện địa chất công trình :

Vị công trình tại Hà nội đã tiến hành khoan thăm dò địa chất. Theo báo cáo kết quả khảo sát điều kiện địa chất giai đoạn phục vụ thiết kế bản vẽ thi công, khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng được khảo sát bằng phương pháp khoan thăm xuyên tĩnh SPT từ trên xuống gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trên mặt bằng.

Địa tầng tại vị trí công trình như sau :

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

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

Từ đó có:

- Hệ số rỗng tự nhiên :

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

- Kết quả nện eodometer: hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 – 200 kPa:

$$a_{12} = \frac{0,957 - 0,926}{200 - 100} = 3,1 \cdot 10^{-4} \text{ (1/kPa)}$$

- Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 45,1 - 25,9 = 19,2 \rightarrow$ Lớp 1 là lớp đất sét.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Độ sệt: $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{36,5 - 25,9}{19,2} = 0,55 \rightarrow$ trạng thái dẻo.

- Môđun biến dạng: $q_c = 1,34 \text{ MPa} = 134 \text{ T/m}^2 \rightarrow E_0 = \alpha \cdot q_c = 6,5 \times 134 = 871 \text{ T/m}^2$
(sét dẻo chọn $\alpha = 6,5$).

Lớp 2: Dày 3,8m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	W_{nh} %	W_d %	γ T/m^3	Δ	ϕ độ	C Kg/cm^2	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q_c (Mpa)	N
							100	200	300	400		
28,6	31,1	24,7	1,8	2,66	$11^{\circ}40'$	0,08	0,818	0,785	0,759	0,738	1,77	9

Từ đó có:

Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \cdot 1 \cdot (1 + 0,286)}{1,8} - 1 = 0,9$$

- Kết quả nén không nở ngang - eodometer:

Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{e_{100} - e_{200}}{p_{200} - p_{100}} = \frac{0,818 - 0,785}{200 - 100} = 3,3 \cdot 10^{-4} \frac{1}{\text{KPa}}$$

- Chỉ số dẻo $A = W_{nh} - W_d = 31,1 \% - 24,7\% = 6,4 \% \rightarrow$ đất thuộc loại cát pha.

- Độ sệt $B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,6 - 24,7}{6,4} = 0,6 \rightarrow$ trạng thái dẻo

Cùng với các đặc trưng kháng xuyên tĩnh $q_c = 1,77 \text{ MPa} = 177 \text{ T/m}^2$ và đặc trưng xuyên tiêu chuẩn $N = 9$

$\rightarrow$ Môđun nén ép (có ý nghĩa là môđun biến dạng trong thí nghiệm không nở ngang):

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$E_{0s} = \alpha \cdot q_c = 4 \times 177 = 708 \text{ T/m}^2 \text{ (ứng với cát pha lấy } \alpha = 4 \text{)}.$$

- Lớp 2 : sét pha, xám xanh, xám nâu, trạng thái dẻo chảy $I=0,83$; dày 5.57m , $\varphi^t = 7^\circ 29'$, $\gamma = 2.69 \text{ (T/m}^3 \text{)}$

Lớp 3: Dày 4,5m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W %	W_{nh} %	W_d %	γ T/m^3	Δ	φ độ	c kg/cm^2	Kết quả TN nén ép e ứng với P(Kpa)				q_c (MPa)	N
							100	200	300	400		
28,7	41	24,8	1,9	2.7	$16^\circ 45'$	0,29	0,797	0,773	0,752	0,733	4,16	19

Từ đó ta có:

Hệ số rỗng tự nhiên:

$$e_0 = \frac{\Delta \cdot \gamma_n (1 + W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,7 \cdot 1,9 (1 + 0,287)}{1,9} - 1 = 0,83$$

- Hệ số nén lún trong khoảng áp lực 100 - 200 Kpa:

$$a_{1-2} = \frac{0,797 - 0,773}{200 - 100} = 0,024 \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{KPa}}$$

- Chỉ số dẻo $A = W_{nh} - W_d = 41 - 24,8 = 16,2 \%$ → đất thuộc loại sét pha.

$$\text{- Độ sệt } B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{28,7 - 24,8}{16,2} \approx 0,24 \rightarrow \text{trạng thái dẻo}$$

$q_c = 4,16 \text{ MPa} = 416 \text{ T/m}^2 \rightarrow E_{0s} = \alpha \cdot q_c = 5 \cdot 416 = 2080 \text{ T/m}^2$ (lấy $\alpha = 5$ ứng với sét pha). Cùng với kết quả xuyên tính và chỉ số SPT $N = 19 \rightarrow$ lớp đất này có tính chất xấu

Lớp 4: Dày 6,8m có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)											W %	Δ	q_c (MPa)	N
>10	10 ÷ 5	5 ÷ 2	2 ÷ 1	1 ÷ 0,5	0,5 ÷ 0,25	0,25 ÷ 0,1	0,1 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,01	0,01 ÷ 0,002	<0,002				
-	-	-	9	25.5	28	16.5	13	7	1	-	23.6	2.64	7.9	21

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Lượng hạt có cỡ $> 0,25\text{mm}$ chiếm $9+25,5+28=62,5\%>50\% \rightarrow$ Đất cát hạt vừa

- Có $q_c = 7,9 \text{ MPa} = 79 \text{ KG/cm}^2 = 790 \text{ T/m}^2$ cát hạt vừa $\rightarrow \alpha = 2, e_0 \approx 0,7$;

$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 \rightarrow \gamma = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{1+e_0} = \frac{2,64 \cdot 1 \cdot (1+0,236)}{1+0,7} = 2,04 \text{ T/m}^3$$

- Độ bão hoà $G = \frac{\Delta W}{e_0} = \frac{2,64 \times 0,236}{0,7} = 1,04$ có $0,5 < 1,04$

$\rightarrow$ Đất cát hạt, chặt vừa, rất ẩm.

Môđun nén ép $E_0 = \alpha \cdot q_c = 2,0 \cdot 790 = 1580 \text{ T/m}^2$

Tra bảng ứng với $q_c = 790 \text{ T/m}^2 \rightarrow \varphi = 32^\circ - 34^\circ$

Nội suy ta được $\varphi = 32^\circ 21'$

Lớp 5: Rất dày có các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Trong đất các cỡ hạt d(mm) chiếm (%)											W %	Δ	q_c (MPa)	N
>10	10 ÷5	5 ÷2	2 ÷1	1 ÷0,5	0,5 ÷0,25	0,25 ÷0,1	0,1 ÷0,05	0,05 ÷0,01	0,01 ÷0,002	<0,002				
-	2	18	33	27,5	16,5	3	-	-	-	-	17	2,63	15,6	31

- Lượng hạt có cỡ $> 0,5 \text{ mm}$ chiếm $2+18+33+27,5=90,5\%>50\% \rightarrow$ Đất cát hạt vừa

- Có $q_c = 15,6 \text{ MPa} = 156 \text{ KG/cm}^2 = 1560 \text{ T/m}^2$ cát hạt vừa $\rightarrow \alpha = 2, e_0 \approx 0,5$;

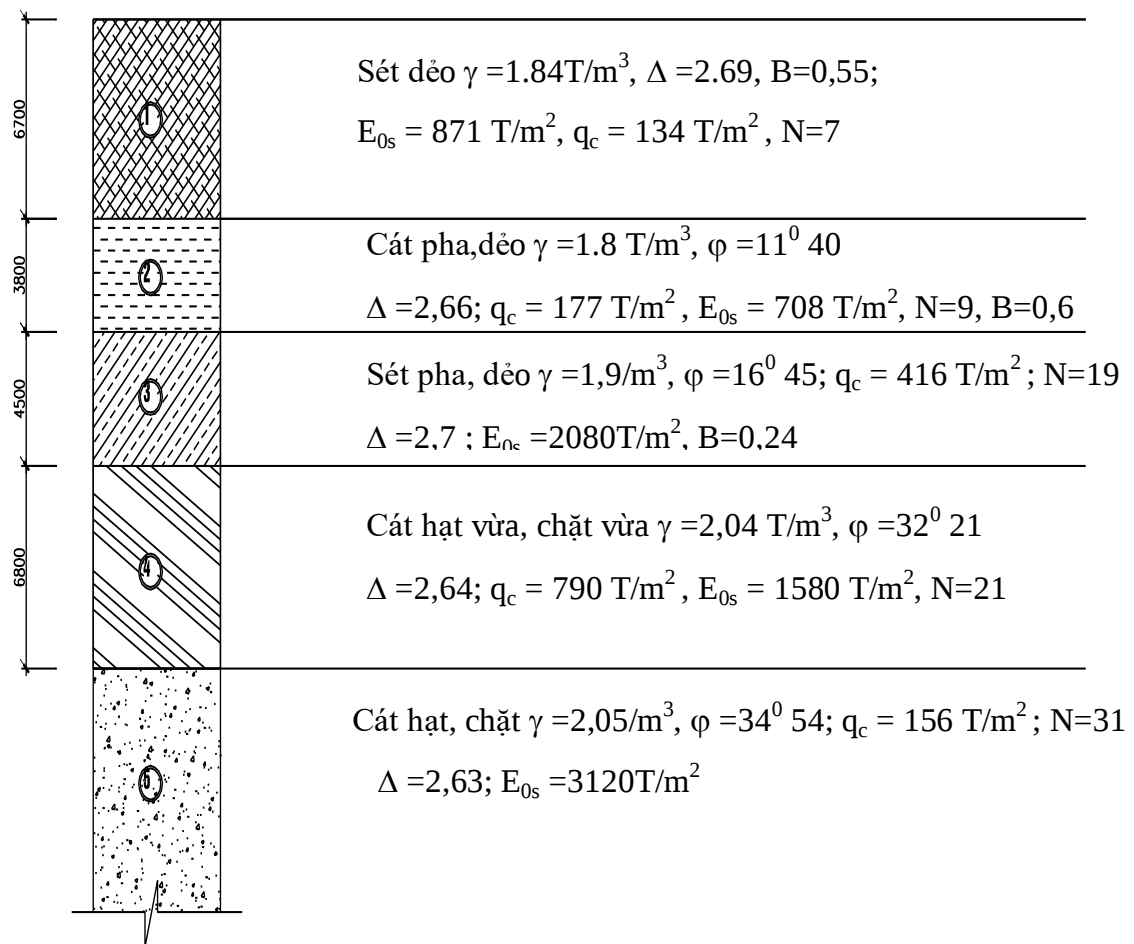
$$e_0 = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{\gamma} - 1 \rightarrow \gamma = \frac{\Delta \gamma_n (1+W)}{1+e_0} = \frac{2,63 \cdot 1 \cdot (1+0,17)}{1+0,5} = 2,05 \text{ T/m}^3$$

- Độ bão hoà $G = \frac{\Delta W}{e_0} = \frac{2,63 \times 0,17}{0,5} = 0,89$ có $0,5 < 0,89 \rightarrow$ Đất cát hạt, chặt, rất ẩm.

- Môđun nén ép $E_0 = \alpha \cdot q_c = 2,0 \cdot 1560 = 3120 \text{ T/m}^2$

- Tra bảng ứng với $q_c = 1560 \text{ T/m}^2 \rightarrow \varphi = 34^\circ - 36^\circ$

Nội suy ta được $\varphi = 34^\circ 54'$



Trụ địa chất công trình

6. Giải pháp móng :

a) Lựa chọn phương án thiết kế móng

- Phương án móng sâu: Có nhiều ưu điểm hơn móng nông, khối lượng đào đắp giảm, tiết kiệm vật liệu và tính kinh tế cao.

- Móng sâu thiết kế là móng cọc.

Cọc đóng: Sức chịu tải của cọc lớn, thời gian thi công nhanh, đạt chiều sâu đóng cọc lớn, chi phí thấp, chủng loại máy thi công đa dạng, chiều dài cọc lớn vì vậy số mũi nối cọc ít chất lượng cọc đảm bảo (Độ tin cậy cao). Tuy nhiên biện pháp này cũng có nhiều nhược điểm: gây ồn ào, gây ô nhiễm môi trường, gây chấn động đất xung quanh nơi thi công, như vậy sẽ gây ảnh hưởng đến một số công trình lân cận. Biện pháp này không phù hợp với việc xây dựng trong thành phố. Cọc khoan nhồi: Sức chịu tải một cọc lớn, thi công không gây tiếng ồn, rung động trong điều kiện xây dựng trong thành phố.

Nhược điểm của cọc khoan nhồi là biện pháp thi công và công nghệ thi công phức tạp. Chất lượng cọc thi công tại công trường không đảm bảo. Giá thành thi công cao.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Cọc ép: Không gây ồn và gây chấn động cho các công trình lân cận, cọc được chế tạo hàng loạt tại nhà máy chất lượng cọc đảm bảo. Máy móc thiết bị thi công đơn giản. Rẻ tiền. Tuy nhiên nó vẫn tồn tại một số nhược điểm : Chiều dài cọc ép bị hạn chế vì vậy nếu chiều dài cọc lớn thì khó chọn máy ép có đủ lực ép ,còn nếu để chiều dài cọc ngắn thì khi thi công chất lượng cọc sẽ không đảm bảo do có quá nhiều mối nối

Như vậy từ các phân tích trên cùng với các điều kiện địa chất thủy văn và tải trọng của công trình ta lựa chọn phương án móng cọc ép .

b) Vật liệu móng và cọc.

Đài cọc:

- + Bê tông : B20 có $R_b = 1150 \text{ T/m}^2$, $R_k = 90 \text{ T/m}^2$
- + Cốt thép: thép chịu lực trong đài là thép loại AII có $R_s = 28000 \text{ T/m}^2$.
- + Lót lót đài: bê tông nghèo B15 dày 10 cm
- + Đài liên kết ngàm với cột và cọc (xem bản vẽ). Thép của cọc neo trong đài $\geq 20d$ (ở đây chọn 40 cm) và đầu cọc trong đài 10 cm

Cọc đúc sẵn:

- + Cọc 30x30 cmm có:
- + Bê tông : B20 $R_n = 1150 \text{ T/m}^2$
- + Cốt thép: thép chịu lực - AII , đài – AI ($4\phi 18 A_s = 10,18 \text{ cm}^2$)
- + Các chi tiết cấu tạo xem bản vẽ.

c) Chiều sâu đáy đài $H_{\text{mđ}}$:

Tính h_{min} - chiều sâu chôn móng yêu cầu nhỏ nhất :

$$h_{\text{min}} = 0,7 \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma' \times b}}$$

Q : Tổng các lực ngang: $Q = 5,15 \text{ T}$

γ' : Dung trọng tự nhiên của lớp đất đặt đài $\gamma = 2 \text{ (T/m}^3\text{)}$

b : bề rộng đài chọn sơ bộ $b = 2,4 \text{ m}$

φ : góc ma sát trong tại lớp đất đặt đài $\varphi = 9^\circ 30'$

$$h_{\text{min}} = 0,7 \text{tg}(45^\circ - 9^\circ 30' / 2) \sqrt{\frac{5,34}{2 \times 2,4}} = 0,62 \text{ m} \Rightarrow \text{chọn } h_m = 1,8 \text{ m} > h_{\text{min}}$$

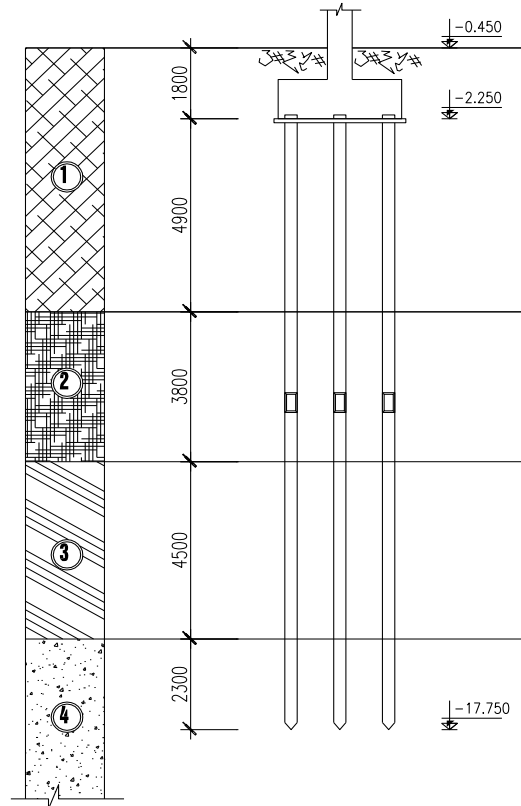
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

=> Với độ sâu đáy đài đủ lớn, lực ngang Q nhỏ, trong tính toán gần đúng bỏ qua tải trọng ngang.

- Chiều dài cọc: chọn chiều sâu cọc hạ vào lớp 4 khoảng 2,1m

$$\Rightarrow \text{chiều dài cọc} : L_c = (6,7 + 3,8 + 4,5 + 2,3) - 1,8 + 0,5 = 16\text{m}$$

Cọc được chia thành 2 đoạn dài 8 m. Nối bằng hàn bản mã



d) Tính sức chịu tải của cọc theo đất nền:

- Xác định theo kết quả của thí nghiệm trong phòng (phương pháp thông kê):

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức: $P_{đn} = 1/K_n^{tc} \cdot m \cdot (\alpha_1 u \sum \tau_i l_i + \alpha_2 F \cdot R_i)$

Trong đó:

α_1, α_2 - hệ số điều kiện làm việc của đất với cọc vuông, hạ bằng phương pháp ép nên = 1

$$F = 0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$$

$$U_i: \text{Chu vi cọc} = 0,3 \times 4 = 1,2 \text{ m}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

R : Sức kháng giới hạn của đất ở mũi cọc. Mũi cọc đặt ở lớp 4 cát hạt vừa ở độ sâu 17,3 m $\rightarrow R = 351,2 \text{ T/m}^2$

τ_i : lực ma sát trung bình của lớp thứ i quanh mặt cọc. Chia đất thành các lớp đồng nhất. Ta lập bảng tra τ_i (theo giá trị độ sâu trung bình l_i của mỗi lớp và loại đất, trạng thái đất.)

	z_i	l_i	τ_i	$L_i \cdot \tau_i$	B
Lớp 1	3,3	2	1,66	3,32	0.55
	5,3	2	2,07	4,14	
	6,7	1,4	2,15	3,225	
Lớp 2	6,7	2	1,9	3,8	0.6
	10,5	1,8	1,91	3,438	
Lớp 3	12	1,5	6,05	9,075	0,24
	13,5	1,5	6,36	9,54	
	15	1,5	7,21	10,815	
Lớp 4	17,3	2,3	7,302	16,79	0
$\sum \tau_i l_i$				57,421	

$$P_{dn} = 1/K_n^{tc} \cdot m \cdot (\alpha_1 u \sum \tau_i l_i + \alpha_2 F \cdot R_i)$$

$$\Rightarrow P_{dn} = 1/1,4 \times 1 \times (1 \times 1,2 \times 57,421 + 1 \times 351,2 \times 0,3 \times 0,3) = 71,79 \text{ T/m}^2$$

b) Xác định theo kết quả của thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn (SPT)

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_{gh} = Q_s + Q_p$$

$$Q_s = k_1 u \sum_{i=1}^n N_i h_i = 2 \times 4 \times 0,3 \times (7 \times 6,7 + 9 \times 3,8 + 19 \times 4,5 + 21 \times 2,3) = 490,56 \text{ (kN)}$$

Với cọc ép: $k_1 = 2$

$$Q_p = k_2 \cdot F \cdot N_{tb}^P$$

Sức kháng phá hoại của đất ở mũi cọc (N_{tb} - số SPT của lớp đất tại mũi cọc).

$k_2 = 400$ với cọc ép

$$Q_p = 400 \times 0,3^2 \times 21 = 756 \text{ (kN)}$$

$$\rightarrow P_{gh} = 490,56 + 756 = 1246,56 \text{ (kN)} = 124,656 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy } P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{124,656}{2,5} = 49,862 \text{ (T)}$$

- Xác định theo kết quả xuyên tĩnh (CPT)

$$P_{gh} = Q_s + Q_p$$

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{Q_c}{2 \div 3} + \frac{Q_s}{1,5 \div 2} \text{ hay } P_d = \frac{Q_c + Q_s}{2 \div 3}$$

Trong đó:

+ $Q_p = K_c \cdot q_c \cdot F$: tổng giá trị áp lực mũi cọc

Ta có: lớp 4 là cát hạt vừa có $q_c = 790 \text{ T/m}^2 = 7900 \text{ kPa} \rightarrow K_c = 0,5$

$$Q_p = 0,5 \times 790 \times 0,3^2 = 35,55 \text{ (T)}$$

+ $Q_s = U \cdot \sum \frac{q_{ci}}{\alpha_i} \cdot l_i$: tổng giá trị ma sát ở thành cọc.

$$\rightarrow Q_s = 4 \times 0,3 \left(\frac{134}{30} \cdot 6,7 + \frac{177}{30} \cdot 3,8 + \frac{416}{60} \cdot 4,5 + \frac{790}{100} \times 2,3 \right) = 117,32 \text{ T.}$$

$$P_{gh} = Q_s + Q_p = 117,32 + 35,55 = 152,87 \text{ T}$$

$$\text{Vậy } P_{dn} = \frac{P_{gh}}{F_s(2 \div 3)} = \frac{152,87}{2,5} = 61,148 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của đất nền

$$P_{dn} = \min(P_{dn}^{tk}, P_{dn}^{spt}, P_{dn}^{cpt}) = \min(71,79; 49,862; 61,148) = 49,862 \text{ (T)}$$

- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$$P_{vl} = \varphi (R_b A_b + R_s A_s)$$

Trong đó

φ hệ số uốn dọc. Chọn $m=1$, $\varphi=1$.

A_s : diện tích cốt thép, $A_s = 10,18 \text{ cm}^2$ ($4\phi 18$); A_b Diện tích phần bê tông

$$A_b = A_c - A_s = 0,3 \times 0,3 - 10,18 \times 10^{-4} = 889,82 \cdot 10^{-4} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\rightarrow P_{VL} = 1 \times (1150 \times 889,82 \cdot 10^{-4} + 2,8 \cdot 10^4 \times 10,18 \cdot 10^{-4}) = 132,57 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow \text{Sức chịu tải của cọc: } [P] = \min(P_{VL}, P_{dn}) = \min(132,573; 49,862) = 49,862 \text{ (T)}$$

7. Tính toán móng cột trục: D (Móng M1)

- Nội lực và vật liệu làm móng

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Lực tác dụng:

Theo kết quả tổ hợp nội lực ta chọn được cặp nội lực lớn nhất:

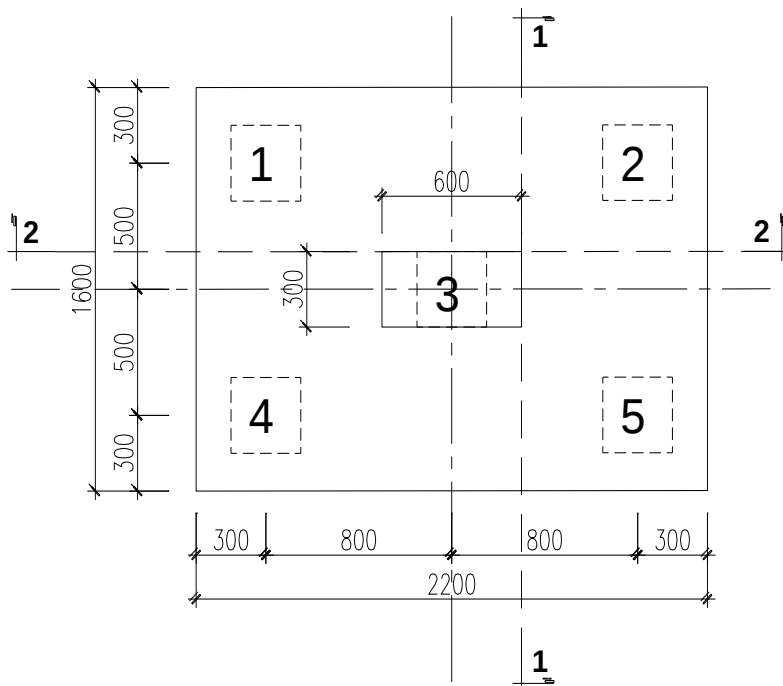
$$N_{\max} = -177.773 \text{ (T)}; \quad M_{\text{tr}} = -13,819 \text{ (Tm)}; \quad Q_{\text{tr}} = 5,15 \text{ (T)}.$$

b) Chọn số lượng cọc và bố trí:

+ Xác định sơ bộ số lượng cọc

$$N_c \geq \beta \cdot \frac{N^{tt}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{177.773}{49.862} = 4,3$$

Chọn 5 cọc bố trí như hình vẽ:



Từ việc bố trí cọc như trên

→ kích thước đài: $B_d \times L_d = 1,6\text{m} \times 2,2\text{m}$

- Chọn $h_d = 1,0\text{m} \rightarrow h_{0d} \approx 1,0 - 0,1 = 0,9\text{m}$

c. Tính toán kiểm tra sự làm việc đồng thời của công trình, móng cọc và nền.

- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo.

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,6 \times 2,2 \times 1,8 \times 2 = 12,672 \text{ (T)}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$P_i = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M_y \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

$$N_{dd}^{tt} = N_0^{tt} + F_d \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = N_0^{tt} + G_d = 177,773 + 12,672 = 190.445 \text{ (T)}$$

$$M_{0y}^{tt} = 5,15 \text{ (T.m)}$$

$$\text{Với } x_{\max} = 0,8 \text{ m, } y_{\max} = 0,5 \text{ m.}$$

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{190.445}{5} \pm \frac{5,15 \cdot x_1}{4 \cdot x_1^2}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc.

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	0,8	39.7
2	0,8	39.7
3	0	38.09
4	-0,8	36.4
5	-0,8	36.4

$$P_{\max} = 39.7 \text{ (T); } P_{\min} = 36.4 \text{ (T).} \rightarrow \text{tất cả các cọc chịu nén}$$

$$\text{- Kiểm tra: } P = P_{\max} + q_c \leq [P]$$

- Trọng lượng tính toán của cọc :

$$q_c = \gamma_{bt} \cdot a^2 \cdot l_c \cdot n = 2,5 \times 0,3^2 \times 16 \times 1,1 = 3,96 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{\max} + q_c = 38,95 + 3,96 = 42,91 \text{ (T)} < [P] = 49,862 \text{ (T)}$$

→ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

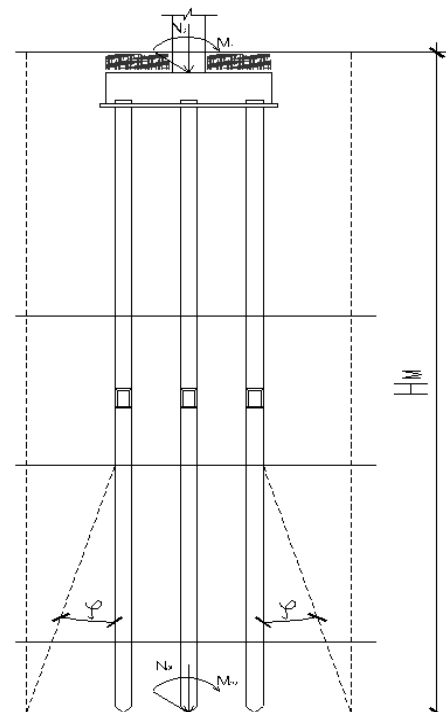
- Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d ; \quad p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Chiều cao khối móng quy ước

Tính từ mặt đất tới mũi cọc $H_M = 17,3$ m.

$$+ \text{ Góc mở : } \varphi_{tb} = \frac{\sum \phi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{16^\circ 45' \times 4,5 + 32^\circ 21' \times 2,3}{4,5 + 2,3} = 22,02^\circ$$

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = 22,02^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_m = 2,2 + 2 \cdot (4,3 + 2,3) \cdot \tan 22,02^\circ = 7,7 \text{ m.}$$

+ Bề rộng khối móng quy ước:

$$B_m = 1,6 + 2 \cdot (4,3 + 2,3) \cdot \tan 22,02^\circ = 7,1 \text{ m.}$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 2,2 \cdot 1,6 \cdot 2 \cdot 1,8 = 12,672 \text{ T}$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (7,7 \cdot 7,1 - 0,09 \cdot 5) \cdot [5,4 \cdot 1,84 + 3,8 \cdot 1,8 + 4,5 \cdot 1,9 + 2,3 \cdot 2,04] \approx 1627,57 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc:

$$Q_c = 5 \cdot 0,09 \cdot 16 \cdot 2,5 = 18 \text{ (T)}$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 177,775 + 12,672 + 1627,57 + 18 = 1818,017 \text{ (T)}$$

$$M_y = M_{0y} = 5,15 \text{ Tm.}$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:

$$p_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{B_M L_M^2}{6} = \frac{7,1 \times 7,7^2}{6} = 70,16 \text{ m}^3.$$

$$F_{qu} = 7,1 \times 7,7 = 54,67 \text{ m}^2.$$

$$\rightarrow p_{\max, \min} = \frac{1818,017}{54,67} \pm \frac{5,15}{70,16}$$

$$p_{\max} = 33,59 \text{ T/m}^2; \quad \bar{p} = 33,254 \text{ T/m}^2; \quad p_{\min} = 33,18 \text{ T/m}^2.$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$P_{gh} = 0,5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot C$$

N_γ , N_q , N_c : Hệ số phụ thuộc góc ma sát trong φ

Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ$ 21 tra bảng ta có:

$N_\gamma = 29,8$; $N_q = 23,2$; $N_c = 35,5$ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$R_d = \frac{0,5 \times N_\gamma \times \gamma \times B_m + (N_q - 1) \times \gamma' \times H_m + N_c \times c}{F_s} + \gamma' H_m$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{0,5 \times 29,8 \times 2,04 \times 7,1 + (23,2 - 1) \times 2,04 \times 17,3 + 35,5 \times 2,04}{3} + 17,3 \times 2,04$$

$$R_d \approx 392,52 \text{ T/m}^2$$

Ta có: $p_{\max qu} = 33,59 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 471,024 \text{ (T/m}^2)$

$$\overline{p_{qu}} = 33,254 \text{ T/m}^2 < R_d = 392,52 \text{ (T/m}^2)$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

d. Kiểm tra lún cho móng cọc:

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma^{bt} = 6,7.1,84 + 3,8.1,8 + 4,5.1,9 + 2,3.2,04 = 32,41 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 33,254 - 32,41 \approx 0,814 \text{ (T/m}^2)$$

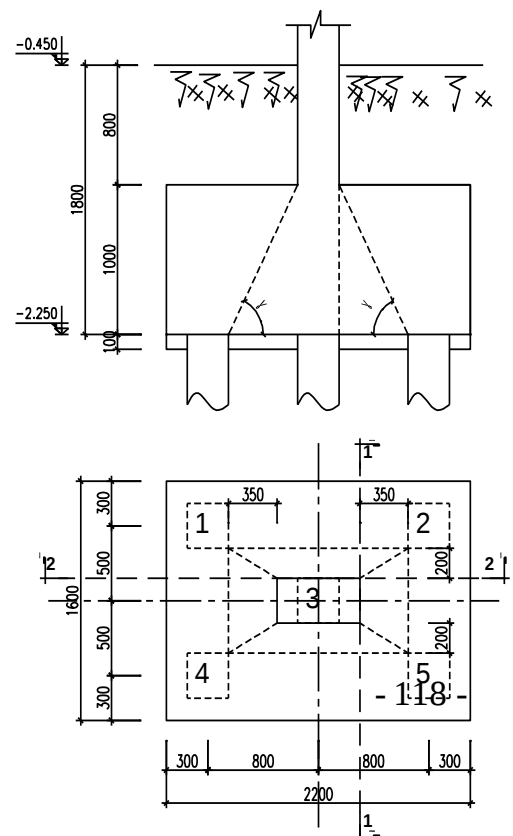
- Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \sigma_{gl} \text{ với } L_m/B_m = 7,7/7,1 =$$

$$1,08 \rightarrow \omega \approx 1,05$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1580} \cdot 7,1 \cdot 1,05 \cdot 1,05 \approx 0,0049 \text{ m}$$

$$= 0,49 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

→ Thỏa mãn điều kiện

e. Tính thép dọc cho đài cọc và kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc như bản côn sơn cứng, phía trên chịu tác dụng dưới cột M_0 N_0 , phía dưới là phản lực đầu cọc $\Rightarrow$ cần phải tính toán 2 khả năng:

- Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng. Điều kiện đâm thủng

Chiều cao đài 1000 mm. ($H_d = 1,0\text{m}$)

Chọn lớp bảo vệ $a_{bv} = 0,1\text{ m}$

$H_0 = h - a_{bv} = 1000 - 100 = 900\text{ mm}$

Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang

- Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp

$P_{dt} < P_{cdt}$. Trong đó :

P_{dt} - Lực đâm thủng = tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của tháp đâm thủng.

$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{04} + P_{05}$$

$$= (39,7 + 36,4) \times 2 = 152,2\text{ (T)}$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng

$$P_{cdt} = [\alpha_1(b_c + c_2) + \alpha_2(h_c + c_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 các hệ số được xác định như sau :

$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 4,14$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,2}\right)^2} = 6,91$$

$$P_{cdt} = [4,14 \times (0,3 + 0,2) + 6,91 \times (0,6 + 0,35)] \times 0,9 \times 90$$

$$P_{cdt} = 467,775\text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{dt} = 152,2\text{ (T)} < P_{cdt} = 467,775\text{ (T)}$$

$\Rightarrow$ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

* Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq b_0 h_0 R_k$

Khi $b \geq b_c + h_0$ thì $P_{dt} \leq (b_c + h_0) h_0 R_k$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Ta có $b = 1,6\text{m} > 0,3 + 0,9 = 1,2\text{ m}$

$$Q = P_{02} + P_{05} = 39,7 + 36,4 = 76,1 \text{ (T)} ;$$

$$C_0 = 0,35\text{m} < 0,5h_0 = 0,5 \times 0,9 = 0,45\text{m}. \rightarrow \text{Lấy } C_0 = 0,45\text{m}$$

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{h_o}{C_1}\right)^2} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,45}\right)^2} = 1,57$$

$$\rightarrow P_{dt} = 76,1 \text{ T} < \beta b h_0 \cdot R_k = 1,57 \times 1,6 \times 0,9 \times 90 = 203,472 \text{ T}$$

$\rightarrow$ thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Kết luận : Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng

- Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản côn sơn ngàm tại mép cột

+ Mô men tại mép cột theo mặt cắt 1-1:

$$M_1 = a \times (P_{02} + P_{05}) = 0,5 \times (39,7 + 36,4) = 38,05 \text{ (Tm)}$$

Trong đó: a - Khoảng cách từ trục cọc 2 và 5 đến mặt cắt 1-1 ; $a = 0,5\text{ m}$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{s1-1} = \frac{M}{0,9 \cdot H_0 \cdot R_a} = \frac{38,05}{0,9 \times 0,9 \times 2800} = 1,677 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 16,77 \text{ cm}^2$$

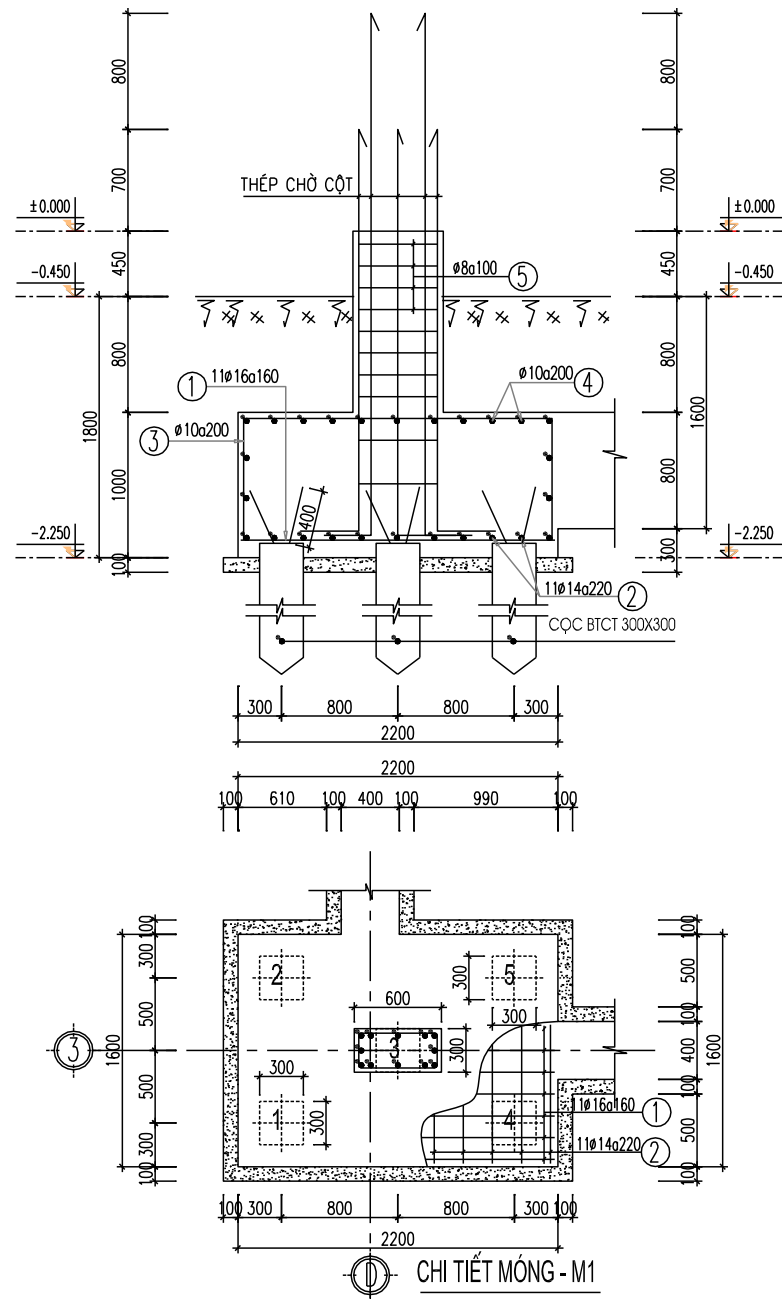
$$\Rightarrow \text{Ta chọn } 11\phi 16 \text{ a160 có } A_s = 22,117 \text{ cm}^2$$

+ Mô men tại mép cột theo mặt cắt 2-2:

$$M_2 = a \times (P_{01} + P_{02}) = 0,35 \times (39,7 + 39,7) = 27,79 \text{ (Tm)}$$

$$A_{s2-2} = \frac{M}{0,9 \cdot H_0 \cdot R_a} = \frac{27,79}{0,9 \times 0,9 \times 2800} = 1,202 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 12,02 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow \text{Ta chọn } 11\phi 14 \text{ a220 có } A_s = 15,39 \text{ cm}^2$$



Bố trí cốt thép móng - trục d (m1)

8. Tính toán móng cột trục C (Móng M2)

a. Nội lực và vật liệu làm móng

Lực tác dụng

Theo kết quả tổ hợp nội lực ta chọn được cặp nội lực lớn nhất:

$$N_{\max} = -169,6T; \quad M_{\text{tr}} = -15,63 \text{ Tm}; \quad Q_{\text{tr}} = 5,96(T).$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

b. Sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$$P_{vl} = \varphi (R_b A_b + R_s A_s)$$

Trong đó : φ hệ số uốn dọc. Chọn $m=1$, $\varphi=1$.

A_s : diện tích cốt thép, $A_s=10,18 \text{ cm}^2$ (4 ϕ 18). A_b Diện tích phần bê tông

$$A_b = A_c - A_s = 0.3 \times 0.3 - 10,18 \times 10^{-4} = 889,82 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$\rightarrow P_{VL} = 1 \times (1150 \times 889,82 \cdot 10^{-4} + 2,8 \cdot 10^4 \times 10,18 \cdot 10^{-4}) = 132,57 \text{ T.}$$

$$\Rightarrow \text{Sức chịu tải của cọc: } [P] = \min(P_{VL}, P_{dn}) = \min(132,57; 49,862) = 49,862 \text{ (T)}$$

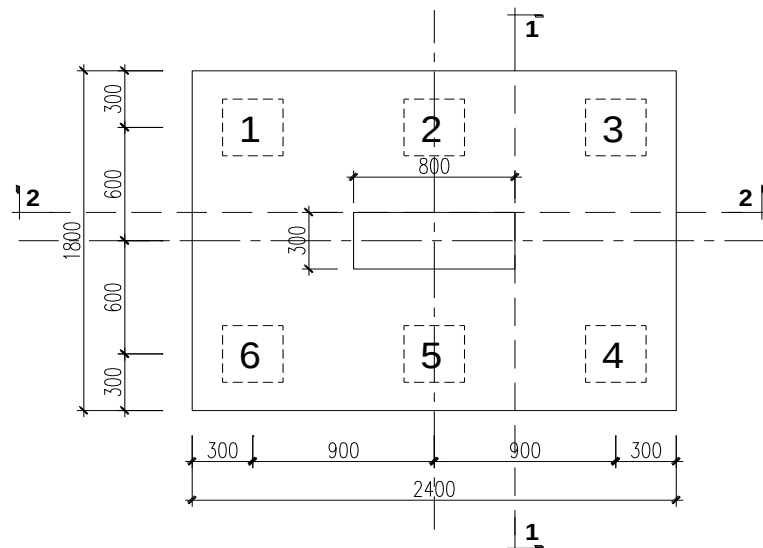
c. Chọn số lượng cọc và bố trí :

+ Xác định sơ bộ số lượng cọc

$$N_c \geq \beta \cdot \frac{N^{tt}}{[P]} = 1,2 \cdot \frac{169,9}{49,862} = 5,44$$

Với β : hệ số ảnh hưởng của mômen, và trọng lượng đài ($\beta = 1,2 - 2,0$)

Chọn 6 cọc bố trí như hình vẽ :



Từ việc bố trí cọc như trên

$$\rightarrow \text{kích thước đài: } B_d \times L_d = 1,8 \times 2,4$$

$$\text{- Chọn } h_d = 1,0 \text{ m} \rightarrow h_{0d} \approx 1,0 - 0,1 = 0,9 \text{ m}$$

c, Tính toán kiểm tra sự làm việc đồng thời của công trình, móng cọc và nền.

- Kiểm tra tải trọng tác dụng lên cọc.

- Theo các giả thiết gần đúng coi cọc chỉ chịu tải dọc trục và cọc chỉ chịu nén hoặc kéo.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$G_d \approx F_d \cdot h_m \cdot \gamma_{tb} = 1,8 \times 2,4 \times 1,8 = 15,552 \text{ T.}$$

+ Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức: $P_i = \frac{N_{dd}^{tt}}{n} \pm \frac{M_i \cdot x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$

$$N_{dd}^{tt} = N_0^{tt} + F_d \cdot \gamma_{tb} \cdot h_m = 169,6 + 1,8 \times 2,4 \times 1,8 = 185,15 \text{ T}$$

$$M_{0y}^{tt} = 15,36 \text{ T.m}$$

Với $x_{\max} = 0,9\text{m}$, $y_{\max} = 0,6 \text{ m}$.

$$\rightarrow P_{\max, \min} = \frac{185,5}{6} \pm \frac{15,63 \cdot x_1}{4 \cdot x^2} \text{ (T)}$$

+ Tải trọng truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc và lớp đất phủ từ đáy đài trở lên tính với tải trọng tính toán:

Bảng số liệu tải trọng ở các đầu cọc.

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	0,9	35,2
2	0	30,68
3	0,9	35,2
4	-0,9	26,5
5	0	30,8
6	-0,9	26,5

$P_{\max} = 35,2 \text{ T}; P_{\min} = 26,5 \text{ T} \rightarrow$ tất cả các cọc chịu nén

Kiểm tra: $P = P_{\max} + q_c \leq [P]$

- Trọng lượng tính toán của cọc

$$q_c = \gamma_{bt} \cdot a^2 \cdot L_c \cdot n = 2,5 \times 0,3^2 \times 16 \times 1,1 = 3,96 \text{ T}$$

$$\rightarrow P_{\max} + q_c = 35,2 + 3,96 = 39,16 < [P] = 49,862 \text{ T.}$$

$\rightarrow$ Vậy tất cả các cọc đều đủ khả năng chịu tải và bố trí như trên là hợp lý.

d. Kiểm tra cường độ đất nền tại mũi cọc

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước như hình vẽ:

- Điều kiện kiểm tra:

$$p_{qr} \leq R_d; p_{\max qr} \leq 1,2 \cdot R_d$$

- Xác định khối móng quy ước:

+ Chiều cao khối móng quy ước tính từ mặt đất tới mũi cọc: $H_M = 17,3 \text{ m.}$

$$+ \text{ Góc mở: } \varphi_{tb} = \frac{\sum \phi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{16^\circ 45' \times 4,5 + 32^\circ 21' \times 2,3}{4,5 + 2,3} = 22,02^\circ$$

$$\Rightarrow \varphi_{tb} = 22,02^\circ$$

+ Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_m = 2,4 + 2 \cdot (4,3 + 2,3) \cdot \tan 22,02^\circ = 7,9 \text{ m.}$$

+ Bề rộng khối móng quy ước:

$$B_m = 1,8 + 2 \cdot (4,3 + 2,3) \cdot \tan 22,02^\circ = 7,3 \text{ m.}$$

- Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước (mũi cọc):

+ Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở lên:

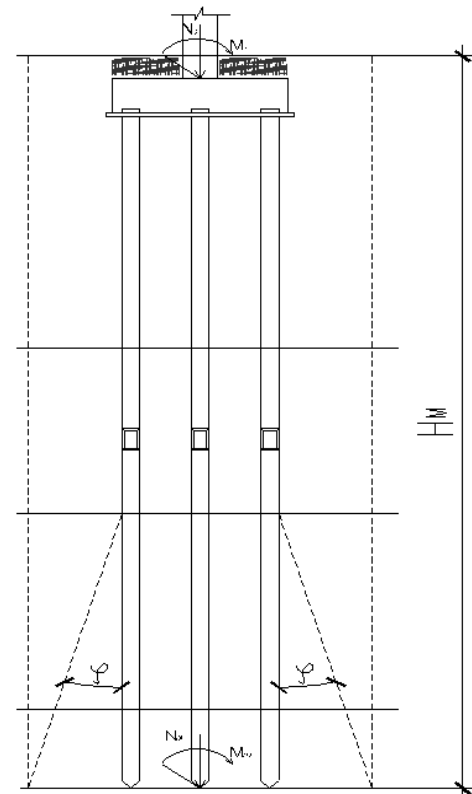
$$N_1 = F_m \cdot \gamma_{bt} \cdot h_m = 1,8 \cdot 2,4 \cdot 2,1,8 = 15,552 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng khối đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = \sum (L_M \cdot B_M - F_c) \cdot l_i \cdot \gamma_i$$

$$N_2 = (7,9 \times 7,3 - 0,09 \times 6) \cdot [5,4 \cdot 1,84 + 3,8 \cdot 1,8 + 4,5 \cdot 1,9 + 2,3 \cdot 2,04] \approx 1714,92 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng cọc:



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$Q_c = 6. 0,09. 16. 2,5 = 21,6 \text{ (T)}.$$

→ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N = N_0 + N_1 + N_2 + Q_c = 169,9 + 15,552 + 1714,92 + 21,6 = 1921,67 \text{ (T.)}$$

$$M_y = M_{0y} = 19,78 \text{ Tm.}$$

- áp lực tính toán tại đáy khối móng quy ước:
$$p_{\max, \min} = \frac{N}{F_{qu}} \pm \frac{M_y}{W_y}$$

$$W_y = \frac{L_M^2 B_M}{6} = \frac{7,9^2 \times 7,3}{6} = 75,93 \text{ m}^3.$$

$$F_{qu} = 7,9 \times 7,6 = 57,67 \text{ m}^2.$$

$$\rightarrow p_{\max, \min} = \frac{1921,67}{57,67} \pm \frac{15,63}{75,93} = 33,5$$

$$p_{\max} = 33,52 \text{ T/m}^2; \quad \bar{p} = 34,16 \text{ T/m}^2; \quad p_{\min} = 33,90 \text{ T/m}^2.$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước (Theo công thức của Terzaghi):

$$P_{gh} = 0,5 \cdot n_\gamma \cdot N_\gamma \cdot \gamma \cdot b + n_q \cdot N_q \cdot q + n_c \cdot N_c \cdot C$$

N_γ, N_q, N_c : Hệ số phụ thuộc góc ma sát trong φ

- Lớp 4 có $\varphi = 32^\circ$ tra bảng ta có:

$$N_\gamma = 29,8; N_q = 23,2; N_c = 35,5 \text{ (bỏ qua các hệ số hiệu chỉnh).}$$

$$R_d = \frac{P_{gh}}{F_s}$$

$$R_d = \frac{0,5 \times N_\gamma \times \gamma \times B_m + (N_q - 1) \times \gamma' \times H_m + N_c \times c}{F_s} + \gamma' H_m$$

$$\Rightarrow R_d = \frac{0,5 \times 29,8 \times 2,04 \times 7,3 + (23,2 - 1) \times 2,04 \times 17,3 + 35,5 \times 2,04}{3} + 17,3 \times 2,04$$

$$R_d \approx 394,55 \text{ T/m}^2$$

Ta có: $p_{\max qu} = 34,42 \text{ T/m}^2 < 1,2 R_d = 473,46 \text{ (T/m}^2)$

$$\overline{p_{qu}} = 33,3 \text{ T/m}^2 < R_d = 394,55 \text{ (T/m}^2)$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

- Kiểm tra lún cho móng cọc:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Ứng suất bản thân tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma^{bt} = 6,7.1,84 + 3,8.1,8 + 4,3.1,9 + 2,3.2,04 = 32,41 \text{ T/m}^2;$$

- Ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = \sigma^{tc} - \sigma^{bt} = 33,3 - 32,41 \approx 0,89 (\text{T/m}^2)$$

- Độ lún của móng cọc có thể được tính gần đúng như sau:

$$S = \frac{1 - \mu_0^2}{E_0} \cdot b \cdot \varpi \cdot \sigma_{gl} \quad \text{với } L_m/B_m = 7,9/7,3 = 1,08 \rightarrow \omega \approx 1,05$$

$$\rightarrow S = \frac{1 - 0,25^2}{1580} \cdot 7,3 \cdot 1,05 \cdot 0,89 \approx 0,0041 \text{ m} = 0,41 \text{ cm} < 8 \text{ cm}$$

→ Thỏa mãn điều kiện

f. Tính thép dọc cho đài cọc và kiểm tra đài cọc

Đài cọc làm việc như bản côn sơn cứng, phía trên chịu tác dụng dưới cột M_0 N_0 , phía dưới là phản lực đầu cọc => cần phải tính toán 2 khả năng

• Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng - Điều kiện đâm thủng

Chiều cao đài 1000 mm. ($H_d = 1,0 \text{ m}$)

Chọn lớp bảo vệ $a_{bv} = 0,1 \text{ m}$

$$H_0 = h - a_{bv} = 1000 - 100 = 900 \text{ mm}$$

- Giả thiết bỏ qua ảnh hưởng của cốt thép ngang

Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp $P_{dt} < P_{cđt}$

Trong đó : P_{dt} - Lực đâm thủng = tổng phản lực của cọc nằm ngoài phạm vi của đáy tháp đâm thủng

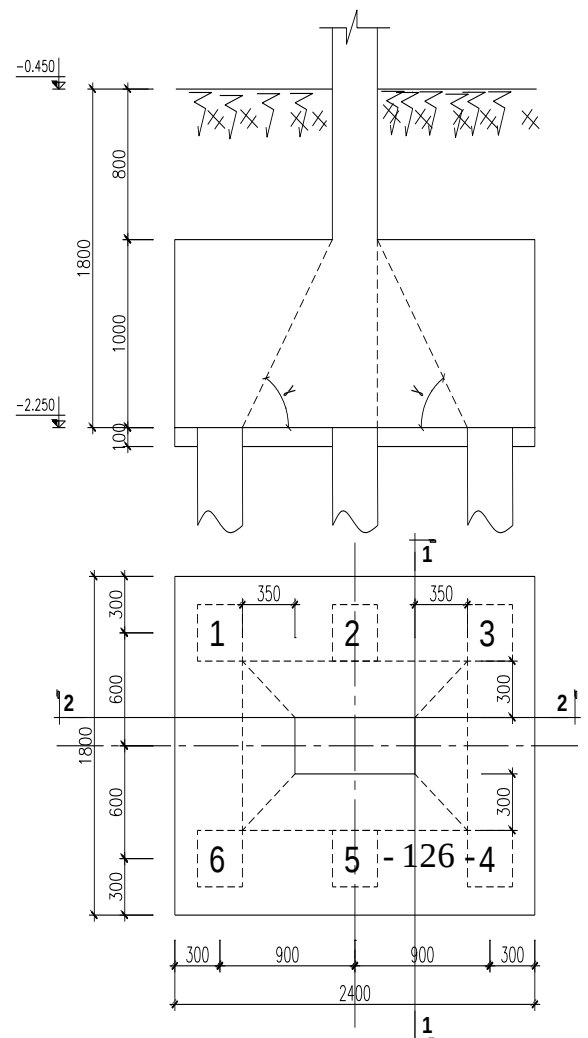
$$P_{dt} = P_{01} + P_{02} + P_{03} + P_{04} + P_{05} + P_{06}$$

$$P_{dt} = (35,2 + 30,8 + 26,5) \times 2 = 185 (\text{T})$$

$P_{cđt}$: Lực chống đâm thủng

$$P_{cđt} = [\alpha_1 (b_c + c_2) + \alpha_2 (h_c + c_1)] h_0 R_k$$

α_1, α_2 các hệ số được xác định như sau :



$$\alpha_1 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_1}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,35}\right)^2} = 4,14$$

$$\alpha_2 = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{c_2}\right)^2} = 1,5 \sqrt{1 + \left(\frac{0,9}{0,3}\right)^2} = 4,74$$

$$P_{cđt} = [4,14 \times (0,3 + 0,3) + 4,74 \times (0,8 + 0,35)] \times 0,9 \times 90$$

$$P_{cđt} = 308,70 \text{ T}$$

$$P_{đt} = 185 \text{ T} < P_{cđt} = 308,70 \text{ T}$$

=> Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

* Kiểm tra khả năng chọc thủng đài theo tiết diện nghiêng

Khi $b \leq b_c + h_0$ thì $P_{đt} \leq b_0 h_0 R_k$

Khi $b \geq b_c + h_0$ thì $P_{đt} \leq (b_c + h_0) h_0 R_k$

Ta có $b = 1,8 \text{ m} > 0,3 + 0,9 = 1,2 \text{ m} \rightarrow Q = P_{03} + P_{04} = 35,2 + 26,5 = 61,7 \text{ (T)}$

$C_0 = 0,35 \text{ m} < 0,5 h_0 = 0,5 \times 0,9 = 0,45 \text{ m}$. $\rightarrow$ Lấy $C_0 = 0,45 \text{ m}$

$$\beta = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 0,7 \sqrt{1 + \left(\frac{0,7}{0,45}\right)^2} = 1,57$$

$$\rightarrow P_{đt} = 61,7 \text{ T} < \alpha \cdot b \cdot h_0 \cdot R_k = 1,57 \times 1,8 \times 0,9 \times 90 = 228,906 \text{ T}$$

$\rightarrow$ thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

Kết luận : Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng và chọc thủng theo tiết diện nghiêng

b, Tính cốt thép đài

Đài tuyệt đối cứng, coi đài làm việc như bản côn sơn ngàm tại mép cột.

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt 1-1:

$$M_{1-1} = a \times (P_{03} + P_{04}) = 0,5 \times (35,2 + 26,5) = 30,85 \text{ (Tm)}$$

Trong đó a: Khoảng cách từ trục cọc 3 và 4 đến mặt cắt 1-1 ; $a = 0,5 \text{ m}$

Cốt thép yêu cầu (chỉ đặt cốt đơn)

$$A_{s1-1} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{30,825}{0,9 \times 0,9 \times 28000} = 1,36 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 13,6 \text{ cm}^2$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

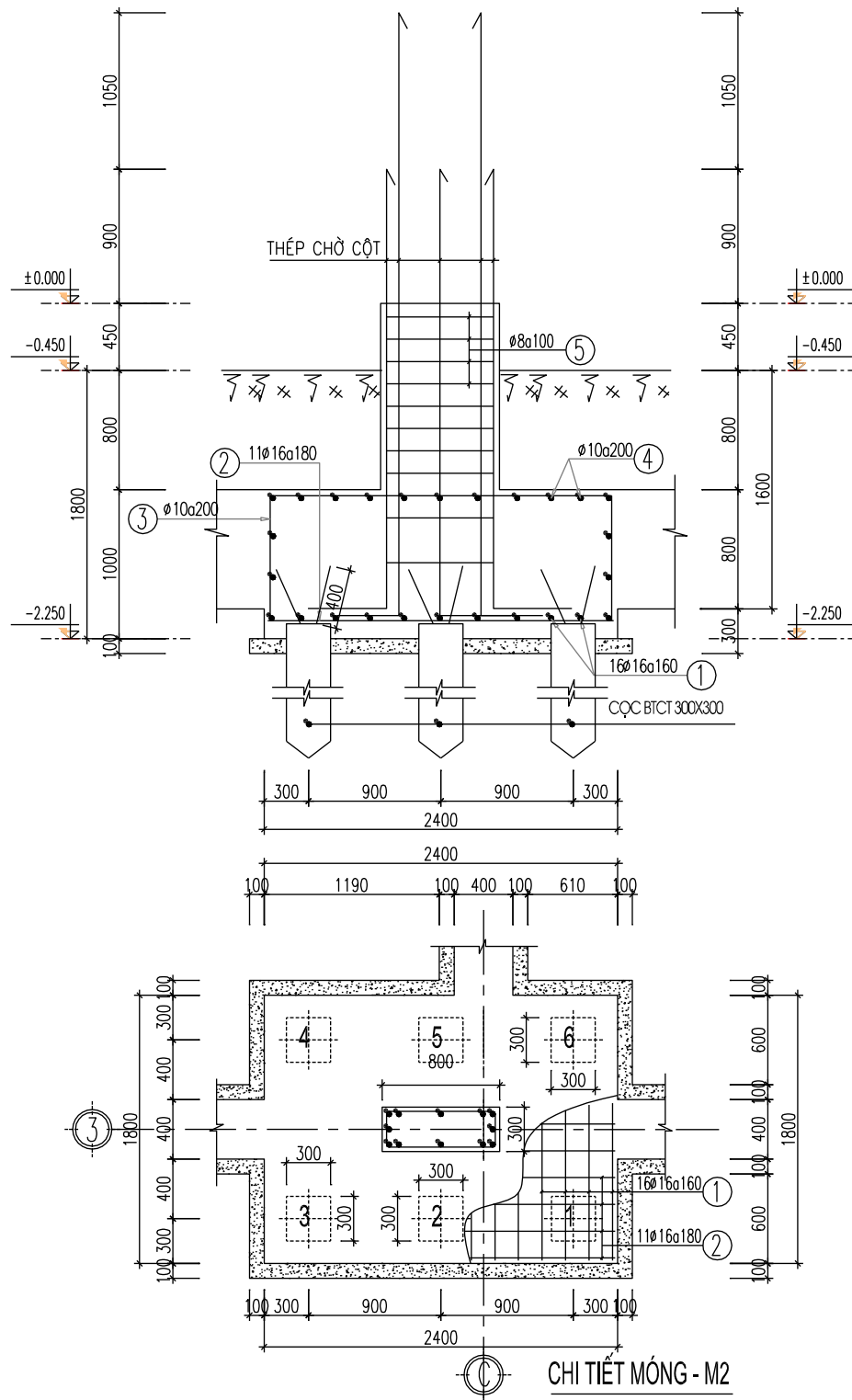
⇒ Ta chọn 11φ16 a180 có $A_s = 22,117 \text{ cm}^2$

- Mô men tại mép cột theo mặt cắt II-II:

$$M_{2-2} = a \times (P_{01} + P_{02} + P_{03}) = 0,45 \times (35,2 + 30,8 + 35,2) = 45,54 \text{ (Tm)}$$

$$A_{s2-2} = \frac{M}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_a} = \frac{45,54}{0,9 \times 0,9 \times 28000} = 2,007 \text{ m}^2 = 20,07 \text{ cm}^2$$

⇒ Ta chọn 16φ16 a160 có $A_s = 32,17 \text{ cm}^2$



Bố trí cốt thép móng - trục c (m2)

9. Kiểm tra cường độ của cọc khi vận chuyển và khi ép :

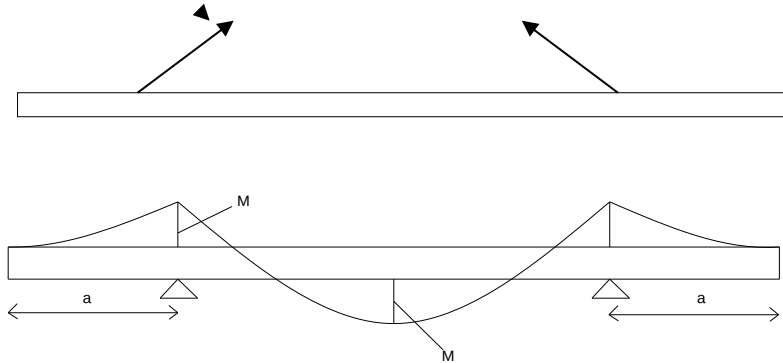
*Khi vận chuyển cọc: Tải trọng phân bố $q = n \cdot \gamma F_n$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- 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 $M_1^+ \approx M_1^- \Rightarrow a = 0,207 l_c = 0,207 \times 8 \approx 1,656 \text{ m}$



- Biểu đồ mômen cọc khi vận chuyển

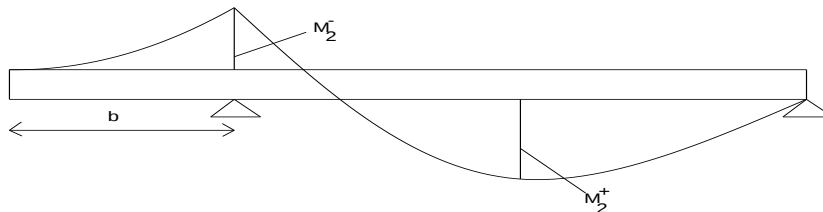
$$M_1 = \frac{qa^2}{2} = 0,3375 \times 1,656^2 / 2 = 0,463 \text{ T/m}^2$$

* Trường hợp treo cọc lên giá búa: Để $M_2^+ \approx M_2^-$ thì $b = 0,294 l_c$

$$\Rightarrow b \approx 0,294 \times 8 = 2,352 \text{ m}$$

+ 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 ta dùng M_2 để tính toán

+ Lấy lớp bảo vệ của cọc là 3 cm $\Rightarrow$ chiều cao làm việc của cốt thép

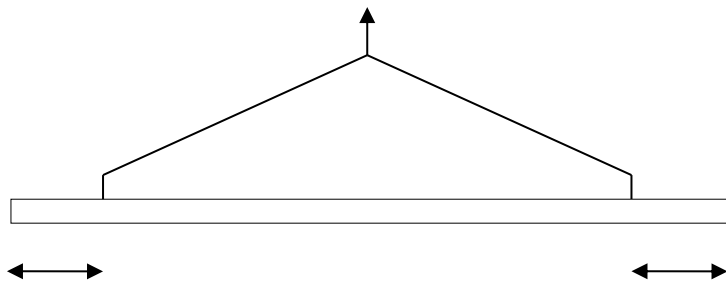
$$h_0 = 30 - 3 = 27 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow A_a = \frac{M_2}{0,9 h_0 R_a} = \frac{0,934}{0,9 \times 0,27 \times 28000} = 1,373 \cdot 10^{-4} (\text{m}^2) = 1,373 \text{ cm}^2$$

Cốt thép chịu uốn của cọc là 2 ϕ 18 có $A_s = 5,09 \text{ cm}^2$

$\Rightarrow$ cọc đủ khả năng chịu tải khi vận chuyển cầu lắp

- Tính toán cốt thép làm móc cầu trong trường hợp cầu lắp cọc $F_k = ql$



=> Lực kéo ở 1 nhánh gần đúng

$$F'_k = F_k/2 = 0,3375 \times 8/2 = 1,35$$

Diện tích cốt thép của móc cầu

$$F_s = \frac{F'_k}{R_a} = \frac{1,35}{28000} = 4,82 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 = 0,482 \text{ cm}^2$$

=> Chọn thép móc cầu $\phi 12$ có $A_{smc} = 1,131 \text{ cm}^2$

Vị trí đặt móc cầu là: cách đầu cọc 1 đoạn là 1,7m

PHẦN C : THI CÔNG

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: TH.S NGUYỄN QUANG TUẤN

NHIỆM VỤ

- Lập biện pháp thi công phần ngầm của công trình
- Lập biện pháp thi công phần thân
- Tổ chức thi công công trình

BẢN VẼ :

- 01 Bản vẽ tổng mặt bằng thi công (TC- 01).
- 01 Bản vẽ thi công phần ngầm(TC- 02)
- 01 Bản vẽ thi công phần thân (TC- 03)
- 01 Bản vẽ mặt đứng và mặt cắt(TC- 04).
- 01 Bản vẽ tiến độ thi công (TC- 05).

CHƯƠNG 6: THI CÔNG PHẦN NGẦM

1. Giới thiệu công trình

- Công trình thiết kế là: “Nhà làm việc trường Đại Học Công Đoàn - Hà Nội”

- Công trình cao 8 tầng, tầng trên cùng là mái bằng dùng bê tông xi để chống nóng, tổng chiều cao công trình là 34,9(m). Chiều cao tầng điển hình là 3,6(m). Công trình có chiều dài là 58,5(m), chiều rộng là 21,7 (m).

2. Điều kiện thi công công trình

a) Điều kiện địa chất thủy văn

- 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:

Lớp 1: Đất lấp dày trung bình 2m; $\gamma = 1,8T/m^3$

Lớp 2: Đất cát pha, dẻo mềm dày trung bình 6,0m

Lớp 3: Lớp đất sét pha nửa cứng dày 8m

Lớp 4: Cát hạt nhỏ, chặt vừa dày trung bình 6,5m

Lớp 5: Sỏi, chặt có chiều dày rất lớn

Qua cấu tạo địa tầng và khảo sát thực địa cho thấy trong phạm vi chiều sâu khảo sát cho thấy các lớp đất đều kém chứa nước.

Mực nước ngầm khá sâu.Nhìn chung nước ngầm ở đây không gây ảnh hưởng tới quá trình thi công cũng như sự ổn định của công trình.

b) 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

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

c) 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.

d) 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.

e) 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.

3. Lập biện pháp thi công phần ngầm

a, Lập biện pháp thi công ép cọc BTCT

Hiện nay có nhiều phương pháp để thi công cọc như búa đóng, kích ép, khoan cọc nhồi việc lựa chọn và sử dụng phương pháp nào phụ thuộc vào địa chất công trình và vị trí công trình. Ngoài ra còn phụ thuộc vào chiều dài cọc, máy móc thiết bị phục vụ thi công.

Do đặc điểm, tính chất quy mô của công trình có tải trọng không lớn, địa điểm xây dựng là nằm ở sát khu dân cư của Hà Nội, để tránh ảnh hưởng đến các công trình xung quanh nên ta dùng phương pháp thi công cọc ép. Có 2 phương pháp ép cọc là ép trước và ép sau.

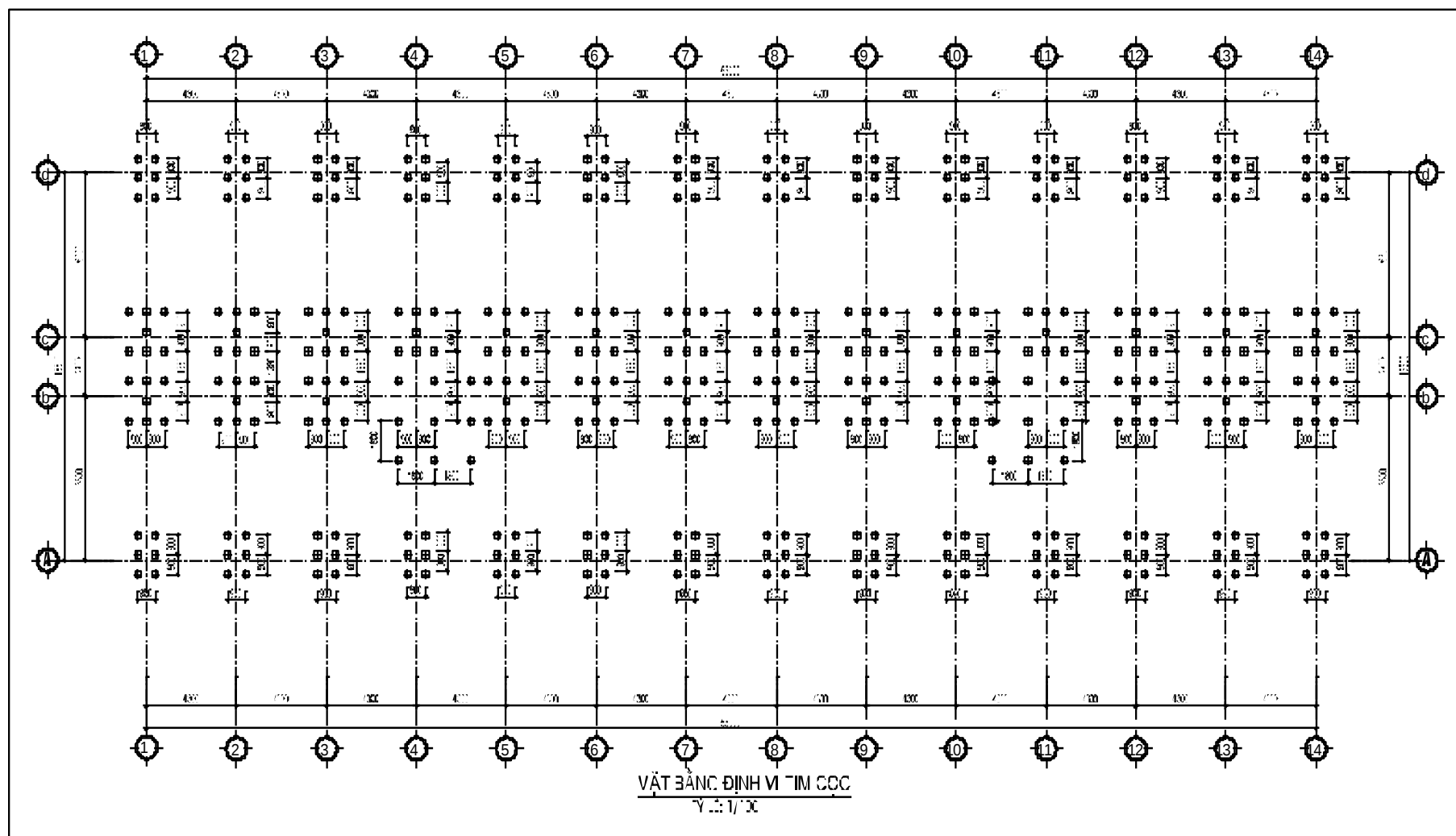
Phương pháp ép trước là ép cọc xong mới làm đài móng và thi công phần thân. ưu điểm của phương pháp này là không gian thi công thoáng, dễ điều khiển

thiết bị thi công nhưng phải có đối trọng hoặc thiết bị neo giữ giá máy; thời gian thi công kéo dài. Còn phương pháp ép sau là đổ bê tông đài móng, trừ các lỗ để ép cọc, thi công phần thân, sau đó lợi dụng tải trọng bản thân của công trình để làm đối trọng; phương pháp này không cần neo giữ giá máy hay sử dụng đối trọng, thời gian thi công rút ngắn nhưng không gian thi công chật hẹp, khó điều khiển thiết bị thi công, chỉ thích hợp với những công trình có bước cột lớn.

Ở đây với đặc điểm công trình như đã nêu ở trên, ta chọn phương pháp ép trước là thích hợp nhất. Với phương pháp ép trước ta có thể chọn:

+ Phương án : ép cọc đến độ sâu thiết kế, sau đó tiến hành đào hố móng và thi công bê tông đài cọc. Phương pháp này thi công ép cọc dễ dàng do mặt bằng đang bằng phẳng, nhưng phải tiến hành ép âm và đào hố móng khó khăn do đáy hố móng đã có các đầu cọc ép trước.

- Tính khối lượng cọc thi công :
- Mặt bằng định vị tim cọc



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Ta xác định khối lượng cọc như sau:

TT	Tên móng	Số lượng móng (cái)	Số cọc /1 móng (cái)	Chiều dài 1 cọc (m)	Tổng chiều dài (m)
1	Móng M1	28	6	18	3024
2	Móng M2	26	7	18	3276
3	Móng thang máy(M5)	2	9	18	324
	Tổng cộng:	56			6624

- Chọn phương pháp ép cọc

Ta chọn phương án là phương án ép âm, với phương án này ta phải dùng 1 đoạn cọc để ép âm. Cọc ép âm phải đảm bảo sao cho khi ép cọc tới độ sâu thiết kế thì đầu cọc ép âm phải nhô lên khỏi mặt đất 1 đoạn > 60cm. ở đây đầu cọc thiết kế ở độ sâu -0.85m so với mặt đất thiên nhiên, nên ta chọn chiều dài cọc ép âm là 1.5m $\Rightarrow$ cọc ép âm nhô lên khỏi mặt đất 0,65m.

Kích thước tiết diện cọc ép âm bằng thép I200

- Tính toán lựa chọn thiết bị ép cọc.

- Trọng lượng của một đoạn cọc là : $P=0.3 \times 0.3 \times 6 \times 2.5=1.35(T)$

- Khối lượng đoạn cọc cần phải di chuyển là : $1104 \times 1.35=1490,4(T)$

- Dùng xe ô tô chuyên dùng là xe KAMAX 5151 có tải trọng trở được 20 T một chuyến

- Vậy số chuyến xe cần để vận chuyển cọc là $\frac{1490,4}{20} = 74,5$ chuyến lấy tròn 75 chuyến.

- Khi vận chuyển cọc và tập kết cọc tại bãi ta cần chú ý điểm kê và xếp hàng cọc.

- Xác định lực ép cọc:

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

$$P_e = k \times P_d$$

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

k: hệ số >1 phụ thuộc vào loại đất và tiết diện cọc.

P_d : Sức chịu tải của cọc theo đất nền

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Theo kết quả tính toán từ phân thiết kế móng có:

$$P_d = 54(T)$$

Do mũi cọc được hạ vào lớp cát hạt vừa chặt vừa nên ta chọn $k=2$

Lực ép danh định của máy ép

$$P_{ed} = k \times P_d = 2 \times 54 = 108(T) < P_{vl} = 159.004(T)$$

- Chọn kích thủy lực

Chọn bộ kích thủy lực : sử dụng 2 kích thủy lực ta có:

$$2P_{\text{đầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}$$

$$\text{Trong đó: } P_{\text{đầu}} = (0,6-0,75)P_{\text{bơm}} \quad \text{Với } P_{\text{bơm}} = 300(\text{Kg/cm}^2)$$

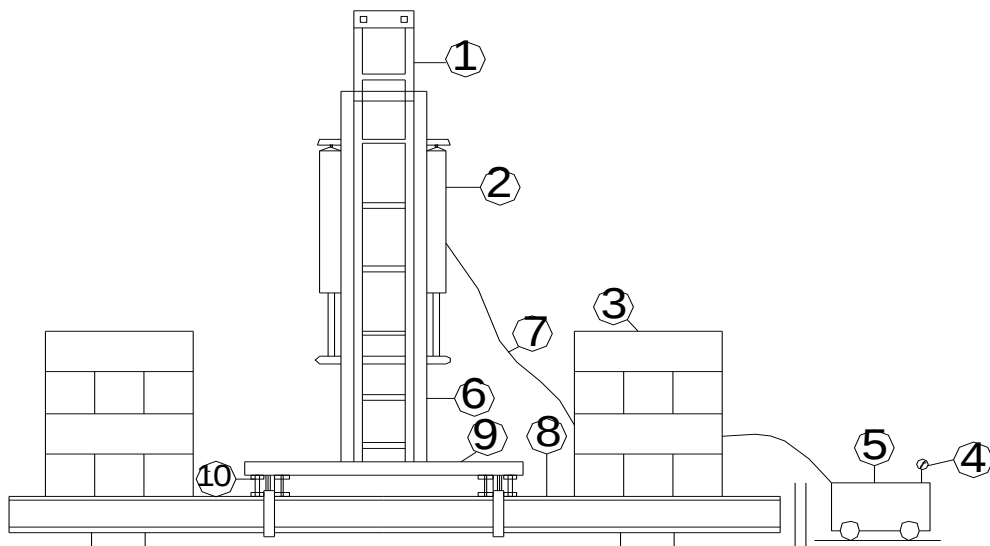
$$\text{Lấy } P_{\text{đầu}} = 0,7 \cdot P_{\text{bơm}}$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2 \times P_{\text{ép}}}{0,7 \times P_{\text{bơm}} \times \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 108}{0,7 \times 0,3 \times 3,14}} = 18 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn $D = 25 \text{ cm}$

- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện 15×15 đến $30 \times 30 \text{ cm}$.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 6 m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thủy lực có đường kính xy lanh 250mm
- Lộ trình của xy lanh là 150cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 200T.
- Năng suất máy ép là 108m/ca.

m, y Đp c ă c



- | | |
|----------------------|------------------------|
| ① khung d ến di ến g | ⑥ khung d ến c ề ề m h |
| ② k ỷ h t h ỹ l ực | ⑦ d ạy d ặt d ặt |
| ③ ề i t ề ề | ⑧ b ộ ề i ề i t ề ề |
| ④ ề ề h ề ề , p l ực | ⑨ d ặt ề ề |
| ⑤ m, y b - m d ặt | ⑩ d ặt g, nh |

Tính toán chọn khung đế của máy ép cọc:

▪ Khung giá ép

Giá ép cọc có chức năng :

- + Định hướng chuyển động của cọc
- + Kết hợp với kích thủy lực tạo ra lực ép
- + Xếp đổi trọng

Việc chọn chiều cao khung giá ép H_{kh} phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thể đặt được các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị vướng trong khi thi công. Ta có:

$$H_{gia\ ep} = L_{cọc\ max} + 2h_{tr} + h_{d.tr} + 0,5 = 6 + 2 \cdot 1,5 + 0,7 + 0,5 = 10,2(m)$$

Trong đó: $L_{cọc\ max} = 6m$: Là chiều dài đoạn cọc dài nhất.

h_{tr} chiều dài hành trình kích

$h_{d.tr}$: chiều cao dự trữ

▪ Khung đế:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển cọc, phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển máy ép, phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1 đài.

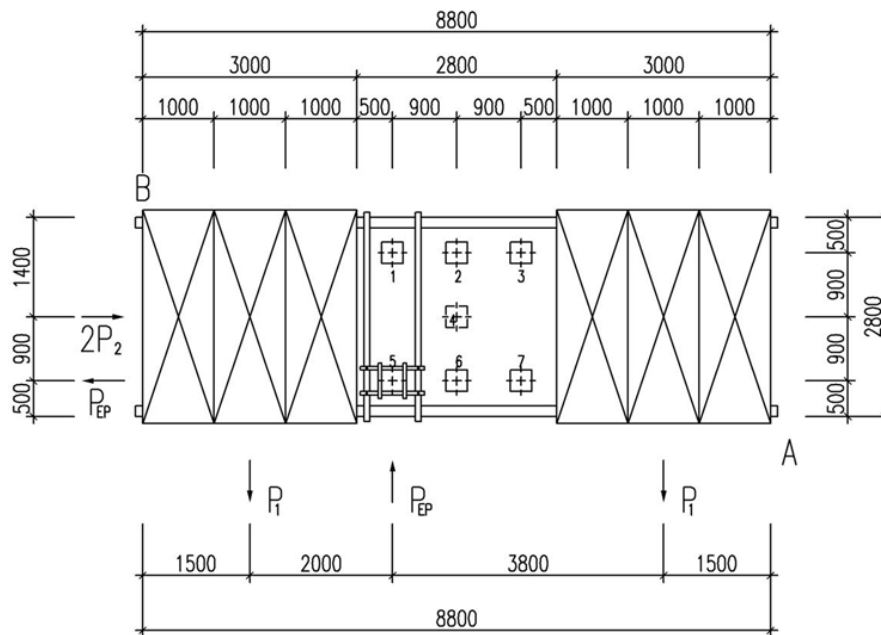
Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số lượng cọc trong đài là 6 trong đài M1 và 7 cọc trong đài M2, chiều dài đoạn cọc dài nhất là 6m, kích thước tim cọc lớn nhất trong đài là 0.90 m vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều

▪ Tính toán đối trọng Q:

- Sơ đồ máy ép được chọn sao cho số cọc ép được tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nhưng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn.

* Giả sử ta dùng sử dụng đối trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích thước là: $1 \times 1 \times 3$ (m).

Trọng lượng của các khối bê tông là: $3 \times 1 \times 1 \times 2.5 = 7.5$ (T)



Sơ đồ tính toán đối trọng

Gọi tổng tải trọng mỗi bên là P_1 . P_1 phải đủ lớn để khi ép cọc giá cọc không bị lật ở đây ta kiểm tra đối với cọc gây nguy hiểm nhất có thể làm cho giá ép bị lật quanh điểm A và điểm B.

* Kiểm tra lật quanh điểm A ta có:

Mômen lật tại điểm A

$$P_1 \times 7.3 + P_1 \times 1.5 - P_{ep} \times 5.3 \geq 0$$

$$\Rightarrow P_1 \geq \frac{P_{ep} \times 5.3}{7.3 + 1.5} = \frac{108 \times 5.3}{7.3 + 1.5} = 65(T)$$

*Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$2P_2 \times 1.4 - P_{ep} \times 2.3 \geq 0$$

$$\Rightarrow P_2 \geq \frac{P_{ep} \times 2.3}{2 \times 1.4} = \frac{108 \times 2.3}{2 \times 1.4} = 88,7 (T).$$

$$\Rightarrow P = \max(P_1, P_2) = (65; 88,7) = 88,7(T)$$

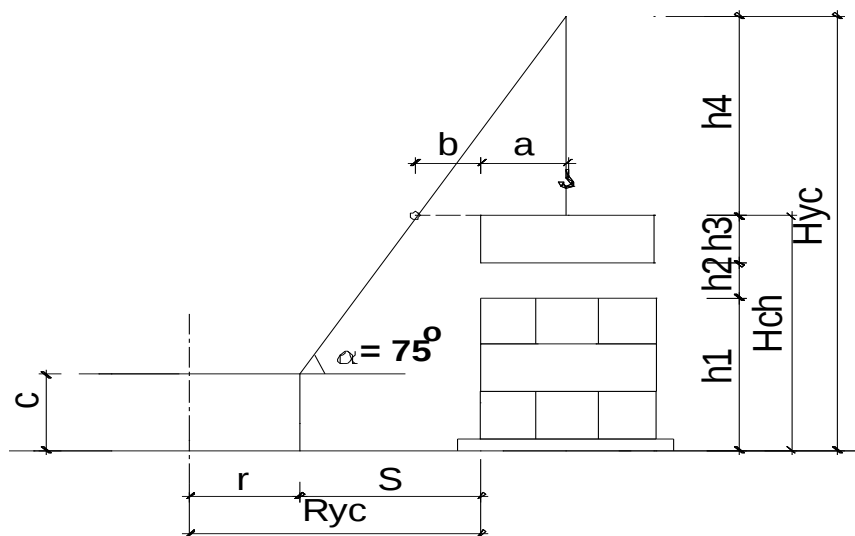
$$S \geq \frac{88,7}{7,5} = 11,8 \text{ khối}$$

Chọn 12 khối bê tông, mỗi khối nặng 7,5 tấn, kích thước mỗi tấm 3x1x1m

- Chọn cần trục phục vụ ép cọc

Cần trục làm nhiệm vụ cẩu cọc lên giá ép, đồng thời thực hiện các công tác khác như :

Cẩu cọc từ trên xe xuống, di chuyển đổi trọng và giá ép .



Đoạn cọc có chiều dài nhất là 6m .

+ Khi cẩu đổi trọng:

$$H_{y/c} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = (0.7+3)+0.5+1+2 = 7.2(m)$$

$$H_{ch} = h_1 + h_2 + h_3 = (0.7+3)+0.5+1=5.2(m).$$

$$Q_{y/c} = 1.1 \times 7.5 = 8.25 (T).$$

+) Chiều dài tay cần

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} + \frac{a + b}{\cos \alpha} = \frac{5,2 - 1,5}{\sin 75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos 75} = 13,5m$$

+) Tầm với yêu cầu:

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{tg \alpha} + r = \frac{7,2 - 1,5}{tg 75^\circ} + 1,5 = 3,03m$$

+ Khi cầu cọc:

+ khi cầu cọc:

$$h_{y/c} = (0,7 + 2h_k + 1 + 0,5) + 0,8lc_{\text{cọc}} + h_{tb} = (0,7 + 2 \times 1,3 + 1 + 0,5) + 0,8 \times 6 + 2,5 = 13,7m$$

lc_{cọc} = 6 m là chiều dài đoạn cọc .

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - c}{tg \alpha} + r = \frac{13,7 - 1,5}{tg 75^\circ} + 1,5 = 4,768m$$

$$L_{yc} = \frac{H_{ch} - c}{\sin \alpha} = \frac{13,7 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 12,63m$$

- Sức trục: q_{y/c} = 1,1 x 0,3 x 0,3 x 6 x 2,5 = 1,98 (t)

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục bánh hơi kx-5361 có các thông số sau:

+ Sức nâng q_{max} = 9t.

+ Tầm với r_{min}/r_{max} = 4,9/9,5m.

+ Chiều cao nâng: h_{max} = 20m.

+ Độ dài cần l: 20m.

+ Thời gian thay đổi tầm với: 1,4 phút.

+ Vận tốc quay cần: 3,1 v/phút.

• Chọn cáp nâng đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc 6 x 37 + 1. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là 170 (kG/mm²), số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

+ Trọng lượng 1 đối trọng là: Q = 7.5 T

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{Q}{n \cdot \cos 45} = \frac{7.5 \times 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2.65(T) = 2650 \text{ KG}$$

n : Số nhánh dây

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Lực làm đứt dây cáp:

$R = k \cdot S$ (Với $k = 6$: Hệ số an toàn dây treo).

$$R = 6 \times 2.65 = 15.91 \text{ (T)}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$, có đường kính cáp 22(mm), trọng lượng 1.65(KG/m), lực làm đứt dây cáp $S = 24350$ (KG)

• Tổ chức thi công ép cọc

- Cọc ép là cọc BTCT chịu lực. Do vậy khi ép cọc tuyệt đối không để cọc bị đất chèn ép.

- Khi ép không được ép từ ngoài vào trong, ép từ 2 phía ép lại. Mà phải ép sao cho đất ép từ trong ép ra hoặc ép từ giữa mở rộng ra 2 bên.

- Chuẩn bị mặt bằng, xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm, cáp điện, ống nước, cống ngầm.

- Nghiên cứu mạng lưới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về các thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đưa ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng cho phép)

- Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

+ Trục của thiết bị tạo lực phải trùng với trục cọc;

+ Mặt phẳng “công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn ni vô);

+ Phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “công tác”

+ Chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng 10 ÷ 15% tải trọng thiết kế của cọc.

- Trước khi thi công ta tiến hành dọn dẹp mặt bằng thông thoáng, bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

- Sau khi chuẩn bị xong ta tiến hành định vị công trình:

▪ Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau

* Công tác chuẩn bị

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+ Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0.1 ly, thước thép 20 ÷ 30 m, máy kinh vĩ, thủy bình, cọc tiêu, mia...)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

*Cách thức định vị công trình và hồ móng:

- Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, trước hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình (ta lấy điểm góc giao giữa trục A và 1 của công trình).

Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Xác định vị trí đài và tim cọc: được thực hiện song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK.

+ Tiến hành tương tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đáy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

+ Sau khi xác định được tâm đối xứng của đài cọc, bằng phương pháp hình học xác định được tâm (tim) các cọc của đài.

+ Vị trí các cọc trên thực địa được đánh dấu bằng 4 cọc gỗ 20×20 mm và dài 250 (mm), đặt cách mép hố khoan 1.50 (m).

+ Sai số vị trí của mỗi hàng cọc không được vượt qua 0.01 (m) đối với 100 (m) chiều dài của hàng cọc.

- Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công ép cọc.

▪ Tiến hành ép cọc

* Vị trí đứng và sơ đồ di chuyển của máy ép cọc

* Vị trí đứng và sơ đồ di chuyển của cần trục trong quá trình ép cọc

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

- Chỉnh máy để cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của các cọc thẳng đứng, trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 5%.

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

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép: Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1 cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

- Trước tiên ép đoạn cọc có mũi C1:

Đoạn cọc C1 phải được lắp dựng cẩn thận, phải căn chính xác để trục của cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm ≤ 1 cm. Đầu trên của cọc được giữ chặt bởi thanh tỳ đầu cọc. Khi thanh tỳ tiếp xúc chặt với đỉnh C1 thì điều chỉnh van tăng dần áp lực. Đầu tiên chú ý cho áp lực tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm đầu vào đất một cách nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu bị nghiêng cọc phải căn chỉnh lại ngay.

Khi ép đoạn cọc C1 cách mặt đất 40 đến 50 cm thì dừng lại để nối và ép các đoạn cọc tiếp theo.

- Lắp nối và ép các đoạn cọc tiếp theo C2.

Trước tiên cần kiểm tra bề mặt hai đầu của C2 sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn (dùng hai người hàn để giảm thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh cọc chưa phục hồi cường độ và có thể ép tiếp dễ dàng.

Đưa đoạn C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của C2 trùng với phương nén. Độ nghiêng của cọc $\leq 1\%$.

Gia một áp lực lên đầu cọc tạo lực tiếp xúc hai đoạn: 3 đến 4(kG/cm²) rồi mới tiến hành ép cọc theo thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra chất lượng mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 đến 4 cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 2 cm/s.

- Tiếp tục ép đến đoạn cọc C3.

Khi lực nén tăng đột ngột tức là mũi cọc đã gặp phải lớp đất cứng 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 vượt giá trị tối đa cho phép.

* Kết thúc công việc ép xong một cọc:

- Chiều dài cọc đã ép vào đất nền trong khoảng $L_{min} \leq L_c \leq L_{max}$,

trong đó:

L_{min} , L_{max} là chiều dài ngắn nhất và dài nhất của cọc được thiết kế dự báo theo tình hình biến động của nền đất trong khu vực, m;

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Lc là chiều dài cọc đã hạ vào trong đất so với cốt thiết kế;

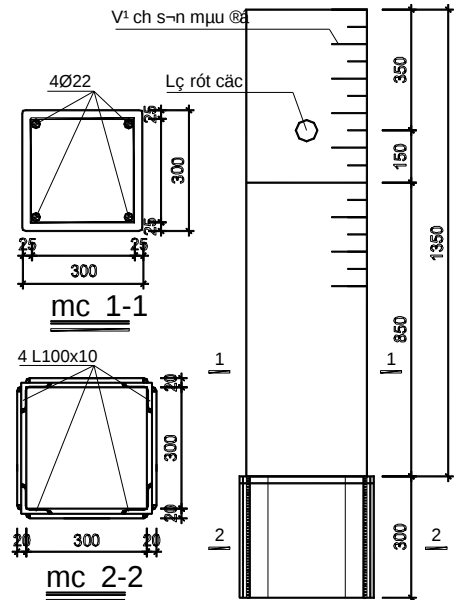
- Lực ép trước khi dừng trong khoảng (Pep) min $\leq$ (Pep)KT $\leq$ (Pep)max

trong đó :

(Pep) min là lực ép nhỏ nhất do thiết kế quy định;

(Pep)max là lực ép lớn nhất do thiết kế quy định;

(Pep)KT là lực ép tại thời điểm kết thúc ép cọc, trị số này được duy trì với vận tốc xuyên không quá 1cm/s trên chiều sâu không ít hơn ba lần đường kính (hoặc cạnh) cọc.



Nếu không thỏa mãn hai điều kiện trên thì phải khảo sát bổ xung để có kết luận xử lí.

- Ghi chép ép cọc theo chiều dài cọc.

- Khi mũi cọc cắm vào được 30 đến 50 cm bắt đầu ghi giá trị lực ép đầu tiên, sau đó sau 1 mét ép ghi áp lực ép một lần. Nếu có biến động bất thường thì phải ghi độ sâu và giá trị tăng hoặc giảm đột ngột của lực ép. Đến khi lực ép ở đỉnh cọc bằng 0,8Pép min thì ghi ngay độ sâu và lực ép đó. Từ đây trở đi ứng với từng đoạn cọc 20 cm xuyên, việc ghi chép tiến hành cho đến khi ép xong 1 cọc.

d.Chuyển sang vị trí mới:

Với mỗi vị trí của dàn ép thường có thể ép được một số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. ép xong 1 cọc, tháo bu lông, chuyển khung giá sang vị trí mới để ép. Khi ép cọc nằm ngoài phạm vi khung dàn thì phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang một vị trí mới rồi tiến hành thao tác ép cọc như các bước nêu trên.

Cứ như vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình như thiết kế.

- Thử nén tĩnh cho cọc.

Trước khi ép toàn bộ cọc cho công trình cần thử nén tĩnh cho cọc để kiểm tra sức chịu tải của cọc chuyển vị lớn nhất của cọc. Có thể sử dụng một số phương pháp thử phổ biến như:

Thử bằng có neo vào các cọc lân cận.

Thử bằng đòn bẩy.

Ghi chép các số liệu thử và báo lại cho thiết kế.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Thông thường ép tĩnh cọc tiến hành từ 0,5% đến 1% số lượng cọc được thi công. Nhưng không nhỏ hơn 1 cọc. Số lượng cọc của công trình là 411 cọc nên ta lấy 4 cọc để kiểm tra.

f. 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 chế tạo có độ vát không đều.

+ Biện pháp xử lý: Cho ngừng ngay việc ép cọc và tìm hiểu nguyên nhân, nếu gặp vật cản có thể đào phá bỏ, nếu do mũi cọc vát không đều thì phải khoan dẫn cho cọc xuống đúng hướng.

* Cọc đang ép xuống khoảng 0,5 đến 1m đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt gãy ở vùng chân cọc.

+ Nguyên nhân: Do gặp chướng ngại vật nên lực ép lớn.

+ Biện pháp xử lý: Cho dừng ép, nhổ cọc vỡ, hoặc gãy, thăm dò dị vật để khoan phá bỏ sau đó thay cọc mới và ép tiếp.

* Khi ép cọc chưa đến độ sâu thiết kế, cách độ sâu thiết kế từ 1 đến 2m cọc đã bị chối, có hiện tượng bênh đối trọng gây nên sự nghiêng lệch làm gãy cọc.

Biện pháp xử lý:

+ Cắt bỏ đoạn cọc gãy.

+ Cho ép chèn bổ xung cọc mới. Nếu cọc gãy khi nén chưa sâu thì có thể dùng kích thủy lực để nhổ cọc lên và thay cọc khác.

* Khi lực ép vừa đến trị số thiết kế mà cọc không xuống nữa trong khi đó lực ép tác động lên cọc tiếp tục tăng vượt quá $P_{\text{ép max}}$ thì trước khi dừng ép cọc phải nén ép tại độ sâu đó từ 3 đến 5 lần với lực ép đó.

Khi đã ép xuống độ sâu thiết kế mà cọc chưa bị từ chối ta vẫn tiếp tục ép đến khi gặp độ chối thì lúc đó mới dừng lại.

Như vậy chiều dài cọc sẽ bị thiếu hụt so với thiết kế. Do đó ta sẽ bố trí đỡ thêm cho đoạn cọc cuối cùng.

g. Biện pháp ép âm đầu cọc.

Để đạt được cao trình đỉnh cọc theo thiết kế cần phải ép âm (do ép cọc trước khi đào đất). Cần phải chuẩn bị các đoạn cọc dẫn bằng thép để ép cọc được đến độ sâu thiết kế. Sau đó dùng máy ép kéo đoạn cọc phụ lên.

* Tổ chức thi công ép cọc:

* Bố trí nhân lực

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

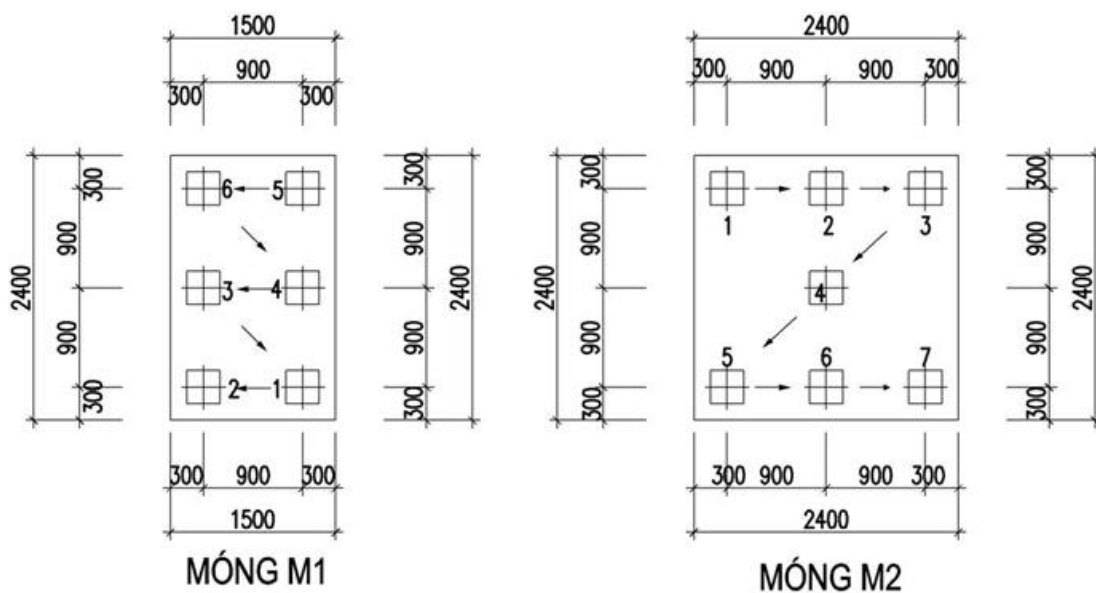
Số nhân công làm việc trong một ca mỗi máy gồm có 6 người, trong đó có: 1 người lái cầu, một người điều khiển máy ép 2 người điều chỉnh, 2 người lắp dựng & hàn nối cọc. Tổng là 12 người.

Tổng số lượng cọc cần phải thi công là 1104 cọc $\Rightarrow$ chiều dài cọc cần ép

$L = 1104 \times 6 = 6624 \text{ m}$. Theo định mức XDCB thì với cọc 300x300 thì sẽ ép được

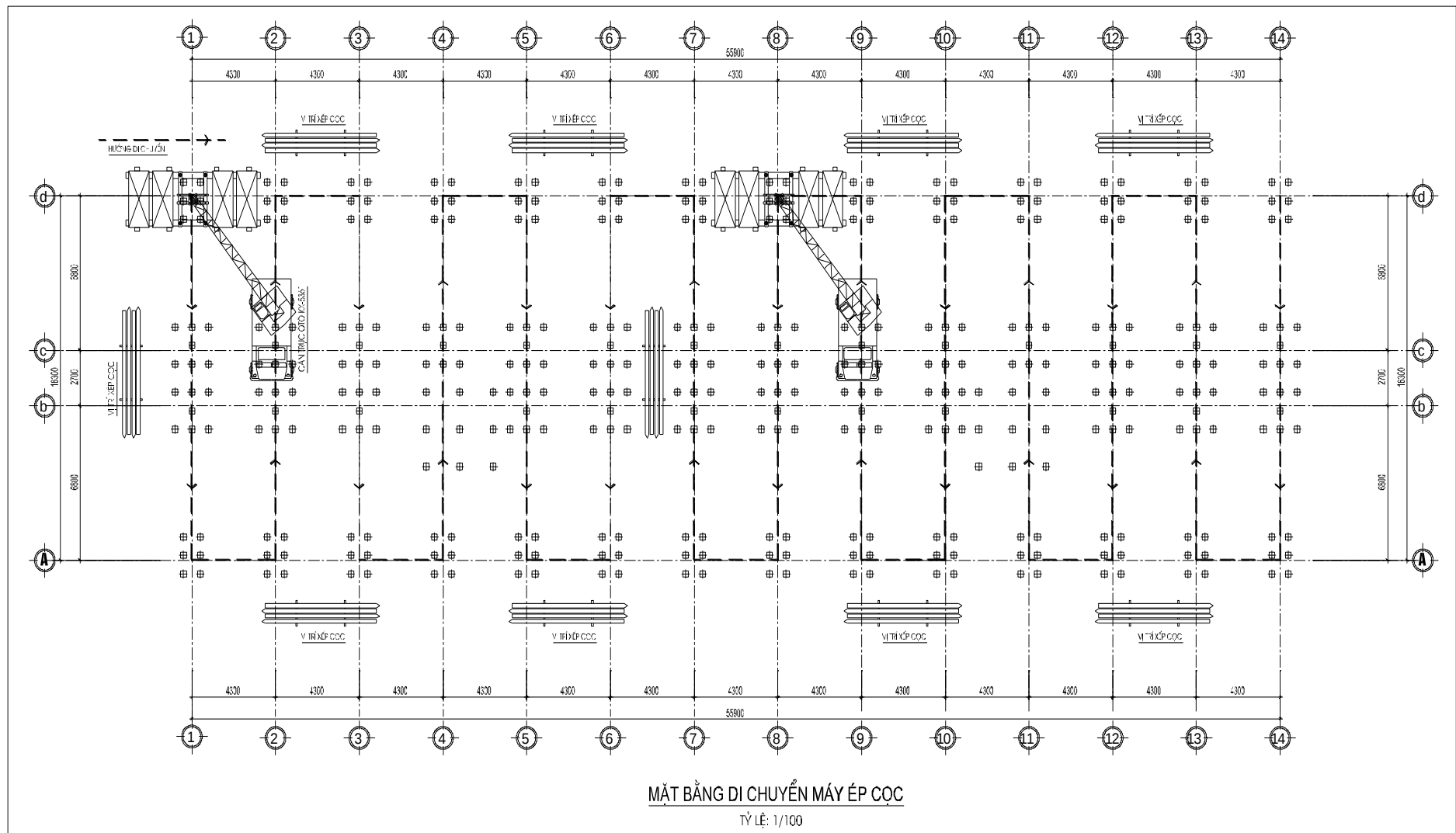
108m/ca. Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình $\frac{6624}{108} = 61$, 3ca lấy

tròn 62 ca. Ta sử dụng 2 máy ép làm việc. Số ngày cần thiết là: $\frac{62}{2} = 31$ ngày. Số đoạn cọc được ép trong 1 ngày: $n_{\text{cọc}} = 1104 / 31 = 36 \text{ cọc}$



Sơ đồ ép cọc trong đài

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

h. Kiểm tra chất lượng nghiệm thu cọc:

- Kiểm tra hệ thống điện cho máy móc thi công ép cọc.
- Tuân thủ và nhắc nhở công nhân thực hiện công tác an toàn lao động và bảo hộ lao động suốt quá trình thi công.
- Các thao tác khi ép cọc phải đúng qui định, theo đúng quy trình công nghệ.
- Kho bãi phải tuân thủ an toàn phòng chữa cháy.
- Khi lấy gỗ, ván, cốp pha phải lấy từ trên xuống, tránh cây lằn đè người.
- Khi sử dụng các dụng cụ cầm tay bằng điện nên đảm bảo an toàn dây, cầu dao không hở điện.
- Ghi chép theo dõi lực ép theo chiều dài cọc
- Ghi chép lực ép cọc đầu tiên khi mũi cọc đã cắm sâu vào lòng đất từ 0,3-0,5m thì ghi chỉ số lực ép đầu tiên sau đó cứ mỗi lần cọc xuyên được 1m thì ghi chỉ số lực ép tại thời điểm đó vào nhật ký ép cọc.
- Nếu thấy đồng hồ đo áp lực tăng lên hoặc giảm xuống 1 cách đột ngột thì phải ghi vào nhật ký ép cọc sự thay đổi đó.
- Khi cần cắt cọc :dùng thủ công đục bỏ phần bê tông, dùng hàn để cắt cốt thép. Có thể dùng lưỡi cưa đá bằng hợp kim cứng để cắt cọc .Phải hết sức chú ý công tác bảo hộ lao động khi thao tác cưa nằm ngang.
- Trong quá trình ép cọc, mỗi tổ máy ép đều phải có sổ nhật ký ép cọc (theo mẫu quy định) ;sổ nhật ký ép cọc phải được ghi đầy đủ, chi tiết để làm cơ sở cho kiểm tra nghiệm thu và hồ sơ lưu của công trình sau này.
- Quá trình ép cọc phải có sự giám sát chặt chẽ của cán bộ kỹ thuật các bên A,B và thiết kế .Vì vậy khi ép xong một cọc cần phải tiến hành nghiệm thu ngay.nếu cọc đạt yêu cầu kỹ thuật , đại diện các bên phải ký vào nhật ký thi công.
- Sổ nhật ký phải đóng dấu giáp lai của đơn vị ép cọc . Cột ghi chú của nhật ký cần ghi đầy đủ chất lượng mối nối, lý do và thời gian cọc đang ép phải dừng lại, thời gian tiếp tục ép.Khi đó cần chú ý theo dõi chính xác giá trị lực bắt đầu ép lại.
- Nhật ký thi công cần ghi theo cụm cọc hoặc dãy cọc .Số hiệu cọc ghi theo nguyên tắc :theo chiều kim đồng hồ hoặc từ trái sang phải.
- Sau khi hoàn thành ép cọc toàn công trình bên A và bên B cùng thiết kế tổ chức nghiệm thu tại chân công trình.

f) .Lập biện pháp tổ chức thi công đào đất

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Lựa chọn phương án đào đất

Gồm: đào hố móng, san lấp mặt bằng:

+ Độ sâu đáy hố móng -1,90m(tính cả lớp bê tông lót) so với cốt tự nhiên – 0,00m.

Chiều sâu hố đào

$H_d = 1.450(m)$

Biện pháp kỹ thuật đào hố móng:

* Phương án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

Đây là phương án tối ưu để thi công. Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đầu cọc 10cm (đào sâu -1.45m so với cốt tự nhiên -0.45), phần còn lại và giằng móng sẽ đào bằng thủ công. Lượng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại được đưa lên xe ô tô chở đi.

Theo phương án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho phương tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Ta chọn phương án đào đất kết hợp giữa cơ giới và thủ công.

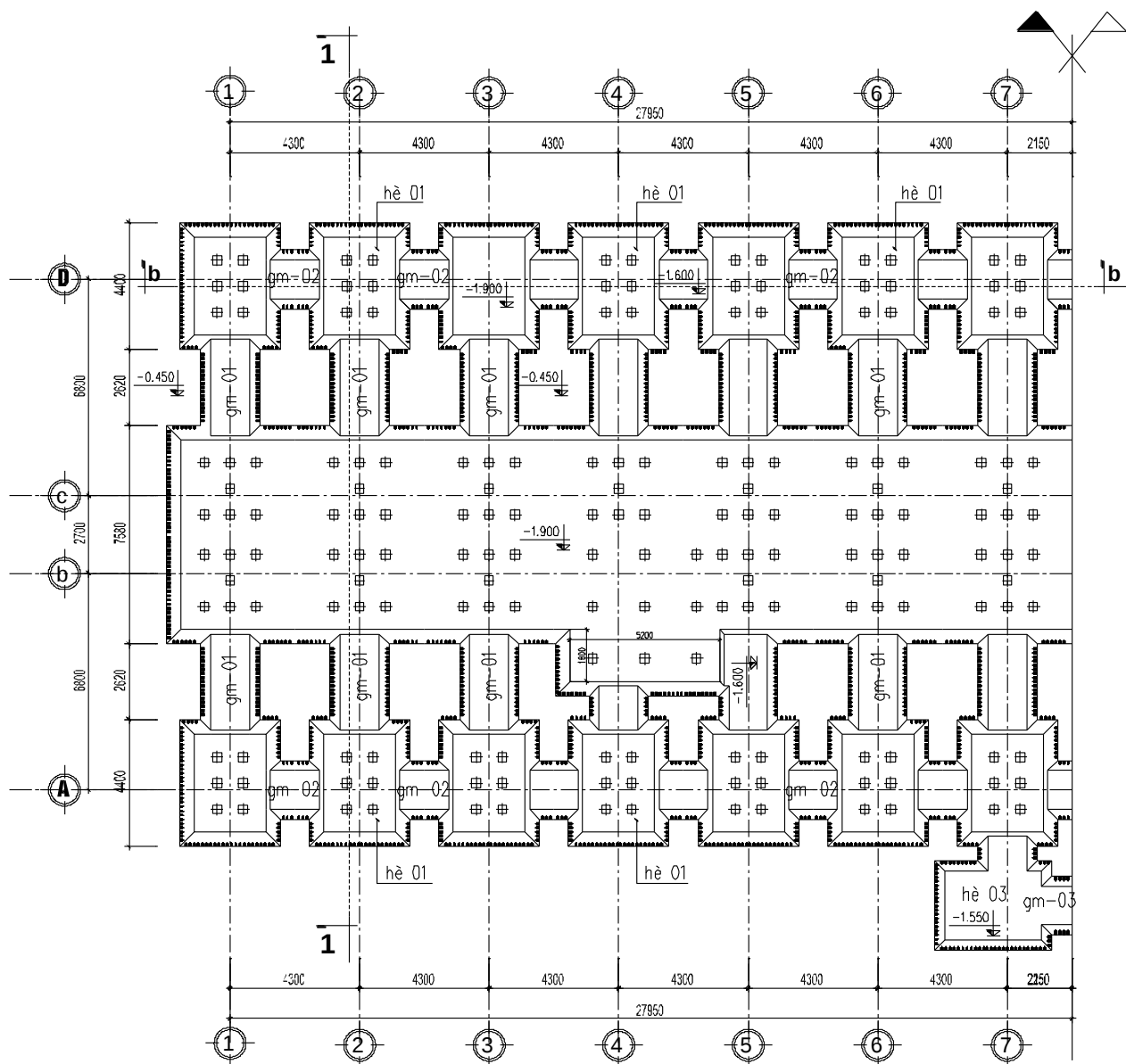
$H_d \text{ cơ giới} = 0.75(m)$ so với cos nền tự nhiên -0.45m

$H_d \text{ thủ công} = 0.70(m)$ so với cos nền tự nhiên -0.45m

- Tính toán khối lượng đào đất.

- Mặt bằng đào móng:

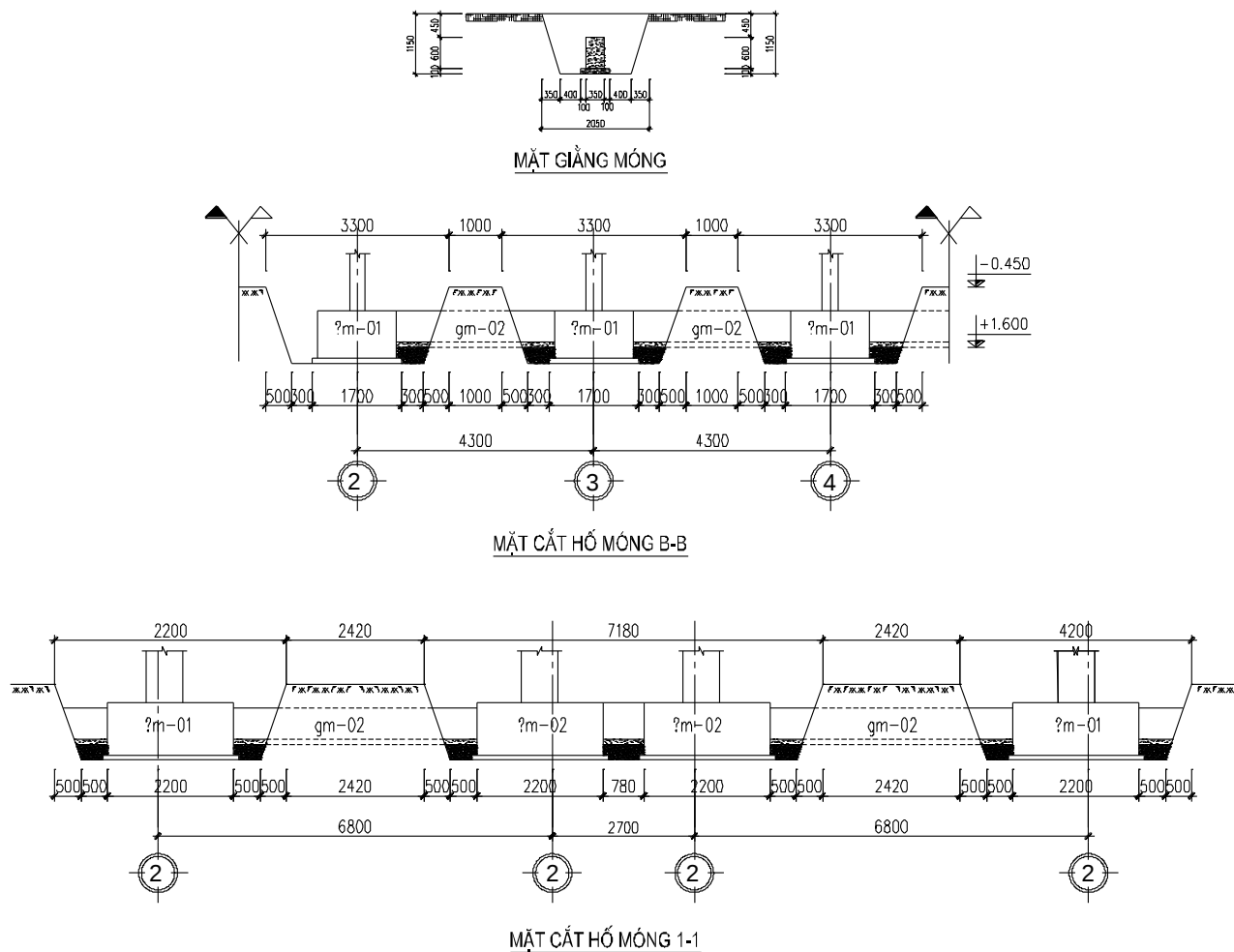
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



MẶT BẰNG ĐÀO ĐẤT HỒ MÓNG

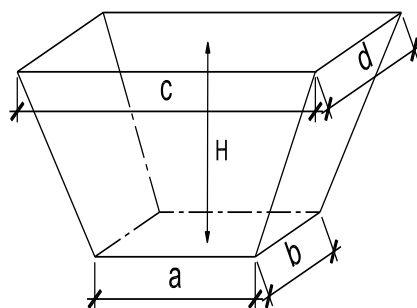
TỶ LỆ: 1/100

▪ Tính toán khối lượng đất đào hố móng



Tính khối lượng đào đất hố móng

Thể tích đất đào được tính theo công thức :



$$V = \frac{H}{6} \times [a \times b + (d + b) \times (c + a) + c \times d]$$

Trong đó:

H: Chiều cao khối đào.

a,b: Kích thước chiều dài, chiều rộng đáy hố đào.

c,d: Kích thước chiều dài, chiều rộng miệng hố đào.

do móng được chôn ở lớp đất sét pha

$$\Rightarrow \frac{H}{B} = \frac{1}{0.3} \Rightarrow B = 0.5 \times H = 0.29 \times 1.45 \approx 0.5(m)$$

* .Tính hố móng H-01:

+ Khối lượng đất đào máy : $V_{m1} = V_{m1}$

+ Khối lượng đất đào thủ công : $V_{tc1} = V_{m2}$

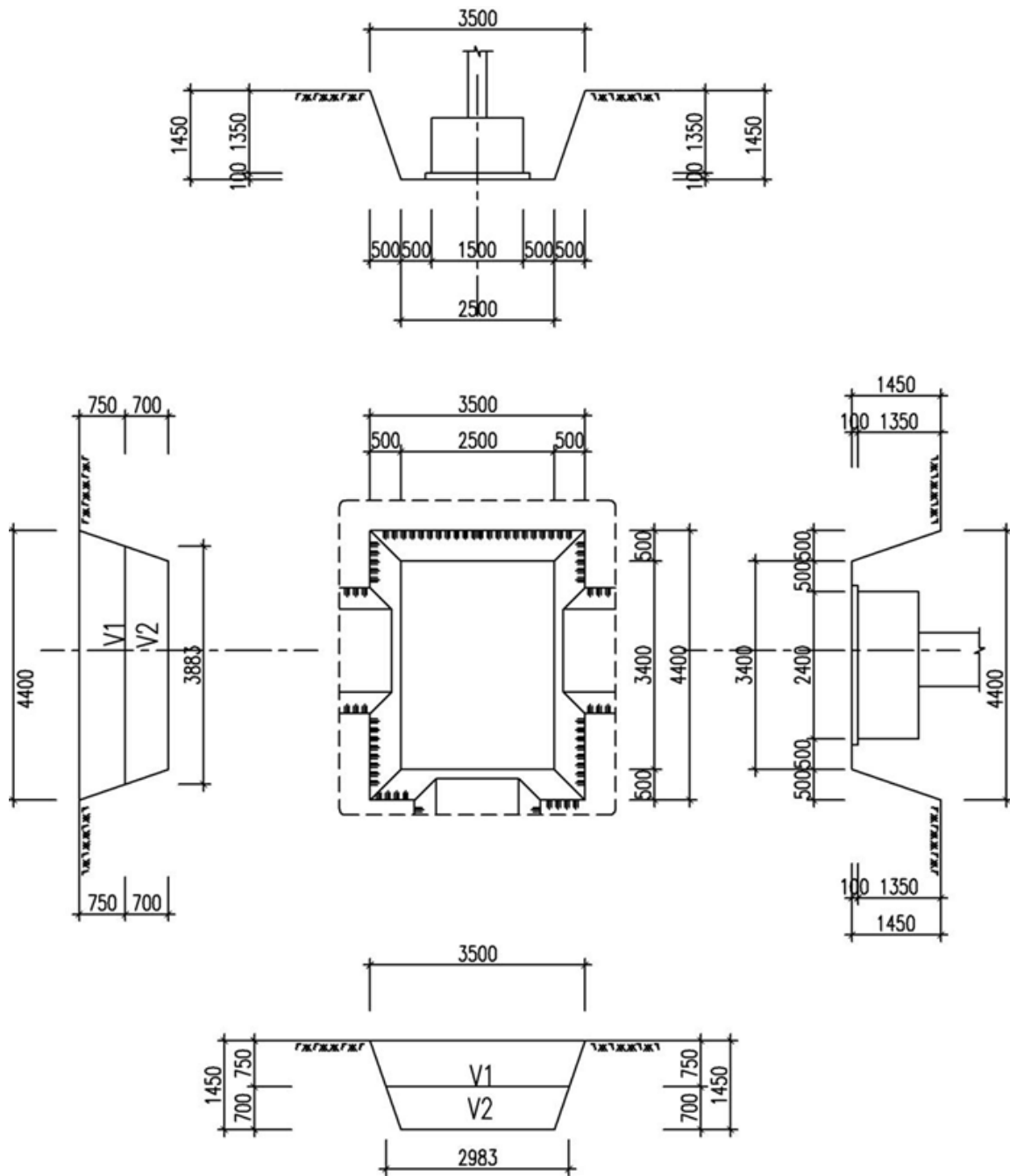
+ Từ mặt bằng hố móng ta có: kích thước hố H01

$$+V_{m1} = \frac{H_1}{6} [a_1 \times b_1 + c_1 \times d_1 + (a_1 + c_1) \times (b_1 + d_1)]$$

$$= \frac{0.75}{6} \times [3.883 \times 2.983 + 4.4 \times 3.5 + (3.883 + 4.4) \times (2.983 + 3.5)] = 10.09m^3$$

$$+V_{m2} = \frac{H_2}{6} [a_2 \times b_2 + c_2 \times d_2 + (a_2 + c_2) \times (b_2 + d_2)]$$

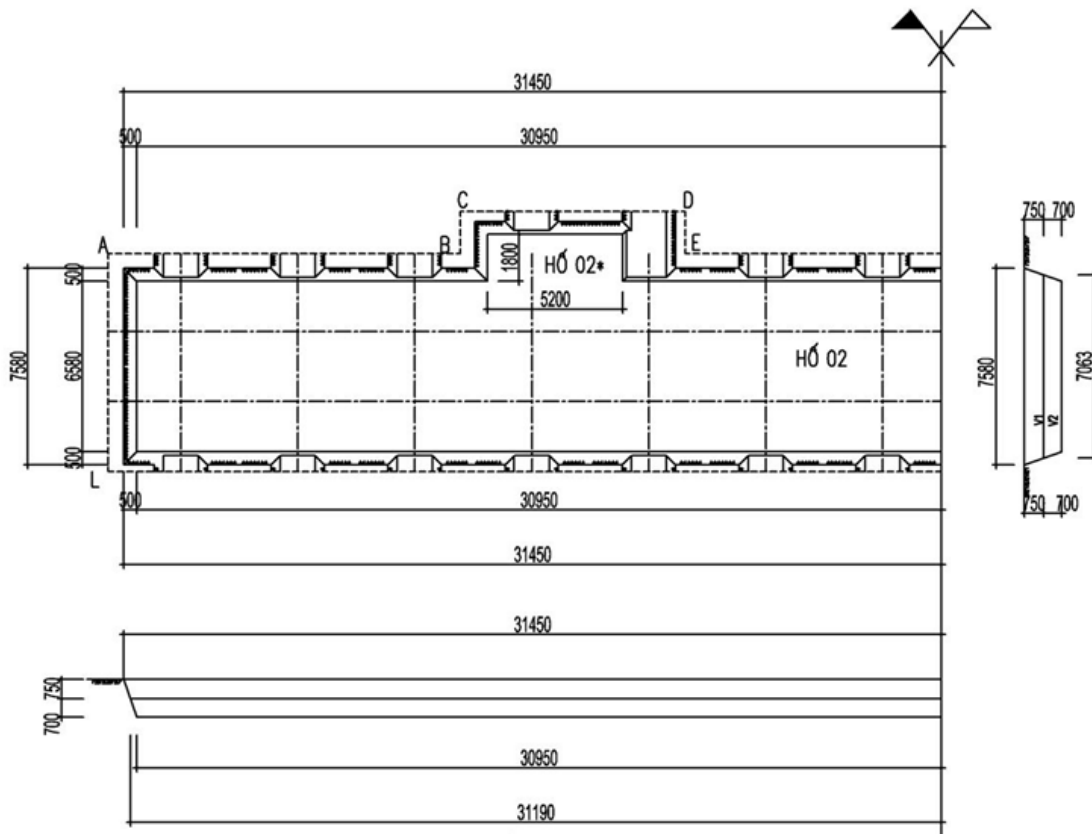
$$= \frac{0.7}{6} \times [3.4 \times 2.5 + 3.883 \times 2.983 + (3.883 + 3.4) \times (2.983 + 2.5)] = 7.00m^3$$



→ Tổng khối lượng đất đào Hố H-01

$$\sum H_{01} = (V_{m1} + V_{m2}) \times n = (10.09 + 7.00) \times 28 = 479m^3$$

*. Hố móng H-02



+ Từ mặt bằng hố móng ta có: kích thước hố H-02

Hố móng AJKL

$$a_1 = 62.90\text{m} ; b_1 = 7.58\text{m}; c_1 = 62.383\text{m}; d_1 = 7.063\text{m}$$

$$a_2 = 62.383\text{m} ; b_2 = 7.063\text{m}; c_2 = 61.90\text{m}; d_2 = 6.580\text{m}$$

$$+V_{m1} = \frac{H_1}{6} [a_1xb_1 + c_1xd_1 + (a_1 + c_1)x(b_1 + d_1)]$$

$$= \frac{0.75}{6} x [62.9x7.58 + 62.383x7.063 + (62.9 + 62.383)x(7.58 + 7.603)] = 344\text{m}^3$$

$$+V_{m2} = \frac{H_2}{6} [a_2xb_2 + c_2xd_2 + (a_2 + c_2)x(b_2 + d_2)]$$

$$= \frac{0.7}{6} x [62.383x7.063 + 61.9x6.58 + (62.383 + 61.9)x(7.063 + 6.58)] = 297\text{m}^3$$

Hố móng BCDE và FGHI (hố móng H-02*)

$$+V_{m1} = 2xa_1xb_1xh_1 = 2x5.2x1.8x0.75 = 14.04\text{m}^3$$

$$+V_{m2} = 2xa_2xb_2xh_2 = 2x5.2x1.8x0.7 = 13.104\text{m}^3$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hố H-02

$$\sum H_{02} = 344 + 297 + 14.04 + 13.104 = 668m^3$$

* Hồ móng H-03

$$a1 = 3.688m ; b1 = 2.643m; c1 = 4.05m; d1 = 3.10m$$

$$a2 = 3.35m ; b2 = 2.4m; c2 = 3.688m; d2 = 2.643m$$

$$+V_{m1} = \frac{H_1}{6} [a_1xb_1 + c_1xd_1 + (a_1 + c_1)x(b_1 + d_1)]$$

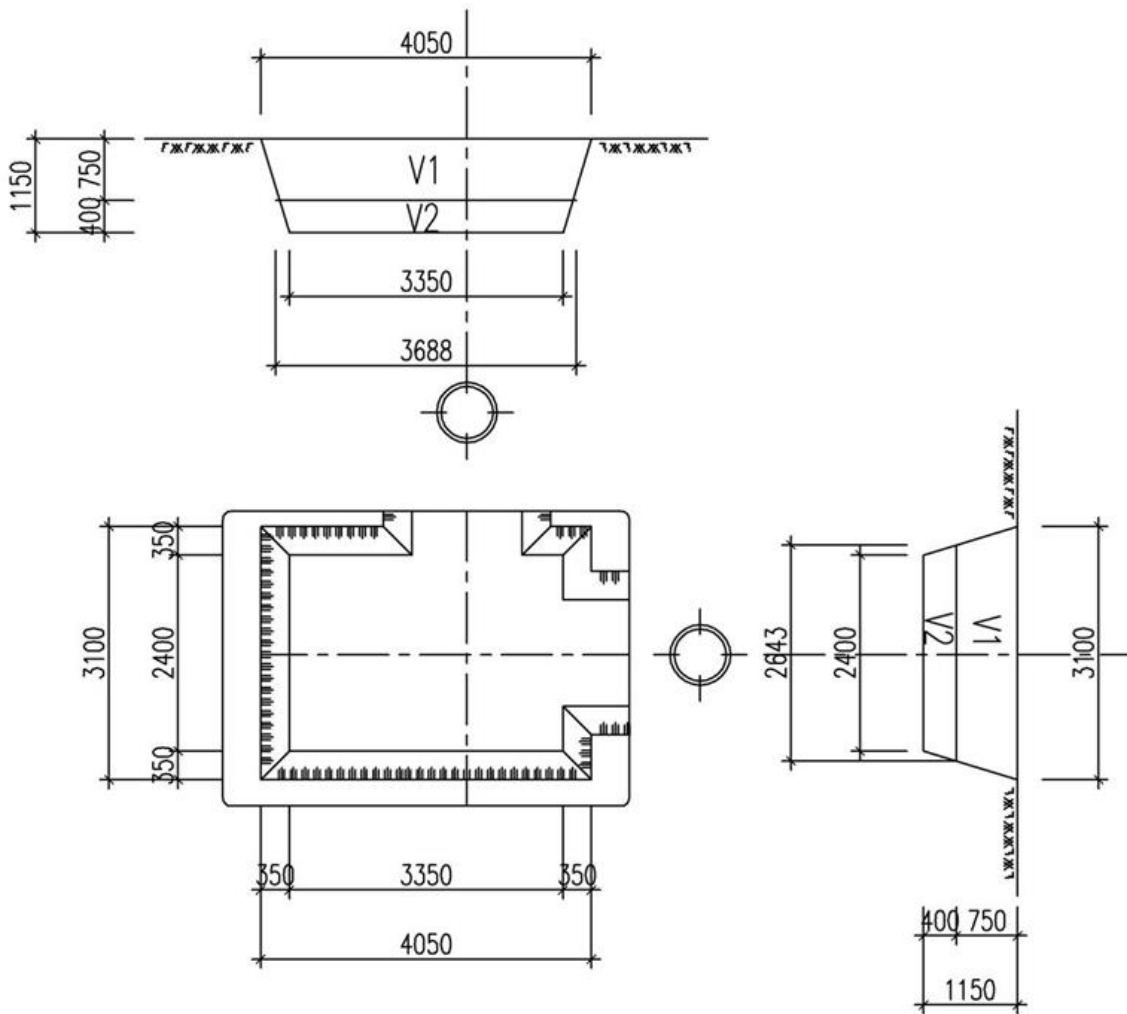
$$= \frac{0.75}{6} x [3.688x2.643 + 4.05x3.1 + (3.688 + 4.05)x(2.643 + 3.1)] = 8.34m^3$$

$$+V_{m2} = \frac{H_2}{6} [a_2xb_2 + c_2xd_2 + (a_2 + c_2)x(b_2 + d_2)]$$

$$= \frac{0.4}{6} x [3.35x2.4 + 3.688x2.643 + (3.35 + 3.688)x(2.4 + 2.643)] = 3.55m^3$$

→ Tổng khối lượng đất đào Hồ H-03

$$\sum H_{03} = 2x(8.34 + 3.55) = 23.78m^3$$



▪ Tính toán khối lượng đất đào giếng móng

Sử dụng máy đào để đào đất cho toàn bộ giếng móng, đào đất đến cao trình -1.15m so với cos nền tự nhiên -0.45m

+Khối lượng đất đào giếng móng : $V_g = L_{tb} \times S$

L_{tb} : chiều dài trung bình của giếng móng

S : diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng

* Tính giếng GM-01

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S = (1,35 + 2,05) \times 1,15 / 2 = 1,955 (m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:

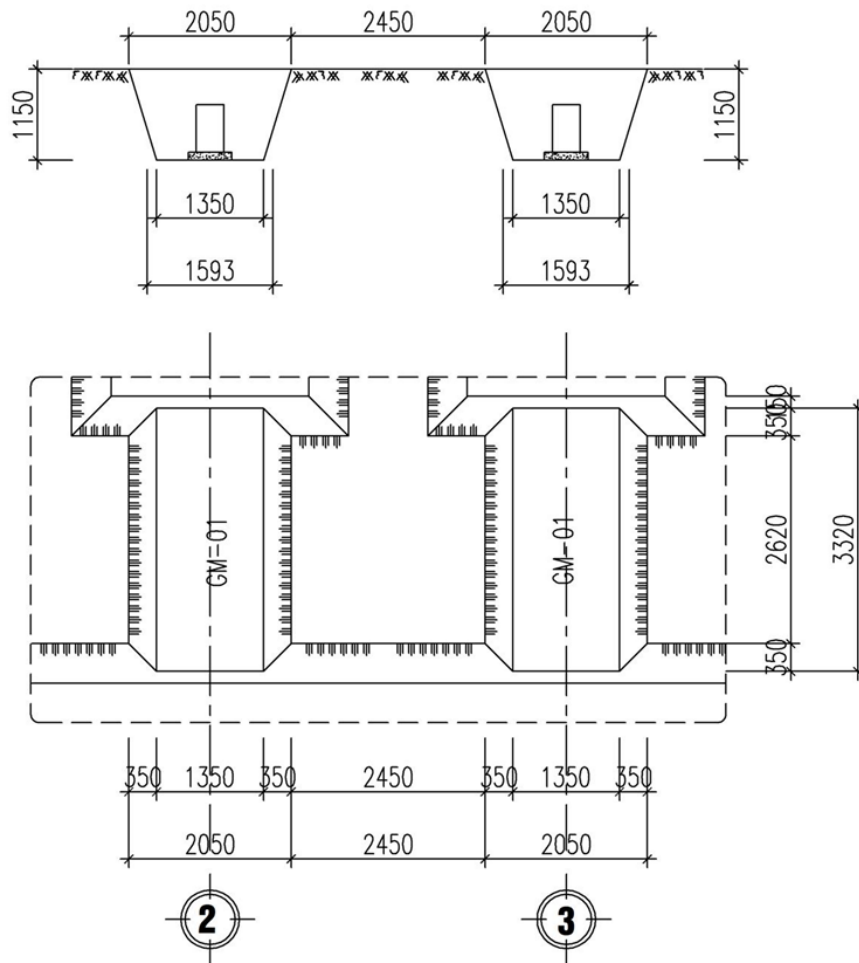
$$L_{tb} = 2,97 (m)$$

+Khối lượng đất đào giếng móng : $V_g = L_{tb} \times S = 1,955 \times 2,97 = 5,8 (m^3)$

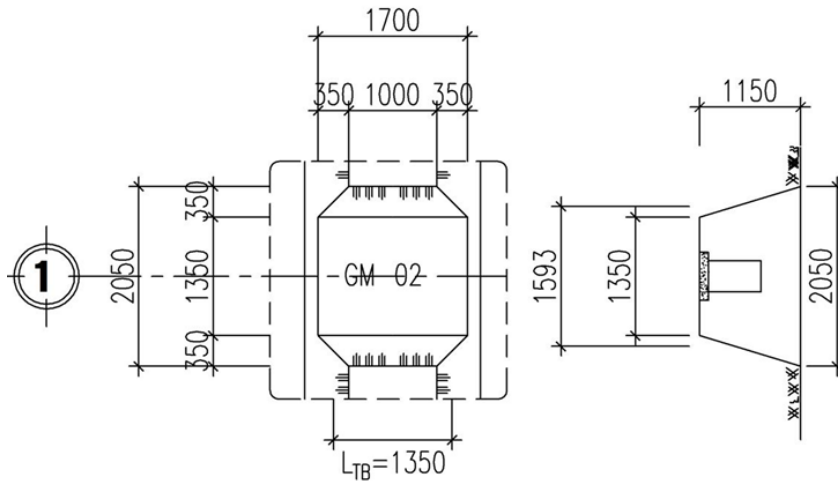
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Tổng khối lượng đất đào giếng GM-01:

$$\sum V_{GM-01} = 5.8 \times 26 = 151m^3$$



* Tính giếng GM-02



+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S=(1,35+2,05) \times 1,15/2=1,955(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:

$$L_{tb}=1,350(m)$$

+Khối lượng đất đào giếng móng : $V_g=L_{tb} \times S=1,955 \times 1,35=2,64(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng GM-02:

$$\sum V_{GM-02} = 2,64 \times 26 = 68,64m^3$$

* Tính giếng GM-03: tính toán tương tự ta có

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S=(1,35+2,05) \times 1,15/2=1,955(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:

$$L_{tb}=1,80(m)$$

+Khối lượng đất đào giếng móng : $V_g=L_{tb} \times S=1,955 \times 1,8=3,52(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng GM-03:

$$\sum V_{GM-03} = 3,52 \times 1 = 3,52m^3$$

* Tính giếng GM-04: tính toán tương tự ta có

+Diện tích tiết diện ngang của hố đào giếng:

$$S=(1,35+2,05) \times 1,15/2=1,955(m^2)$$

+Chiều dài trung bình của giếng móng:

$$L_{tb}=1,17(m)$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+Khối lượng đất đào giếng móng : $V_g = L_{tb} \times S = 1,955 \times 1.17 = 2,29(m^3)$

+Tổng khối lượng đất đào giếng GM-04:

$$\sum V_{GM-04} = 2.29 \times 2 = 4.57 m^3$$

* Vậy tổng khối lượng đào đất giếng móng là:

$$\sum V_g = 151 + 68.64 + 3.52 + 4.57 = 227.73 m^3$$

- Tổng khối lượng đất đào.

$$V = \sum H_{01} + \sum H_{02} + \sum H_{03} + \sum V_g = 479 + 668 + 23.78 + 227.7 = 1399 m^3$$

- e. Tổng khối lượng đất đào máy.

$$V_m = 10.9 \times 28 + 344 + 14.04 + 8.34 \times 2 + 227.73 = 907 m^3$$

f. Tổng khối lượng đất đào thủ công.

$$V_{tc} = V - V_m = 1399 - 907 = 492 m^3$$



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Tính khối lượng đất đắp.

* Tính khối lượng bê tông lót, bê tông móng, bê tông giằng móng.

Thể tích bê tông được tính theo công thức: $V = a \times b \times H \text{ m}^3$.

Loại bê tông	Loại móng	Bề dày	a(m)	b(m)	V(m ³)	Tổng (m ³)
Bê tông lót móng	M1(28 cái)	0,1	2.6	1.7	12,38	50,2
	M2(26 cái)	0,1	2.7	2,7	18,95	
	M3(2 cái)	0,1	4,4	4,4	3.87	
	M4(2 cái)	0,1	1,6	2,6	0,83	
	Giằng GM1 (26cái)	0,1	0,55	2,8	4,00	
	Giằng GM2 (24cái)	0,1	0,55	1,90	2,51	
	Giằng GM3 (28cái)	0,1	0,55	4,42	6,81	
	Giằng GM4 (14cái)	0,1	0,55	0,58	0,45	
	Giằng GM5 (2cái)	0,1	0,55	2,14	0,23	
	Giằng GM6 (1cái)	0,1	0,55	2,90	0,16	
Bê tông móng	M1(28 cái)	0,9	2.6	1.7	111	406
	M2(26 cái)	0,9	2.7	2,7	170	
	M3(2 cái)	0,9	4,4	4,4	35	
	M4(2 cái)	0,6	1,6	2,6	5	
	Giằng GM1 (26cái)	0,6	0,55	2,8	24	
	Giằng GM2 (24cái)	0,6	0,55	1,90	15	
	Giằng GM3 (28cái)	0,6	0,55	4,42	41	
	Giằng GM4 (14cái)	0,6	0,55	0,58	2.6	
	Giằng GM5 (2cái)	0,6	0,55	2,14	1.4	
	Giằng GM6 (1cái)	0,6	0,55	2,90	1	
Tổng						456

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

*Tính khối lượng xây tường móng.

Chiều cao xây tường móng: $H = 0.9\text{m}$. Tường móng xây rộng 330mm .

Tổng chiều dài tường móng là 257m .

Khối lượng xây tường móng là : $V_{tm} = 0.9 \times 0.33 \times 257 = 76\text{m}^3$.

Sau khi đổ bê tông móng ta tiến hành lấp đất hố móng.

*Tính khối lượng đất đắp:

$V_{đắp} = V_{đào} - (V_{bt} + V_{tm}) = 1399 - (456 + 76) = 867\text{m}^3$.

* Khối lượng đất cần trở đi:

$V_{thừa} = V_{bt} + V_{tm} = 456 + 76 = 532\text{m}^3$.

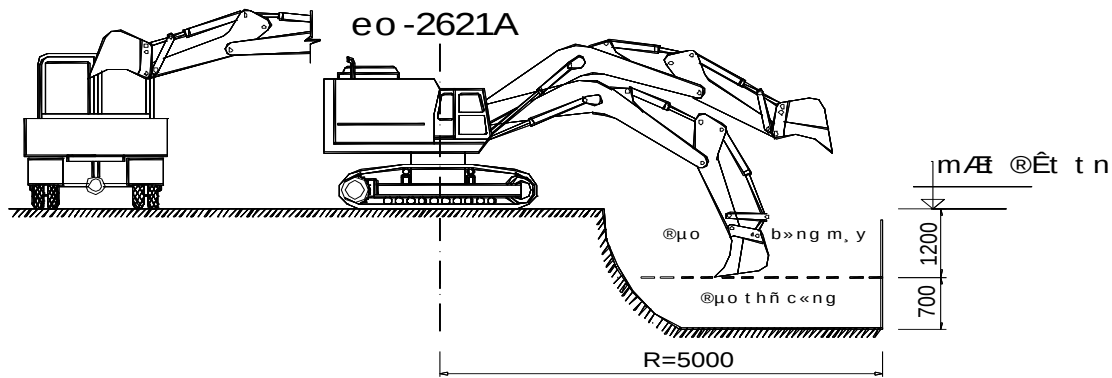
- Chọn máy đào đất.

Dựa vào các số liệu ở trên, đất đào thuộc loại cấp II nên ta chọn máy đào gầu nghịch là kinh tế hơn cả.

Chọn máy đào có số hiệu là E0-2621A sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thuỷ lực.

* Các thông số kỹ thuật của máy đào:

- Dung tích gầu $q = 0.5 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào $R = 5 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất: $h = 4.2 \text{ (m)}$
- Chiều sâu đào lớn nhất $H = 3.3 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy $c = 2.46 \text{ (m)}$
- Kích thước máy dài $a = 2,81\text{(m)}$; rộng $b = 2,1\text{(m)}$
- Thời gian chu kì : $t_{ck} = 20\text{(s)}$



Tính năng suất thực tế máy đào :

$$N = q \times \frac{k_d}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

q: Dung tích gầu: $q = 0.5 \text{ (m}^3)$;

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 0.8$

k_t : Hệ số rơi của đất: $k_t = 1.2$

N_{ck}: Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{22} = 163.6$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 20 \times 1.1 \times 1 = 22 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 20 \text{ (s)}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1.1$

k_{quay} = 1 khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg}: Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0.8$

T: số giờ làm việc trong 1 ca, $T = 8 \text{ h}$

$$\rightarrow \text{Năng suất máy đào: } N = 0.5 \times \frac{0.8}{1.2} \times 163.6 \times 0.8 = 44 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

- Năng suất máy đào trong một ca:

$$N_{ca} = 44 \times 7 = 308 \text{ (m}^3/\text{ca)}.$$

$$\Rightarrow \text{Số ca máy cần thiết: } n = \frac{907}{308} = 2.94 \text{ (ca)}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

i. Chọn ô tô vận chuyển đất.

* Phần đào đất bằng máy.

Khối lượng đất đào khá lớn nên không thể đổ đất ngay trong công trình vì nó làm ảnh hưởng đến các công tác khác. Do vậy khối lượng đất đào bằng máy ta dùng ô tô vận chuyển ra bãi cách công trình 500m. Phần đất đào bằng thủ công được vận chuyển bằng xe cải tiến và đổ ngay cạnh công trình, phần đất này dùng để lấp hố móng ngay sau khi tháo dỡ ván khuôn móng.

Quãng đường vận chuyển trung bình : $L = 0.5 \text{ (Km)} = 500\text{(m)}$

Thời gian một chuyến xe: $t = t_b + \frac{L}{v_1} + t_d + \frac{L}{v_2} + t_{ch}$

- Trong đó: t_b - Thời gian chờ đổ đất đầy thùng.

- Tính theo năng suất máy đào, máy đào đã chọn có $N = 44 \text{ (m}^3/\text{ca)}$;

- Chọn xe vận chuyển là TK 20 GD-Nissan. Dung tích thùng là 5m^3 ; để đổ đất đầy thùng xe (giả sử đất chỉ đổ được 80% thể tích thùng) là:

$$t_b = \frac{0.8 \times 5}{44} \times 60 = 5.5 \text{ (phút)} \text{ chọn } t_b = 6 \text{ (phút)}$$

$v_1 = 30 \text{ (km/h)}$, $v_2 = 40 \text{ (km/h)}$ - Vận tốc xe lúc đi và lúc quay về.

$$\frac{L}{v_1} = \frac{0.5}{30}; \quad \frac{L}{v_2} = \frac{0.5}{40};$$

Thời gian đổ đất và chờ, tránh xe là: $t_d = 2 \text{ phút}$; $t_{ch} = 3 \text{ phút}$.

$$\rightarrow t = 6 + \left(\frac{0.5}{30} + \frac{0.5}{40} \right) \times 60 + 2 + 3 = 12.75 \text{ (phút)} = 0.21 \text{ (h)}$$

$$\text{Số chuyến xe trong một ca: } m = \frac{T - t_o}{t} = \frac{7 - 0}{0.27} = 25.9 \text{ (chuyến)}$$

Chọn $m = 30 \text{ (chuyến)}$

$$\text{- Số xe cần thiết: } n = \frac{Q}{q \times m} = \frac{308}{5 \times 0.8 \times 26} = 2.96 \text{ Chọn } n = 3 \text{ (xe).}$$

Như vậy khi đào móng bằng máy, phải cần 3 xe vận chuyển. Phần đất đào bằng thủ công để riêng ra bãi ở gần công trình, không được để gây cản trở giao thông hay làm ứ đọng nước.

* Phần đào đất bằng thủ công:

Dụng cụ : xẻng cuốc, kéo cắt đất . . .

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Phương tiện vận chuyển dùng xe cải tiến xe cút kít, xe cải tiến.

Khi thi công phải tổ chức tổ đội hợp lý có thể làm theo ca theo kíp, phân rõ ràng các tuyến làm việc hợp lý.

Khi đào những lớp đất cuối cùng để tới cao trình thiết kế, đào tới đâu phải đổ bê tông lót móng tới đó để tránh xâm thực của môi trường.

* Thiết kế tuyến di chuyển khi thi công đất:

- Thiết kế tuyến di chuyển của máy đào:

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-2621A, do đó máy di chuyển giạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và ba máy vận chuyển được tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau. Tuyến di chuyển của máy đào được thiết kế đào từng dải cạnh nhau.

- Thiết kế tuyến di chuyển đào thủ công

Tuyến đào thủ công phải thiết kế rõ ràng, đảm bảo thuận lợi khi thi công, thuận lợi khi di chuyển đất, giảm tối thiểu quãng đường di chuyển.

Tuyến đào được thể hiện chi tiết trên bản vẽ TC-01.

- Các sự cố thường gặp trong thi công 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 15(cm) 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 BT 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.

- 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.

g) Lập biện pháp thi công bê tông đài- giằng móng.

Trình tự thi công: đập đầu cọc, đổ bê tông lót, gia công lắp dựng cốt thép, lắp dựng ván khuôn, đổ bê tông và bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ ván khuôn, lấp đất.

* Công tác phá đầu cọc

Phần bê tông đầu cọc có chất lượng kém cần được đập bỏ. Thép cọc được kéo vào đài một đoạn để đảm bảo khoảng cách neo. Chiều dài neo vào đài là $l_{neo}=15d=15\times 18$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

=270(mm) ($d=18$ mm là đường kính thép dọc lớn nhất của cọc), lấy $l_{neo}=400$ (cm).

Phần cọc chừa lại để neo vào đài là 15 (cm).

Ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí Mitsubishi PDS -390S có công suất $P = 7$ (at). Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc. Dùng máy hàn hơi để cắt thép thừa.

* Công tác đổ bê tông lót

- Để tạo nên lớp bê tông tránh nước bẩn, đồng thời tạo thành bề mặt bằng phẳng cho công tác cốt thép và công tác ván khuôn được nhanh chóng, ta tiến hành đổ bê tông lót sau khi đã hoàn thành công tác sửa hồ móng.

- Bê tông lót móng là bê tông đá 4×6 mác thấp (M100), được đổ dưới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10cm và đổ rộng hơn so với đài, giằng 10cm về mỗi bên

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất. Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót.

* Công tác ván khuôn, cốt thép và đổ bê tông móng :

+ Công tác ván khuôn:

• Lựa chọn giải pháp công nghệ thi công ván khuôn: sử dụng ván khuôn gỗ

Đặc điểm, yêu cầu kỹ thuật của ván khuôn:

- Cốt pha móng: dùng ván khuôn gỗ có $\sigma = 110$ kg/cm².

- Cốt pha, cây chống phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc, đổ và đầm bê tông.

- Cốt pha phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ dưới tác động của thời tiết.

- Cốt pha khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

- Trong quá trình lắp, dựng cốt pha cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài

- Cốt pha chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết cấu chịu được trọng lượng bản thân và tải trọng thi công khác.

- Khi tháo dỡ cốt pha cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm hư hại đến kết cấu.

• Thiết kế ván khuôn móng:

* Móng M1 có kích thước $1.5 \times 2.4 \times 0.9$ m

* Móng M2 có kích thước $2.4 \times 2.4 \times 0.9$ m

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

-Tính toán ván thành:

Do tính ván thành đài móng, là ván khuôn của khối bê tông lớn, theo bảng 5.4/122 giáo trình “Ván Khuôn Và Giàn Giáo”, tải trọng ngang tác dụng vào ván thành gồm:

+ áp lực hông của bê tông mới đổ.

+ Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông.

- áp lực hông của bê tông mới đổ:

$$P1_{tc} = \gamma H = 2500 \times 1.2 = 3000 \text{ kg/m}^2$$

$$P1_{tt} = nP1_{tc} = 1.3 \times 3000 = 3900 \text{ kg/m}^2$$

với H là chiều cao của lớp bê tông sinh ra áp lực ngang

- Tải trọng do chấn động phát sinh ra khi đổ bê tông:

$$P2_{tc} = 200 \text{ kg/m}^2$$

$$P2_{tt} = nP2_{tc} = 1.3 \times 200 = 260 \text{ kg/m}^2$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên ván thành:

$$P_{tc} = P1_{tc} + P2_{tc} = 3000 + 200 = 3200 \text{ kg/m}^2$$

$$P_{tt} = P1_{tt} + P2_{tt} = 3900 + 260 = 4160 \text{ kg/m}^2$$

- Sơ đồ tính ván thành là dầm liên tục có

gối tựa là các thanh nẹp đứng

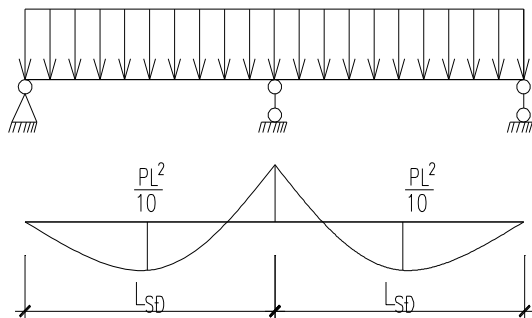
Chọn ván thành rộng 30 cm, dày 2.5cm

Tải trọng tác dụng dọc ván: $q_{tc} = 0.3 \times P_{tc} = 0.3 \times 3200 = 960 \text{ kg/m} = 9,6 \text{ kg/cm}$

$q_{tt} = 0.3 \times P_{tt} = 0.3 \times 4160 = 1248 \text{ kg/m} = 12.48 \text{ kg/cm}$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{30 \times 2,5^3}{12} = 39,0625 \text{ cm}^4; \quad W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30 \times 2,5^2}{6} = 31.25 \text{ cm}^3$$

Cường độ chịu uốn của gỗ $[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$



Theo điều kiện bền:

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow \frac{q'' l^2}{10W} \leq [\sigma_u]$$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10W[\sigma_u]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \times 31,25 \times 110}{12,48}} = 54 \text{ cm}$$

Chọn khoảng cách giữa các thanh là 50 cm

Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

$$f_{\max} = \frac{q'' l^4}{128EI} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

Trong đó : E là môđun đàn hồi của gỗ, lấy E = 105 kg/cm²

$$f_{\max} = \frac{9,6 \times 50^4}{128 \times 10^5 \times 39,0625} = 0,12 \text{ cm} \quad [f] = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm}$$

$f_{\max} < [f]$ vậy khoảng cách giữa các thanh nẹp bằng 50 cm là hợp lý.

- Tính toán nẹp đứng:

Sơ đồ tính nẹp đứng là dầm đơn giản gối tựa là các thanh chống xiên.

lnhip = 450 cm, chọn nẹp 6x8 cm cắt dài bản rộng 50 cm.

Tải trọng tiêu chuẩn qtc = Ptcx0.5 = 3200x0.5 = 1600 kg/m

$\Rightarrow qtc = 16 \text{ kg/cm}$

Tải trọng tính toán: qtt = Pttx0.5 = 4160x0.5 = 2080 kg/m

$\Rightarrow qtt = 20,8 \text{ kg/cm}$

Kiểm tra khả năng chịu lực:

Điều kiện kiểm tra $\sigma_{\max} \leq [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{6 \times 8^3}{12} = 256 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{6 \times 8^2}{6} = 64 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{\max} = \frac{q'' l^2}{10W} = \frac{20,8 \times 45^2}{10 \times 64} = 66 \text{ kg/cm}^2 < [\sigma_u] = 110 \text{ kg/cm}^2$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện bền.

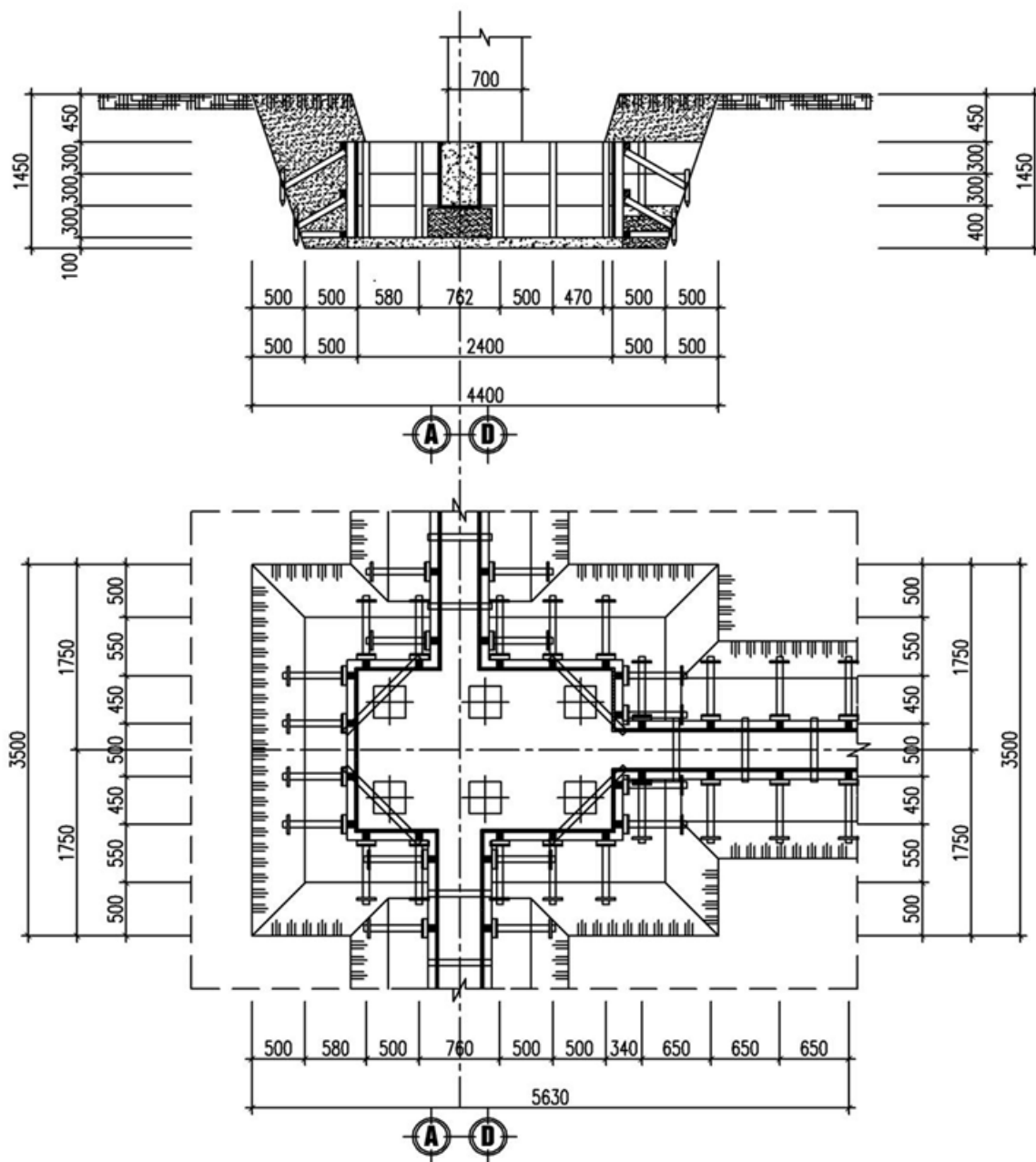
Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

điều kiện kiểm tra:

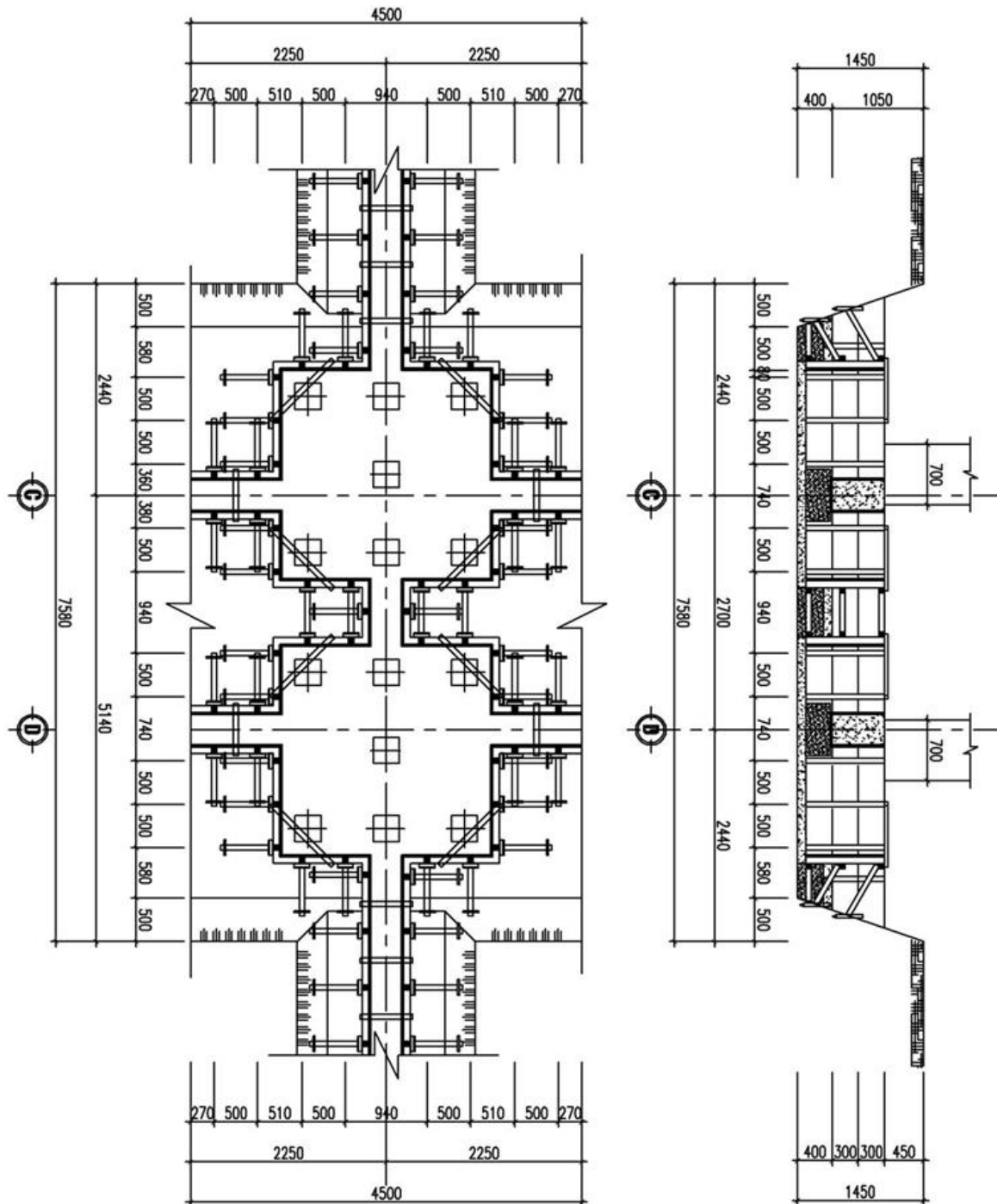
$$f_{\max} = \frac{q^t l^4}{128EI} \leq [f] = \frac{1}{400}$$

$$f_{\max} = \frac{16 \times 45^4}{128 \times 10^5 \times 256} = 0,02 \leq [f] = \frac{45}{400} = 0,11cm$$

Vậy thanh nẹp đảm bảo điều kiện biến dạng.

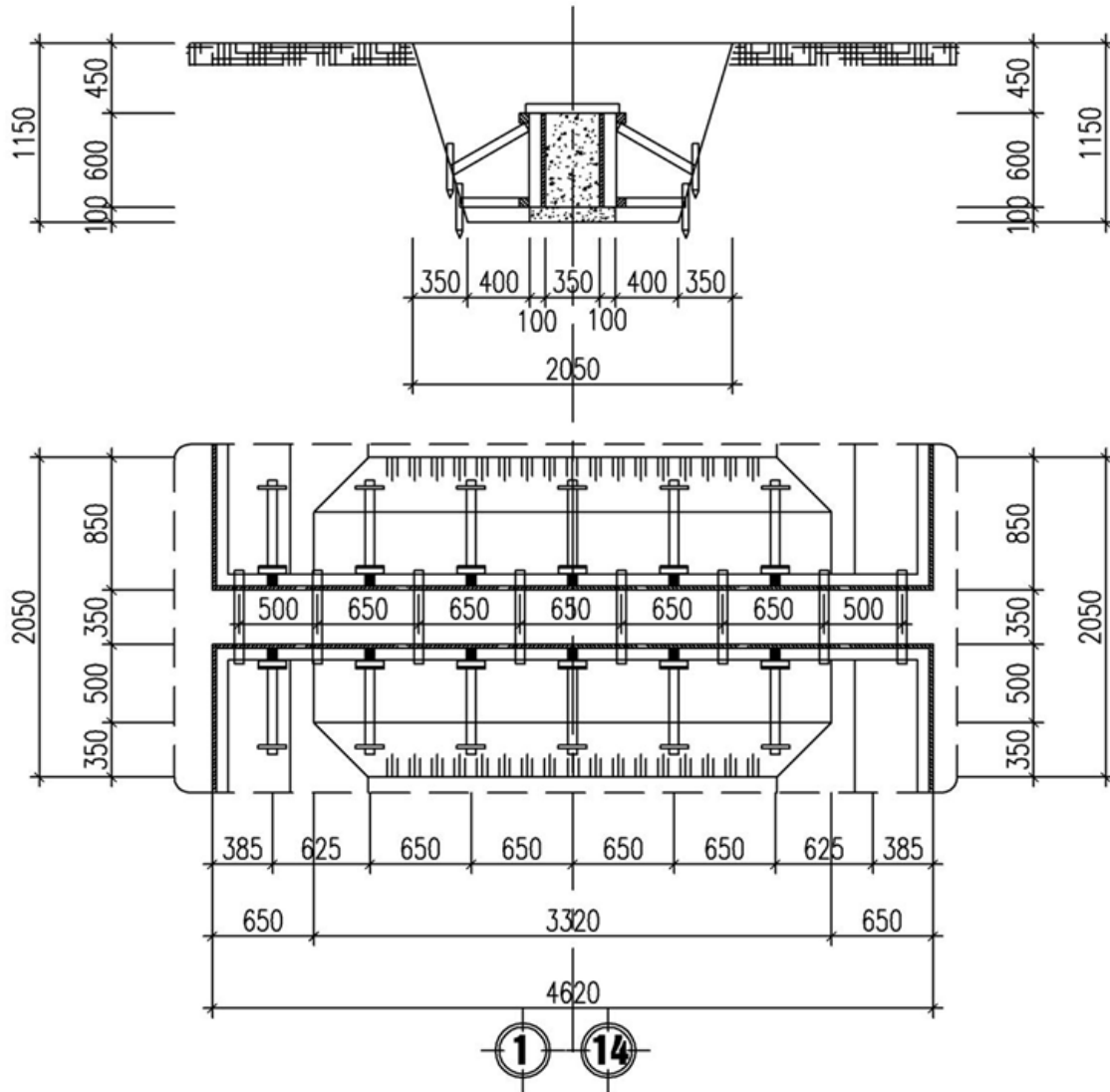


Hình 1: Bố trí ván khuôn đài móng M1



Hình 2: Bố trí ván khuôn đài móng M2

- Thiết kế ván khuôn giằng móng:



Hình 4: ván khuôn giằng móng

• Bố trí ván khuôn giằng móng M3

* Gia công:

- Cốt thép trước khi gia công và trước khi đổ bê tông cần đảm bảo: Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

- Cốt thép cần được kéo, uốn và nắn thẳng.

- Cốt thép dài cọc được gia công bằng tay tại xưởng gia công thép của công trình . Sử dụng vạm để uốn sắt. Sắt được cắt bằng máy hoặc các dụng cụ thủ công. Các thanh thép sau khi chặt xong được buộc lại thành bó cùng loại có đánh dấu số hiệu thép để tránh nhầm lẫn. Thép sau khi gia công xong được vận chuyển ra công trình bằng xe cải tiến.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Các thanh thép bị bẹp , bị giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không vượt quá giới hạn đường kính cho phép là 2%. Nếu vượt quá giới hạn này thì loại thép đó được sử dụng theo diện tích tiết diện còn lại.

- Cắt và uốn cốt thép chỉ được thực hiện bằng các phương pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

- Hàn cốt thép:

+ Liên kết hàn thực hiện bằng các phương pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu: Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đường hàn theo thiết kế.

Nối buộc cốt thép:

+ Việc nối buộc cốt thép: Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.

+ Trên 1 mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực được nối, (với thép tròn trơn) và không quá 50% đối với thép gai.

+ Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và được lấy theo bảng của quy phạm.

+ Khi nối buộc cốt thép vùng chịu kéo phải được uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai. Trên các mối nối buộc ít nhất tại 3 vị trí.

• Lắp dựng:

- Các bộ phận lắp dựng trước không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có biện pháp ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông.

- Theo thiết kế ta rải lớp cốt thép dưới xuống trước sau đó rải tiếp lớp thép phía trên và buộc tại các nút giao nhau của 2 lớp thép. Yêu cầu là nút buộc phải chắc không để cốt thép bị lệch khỏi vị trí thiết kế. Không được buộc bỏ nút.

- Cốt thép được kê lên các con kê bằng bê tông mác 100 # để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ. Các con kê này có kích thước 50×50×50 được đặt tại các góc của móng và ở giữa sao cho khoảng cách giữa các con kê không lớn hơn 1m. Chuyển vị của từng thanh thép khi lắp dựng xong không được lớn hơn 1/5 đường kính thanh lớn nhất và 1/4 đường kính của chính thanh ấy. Sai số đối với cốt thép móng không quá ± 50 mm

- Các thép chờ để lắp dựng cột phải được lắp vào trước và tính toán độ dài chờ phải bằng 30d.

- Khi có thay đổi phải báo cho đơn vị thiết kế và phải được sự đồng ý mới thay đổi

- Cốt thép đài cọc được thi công trực tiếp ngay tại vị trí của đài. Các thanh thép được cắt theo đúng chiều dài thiết kế, đúng chủng loại thép. Lưới thép đáy đài là lưới thép buộc với nguyên tắc giống như buộc cốt thép sàn.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- + Đảm bảo vị trí các thanh.
- + Đảm bảo khoảng cách giữa các thanh.
- + Đảm bảo sự ổn định của lưới thép khi đổ bê tông.
- Sai lệch khi lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm.
- Vận chuyển và lắp dựng cốt thép cần không làm hư hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- Gia công cốt thép:
 - Cắt, uốn cốt thép đúng kích thước, chiều dài như trong bản vẽ.
 - Việc cắt cốt thép cần linh hoạt để giảm tối đa lượng thép thừa (mẫu vụn...)
- Lắp dựng cốt thép:

Xác định tim đài theo 2 phương. Lúc này trên mặt lớp bê tông lót đã có các đoạn cọc còn nguyên (dài 20cm) và những râu thép neo sau khi phá vỡ bê tông đầu cọc.

Lắp dựng cốt thép trực tiếp ngay tại vị trí đài móng. Trải cốt thép chịu lực chính theo khoảng cách thiết kế (bên trên đầu cọc). Trải cốt thép chịu lực phụ theo khoảng cách thiết kế. Dùng dây thép buộc lại thành lưới sau đó lắp dựng cốt thép chõ của đài. Cốt thép giằng được tổ hợp thành khung theo đúng thiết kế đưa vào lắp dựng tại vị trí ván khuôn.

Dùng các viên kê bằng bê tông có gắn râu thép buộc đảm bảo đúng khoảng cách abv.
- Nghiệm thu cốt thép :

Trước khi tiến hành thi công bê tông phải làm biên bản nghiệm thu cốt thép gồm có:

 - Cán bộ kỹ thuật của đơn vị chủ quản trực tiếp quản lý công trình (Bên A) – Cán bộ kỹ thuật của bên trúng thầu (Bên B).

* Những nội dung cơ bản cần của công tác nghiệm thu:

 - Đường kính cốt thép, hình dạng, kích thước, mác, vị trí, chất lượng mối buộc, số lượng cốt thép, khoảng cách cốt thép theo thiết kế.
 - Chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

* Phải ghi rõ ngày giờ nghiệm thu chất lượng cốt thép – nếu cần phải sửa chữa thì tiến hành ngay trước khi đổ bê tông. Sau đó tất cả các ban tham gia nghiệm thu phải ký vào biên bản.

* Hồ sơ nghiệm thu phải được lưu để xem xét quá trình thi công sau này
- Tính toán chọn máy thi công
- * Công tác bê tông:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Bê tông lót

Dùng bê tông mác 100, đá 4×6

*.Khối lượng bê tông lót:

Như tính toán ở mục tính toán ở trên ta có tổng khối lượng bê tông lót là 50.2 (m³)

*.Biện pháp thi công:

- Khối lượng bê tông lót móng không lớn lắm, mặt khác mác bê tông lót chỉ yêu cầu M75 do vậy chọn phương án trộn bê tông bằng máy trộn ngay tại công trường. Vận chuyển bê tông từ trạm trộn tới vị trí đổ bê tông lót móng

- Trộn bê tông: Cho máy chạy trước 1 vài vòng. Nếu trộn mẻ bê tông đầu tiên nên đổ một ít nước cho ướt vỏ cối trộn và bàn gạt, đổ cốt liệu và nước vào trộn đều, sau đó cho xi măng vào trộn cho đến khi được.

+ Thành phần cấp phối của bê tông được tính theo thể tích máy trộn, xi măng được tính bằng kg hoặc bằng bao.

+ Để có một máy trộn bê tông đạt được các tiêu chuẩn cần thiết, thường cho máy trộn quay độ 20 vòng. Nếu số vòng quay ít hơn thường bê tông không đều, nếu quay quá mức cần thiết thì cường độ và năng suất của máy sẽ giảm đi.

+ Khi trộn phải lưu ý, nếu dùng cát ẩm thì phải lấy lượng cát tăng lên. Nếu độ ẩm của cát tăng 3% thì lượng cát phải lấy tăng $25 \div 30\%$, và lượng nước giảm đi.

* Chọn máy thi công bê tông lót giảng,

đài móng:

Chọn máy trộn tự do (Loại quả lê, xe đẩy)

mã hiệu SB – 16V có các thông

số kỹ thuật sau:

Thể tích thùng trộn: 500 l

Thể tích xuất liệu: 330 l

Tốc độ quay thùng: 18 vòng/phút.

Thời gian trộn: 60 s.

Tính toán năng suất máy trộn theo công thức:

$$N = \frac{V \times n \times k_1 \times k_2}{1000}$$

trong đó: V – Dung tích thùng trộn (l)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$k_1 = 0,7$: Hệ số thành phẩm

$k_2 = 0,9$: Hệ số tận dụng thời gian của máy

$n = \frac{3600}{T}$: Số mẻ trộn trong 1 giờ

T: thời gian 1 chu kỳ trộn 1 mẻ : $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$ (s)

Trong đó

$t_1 = 2(ph)$ – Thời gian đổ cốt liệu vào thùng

Trong đó

$t_1 = 2(ph)$ – Thời gian đổ cốt liệu vào thùng

$t_2 = 10(s)$ – Thời gian quay thùng trộn về vị trí để trộn

$t_3 = 60(s)$ – Thời gian trộn khô và trộn ướt

$t_4 = 10(s)$ – Thời gian quay thùng trộn về vị trí để đổ bê tông ra

$t_5 = 15(s)$ – Thời gian đổ bê tông ra .

$$T = 120 + 10 + 60 + 10 + 15 = 215(s)$$

Số mẻ trộn trong 1h : $n = \frac{3600}{215} = 17$

$$\Rightarrow N = \frac{500 \times 17 \times 0.7 \times 0.9}{1000} = 5.36(m^3 / h)$$

Năng suất máy trộn trong một ca là: $N_{ca} = 5.36 \times 7 = 57.2(m^3/ca)$

Số ca máy cần thiết : $m = \frac{V_{bt}}{N_{ca}} = \frac{50.2}{37.32} = 1.34(ca)$

b. Bê tông đài móng và giằng móng:

* Lựa chọn phương pháp thi công:

Vì khối lượng bê tông móng $V_{móng} = 406 (m^3)$ là tương đối lớn nên ta lựa chọn phương pháp thi công dùng bê tông thương phẩm.

- Bê tông thương phẩm đang được nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông thương phẩm có nhiều ưu điểm trong khâu bảo đảm chất lượng và thi công thuận lợi. Bê tông thương phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

* Chọn máy thi công bê tông:

* Máy bơm bê tông :

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

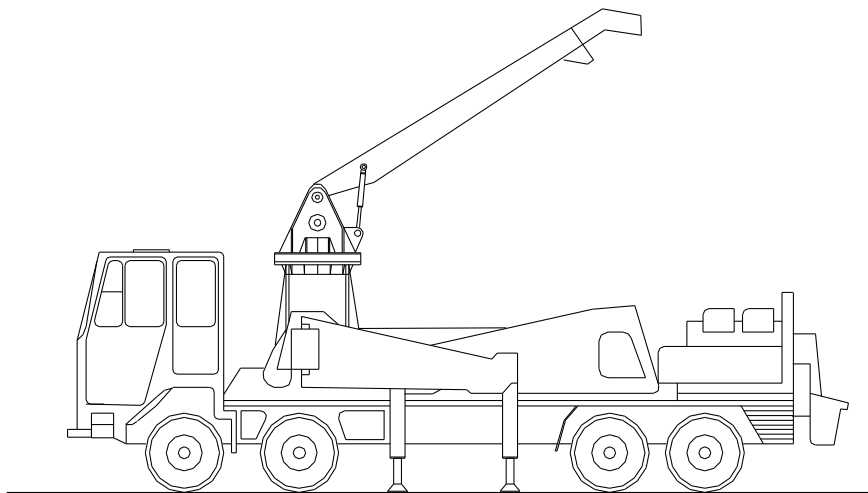
Chọn xe bơm bê tông của hãng PUTZMEISTER- Đức mã hiệu M36 với các thông số kỹ thuật sau:

- Bơm cao cực đại: 35.7(m)
- Bơm xa cực đại: 31.1(m)
- Áp lực bơm cực đại: 11.2(MPa)
- Đường kính xilanh bơm: 230(mm)
- Số đoạn cần: 4
- Công suất bơm cao nhất là 60m³/h
- năng xuất thực tế là $N = 0.5 \times 60 = 30 \text{ m}^3/\text{h}$

Thi công bê tông móng trong 3 ngày

Số giờ máy bơm cần thiết là là: $406/30 = 13.5(\text{m}^3)$

Dự định đổ trong 14h



*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 xuất động cơ = 40W

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ 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

- Tính toán số xe vận chuyển bê tông cần thiết:

Giả thiết trạm trộn cách công trình 6 km,

Thời gian cho một chuyến xe đi và về:

$$t = t_l + \frac{L}{V_{tb}} + t_d + \frac{L}{V_{tb}} + t_{ch}$$

tl: thời gian cho vật liệu lên xe, tl=0.25 giờ

td: thời gian đổ xuống, td = 0.2 giờ

tch: thời gian chờ và tránh xe, tch=0 giờ.

L: cự ly vận chuyển, L=6 km.

Vtb: Vận tốc trung bình của xe, Vtb=40 km/h

giờ $t = 0.25 + \frac{6}{40} + 0.2 + \frac{6}{40} + 0 = 0.75$

Số chuyến trong một ngày của mỗi xe: $m = \frac{T - T_o}{t} = \frac{7 - 0.2}{0.75} = 8.7$

T: thời gian dự kiến đổ bê tông, T=7 giờ

To: thời gian tổn thất, To=0.2 giờ.

Lấy m = 9 chuyến

Số xe cần thiết:

$$n = \frac{Q}{q.m}$$

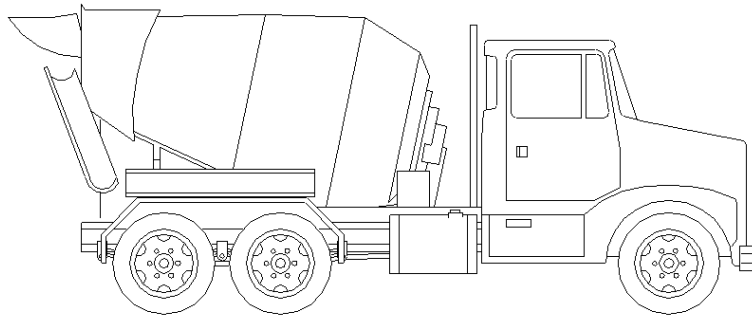
Trong đó: Q là khối lượng bê tông cần vận chuyển trong 1 ngày

$$Q = 406/2 = 203 \text{ m}^3$$

q là dung tích thùng trộn, q=6 m³

$$\text{Xe } n = 203/(6 \times 9) = 3.75$$

Chọn 4 xe



O TÔ Ô/ A Ì CHUYỂN BÊ TÔNG

Kết luận: Dùng 1 máy bơm bê tông Putzmeister

4 xe KAMAZ-5511 vận chuyển bê tông.

*.Đổ bê tông móng, giằng và cổ móng:

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm.

- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu: Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tắc ống. Khi đổ bê tông phải đảm bảo:

+ Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

+ Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

- Ngừng máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng nước bơm rửa sạch.

*.Đầm bê tông:

Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30 cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

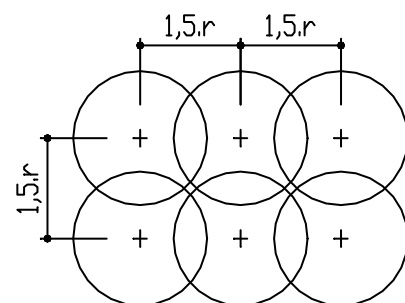
- Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông.

- Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên dưới (đã đổ trước) 10 cm.

- Thời gian đầm phải tối thiểu: $15 \div 60(s)$

- Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải

từ từ.



TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là

$$1.5 \times r_o = 50(\text{cm})$$

- Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn $> 2 \times d$

(d, r_o : đường kính và bán kính ảnh hưởng của đầm dùi)

* Chọn đầm bê tông:

- Khi đầm bê tông đài móng và đầm móng ta sử dụng loại đầm dùi -> chọn loại đầm sử dụng U21-75.

- Khi đầm bê tông lót móng ta sử dụng loại đầm bàn

-> chọn 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
- Theo diện tích được đầm	M2/giờ	20	25
- Theo khối lượng bê tông	M3/giờ	6	5-7

* Bố trí dây truyền đồ và đầm bê tông móng:

Công tác chuẩn bị:

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép trước khi đổ bê tông.

- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.

- Tưới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.

- Kiểm tra độ sụt của bê tông, đúc mẫu tại hiện trường để thí nghiệm.

Yêu cầu kỹ thuật với bê tông:

- Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.

- Phải đạt mác thiết kế.

- Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp bê tông phải đảm bảo sao cho thổi bê tông qua được những vị trí thu nhỏ của đường ống và qua được các đường cong khi bơm.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Hỗn hợp bê tông có kích thước tối đa của cốt liệu lớn là $\frac{1}{3}$ đường kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về nước và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau. Lượng nước trong hỗn hợp có ảnh hưởng đến cường độ và độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. Đối với bê tông bơm chọn được độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ được độ sụt đó trong suốt quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Có thể dùng phụ gia để tăng tính linh động của bê tông mà vẫn giảm được lượng nước trong vữa bê tông.

- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ nhão bê tông.

Yêu cầu khi đổ bê tông :

Việc đổ bê tông phải đảm bảo

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.

- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.

- Bê tông phải được đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.

Bê tông móng của công trình là khối lớn nên khi thi công phải đảm bảo yêu cầu :

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

- Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

Khi đổ bê tông cần:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.

- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.

- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.

- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực trộn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

*Đổ bê tông dài cọc: Bê tông thương phẩm được chuyển bằng ô tô chuyên dùng, sau đó thông qua phễu vào xe bơm bê tông để đưa đến từng vị trí móng.

Máy bơm được bơm liên tục, khi cần ngừng bơm trên 2 giờ thì phải thông ống bằng nước để tránh tắc ống.

Sau khi nghiệm thu toàn bộ công tác ván khuôn và thép móng thì tiến hành công tác đổ bê tông móng.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Trước khi bơm phải làm tốt công tác chuẩn bị gồm các bước. Kiểm tra máy bơm, đường ống, kiểm tra độ sụt của bê tông đảm bảo 14 – 16(cm) Trộn nước xi măng để bôi trơn đường ống. Chuẩn bị sẵn sàng 3 công nhân sử dụng đầm dùi trực mềm, 2 công nhân ván khuôn để sửa chữa những hư hỏng của ván khuôn trong khi đổ (nếu có).

+ Thao tác bơm chuyển:

Cho xe chuyển bê tông lùi vào vị trí, quay trộn lại một số vòng rồi trút bê tông vào phễu nạp của bơm tới khi cao hơn cửa hút của bơm từ 15 ÷ 20(cm) thì bắt đầu cho bơm làm việc. Không khi nào để bê tông xuống thấp hơn mức qui định trên để tránh lẫn khí vào ống.

Nếu có hiện tượng bơm chuyển khó khăn, áp suất trong bơm tăng cao, đường kính ống rung, lắc mạnh thì phải giảm tốc độ bơm, lấy vò gỗ đập mạnh vào các đoạn ống cong nếu không hết thì cho máy chạy ngược về chế độ hút. Nếu không giải quyết được sự cố thì phải dừng máy, tháo các đoạn cút nối đổi hướng và các đoạn ống bị méo, bẹp để tìm điểm tắc, thông sạch và lắp lại. Nếu thời gian xử lý sự cố kéo dài quá 15 phút thì cho máy đảo bê tông trong phễu nạp. Nếu kéo dài hơn 1 giờ thì phải rũ bỏ bê tông trong ống,

bơm rửa máy và đường ống bằng nước xi măng rồi mới tiếp tục bơm.

Bê tông đã trộn trong vòng 90 phút phải bơm hết.

+ Trình tự bơm:

Tiến hành bơm các móng kết hợp với giằng.

Bơm một dây chuyền là 5 móng (bơm kết hợp đầm): mỗi lần bơm 30÷40cm/lớp. Bơm móng 1 một lần và chuyển sang bơm móng 2 trong thời gian này cho công nhân đầm ở móng 1, cứ như thế đến hết 5 móng thì bơm lại chuyển đến móng 1 để bơm lớp thứ 2

Trong suốt quá trình đổ bê tông móng, máy bơm chỉ cần di chuyển dọc theo chiều dài công trình, thì bê tông tới mọi móng trên toàn bộ mặt bằng hố đào.

d. Yêu cầu khi đầm bê tông:

-Khi đã đổ được lớp bê tông dày 30(cm) ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

-Bê tông cần được đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc trưng của máy đầm sử dụng theo 1 phương nhất định cho tất cả các lớp.

-Khi đầm chú ý đúng kỹ thuật:

+Không được đầm quá lâu tại 1 vị trí tránh hiện tượng phân tầng.(Thời gian đầm 1 chỗ ≤ 30s).

Đầm cho đến khi tạo vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và không còn nổi bọt khí thì có thể ngừng lại.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

-Lấy chiều dày lớp đổ ≤ 1.25 chiều dài của bộ phận chấn động. Với chiều cao đài móng là 1.2(m) sẽ chia làm 2 lớp mỗi lớp dày 0.6m.

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 $5 \div 10$ 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.

+ Hút nước trong bê tông:

Thông thường lượng nước phải cho vào bê tông dư nhiều so với lượng nước cho thủy hoá xi măng. Sau khi đầm bê tông, hút bớt lượng nước là biện pháp tốt để tăng chất lượng bê tông. Dùng tấm chân không để hút sau khi đầm bê tông, có thể hút từ $15 \div 20\%$ nước.

Việc hút nước tác động được theo chiều sâu không quá 25cm. Trình tự thao tác hút như sau: Sau khi đầm xong, nhanh chóng cán phẳng mặt bê tông. Trong vòng 15 phút từ khi đầm xong, đặt bàn hút nước lên mặt bê tông hút nước ngay. Độ hút chân không phải nhỏ hơn 500(mm Hg) với tấm nhỏ, 350(mm Hg) với tấm lớn. Khi chiều dày kết cấu cần hút nước nhỏ hơn 200(mm) phải hút được không ít hơn 15% nước cho vào bê tông và không ít hơn 5 lít cho một m² tấm chân không.

Với bê tông mác 140 ÷ 200, độ sụt Abrams của bê tông 4 ÷ 6(cm), độ chân không 500mm Hg, bê tông dày 10, 20, 30 cm thì hút 9.26 và 30 phút. Còn chế tạo loại khuôn hút nước cho cạnh và đáy kết cấu.

• Bảo dưỡng bê tông móng :

Sau khi bê tông móng và giằng đài đã được đổ và đầm xong sau 2 giờ ta phải tiến hành bảo dưỡng cho bê tông như sau:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm như bảo tải, mùn cưa...
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10(h) tưới nước 1 lần.

Khi bảo dưỡng chú ý : Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo dưỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất lượng bê tông đúng như mác thiết kế.

- Tháo dỡ ván khuôn móng:

Ván khuôn thành có thể dỡ khi bê tông đạt 12kg/cm^2 , tức là khoảng 24h vào mùa hè và 48h vào mùa đông.

Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình thường thì sau 1÷3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn được rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

h) Lắp biện pháp thi công lắp đất- tôn nền

* Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lắp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã được thi công xong thì tiến hành lắp đất bằng thủ công, không được dùng máy bởi lẽ vướng víu trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi không chế. Nếu đất khô thì tưới thêm nước; đất quá ướt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền được đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất lượng .

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng như vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lắp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lắp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

CHƯƠNG 7: THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

4. Thi công phần thân

- + Lắp dựng cốt thép cột
- + Lắp dựng ván khuôn cột
- + Đổ bê tông cột
- + Lắp dựng cây chống ván khuôn dầm sàn
- + Đặt cốt thép dầm sàn
- + Đổ bê tông dầm sàn
- + Bảo dưỡng bê tông

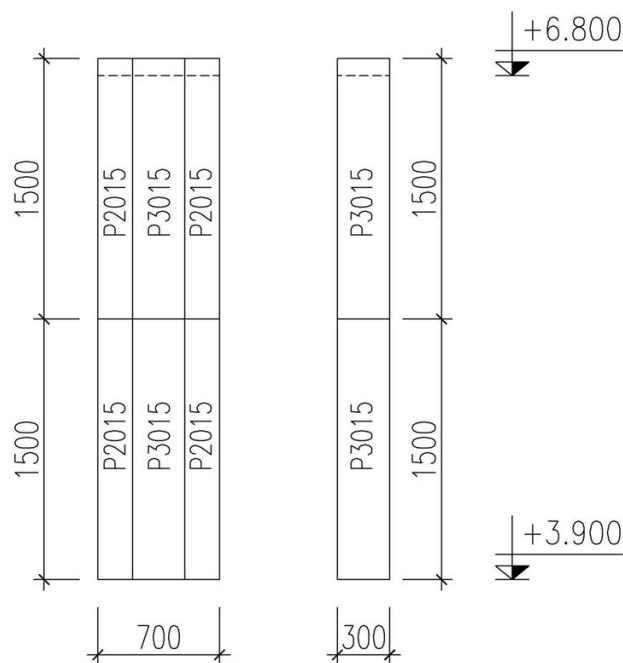
TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- + Tháo dỡ ván khuôn
- + Xây tường
- + Trát và các công tác hoàn thiện

a) Thiết kế ván khuôn

- Thiết kế ván khuôn cột

Số liệu về công trình và tổ hợp cột:

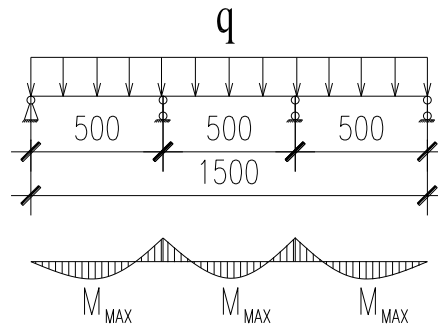


Xét cột trục 3-B tầng 1 kích thước :400×600(mm)

$$H = H_c - h_d = 4.5 - 0.65 = 3.85 \text{ (m)}$$

b) Sơ đồ tính:

Ta tính toán ván khuôn như một dầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều tựa lên các gối là các gông cột (như hình vẽ). Khoảng cách bố trí các gông cột: $l_g = 50$



c) Tải trọng tác dụng lên ván khuôn. Do đổ bê tông bằng bơm từ tầng 1-5

+ q_1 : Tải trọng do áp lực tĩnh của bê tông, $n_1 = 1.3$.

$q_{1tc} = \gamma \times H$; H: Chiều cao đổ bê tông cột.

-> $q_{1tc} = 2500 \times 3.85 = 9625 (KG/m^2)$ -> $q_{1tt} = 1.3 \times 9625 = 12512.5 (KG/m^2)$

+ q_2 : Tải trọng do đầm bê tông sử dụng đầm dùi D70, $n_2 = 1.3$.

- do đầm bê tông: $q_{2tc} = 200$ -> $q_{2tt} = 1.3 \times 200 = 260 (KG/m^2)$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$q_{tc} = q_{1tc} + q_{2tc} = 9625 + 200 = 9825 (KG/m^2)$

$q_{tt} = q_{1tt} + q_{2tt} = 12512.5 + 260 = 12772.5 (KG/m^2)$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0.3 (m)$

$q_{vtc} = q_{tc} \times b = 9625 \times 0.3 = 2887.5 (KG/m)$

$q_{vtt} = q_{tt} \times b = 12772.5 \times 0.3 = 3831.75 (KG/m)$

d) Kiểm tra ván khuôn:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{max} / W \leq R_{thép}$

$M_{max} = q_{vtt} \times l_g^2 / 10 = 3831.75 \times 0.52^2 / 10 = 103.53 (KGm) = 10353 (KGcm)$

Với l_g : khoảng cách bố trí các gông cột đã chọn $= 0.5m$.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 6.45 cm^3$.

$R_{thép}$: cường độ của thép: $R_{thép} = 2100 kg/cm^2$.

-> $\sigma = 10353 / 6.45 = 1605,15 (KG/cm^2) < R_{thép} = 2100 kg/cm^2$.

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{q_v^{tc} \times l_g^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

Đối với sơ đồ dầm liên tục

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

b) Thiết kế ván khuôn dầm- sàn cho một ô sàn điển hình

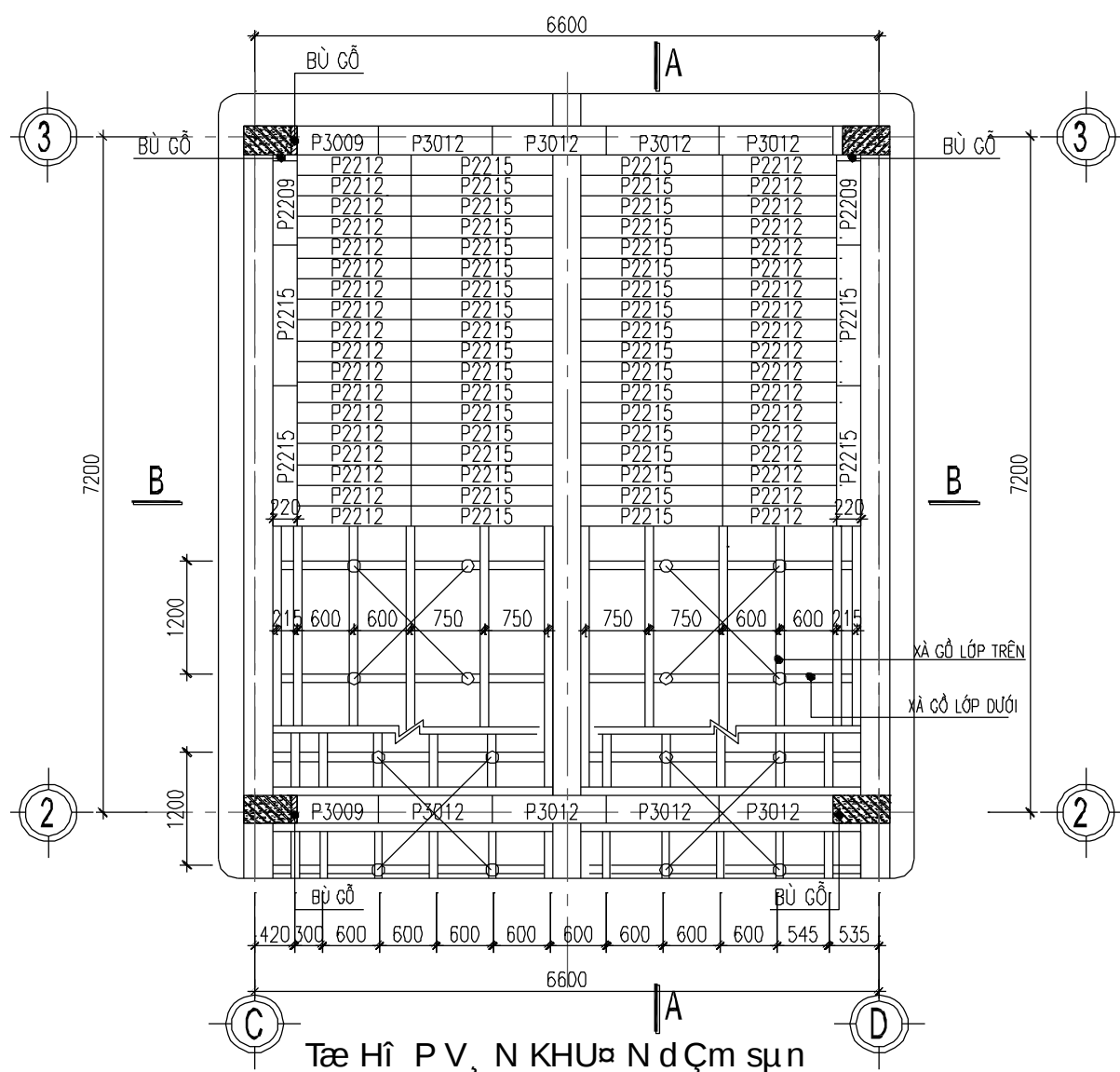
* Tính ván khuôn, xà gồ cột chống cho dầm chính

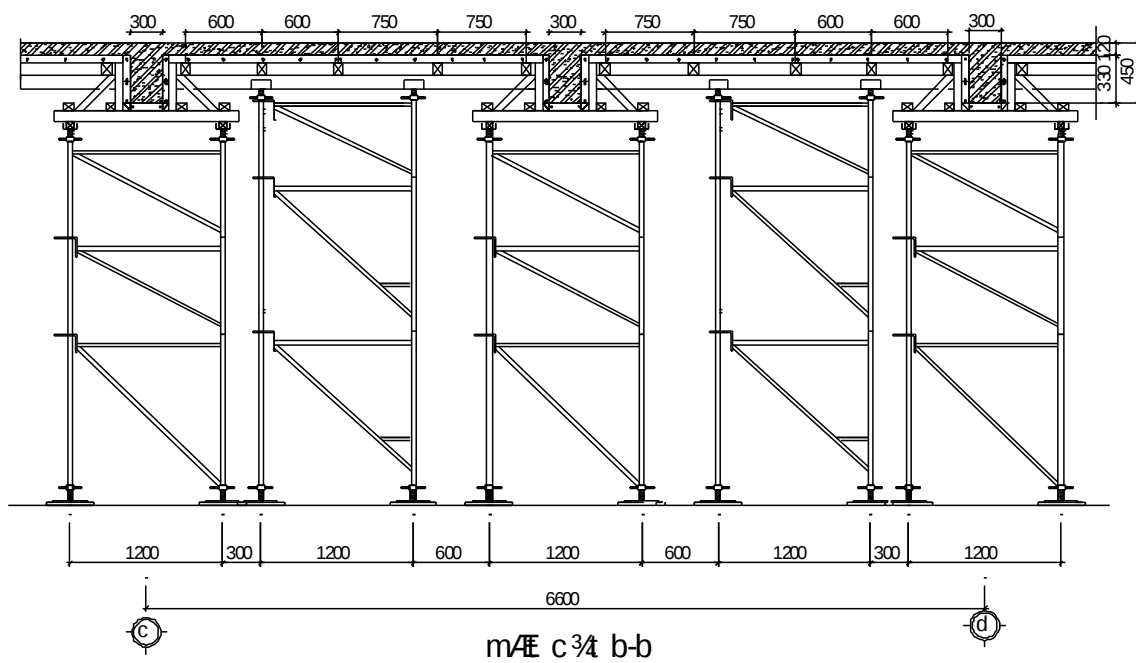
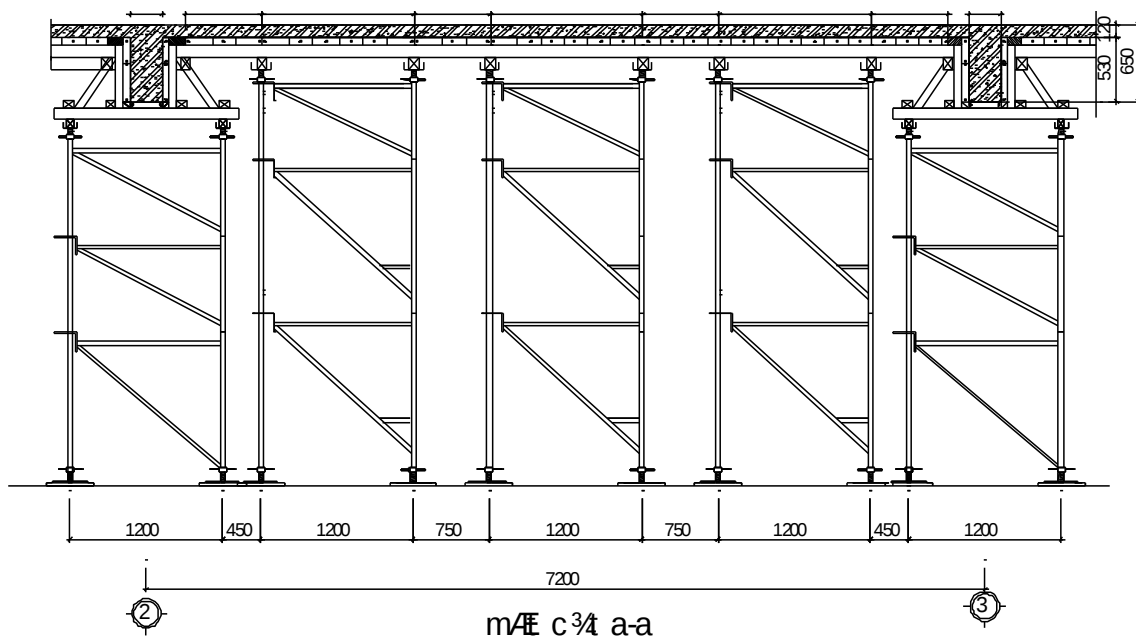
- Dầm có kích thước 300×650

nhịp L = 6600 - (600 - 110 + 500 - 110) = 5720 (mm)

* Tổ hợp ván khuôn:

-> Khoảng cách bố trí các xà gồ ngang lx.ng = 60cm.





• Tải trọng tác dụng lên ván đáy:

- q_1 : Trọng lượng bản thân ván khuôn, $n_1=1.1$.

$$q_{1tt} = n_1 \times q_{1tc} \times b ; q_{1tc} = 20(\text{KG/m}^2) \rightarrow q_{1tt} = 1.1 \times 20 \times 0.3 = 6.6(\text{KG/m})$$

q_2 : Trọng lượng bê tông cốt thép dầm, $h_d = 650(\text{mm})$, $n_2=1.2$.

$$q_{2tt} = n_2 \times (\gamma_{\text{BTCT}} \times h_d + 100) \times b = 1.2 \times (2500 \times 0.65 + 100) \times 0.3 = 576(\text{KG/m}).$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- q₃: Tải trọng do đổ bê tông, n₃=1.3.

q_{3tt} = n₃ × q_{3tc} × b ; Đổ bê tông đầm, sàn bằng máy bơm, q_{3tc} = 400 kG/m².

-> q_{3tt} = 1.3 × 400 × 0.3 = 156(KG/m).

- q₄: Tải trọng do đầm bê tông, n₄=1.3.

q_{4tt} = n₄ × q_{4tc} × b; q_{4tc} = 200 kG/m² -> q_{4tt} = 1.3 × 200 × 0.3 = 78(KG/m)

Ta thấy q₃ > q₄ : nên lấy q₃ để tính toán.

*) Tổng tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy đầm là :

q_{tc} = q_{1tc} + q_{2tc} + q_{3tc} = 6.6/1.1 + 576/1.2 + 156/1.3 = 606(KG/m)

q_{tt} = q_{1tt} + q_{2tt} + q_{3tt} = 6.6 + 576 + 156 = 738.6(KG/m).

Kiểm tra ván đáy đầm

* Sơ đồ tính lá đầm liên tục chịu tải trọng phân bố đều gối tựa là các thanh xà ngang cách bố trí các xà gỗ ngang l_{x.ng} = 60cm.

* Kiểm tra theo điều kiện bền:

M_{max} = q_{tt} × l_{x.ng} / 2 = 738.6 × 0.62 / 2 = 230.58(kGm) = 23058(KGcm).

Với l_{x.ng} : khoảng cách bố trí xà gỗ ngang đỡ ván đáy = 0.6m.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng W = 6.34(cm³)

R_{thép} : cường độ của thép: R_{thép} = 2100 kG/cm².

-> $\sigma = 23058 / 6.34 = 3638.49 \text{ kG/cm}^2 < R_{thép} = 2100 \text{ kG/cm}^2$.

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

* Tính theo điều kiện biến dạng :

Tải trọng dùng để kiểm tra võng : q_{tc} = 606(KG/m)

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ đầm liên tục} \quad f = \frac{q_v^{tc} \times l_g^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: E = 2.1 × 10⁶ kG/cm².

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng J = 28.59 cm⁴.

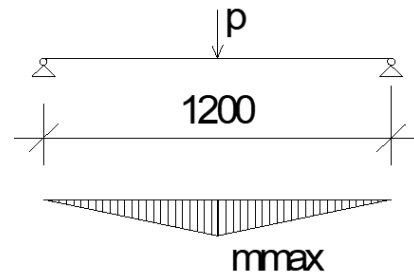
$$\text{->} \quad f = \frac{606 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.59} = 0.0092(\text{cm})$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{60}{400} = 0.15(\text{cm})$$

→ $f < [f]$ → Ván khuôn đảm bảo độ võng.

• Tính toán, kiểm tra xà ngang đỡ ván đáy dầm.

* Sơ đồ tính: 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 1.2(m)



* 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 gồ + trọng lượng bản thân xà gồ.

Chọn tiết diện xà gồ ngang là : $b \times h = 8 \times 10$ cm.

$$P_{tcx.ng} = P_{1tc} + P_{2tc}$$

$$P_{1tc} = q_{tc} \cdot l_{x.ng} = 606 \times 0.6 = 363.6(\text{KG})$$

$$P_{2tc} = b_{x.ng} \times h_{x.ng} \times l_{x1} \times \gamma_{gỗ} = 0.08 \times 0.1 \times 1.2 \times 780 = 7.488(\text{KG}).$$

$$\rightarrow P_{tcx.ng} = 363.6 + 7.488 = 371.08(\text{KG}).$$

$$P_{ttx.ng} = P_{1tt} + P_{2tt}$$

$$P_{1tt} = q_{tt} \times l_{x.ng} = 738.6 \times 0.6 = 443.16(\text{KG})$$

$$P_{2tt} = n \times b_{x.ng} \times h_{x.ng} \times l_{x1} \times \gamma_{gỗ} = 1.1 \times 0.08 \times 0.1 \times 1.2 \times 780 = 8.2368(\text{KG}).$$

$$\rightarrow P_{ttx.ng} = 443.16 + 8.2368 = 451.39(\text{KG}).$$

n - hệ số vượt tải, $n = 1.1$.

$b_{x.ng}$: chiều rộng tiết diện xà gồ ngang.

$h_{x.ng}$: chiều cao tiết diện xà gồ ngang.

l_{x1} : Chiều dài xà gồ ngang = 1.2m.

* Kiểm tra độ bền và võng của xà gồ ngang:

$$\text{- Kiểm tra độ bền: } \sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = P_{ttx.ng} \times l_{x.d} / 4 = 451.39 \times 1.2 / 4 = 115.42 \text{ kGm} = 11542(\text{KGcm}).$$

Với $l_{x.d}$: khoảng cách bố trí các xà dọc = 1.2 m.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133.33 (\text{cm}^3)$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 (\text{KG/cm}^2)$.

$$\rightarrow \sigma = 11542 / 133.33 = 86.56 (\text{KG/cm}^2) < [\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

$\rightarrow$ Thanh xà ngang đảm bảo độ bền.

$$\text{- Kiểm tra độ võng: } f = \frac{P_{x.\text{ng}}^{\text{tc}} \times l_{x.d}^3}{48 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_{x.d}}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1.2 \times 10^5 (\text{KG/cm}^2)$.

J: Mômen quán tính $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 10^3 / 12 = 666.67 (\text{cm}^4)$

$$f = \frac{371.08 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.67} = 0.0017 (\text{cm})$$

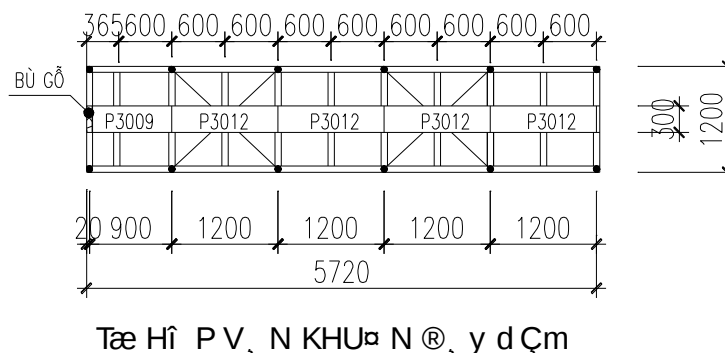
$$[f] = \frac{l_{x.d}}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 (\text{cm})$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ thanh xà gỗ ngang đảm bảo độ võng.

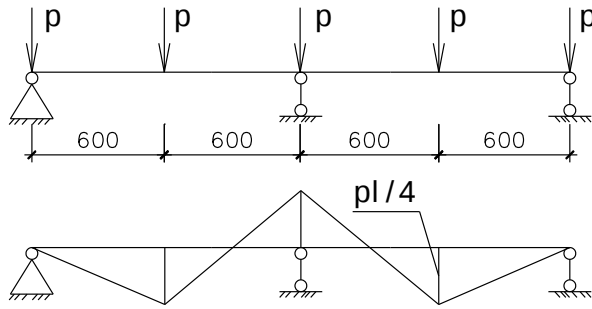
c. Tính toán, kiểm tra xà dọc đỡ xà ngang.

Sơ đồ tính:

Sơ đồ tính là coi xà gỗ dọc như dầm liên tục chịu tải trọng tập trung đặt tại gối và giữa dầm, gối tựa là các đầu giáo, nhịp 1,2m.



Sơ đồ tính toán:



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 : $b \times h = 8 \times 10$ cm.

$$P_{tcx.d} = P_{tcx.ng} / 2 + P_{tcb.t.x.d}$$

$$P_{tcb.t.x.d} = b_{x.d} \times h_{x.d} \times l_{x2} \times \gamma_{gỗ} = 0.08 \times 0.1 \times 1.2 \times 780 = 7.488 \text{ (KG)}.$$

$$\rightarrow P_{tcx.d} = 363.6 / 2 + 7.488 = 189.43 \text{ (KG)}.$$

$$P_{ttx.d} = P_{ttx.ng} / 2 + P_{ttb.t.x.d}$$

$$P_{ttb.t.x.d} = b_{x.d} \times h_{x.d} \times l_{x2} \times \gamma_{gỗ} \times n = 0.08 \times 0.1 \times 1.2 \times 780 \times 1.1 = 8.2368 \text{ (KG)}.$$

$$\rightarrow P_{ttx.d} = 443.16 / 2 + 8.2368 = 229.62 \text{ (KG)}.$$

n - hệ số vượt tải, $n = 1.1$.

$b_{x.d}$: chiều rộng tiết diện xà gỗ dọc.

$h_{x.d}$: chiều cao tiết diện xà gỗ dọc.

l_{x2} : Chiều dài đoạn xà gỗ dọc = 1.2m.

Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ dọc:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = P_{ttx.d} \cdot l_c / 4 = 229.62 \times 1.2 / 4 = 68.88 \text{ (KGm)} = 6888 \text{ (KGcm)}.$$

Với l_c : khoảng cách giáo chống = 1.2 m.

$$W = bh^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133.33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 6888 / 133.33 = 51.66 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

$\rightarrow$ Thanh xà dọc đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P_{x.d}^{tc} \cdot l_c^3}{48 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_c}{400}$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

E: Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$.

J: Mômen quán tính $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 10^3 / 12 = 666.67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$f = \frac{189.43 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.67} = 0.0007 \text{ (cm)}$$

$$[f] = \frac{l_c}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ thanh xà gồ dọc đảm bảo độ võng.

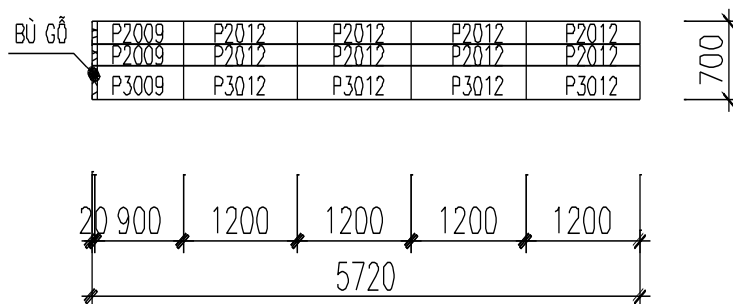
*) Ván khuôn thành dầm.

a) Tổ hợp ván khuôn:

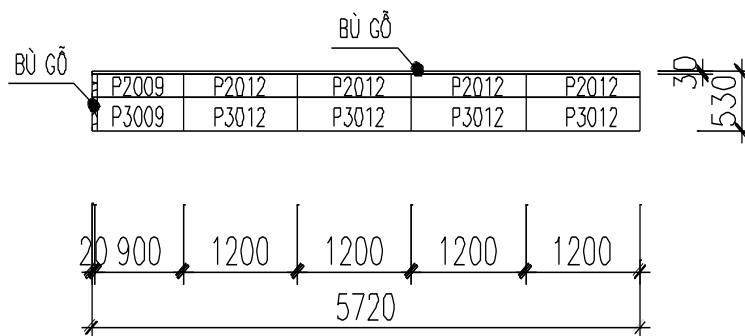
- Chiều cao thành dầm cần ghép ván phía co sàn: $h = 700 - 100 = 600 \text{ (mm)}$.

- Chiều dài thành dầm cần ghép ván:

$$l_0 = 5,72 \text{ (m)}$$



Tæ Hî P V, N KHU N thµnh dÇm phía kh«ng sµn

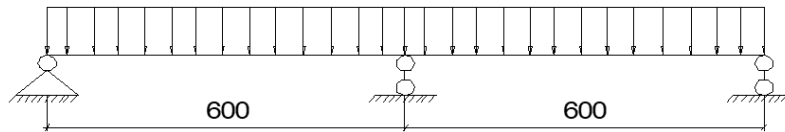


Tæ Hî P V, N KHU N thµnh dÇm phía c ấ sµn

• Sơ đồ tính toán:

- Sơ đồ dầm liên tục kê trên các gối tựa là các thanh sườn.

-> khoảng cách bố trí các sườn đứng $l_s = 60(\text{cm})$.



• Tải trọng tác dụng:

+ q_1 : Tải trọng do áp lực ngang của bê tông, $n_1 = 1.3$.

$$q_{1tc} = \gamma \times h_d = 2500 \times 0.65 = 1625 (\text{KG/m}^2)$$

$$q_{1tt} = n_1 \times q_{1tc} = 1.3 \times 1625 = 2112.5 (\text{KG/m}^2).$$

+ q_2 : Tải trọng do áp lực sinh ra khi đầm, đổ bê tông, $n_2 = 1.3$.

- Do đầm bê tông: $q_{2tc} = 200 \rightarrow q_{2tt} = 1.3 \times 200 = 260 (\text{KG/m}^2)$

Tổng tải trọng tác dụng lên hệ thống ván khuôn:

$$q_{tc} = q_{1tc} + q_{2tc} = 1625 + 200 = 1825 (\text{KG/m}^2).$$

$$q_{tt} = q_{1tt} + q_{2tt} = 2112.5 + 260 = 2372.5 (\text{KG/m}^2).$$

Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0.3\text{m}$:

$$q_{vtc} = q_{tc} \times b = 1825 \times 0.3 = 547.5 (\text{KG/m})$$

$$q_{vtt} = q_{tt} \times b = 2372.5 \times 0.3 = 711.75 (\text{KG/m})$$

• Kiểm tra độ bền và võng của ván khuôn thành:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thép}$

$$M_{\max} = q_{vtt} \times l_s^2 / 10 = 711.75 \times 0.62^2 / 10 = 25.62 (\text{KGm}) = 2562 (\text{KGcm}).$$

Với l_s : khoảng cách bố trí các thanh sườn $= 0.6(\text{m})$.

W: Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn, tra bảng $W = 6.45 \text{ cm}^3$.

$R_{thép}$: cường độ của thép: $R_{thép} = 2100 \text{ KG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 2562 / 6.45 = 397.2 (\text{KG/cm}^2) < R_{thép} = 2100 (\text{KG/cm}^2).$$

-> Ván khuôn đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$\text{Đối với sơ đồ dầm liên tục} \quad f = \frac{q_v^{tc} \times l_s^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_s}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của thép: $E = 2.1 \times 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

J: Mômen quán tính của tấm ván khuôn, tra bảng $J = 28.59 \text{ cm}^4$.

$$\rightarrow f = \frac{547.5 \times 10^{-2} \times 60^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.59} = 0.008 \text{ (cm)}$$

$$[f] = \frac{l_s}{400} = \frac{60}{400} = 0.15 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ Ván khuôn thành dầm đảm bảo độ võng.

• Kiểm tra thanh sườn:

+) Xác định sơ đồ tính:

Thanh sườn đứng có sơ đồ tính là dầm đơn giản với gối tựa là các thanh chống xiên, khoảng cách các thanh chống xiên $l_x = 60 \text{ (cm)}$, chiều dài thanh sườn $l_s = 60 \text{ (cm)}$

+) Tải trọng tác dụng:

$$q_{stc} = q_{tc} \times l_s = 1825 \times 0.6 = 1095 \text{ (KG/m)}.$$

$$q_{stt} = q_{tt} \times l_s = 2372.5 \times 0.6 = 1423.5 \text{ (KG/m)}.$$

+) Kiểm tra độ bền và độ võng của sườn.

Chọn tiết diện thanh sườn $6 \times 10 \text{ (cm)}$

$$\text{- Kiểm tra độ bền: } \sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$$

$$M_{\max} = q_{stt} \times l^2 / 8 = 1095 \times 0.62^2 / 8 = 64.05 \text{ (kGm)} = 6405 \text{ (KGcm)}.$$

Với l : khoảng cách bố trí các thanh chống xiên $= 0.6 \text{ m}$.

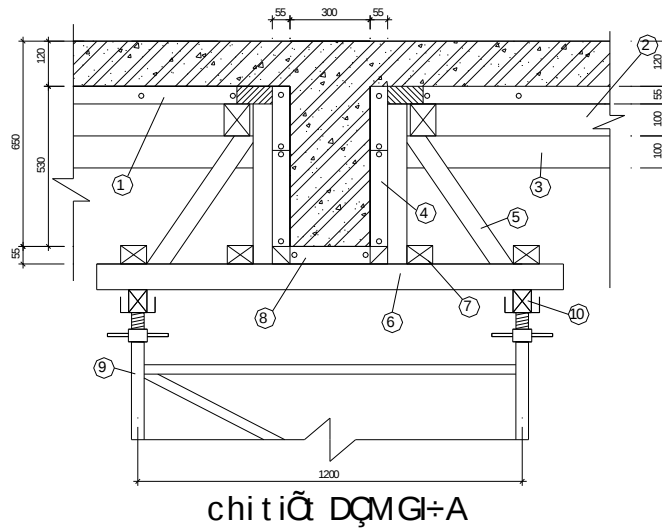
$$W = bh^2 / 6 = 6 \times 10^2 / 6 = 100 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$[\sigma]: \text{ ứng suất cho phép của gỗ: } [\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

$$\rightarrow \sigma = 6405 / 100 = 64.05 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

$\rightarrow$ Thanh sườn đảm bảo độ bền.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



ghi chú v, n khu « n sụn:

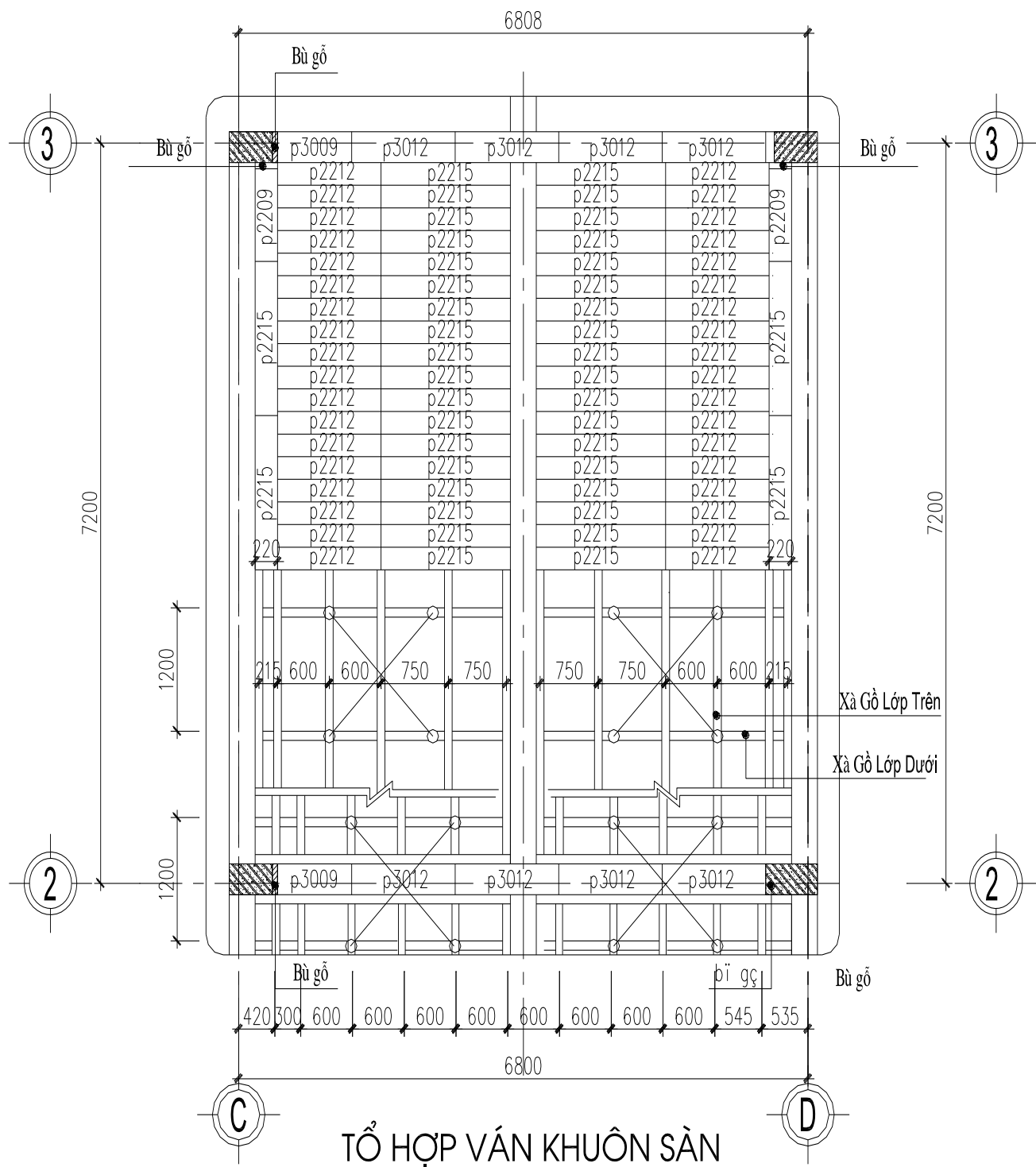
- 1.V, n khu « n sụn
- 2.xụ gắ l i p tr ã n @ sụn (80x100)
- 3.xụ gắ l i p d- i i @ sụn (80x100)
- 4.v, n t hụ nh d Qn
- 5.Thanh chề ng x i ã n v, n t hụ nh d Qn
- 6.xụ gắ ngang @ v, n @ y d Qn
- 7.t hã nh n ã p t hụ nh d Qn (60x80)
- 8.v, n khu « n @ y d Qn
- 9.g i, o chề ng
- 10.xụ Gắ L i P D, i i S i V, N S, Y DQM 80x100

* Tính toán ván khuôn sàn

Tổ hợp và tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ, cột chống cho sàn

- Tổ hợp ván khuôn: xét ô sàn điển hình có kích thước lớn nhất Ô1 (7,5x7,5)m

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



• Xác định tải trọng:

- Tải trọng với ván sàn:

+ Tải trọng bản thân ván: $q_{1tc} = 20 = 20(\text{KG/m}^2) \Rightarrow q_{1tt} = 1.1 \times 20 = 22 (\text{kG/m}^2)$

+ Tải trọng do bê tông: $q_{2tc} = \gamma_{BTCT} \times h_d + 100 = 2500 \times 0.12 + 100 = 400(\text{KG/m})$.

+ Tải trọng do trút bê tông: đổ bằng bơm $\rightarrow q_{3tc} = 400(\text{KG/m}^2)$

$\Rightarrow q_{3tt} = 1.3 \times 400 = 520 (\text{KG/m}^2)$

+ Tải trọng do đầm bê tông $n_4 = 1,3$; $q_{4tc} = 200 (\text{KG/m}^2)$ với đầm có $D = 70(\text{mm})$

$\Rightarrow q_{4tt} = 1.3 \times 200 = 260 (\text{KG/m}^2)$

+ Tải trọng do người và thiết bị: $q_{5tc} = 250(\text{KG/m}^2) \Rightarrow q_{5tt} = 1.3 \times 250 = 325 (\text{KG/m}^2)$

+ Tải phân bố đều trên ván đáy sàn:

$$q_{tc} = q_{1tc} + q_{2tc} + q_{3tc} + q_{5tc} = 20 + 400 + 400 + 250 = 1070(\text{KG/m}^2)$$

$$q_{tt} = q_{1tt} + q_{2tt} + q_{3tt} + q_{5tt} = 22 + 480 + 520 + 325 = 1347(\text{KG/m}^2)$$

• .Tính toán, kiểm tra ván khuôn, xà gồ ngang, xà gồ dọc:

+ Tính toán kiểm tra ván khuôn

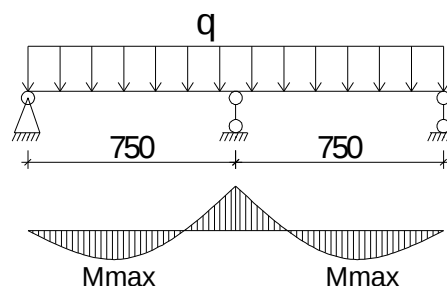
Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn bề rộng $b = 0,3\text{m}$:

$$q_{vtc} = q_{tc} \times b = 1070 \times 0.3 = 321 (\text{KG/m})$$

$$q_{vtt} = q_{tt} \times b = 1347 \times 0.3 = 404.1 (\text{KG/m}).$$

+ Tính theo điều kiện bền :Coi ván khuôn sàn như một dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ ngang ta có :Trong đó : W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300, $W = 6.45 (\text{cm}^3)$

$[\sigma]$ -Cường độ của ván khuôn kim loại, $[\sigma] = 2100 (\text{kG/cm}^2)$



Bố trí khoảng cách các xà gồ ngang là 75 cm

- Kiểm tra độ bền : $\sigma = M_{\max} / W \leq R_{thep}$; $M_{\max} = \frac{q_{tt} \cdot l_{sn}^2}{10}$

$$\rightarrow M_{\max} = \frac{404.1 \times 0.75^2}{10} = 22.73 \quad (\text{KGm}) = 2273 (\text{KGcm})$$

$$\rightarrow \sigma = 2273 / 6.45 = 352.4 < R_{\text{thép}} = 2100 (\text{KG/cm}^2)$$

Vậy ván khuôn đảm bảo độ bền.

Kiểm tra ván khuôn theo điều kiện biến dạng:

Tải trọng dùng để kiểm tra võng : $q_{tc} = 306 (\text{kG/m})$

$$\text{Độ võng được tính theo công thức : } f = \frac{q_{tc} \times l^4}{128 \times E \times J}$$

Có : $E_{\text{thép}} = 2.1 \times 10^6 (\text{KG/cm}^2)$, $J = 28.59 (\text{cm}^4)$

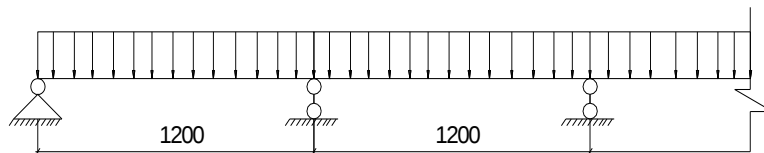
$$\Rightarrow f = \frac{3.21 \times 75^4}{128 \times 2.1 \times 10^6 \times 28.59} = 0.0052 (\text{cm})$$

$$\text{Độ võng cho phép : } [f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0.15 (\text{cm}) > f \quad (\text{Thoả mãn})$$

• Tính toán kiểm tra xà gồ lớp trên

* Chọn tiết diện xà gồ là : $b \times h = 8 \times 10 \text{ cm}$; gỗ nhóm IV, khoảng cách giữa các xà gồ lớp trên đã chọn lớn nhất là 75(cm), khoảng cách giữa các xà gồ lớp dưới đã chọn là 120(cm).

Xà gồ lớp trên có 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:

$$q_{tcx1} = q_{tc} \times l_{x1} + b_{x1} \times h_{x1} \times \gamma_{\text{gỗ}} = 1070 \times 0.75 + 0.08 \times 0.1 \times 780 = 693.24 (\text{KG/m}).$$

$$q_{ttx1} = q_{tt} \times l_{x1} + b_{x1} \times h_{x1} \times \gamma_{\text{gỗ}} \times n = 1347 \times 0.75 + 0.08 \times 0.1 \times 780 \times 1.1 = 869.06 (\text{KG/m}).$$

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 độ bền và võng của xà gồ:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = q_{\text{tt}1} \times l_{x2}^2 / 10 = 869.06 \times 1.22 / 10 = 105.14 \text{ (KGm)} = 10514 \text{ (KGcm)}.$$

Với l_{x2} : khoảng cách bố trí xà gồ lớp dưới = 1.2 (m).

$$W = b \times h^2 / 6 = 8 \times 10^2 / 6 = 133.33 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2$.

$$\rightarrow \sigma = 10514 / 133.33 = 78.85 \text{ kG/cm}^2 < [\sigma]_{\text{gỗ}} = 90 \text{ kG/cm}^2.$$

$\rightarrow$ Thanh xà gồ đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$*) \text{ Với sơ đồ dầm liên tục } f = \frac{q_{x1}^{\text{tc}} \times l_{x2}^4}{128 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_{x2}}{400}$$

E: Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1.2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

J: Mômen quán tính $J = b \times h^3 / 12 = 8 \times 10^3 / 12 = 666.67 \text{ (cm}^4\text{)}$.

$$\text{Sơ đồ dầm liên tục: } f = \frac{693.24 \times 10^{-2} \times 120^4}{128 \times 1.2 \times 10^5 \times 666.67} = 0.168 \text{ (cm)}$$

$$[f] = \frac{l_{x2}}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ (cm)}$$

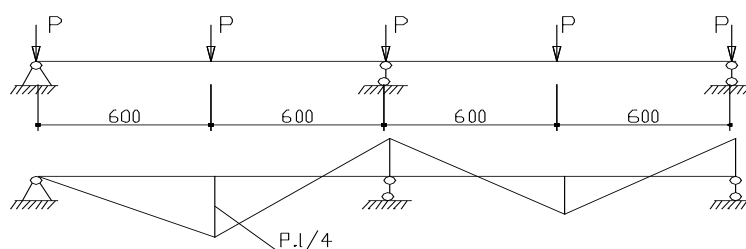
$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ thanh xà gồ đảm bảo độ võng.

• Tính toán kiểm tra xà gồ lớp dưới đỡ xà gồ lớp trên:

* Sơ đồ tính:

Xà gồ lớp dưới có tiết diện $10 \times 14 \text{ (cm)}$, gỗ nhóm IV đặt cách nhau 1.2(m) (bằng khoảng cách đầu giáo PAL) đỡ các xà gồ trên.

Xà gồ lớp dưới có sơ đồ tính là dầm liên tục chịu tải trọng tập trung, gối tựa là các đầu giáo PAL.



* Tải trọng tác dụng lên xà gỗ:

$$P_{tcx2} = q_{tcx1} \times l_{x2} + b_{x2} \times h_{x2} \times l_g \times \gamma_{gỗ}$$

$$= 693.24 \times 1.2 + 0.1 \times 0.14 \times 1.2 \times 780 = 844.9 \text{ (KG)}.$$

$$P_{ttx2} = q_{ttx1} \times l_{x2} + b_{x1} \times h_{x1} \times l_g \times \gamma_{gỗ} \times n$$

$$= 869.06 \times 1.2 + 0.1 \times 0.14 \times 1.2 \times 780 \times 1.1 = 1057.28 \text{ (KG)}.$$

l_{x2} : Khoảng cách bố trí xà gỗ lớp dưới = 1.2(m).

$n = 1.1$: hệ số vượt tải.

b_{x2}, h_{x2} : Chiều rộng, chiều cao tiết diện xà gỗ lớp dưới.

$l_g = 1.2 \text{ (m)}$: Khoảng cách các đầu giáo.

* Kiểm tra độ bền và võng của xà gỗ:

- Kiểm tra độ bền: $\sigma = M_{\max} / W \leq [\sigma]$

$$M_{\max} = P_{ttx2} \times l_g / 4 = 1057.28 \times 1.2 / 4 = 267.18 \text{ (KGm)} = 26718 \text{ (KGcm)}.$$

Với l_g : khoảng cách đầu giáo = 1.2 (m).

$[\sigma]$: ứng suất cho phép của gỗ: $[\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (KG/cm}^2\text{)}.$

$$\rightarrow \sigma = 26718 / 326.67 = 81.78 \text{ (KG/cm}^2\text{)} < [\sigma]_{gỗ} = 90 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

$\rightarrow$ Thanh xà gỗ đảm bảo độ bền.

- Kiểm tra độ võng:

$$f = \frac{P_{x2}^{tc} \times l_g^3}{48 \times E \times J} \leq [f] = \frac{l_g}{400}$$

E : Môđun đàn hồi của gỗ: $E = 1.2 \times 10^5 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$

J : Mômen quán tính $J = b \times h^3 / 12 = 10 \times 14^3 / 12 = 2286.67 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\text{Sơ đồ dầm liên tục: } f = \frac{844.9 \times 10^{-2} \times 120^3}{48 \times 1.2 \times 10^5 \times 2286.67} = 0.0125 \text{ (cm)}$$

$$[f] = \frac{l_g}{400} = \frac{120}{400} = 0.3 \text{ (cm)}$$

$\rightarrow f < [f] \rightarrow$ thanh xà gỗ đảm bảo độ võng.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Kiểm tra giáo chống sàn.

Kiểm tra khả năng chịu lực của giáo PAL (Cột chống)

- Tải trọng lên đầu giáo chống bao gồm trọng lượng bê tông: áp lực bê tông ,tải trọng do người và phương tiện, tải trọng bản thân các lớp ván khuôn và xà gồ.

- Tải trọng được phân theo diện chịu tải của các đầu giáo. Nguy hiểm nhất ta tính cho giáo đỡ ở vị trí sàn vì tại đây còn có thêm trọng lượng bê tông sàn.

- Với giáo PAL nhịp của giáo là 1,2 m do đó tải trọng lên hai đầu giáo tính như tổng tải trọng lên 1 xà gồ phụ với nhịp là 1,2 m.

- Tính ra ta được :

$$N=1,2 \times (22 + 350 \times 1.1 + 520 + 325 + 1.1 \times 0.06 \times 0.08 \times 780 + 1.1 \times 0.1 \times 0.14 \times 780) = 1686 \text{ (Kg)} = 1.68 \text{ (T)}$$

-Theo catalo: khả năng chịu lực của mỗi đầu giáo có thể chịu 2,5T. Vì vậy giáo chống đủ khả năng chịu lực.

c) Khối lượng ván khuôn

PHẦN MÓNG

BẢNG 1: DIỆN TÍCH VK LÓT MÓNG								
STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Chu vi (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m2)	Tổng diện tích một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	M1	1.7	2.6	0.10	8.84	28	24.752	98
2	M2	2.60	2.60	0.10	13.52	26	35.152	
3	M3	4.40	4.40	0.10	38.72	2	7.744	
4	M4	2.60	1.60	0.10	8.32	2	1.664	
5	GM1	0.55	2.8	0.10	3.08	26	8.008	
6	GM2	0.55	1.9	0.10	2.09	24	5.016	
7	GM3	0.55	4.42	0.10	4.862	28	13.6136	
8	GM4	0.55	0.58	0.10	0.638	14	0.8932	
9	GM5	0.55	2.14	0.10	2.354	2	0.4708	
10	GM6	0.55	2.9	0.10	3.19	1	0.319	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

BẢNG 2: DIỆN TÍCH VK MÓNG

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Chu vi (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m2)	Tổng diện tích một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	M1	1.5	2.4	0.90	7.2	28	181.44	635
2	M2	2.40	2.40	0.90	11.52	26	269.568	
3	M3	4.20	4.20	0.90	35.28	2	63.504	
4	M4	2.40	1.40	0.90	6.72	2	12.096	
5	GM1	0.35	2.8	0.60	1.96	26	30.576	
6	GM2	0.35	1.9	0.60	1.33	24	19.152	
7	GM3	0.35	4.42	0.60	3.094	28	51.9792	
8	GM4	0.35	0.58	0.60	0.406	14	3.4104	
9	GM5	0.35	2.14	0.60	1.498	2	1.7976	
10	GM6	0.35	2.9	0.60	2.03	1	1.218	

BẢNG 2: DIỆN TÍCH VK CỘT, THANG MÁY

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Chu vi (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m2)	Tổng diện tích một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	C1	0.3	0.7	0.90	0.42	56	21.168	141.168
2	TM1	2.5	2.5	2.40	12.5	4	120	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

PHẦN THÂN

BẢNG 1: VK CỘT

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Chu vi (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích (m2)	Tổng diện tích một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	T1	0.3	0.7	3.20	0.42	56	75.264	243
2	T2-T4	0.3	0.7	2.90	0.42	56	68.208	
3	T5-T7	0.3	0.5	2.90	0.3	56	48.72	
4	T8	0.3	0.5	2.90	0.3	48	41.76	
5	TUM	0.3	0.5	3.80	0.3	8	9.12	

BẢNG 2: VK VÁCH LỖI

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Chu vi (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích 1 tầng (m2)	Tổng diện tích (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	T1	2.5	2.5	3.20	12.5	4	112	550
2	T2-T4	2.5	2.5	2.90	12.5	4	101.5	
3	T5-T7	2.5	2.5	2.90	12.5	4	101.5	
4	T8	2.5	2.5	2.90	12.5	4	101.5	
5	TUM	2.5	2.5	3.80	12.5	4	133	

BẢNG 3: VÁN KHUÔN DẦM

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Chu vi (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích 1 tầng (m2)	Tổng diện tích (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1-T7	D22X35	0.22	0.25	367	0.72	1	264.24	1154
	D30X75	0.3	0.60	216	1.5	1	324	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

T8	D22X35	0.22	0.25	286	0.72	1	205.92
	D30X75	0.3	0.60	185	1.5	1	277.5
Tum	D22X35	0.22	0.25	115	0.72	1	82.8

BẢNG 4: VÁN KHUÔN SÀN

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Diện tích (m)	Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích 1 ck(m2)	Tổng diện tích 1 tầng(m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1-T7	Ô1	4.25	3.53		15.0025	42	630.105	869.5326
	Ô2	4.25	3.53		15.0025	4	60.01	
	Ô3	2.48	4.25		10.54	13	137.02	
	Ô4	2.48	0.895		2.2196	6	13.3176	
	Ô5	1.36	4.25		5.78	2	11.56	
	Ô6	2	2.2		4.4	2	8.8	
	Ô7	1.09	2		2.18	4	8.72	
T8	Ô1	4.25	3.53		15.0025	30	450.075	653.4434
	Ô2	4.25	3.53		15.0025	4	60.01	
	Ô3	2.48	4.25		10.54	10	105.4	
	Ô4	2.48	0.895		2.2196	4	8.8784	
	Ô5	1.36	4.25		5.78	2	11.56	
	Ô6	2	2.2		4.4	2	8.8	
	Ô7	1.09	2		2.18	4	8.72	
TUM	Ô1	4.25	3.53		15.0025	8	120.02	162.18
	Ô3	2.48	4.25		10.54	4	42.16	

d) Khối lượng bê tông

PHẦN MÓNG

BẢNG 1: BT LÓT MÓNG, GIẰNG								
STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m ³)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m ³)	Tổng thể tích một tầng (m ³)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	M1	1.7	2.6	0.10	0.44	28	12.38	48.82
2	M2	2.60	2.60	0.10	0.68	26	17.58	
3	M3	4.40	4.40	0.10	1.94	2	3.87	
4	M4	2.60	1.60	0.10	0.42	2	0.83	
5	GM1	0.55	2.8	0.10	0.15	26	4.00	
6	GM2	0.55	1.9	0.10	0.10	24	2.51	
7	GM3	0.55	4.42	0.10	0.24	28	6.81	
8	GM4	0.55	0.58	0.10	0.03	14	0.45	
9	GM5	0.55	2.14	0.10	0.12	2	0.24	
10	GM6	0.55	2.9	0.10	0.16	1	0.16	

BẢNG 2: BT MÓNG, GIẰNG								
STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m ³)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m ³)	Tổng thể tích một tầng (m ³)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	M1	1.5	2.4	0.90	3.24	28	90.72	317.37

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

2	M2	2.40	2.40	0.90	5.18	26	134.78
3	M3	4.20	4.20	0.90	15.88	2	31.75
4	M4	2.40	1.40	0.90	3.02	2	6.05
5	GM1	0.35	2.8	0.60	0.59	26	15.29
6	GM2	0.35	1.9	0.60	0.40	24	9.58
7	GM3	0.35	4.42	0.60	0.93	28	25.99
8	GM4	0.35	0.58	0.60	0.12	14	1.71
9	GM5	0.35	2.14	0.60	0.45	2	0.90
10	GM6	0.35	2.9	0.60	0.61	1	0.61

BẢNG 3: BT CỘT

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	C1	0.30	0.7	0.90	0.19	56	10.58	10.58

PHẦN THÂN

BẢNG 1: KHỐI LƯỢNG BT CỘT

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	T1	0.3	0.7	3.20	0.67	56	37.63	121.54
2	T2-T4	0.3	0.7	2.90	0.61	56	34.10	
3	T5-T7	0.3	0.5	2.90	0.44	56	24.36	
4	T8	0.3	0.5	2.90	0.44	48	20.88	
5	TUM	0.3	0.5	3.80	0.57	8	4.56	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

BẢNG 2: BT VÁCH LỖI								
STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	T1	0.25	9	3.20	7.20	2	14.40	
2	T2-T4	0.25	9	2.90	6.53	2	13.05	
3	T5-T7	0.25	9	2.90	6.53	2	13.05	
4	T8	0.25	9	2.90	6.53	2	13.05	
5	TUM	0.25	9	3.80	8.55	2	17.10	70.65

BẢNG 3: BT DẦM								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1-T7	D22X35	0.22	0.25	367	20.19	1	20.19	114.42
	D30X75	0.3	0.60	216	38.88	1	38.88	
T8	D22X35	0.22	0.25	286	15.73	1	15.73	
	D30X75	0.3	0.60	185	33.30	1	33.30	
Tum	D22X35	0.22	0.25	115	6.33	1	6.33	

BẢNG 4: BT SÀN								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1-T7	Sàn	16.3	55.9	0.12	109.34	1	109.34	96.97
	Thang bộ	5.92	4.5	0.10	2.66	2	5.33	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

	Thang máy	2.5	2.5	0.10	0.63	2	1.25	
T8	Sàn	17.7	10.56	0.10	18.69	2	37.38	44.27
	Thang bộ	5.92	4.5	0.10	2.66	2	5.33	
	Thang máy	2.5	2.5	0.25	1.56	1	1.56	

e) Khối lượng cốt thép

PHẦN MÓNG

BẢNG 1: CỐT THÉP MÓNG, GIÀNG							
ST T	Tên cấu kiện	Khối lượng thép(kG)			Số lượng	KL 1 cấu kiện(kG)	Tổng KL công trình(kG)
		D<10	10<D<18	D>18			
1	M1	252	4154	1200.00	28	5606.00	21352
2	M2	252.00	5627.00	1200.00	28	7079.00	
3	M3	lấy theo tỷ lệ 3% của bt			2	911	
4	M4	lấy theo tỷ lệ 3% của bt			2	195	
5	GM	1112.00	767	5682.00	1	7561.00	

* THÂN

BẢNG 1: CỐT THÉP CỘT						
ST T	Tên cấu kiện	Khối lượng thép(kG)	Số lượng	Khối lượng bt (m3)	Tổng KL 1 tầng(kG)	Tổng KL công trình(kG)
		Lấy theo tỷ lệ 1.5% của bt				
1	T1	1.5%	56	37.632	4431	1431

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

2	T2-T4	1.5%	56	34.104	4016	1
3	T5-T7	1.5%	56	24.36	2868	
4	T8	1.5%	48	20.88	2459	
5	TUM	1.5%	8	4.56	537	

BẢNG 2: CỐT THÉP VÁCH

ST T	Tên cấu kiện	Khối lượng thép(kG)	Số lượng	Khối lượng bt (m3)	Tổng KL 1 tầng(kG)	Tổng KL công trình(kG)
		Lấy theo tỷ lệ 2.5% của bt				
1	T1	2.5%	2	14.4	2826	1386 5
2	T2-T4	2.5%	2	13.05	2561	
3	T5-T7	2.5%	2	13.05	2561	
4	T8	2.5%	2	13.05	2561	
5	TUM	2.5%	2	17.1	3356	

BẢNG 3: CỐT THÉP DẦM

ST T	Tên cấu kiện	Khối lượng thép(kG)	Số lượng	Khối lượng bt(m3)	Tổng KL 1 tầng(kG)	Tổng KL công trình(kG)
		Lấy theo tỷ lệ 2.0% của bt				
T1- T7	D22X35	1.0%	1	20.185	1585	1464 8
	D30X75	2.0%	1	38.88	6104	
T8	D22X35	1.0%	1	15.73	1235	
	D30X75	2.0%	1	33.3	5228	
Tu m	D22X35	1.0%	1	6.325	497	

BẢNG 4: CỐT THÉP SÀN

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

ST T	Tên cấu kiện	Khối lượng thép(kG)			Số lượng	KL 1 cấu kiện(kG)	Tổng KL công trình(kG)
		D<10	10<D<18	D>18			
1	T1-T7	6411	0.00	0.00	1	6411.00	11810
2	T8	4487.7 0	0.00	0.00	1	4487.70	
3	TUM	1282.2 0	0.00	0.00	2	911	

- Khối lượng hoàn thiện

XÂY TƯỜNG MÓNG

BẢNG 1: THỐNG KÊ KL XÂY TƯỜNG PHẦN MÓNG

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			V cấu kiện (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng V tích (m3)	Tổng V một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	GM1	0.33	2.8	0.90	0.83	26	21.62	76.47
2	GM2	0.33	1.9	0.90	0.56	24	13.54	
3	GM3	0.33	4.42	0.90	1.31	28	36.76	
4	GM4	0.33	0.58	0.90	0.17	14	2.41	
5	GM5	0.33	2.14	0.90	0.64	2	1.27	
6	GM6	0.33	2.9	0.90	0.86	1	0.86	

XÂY TƯỜNG THÂN

BẢNG 1: THỐNG KÊ KL XÂY TƯỜNG PHẦN THÂN

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			V cấu kiện (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng V tích (m3)	Tổng V một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1	T220	0.22	4.2	3.55	2.30	52	119.40	183.98
		0.22	6.32	3.20	3.11	18	56.06	
	T110	0.11	14.56	3.80	4.26	2	8.52	
T2-T7	T220	0.22	4.2	3.25	2.10	54	113.51	166.52
		0.22	6.32	2.90	2.82	16	45.16	
	T110	0.11	14.56	3.50	3.92	2	7.85	
TUMT8	T220	0.22	4.2	3.25	2.10	30	63.06	110.43
		0.22	6.32	2.90	2.82	14	39.52	
	T110	0.11	14.56	3.50	3.92	2	7.85	
TUMT	T220	0.22	38.5	4.05	24.01	2	48.02	48.02

CÔNG TÁC TRÁT

BẢNG 1: THỐNG KÊ KL TRÁT TƯỜNG

STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			S cấu kiện (m2)	Số lượng cấu kiện	Tổng S tích trát trong (m2)	Tổng S một tầng (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1	T220	0.22	4.2	3.55	10.44	68	709.72	1317.65
		0.22	6.32	3.20	14.16	32	453.02	
	T110	0.11	14.56	3.80	38.73	4	154.92	
T2-T7	T220	0.22	4.2	3.25	9.56	72	687.96	1189.88
		0.22	6.32	2.90	12.83	28	359.23	
	T110	0.11	14.56	3.50	35.67	4	142.69	
T8	T220	0.22	4.2	3.25	9.56	40	382.20	781.48
		0.22	6.32	2.90	12.83	20	256.59	
	T110	0.11	14.56	3.50	35.67	4	142.69	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

TUM	T220	0.22	38.5	4.05	109.15	2	218.30	218.30
-----	------	------	------	------	--------	---	--------	--------

BẢNG 2: KL TRÁT DẦM							
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Số lượng cấu kiện	Tổng diện tích 1 tầng (m2)	Tổng diện tích (m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)			
T1-T7	D22X35	0.22	0.25	367	1.00	195.536	723.42
	D30X75	0.3	0.60	216	1.00	219.936	
T8	D22X35	0.22	0.25	286	1.00	117.322	
	D30X75	0.3	0.60	185	1.00	131.962	
Tum	D22X35	0.22	0.25	115	1.00	58.6608	

BẢNG 3: KL TRÁT SÀN								
Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Diện tích trát(m)	Số lượng cấu kiện	Tổng S 1 ck(m2)	Tổng S1 tầng(m2)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1-T7	Ô1	4.25	3.53		15.00	42	630.11	869.53
	Ô2	4.25	3.53		15.00	4	60.01	
	Ô3	2.48	4.25		10.54	13	137.02	
	Ô4	2.48	0.895		2.22	6	13.32	
	Ô5	1.36	4.25		5.78	2	11.56	
	Ô6	2	2.2		4.40	2	8.80	
	Ô7	1.09	2		2.18	4	8.72	
T8	Ô1	4.25	3.53		15.00	30	450.08	653.44
	Ô2	4.25	3.53		15.00	4	60.01	
	Ô3	2.48	4.25		10.54	10	105.40	
	Ô4	2.48	0.895		2.22	4	8.88	
	Ô5	1.36	4.25		5.78	2	11.56	

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

	Ô6	2	2.2		4.40	2	8.80	
	Ô7	1.09	2		2.18	4	8.72	
TUM	Ô1	4.25	3.53		15.00	8	120.02	162.18
	Ô3	2.48	4.25		10.54	4	42.16	

LÁT NỀN NHÀ

BẢNG 1: THỐNG KÊ KL LÁT NỀN			
STT	Tên cấu kiện	S lát gạch (m2)	KL vữa lót (m3)
1	T1-T7	1023	30.69
2	T8	787	23.61
3	TUM	91.8	2.754

Phần thân:

BẢNG 1: KHỐI LƯỢNG BT CỘT								
STT	Tên cấu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cấu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
1	T1	0.3	0.7	3.20	0.672	56	37.632	122
2	T2-T4	0.3	0.7	2.90	0.609	56	34.104	
3	T5-T7	0.3	0.5	2.90	0.435	56	24.36	
4	T8	0.3	0.5	2.90	0.435	48	20.88	
5	TUM	0.3	0.5	3.80	0.57	8	4.56	

BẢNG 2: BT VÁCH LỖI						
STT	Tên cấu	Kích thước tiết diện	Thể tích	Số	Tổng	Tổng

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

	kiện	Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)	(m3)	lượng cầu kiện	thể tích (m3)	thể tích một tầng (m3)
1	T1	0.25	9	3.20	7.2	2	14.4	71
2	T2-T4	0.25	9	2.90	6.525	2	13.05	
3	T5-T7	0.25	9	2.90	6.525	2	13.05	
4	T8	0.25	9	2.90	6.525	2	13.05	
5	TUM	0.25	9	3.80	8.55	2	17.1	

BẢNG 4: BT SÀN

Tầng	Tên cầu kiện	Kích thước tiết diện			Thể tích (m3)	Số lượng cầu kiện	Tổng thể tích (m3)	Tổng thể tích một tầng (m3)
		Chiều rộng (m)	Chiều dài (m)	Chiều cao (m)				
T1-T7	Sàn	16.3	58.5	0.10	103.545	1	103.545	97
	Thang bộ	5.92	4.5	0.10	2.664	2	5.328	
	Thang máy	2.5	2.5	0.10	0.625	2	1.25	
T8	Sàn	16.3	10.56	0.10	18.6912	2	37.3824	44
	Thang bộ	5.92	4.5	0.10	2.664	2	5.328	
	Thang máy	2.5	2.5	0.25	1.5625	1	1.5625	

5. Tính toán chọn máy và phương tiện thi công chính

a) Phân đoạn, phân đợt thi công

a. Nguyên tắc phân đoạn thi công:

- + Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là 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 bê tông để chia mặt bằng thi công như sau :

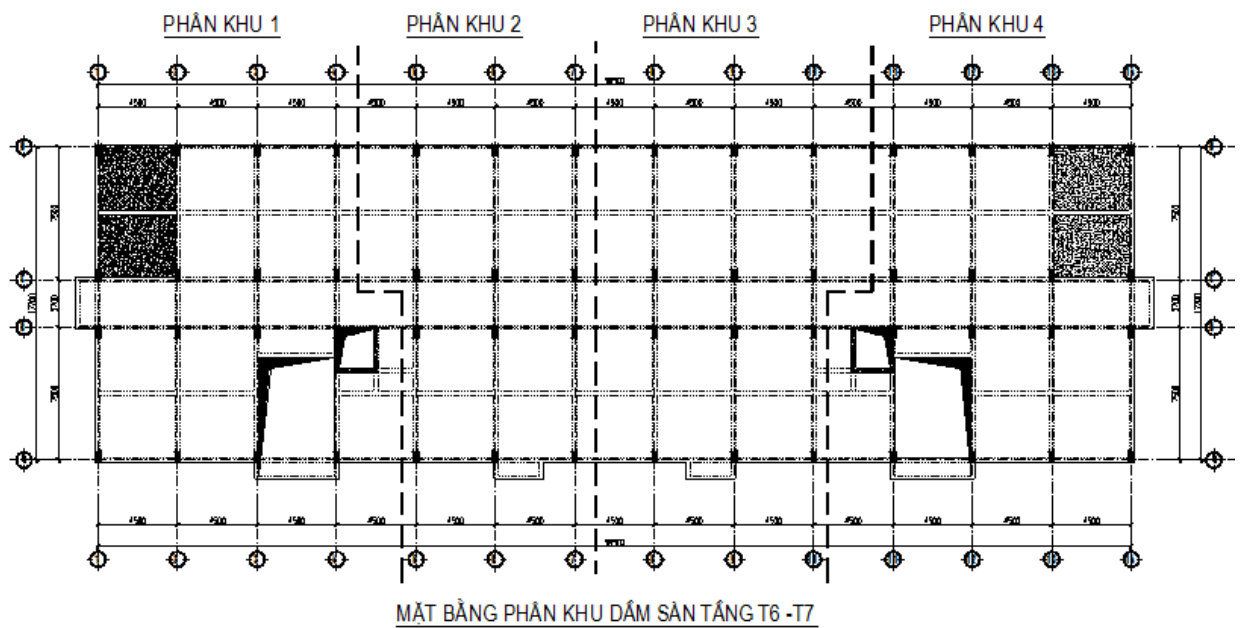
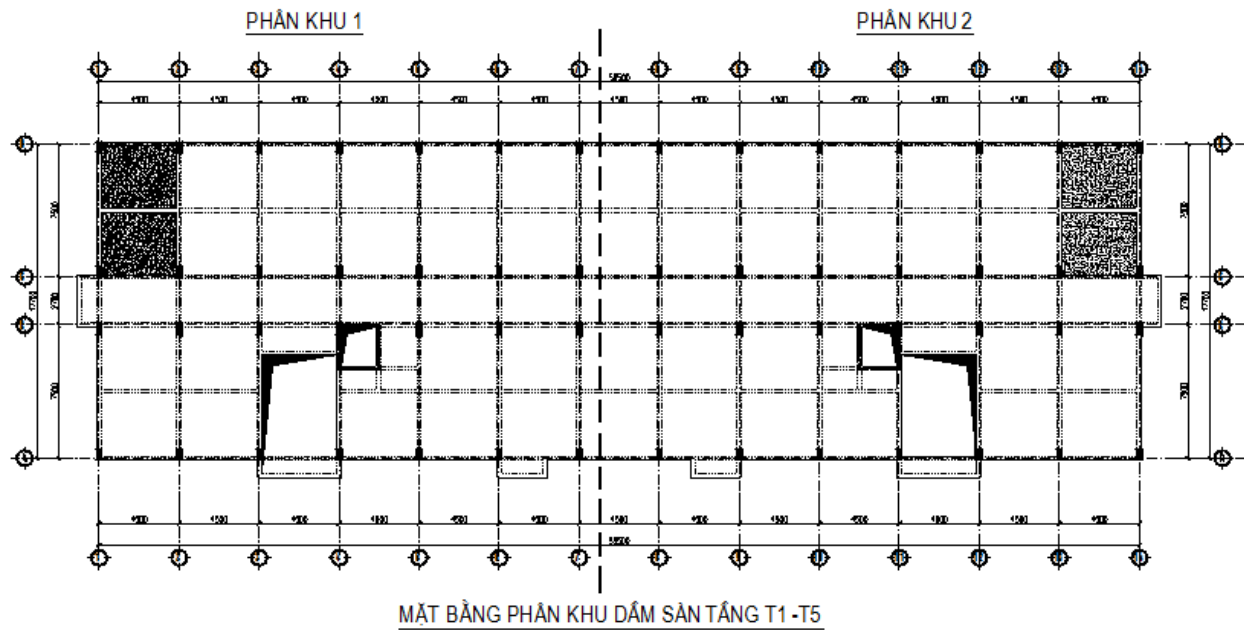
Từ T1-T5:

- Cột, thang bộ, thang máy được chia làm 2 phân đoạn thi công đổ bê tông bằng bơm
- Dầm, sàn: Chia làm 3 phân đoạn, đổ bê tông bằng bơm.

Từ T6-Tầng mái:

- Cột, thang, thang máy được chia làm 2 phân đoạn thi công đổ bê tông bằng cần trục tháp.
- Dầm, sàn: Chia làm 4 phân đoạn, đổ bê tông cần trục tháp

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI



- Khối lượng bê tông thi công cho 1 tầng đổ bằng bơm: dầm, sàn

Từ bảng thống kê ta có tổng khối lượng bê tông các tầng 1- 5:

$$V_{bt} = V_s + V_d$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

+ Xét tầng điển hình tầng 1 có khối lượng bê tông lớn nhất:

$$V_{bt} = 162.61(m^3)$$

® Chia khối lượng thi công thành 2 phân khu khối lượng bê tông cho mỗi phân khu:
 $V=162.6/2=81.3(m^3)$.

• Khối lượng bê tông thi công cho 1 tầng đổ bằng cần trục: đầm, sắn

Từ bảng thống kê ta có tổng khối lượng bê tông các tầng 5-7:

$$V_{bt} = V_s + V_d$$

+ Xét tầng điển hình tầng 6 có khối lượng bê tông:

$$V_{bt} = 162.61(m^3)$$

® Chia khối lượng thi công thành 4 phân khu khối lượng bê tông cho mỗi phân khu:
 $V=162.61/4=40.65(m^3)$.

Chọn máy thi công công trình gồm

+ Ô tô bơm bê tông

+ Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm

+ Máy vận chuyển lên cao: Cần trục tháp, máy vận thăng.

+ Máy trộn vữa xây, trát

+ Đầm dùi, đầm bàn.

- Chọn máy bơm bê tông

- Chọn máy bơm bê tông mã hiệu SB-95A có các thông số kỹ thuật sau:

+ Năng suất kỹ thuật: 20 - 30 m³/h.

+ Năng suất thực tế: 15 m³/h.

+ Kích thước hạt độn D_{max}: 40 mm.

+ Công suất động cơ: 32,5 kW.

+ Đường kính ống: 150 mm.

+ Kích thước máy dài - rộng - cao: 8 - 1,875 - 2,64 (m).

+ Trọng lượng máy: 6,8 tấn

→ Năng suất máy trong ca làm việc là : $15 \times 7 = 105 m^3 > 81.3(m^3)$.

⇒ Vậy chọn 1 máy bơm BT SB-95A cho 1 phân đoạn.

Vậy thời gian cần để bơm 81.3(m³) là: $T = V/N = 81.3/15 = 5.42(h)$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Chọn thời gian bơm là 6h

- Xe vận chuyển bê tông thương phẩm.

- Chọn xe vận chuyển bê tông có mã hiệu KA85, có các thông số kỹ thuật sau:

+ Dung tích thùng trộn: $q = 14,6 \text{ m}^3$,

+ Dung tích 1 lần vận chuyển: $q = 8,0 \text{ m}^3$

+ Ô tô cơ sở: KABAG.

+ Dung tích thùng nước: $q_n = 0,6 \text{ m}^3$.

+ Độ cao đổ phối liệu vào: 3,5m

+ Thời gian đổ bê tông ra: $t_{\min} = 10 \text{ phút}$

+ Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$

+ Kích thước giới hạn dài - rộng - cao: 7,38 - 2,5 - 3,4 (m)

- Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km. Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2.T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ}$$

Trong đó:

$$T_{nhận} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{đổ} = 30 \text{ phút}$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút}$$

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút}$$

$$\rightarrow T_{ck} = 10 + 2.20 + 30 + 10 = 90 \text{ phút}$$

$$m = T.K_t \cdot \frac{60}{T_{ck}} = 7.0,85 \cdot \frac{60}{90} = 4 \quad (\text{chuyến})$$

- Trọng 1 ca, 1 xe chạy được:

$$n = \frac{V}{q_{tt} \cdot m} = \frac{81.3}{8.4} = 2.54 \quad (\text{chiếc})$$

- Số xe chở bê tông cần thiết là:

- Để đảm bảo việc cung cấp bê tông cho quá trình thi công được liên tục, máy bơm bê tông không phải chờ đợi thì ta chọn 3 xe ô tô để vận chuyển bê tông, mỗi xe chạy 4 chuyến.

a) phân đoạn thi công.

* Nguyên tắc phân đoạn thi công:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

- Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là 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 thành 4 phân đoạn như hình vẽ.

* Thống kê khối lượng các công tác cho một phân đoạn:

Loại công tác		Khối lượng	Đơn vị
Bê tông	Cột	42,34	m ³
	Dầm, sàn	36,54	m ³
Cốt thép	Cột	6,98	T
	Dầm, sàn	14,72	T
Ván khuôn	Cột	336	m ²
	Dầm, sàn	1307,788	m ²
Xây tường		217	m ³
Trát, sơn		2236,47	m ²
Lát nền		867,44	m ²

b) Chọn máy thi công:

* Chọn cần trục tháp:

- Công trình có chiều cao lớn nên để vận chuyển vật tư phục vụ thi công ta phải sử dụng cần trục tháp. Mặt khác do khối lượng bê tông trong các phân đoạn không lớn nên ta cũng sử dụng cần trục tháp để vận chuyển bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông dầm, sàn, cột, lõi, vách. Bê tông được vận chuyển bằng cần trục, đổ theo phương pháp thủ công, để tránh bê tông bị phân tầng do trút vừa từ trong thùng chứa ta dùng ống mềm, ống vòi voi để dẫn bê tông tới vị trí đổ.

- Cần trục tháp được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình: thi công được toàn bộ công trình, an toàn cho người và cần trục trong lúc thi công, kinh tế nhất.

- Các thông số để lựa chọn cần trục tháp:

- Tải trọng cần nâng: Q_{yc}

- Chiều cao nâng vật: H_{yc}

- Bán kính phục vụ lớn nhất: R_{yc}

* Tính khối lượng cầu lắp trong 1 ca:

- Theo tiến độ thi công thì trong ngày làm việc nặng nhất cần trục phải vận chuyển bê tông cột - lõi, ván khuôn dầm sàn, cốt thép dầm sàn, bê tông dầm sàn cho các phân đoạn khác nhau, do đó cần trục tháp được chọn phải có năng suất phù hợp với các công tác diễn ra trong cùng ngày đó.

- Bê tông dầm, sàn: $Q_1 = 91,35T$ ($36,54m^3$)

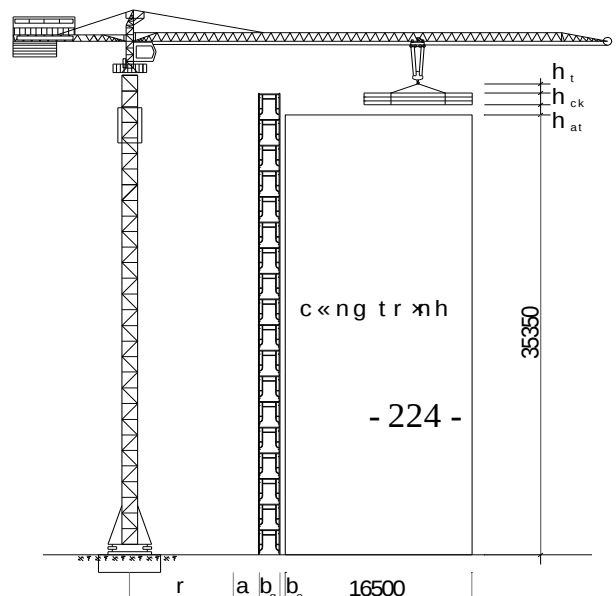
- Cốt thép dầm, sàn: $Q_2 = 14,72T$ (Lấy giá trị trung bình)

- Ván khuôn dầm sàn: Q_3 , diện tích ván khuôn cần để thi công dầm sàn cho một tầng là $1643m^2$, lấy trung bình thì diện tích ván khuôn một phân đoạn $410,75m^2$. Trọng lượng ván khuôn lấy trung bình $20\text{ kG}/m^2 \Rightarrow$
 $Q_3 = 410,75 \times 20 = 8215\text{ kG} = 8,215\text{ T}.$

- Tổng khối lượng cầu lắp trong một ca: $Q =$
 $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 91,35 + 14,72 + 8,215 =$
 $114,285(T).$

- Sức trục yêu cầu đối với một lần cầu: Q^{yc}
 $= 5T$, trọng lượng bê tông và thùng chứa với dung tích thùng chọn $V_{thùng} = 0,8m^3$.

SVTH: PHẠM VĂN HÀ / LỚP XD1801D



* Tính chiều cao nâng hạ vật:

$$H^{yc} = H_{ct} + H_{at} + H_{ck} + H_t \text{ (m)}$$

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct} = 35,35\text{m}$

H_{at} : Khoảng an toàn; $H_{at} = 1\text{m}$

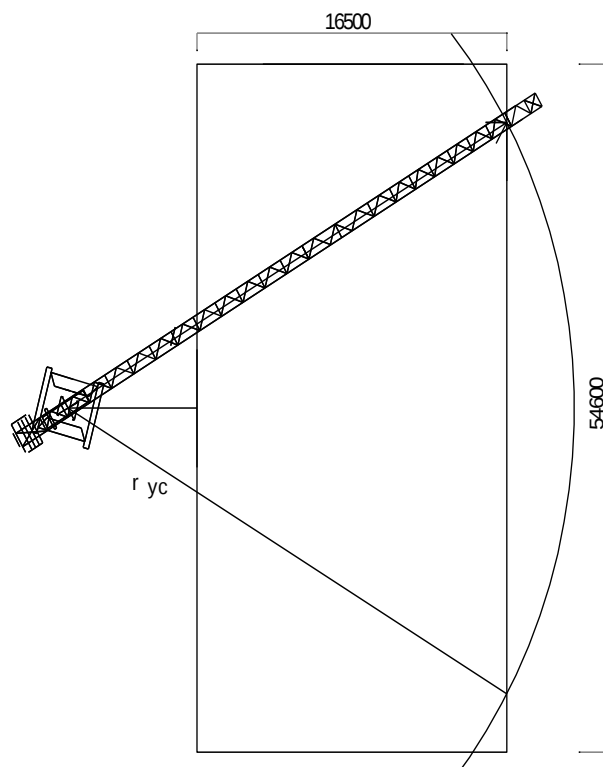
H_{ck} : Chiều cao cấu kiện cầu lắp; $H_{ck} = 2\text{m}$

H_t : Chiều cao thiết bị treo buộc; $H_t = 1,5\text{m}$

Vậy chiều cao cần thiết của cần trục là :

$$H^{yc} = 35,35 + 1 + 2 + 1,5 = 39,85 \text{ (m)}$$

* Tính tầm với của cần trục: R^y



-Xác định khoảng cách đến hai điểm xa nhất ở các góc công trình:

$$R_{yc} = \sqrt{(B+S)^2 + \left(\frac{L}{2}\right)^2}$$

Trong đó:

$L = 54,6\text{m}$: Chiều dài của nhà.

$B = 16,5 \text{ m}$: Bề rộng của nhà.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$S = r + b_0 + b_g + a = 6 + 0,3 + 1,2 + 1,5 = 9\text{m}$. Khoảng cách từ tâm quay của cần trục đến mép công trình.

$r = 6\text{m}$: Khoảng cách từ tâm cần trục tới các điểm tựa của cần trục trên nền.

$b_g = 1,2\text{m}$: Chiều rộng của dàn giáo.

$b_0 = 0,3\text{m}$: Khoảng cách từ giáo đến mép công trình.

$a = 1,5\text{m}$: Khoảng cách an toàn.

$$\text{Vậy: } R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{54,6}{2}\right)^2 + (16,5 + 9)^2} = 46,1\text{m}.$$

- Ta chọn cần trục tháp có đôi trọng trên cao mã hiệu TOPKIT MD250 “matic” của hãng Potain.

* Các thông số kỹ thuật của cần trục:

- Chiều cao nâng lớn nhất: $H_{\max} = 59,8\text{ m}$

- Tầm với lớn nhất: $R_{\max} = 50\text{ m}$

- Trọng lượng nâng: $Q_{\max} = 12\text{ Tấn}$, $Q_{\min} = 3,5\text{ Tấn}$.

- Vận tốc nâng: $V_n = 60\text{ m/phút}$ (lấy trung bình).

- Vận tốc quay: $V_q = 0,7\text{ vòng/phút}$.

- Vận tốc di chuyển xe con: $V_{dcx} = 58\text{ m/phút}$.

Tính năng làm việc:

R(m)	21.4	27	29	31	33	35	37	39	41	43	43.6	45	48
Q(T)	12	10.7	9.8	9.1	8.4	7.9	7.4	6.9	6.5	6.1	6	6	6

* Kiểm tra năng suất của cần trục tháp:

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức: $N_s = 7.N_k.K_2.K_3\text{ (m}^3/\text{ca)}$

Trong đó:

- N_k là năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục (m^3/h)

- K_2 là hệ số sử dụng cần trục theo thời gian. Với cần trục tháp $K_2 = 0,85$.

- K_3 là hệ số sử dụng theo mức độ khó đổ của kết cấu:

$K_3 = 0,8$ với sàn sườn

$K_3 = 0,75$ với cột vách

Tính năng suất kỹ thuật của cần trục tháp:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục tính theo công thức:

$$N_k = Q \cdot n_k \cdot K_1$$

Trong đó:

- Q là dung tích thùng đựng vữa bê tông: $Q = 1,0 \text{ m}^3$.
- K_1 : Hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng khi làm việc với mã hàng cố định, lấy $K_1 = 1$.

- n_k : là số chu kỳ đổ bê tông trong 1 giờ. $n_k = \frac{60}{T_{ck}}$

Với T_{ck} là thời gian 1 chu kỳ đổ bê tông (phút): $T_{ck} = T_1 + T_2$

- T_1 là thời gian máy làm việc: $T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{hạ}} + T_{\text{quay}}$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{36,55}{40} = 0,91 (\text{phút})$$

(S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái $S_n = 35,35 + 1,2 = 36,55$ (m))

$$T_{\text{hạ}} = T_{\text{nâng}} = 0,91 (\text{phút})$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \cdot T_{\text{quay}} = \frac{2 \times \alpha_{\text{quay}}}{360^\circ \times v_{\text{quay}}} = \frac{2 \times 180^\circ}{360^\circ \times 0,7} = 1,43 (\text{phút}) \text{ (Giả thiết quay } 180^\circ).$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,91 + 1,43 + 0,91 = 3,25 (\text{phút}).$$

- T_2 là thời gian thi công thủ công gồm: Thời gian móc và tháo cầu, thời gian trút vữa bê tông. Lấy $T_2 = 2$ phút.

$$\Rightarrow T_{ck} = 3,25 + 2 = 5,25 (\text{phút}).$$

$$N_k = \frac{60}{T_{ck}} = \frac{60}{5,25} = 11,43 (\text{mẻ})$$

Vậy: $N_k = Q \cdot N_k \cdot K_1 = 0,8 \times 11,43 \times 1 = 9,144 (\text{m}^3/\text{ca}).$

- Năng suất sử dụng cần trục là:

$$N_s = 7 \cdot N_k \cdot K_2 \cdot K_3 = 7 \times 9,144 \times 0,85 \times 0,8 = 43,52 (\text{m}^3/\text{ca}).$$

- Khối lượng tương ứng là: $Q = 43,52 \times 2,5 = 108,8 (\text{T/ca})$

Xét với tầng có khối lượng lớn nhất

(Thăng tải được dùng để vận chuyển gạch, vữa, xi măng... phục vụ cho công tác hoàn thiện.

Vận thăng để vận chuyển xi măng, vữa xây, trát, gạch...

– Vữa xây: $V = 25\%$ khối lượng xây của tầng điển hình của 1 phân khu

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$V=0.25 \times 184/10=4.6(\text{m}^3) \Rightarrow$$

$$g_1=V \times \gamma \times n=4.6 \times 1800 \times 1.1=9108(\text{KG})=9.1(\text{T})$$

$$+\text{Khối lượng tường xây 1 phân khu } V_t=184/10=18.4(\text{m}^3)$$

$$\Rightarrow g_2=V_t \times \gamma \times n=18.4 \times 1800 \times 1.1=36432(\text{KG})=36.4(\text{T})$$

$$+\text{Khối lượng lát 1 phân khu } V_l=1023/8=127(\text{m}^2)$$

$$\Rightarrow g_3=V_l \times d \times \gamma \times n=127 \times 0.02 \times 2000 \times 1.1=5522(\text{KG})=5.5(\text{T})$$

– Tải trọng của vữa xây, trát, gạch xây:

$$g = 9.1+36.4+5.5 = 51.0(\text{T})$$

Vậy chọn loại vận thăng PXG-800-16 có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	16
Trọng tải lớn nhất Q	kG	800
tầm với	m	± 1.3
Chiều dài sàn vận tải	m	1.5
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng máy	kG	18700

– Năng suất thăng tải : $N = Q \times n_{ck} \times k_{tt} \times k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0.8 \text{ T}$

$$k_{tt} = 1$$

$$k_{tg} = 0,85$$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$$n_{ck} = 3600 \times 8 / t_{ck} \text{ với } t_{ck} = (2 \times S/v) + t_{bốc} + t_{dỡ} = (2 \times 1.5/17) + 180 + 180 = 360.176$$

$$\Rightarrow n_{ck} = 3600 \times 8 / 360.176 = 80$$

$$\Rightarrow N = 0.8 \times 80 \times 0.85 = 54.4 (\text{T/ca})$$

Như vậy: chọn 2 máy: 1 vận thăng thỏa mãn yêu cầu về năng suất. 1 vận thăng chở người.

c) Chọn máy trộn, máy đầm dùi, đầm bản.

* Chọn máy chọn máy trộn

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Từ bảng thống kê khối lượng xây trát ta có:

– Khối lượng vữa xây ở 1 phân khu tầng điển hình:

$$V = 0.25 \times 184 / 10 = 4.6 \text{ (m}^3\text{)}$$

– Khối lượng tường xây ở 1 phân khu tầng điển hình: $V_t = 184 / 12 = 15 \text{ (m}^3\text{)}$

+ Theo mã hiệu định mức AK.21234 (công tác trát tường) ta có định mức vật liệu cho công tác trát là 0.02415: $V_{\text{vữa trát}} = 18.4 \times 0.02415 = 0.444 \text{ (m}^3\text{)}$

+ Theo mã hiệu định mức AE.22213 (công tác xây tường) ta có định mức vật liệu cho công tác trát là 0.3248: $V_{\text{vữa xây}} = 15 \times 0.3248 = 4.87 \text{ (m}^3\text{)}$

– Năng suất yêu cầu : $V = V_1 + V_2 = 0.44 + 4.87 = 5.31 \text{ (m}^3\text{)}$

* Chọn loại máy trộn vữa SB – 133 có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	100
Dung tích xuất liệu	l	80
Tốc độ quay	Vòng/phút	550
Công suất động cơ	kW	4,0
Chiều dài , rộng ,cao	m	1.12×0.66×1.0
Trọng lượng	T	0.18

+Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:

$$N = V_{sx} \times k_{xl} \times n_{ck} \times k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0.6 \times V_{hh} = 0.6 \times 100 = 60 \text{ (l)}$

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu , khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0.85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600 / t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đổ vào} + t_{trộn} + t_{đổ ra} = 15 + 120 + 10 = 145 \text{ (s)} \Rightarrow n_{ck} = 25 \text{ (s)}$

$k_{tg} = 0.8$ hệ số sử dụng thời gian

$$\text{Vậy } N = 0.06 \times 0.85 \times 25 \times 0.8 = 1.02 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

$$\Rightarrow 1 \text{ ca máy trộn được } N = 6 \times 1.02 = 6.08 \text{ (m}^3 \text{ vữa/ca)}$$

Vậy chọn 1 máy trộn vữa SB – 133 đảm bảo năng suất yêu cầu.

* Chọn máy chọn máy đầm dùi cho đầm, sàn T1-T5:xét cho 1 phân khu

– Khối lượng BT trong đầm,sàn ở tầng lớn nhất có giá trị

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$V = 162.6/2 = 81.3 (\text{m}^3/\text{ca})$$

Chọn máy đầm dùi loại U50 có các thông số kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Thời gian đầm BT	S	30
Bán kính tác dụng	cm	30-40
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-30
Năng suất	M3/h	3,15

– Năng suất đầm được xác định theo công thức:

$$N = 2 \times k \times r_0^2 \times \Delta \times 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0.3(m)

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0.25(m)

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30(\text{s})$

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6(\text{s})$

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0.7$

$$\text{Vậy: } N = 2 \times 0.7 \times 0.32 \times 0.25 \times 3600 / (30 + 6) = 3.15 (\text{m}^3/\text{h})$$

– Năng suất của một ca làm việc:

$$N = 7 \times 3.15 \times 0.85 = 21.42 (\text{m}^3/\text{ca}) \Rightarrow \text{chọn 4 cái.}$$

$$N = 85.04 > 81.3 (\text{m}^3/\text{ca}). \text{ Vậy chọn đầm dùi thỏa mãn.}$$

* Chọn máy chọn máy đầm bàn cho đầm sàn tầng T1-T5

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là:

$$S = 869/2 = 434.5 \text{ m}^2/\text{ca}$$

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

+Thời gian đầm bê tông: 50(s)

+Bán kính tác dụng: $20 \div 30 (\text{cm})$.

+Chiều sâu lớp đầm: $10 \div 30 (\text{cm})$

+Năng suất: 25 (m^2/h)

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là 25(m^2/h)

Nếu ta lấy $k=0.8$ thì năng suất máy đầm là:

$$N=0.8 \times 25 \times 7 = 160 (\text{m}^2/\text{ca})$$

Chọn 3 máy đầm bàn U7 có năng suất 25 (m^2/h).

$$N=3 \times 0.8 \times 25 \times 7 = 480 (\text{m}^2/\text{ca}) > 434.5 (\text{m}^2/\text{ca}).$$

6. Thuyết minh tóm tắt biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

a, Biện pháp kỹ thuật thi công phần thân

Việc tổ chức thi công phần thân được tổ chức theo phương pháp dây chuyền và việc phân chia như sau

Chia mỗi tầng thi công làm 2 đợt .

Đợt 1: Thi công cột , lõi, cầu thang

Đợt 2 : Thi công đầm sàn

Quá trình thi công cột gồm có các dây chuyền:

Đặt cốt thép cột

Ghép ván khuôn cột

Đổ bê tông cột

Tháo ván khuôn cột và tiếp tục bảo dưỡng

Thời gian gián đoạn từ khi đổ bê tông cột đến khi tháo ván khuôn cột là 2 ngày

Quá trình thi công đầm sàn cầu thang gồm có các dây chuyền

Ghép ván khuôn đầm sàn và cầu thang

Đặt cốt thép đầm sàn cầu thang

Đổ bê tông đầm sàn cầu thang và bảo dưỡng chúng

Tháo ván khuôn đầm sàn cầu thang

Thời gian gián đoạn từ khi đổ bê tông đầm sàn đến khi tháo ván khuôn là 21 ngày (khi bê tông đạt được khoảng 75% cường độ). Thời gian bảo dưỡng bê tông là 7 ngày liên tục.

* Công tác trắc đạc và định vị công trình :

Công tác trắc địa là công tác rất quan trọng đảm bảo thi công đúng theo vị trí và kích thước thiết kế. Trên cơ sở hệ thống lưới khống chế mặt bằng từ quá trình thi công phần ngầm, ta tiến hành lập hệ trục định vị cho các vị trí cần thi công của phần thân. Quá trình chuyển trục và tính toán phải được tiến hành chính xác, đảm bảo đúng vị trí tim trục. Các cột mốc phải được ghi chú và bảo vệ cẩn thận trong suốt quá trình thi công.

Lưới khống chế cao độ: từ hệ thống tim trục trên mặt bằng, việc chuyển trục lên các tầng được thực hiện nhờ máy thủy bình và thước thép hoặc sử dụng máy toàn đạc.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Việc chuyển trục lên tầng khi đổ bê tông sàn có để các lỗ chờ kích thước 20 x 20 cm. Từ các lỗ chờ dùng máy dọi đứng quang học để chuyển toạ độ cho các tầng, sau đó kiểm tra và triển khai bằng máy kinh vĩ.

* Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối cột, lõi :

- Công tác cốt thép :

+ Các yêu cầu chung của công tác cốt thép :

Cốt thép dùng phải đúng số hiệu, chủng loại, đường kính, kích thước và số lượng.

Cốt thép phải được đặt đúng vị trí theo thiết kế đã quy định.

Việc dự trữ và bảo quản cốt thép tại công trường phải đúng quy trình, đảm bảo cốt thép sạch, không han gỉ, chất lượng tốt

Khi gia công cắt, uốn, kéo, hàn cốt thép phải tiến hành đúng theo các quy định với từng chủng loại, đường kính để tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép. Dùng tời, máy tuốt để nắn thẳng thép nhỏ. Thép có đường kính lớn thì dùng vạm thủ công hoặc máy uốn. Sản phẩm gia công được kiểm tra theo từng lô với sai số cho phép

Các bộ phận lắp dựng trước không gây cản trở các bộ phận lắp dựng sau.

b. Biện pháp lắp dựng :

Sau khi gia công và sắp xếp đúng chủng loại ta dùng cần trục tháp đưa cốt thép lên sàn tầng đang thi công.

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. Chiều dài nối buộc trong thi công thường lấy 15d-30d. 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, biến dạng khung thép.

Cần buộc sẵn các viên kê bằng bê tông có râu thép vào các cốt đai để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ, các điểm kê cách nhau 60cm.

Chỉnh tim cốt thép sao cho đạt yêu cầu để chuẩn bị lắp dựng ván khuôn.

c. Công tác ván khuôn.

* .Các yêu cầu chung của công tác ván khuôn :

Đảm bảo đúng hình dáng, kích thước cấu kiện theo yêu cầu thiết kế.

Đảm bảo độ bền vững, ổn định trong quá trình thi công.

Đảm bảo độ kín khít để khi đổ bê tông nước xi măng không bị chảy ra gây ảnh hưởng đến cường độ của bê tông.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Lắp dựng và tháo dỡ một cách dễ dàng.

* Biện pháp lắp dựng:

Tất cả các phần ván khuôn, đà giáo khi lắp dựng đều có mốc trắc đạc xác định tim cốt cho công tác lắp dựng. Trước khi lắp đặt phải kiểm tra độ vững chắc của kết cấu bên dưới.

Vận chuyển ván khuôn, cây chống lên sàn tầng bằng cần trục tháp sau đó vận chuyển ngang đến vị trí các cột.

Lắp ghép các tấm ván thành với nhau thông qua tấm góc ngoài, sau đó tra chốt nêm dùng búa gỗ nhẹ vào chốt nêm đảm bảo chắc chắn. Ván khuôn cột được gia công ghép thành hộp 3 mặt, rồi lắp dựng vào khung cốt thép đã dựng xong, dùng dây dọi để điều chỉnh vị trí và độ thẳng đứng rồi dùng cây chống để chống đỡ ván khuôn sau đó bắt đầu lắp ván khuôn mặt còn lại. Dùng gông thép để cố định hộp ván khuôn, khoảng cách giữa các gông đặt theo thiết kế.

Căn cứ vào vị trí tim cột, trục chuẩn đã đánh dấu, ta chỉnh vị trí tim cột trên mặt bằng. Sau khi ghép ván khuôn phải kiểm tra độ thẳng đứng của cột theo hai phương bằng quả dọi. Dùng cây chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh để giữ ổn định cho ván khuôn cột. Đối với cột lớn, vách có thể sử dụng các thanh neo và thanh chống trong để đảm bảo độ vững chắc của ván khuôn.

Tháo dỡ ván khuôn cột: ván khuôn cột chỉ chịu tải trọng ngang lớn khi bê tông chưa ninh kết nên sau khi đổ bê tông được 1 ngày ta tháo dỡ để luân chuyển. Trình tự tháo dỡ ngược với khi lắp ván khuôn: tháo cây chống, tăng đơ, tháo gông cột và tháo các tấm ván khuôn. Quá trình tháo dỡ phải đảm bảo không làm ảnh hưởng tới cột đã đổ bê tông, đảm bảo an toàn khi tháo các tấm ván khuôn trên cao.

d, Công tác bê tông.

* Các yêu cầu chung của công tác bê tông :

Bê tông cột, vách thang dùng bê tông thương phẩm có cấp độ bền B25 (tương đương bê tông mác M300) vận chuyển tới công trình bằng xe chuyên dụng. Từ đó, bê tông được vận chuyển lên sàn các tầng trong trong các thùng đổ khoảng 1m³ nhờ cần trục tháp. Quá trình vận chuyển phải đảm bảo thời gian giới hạn, chất lượng và độ sụt bê tông. Trước khi thi công, bê tông phải được kiểm tra về chất lượng, độ sụt, cấp phối, đảm bảo đúng thiết kế và chất lượng cam kết trong hợp đồng cung ứng.

* Biện pháp đổ bê tông cột, vách :

Toàn bộ hệ thống cốt thép, ván khuôn phải được nghiệm thu trước khi đổ bê tông.

Vệ sinh toàn bộ ván khuôn trước khi đổ. Bố trí hệ thống giáo thao tác và sàn công tác phục vụ cho từng vị trí đổ.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Cột vách có chiều cao không lớn (khoảng 2,9 m), tiến hành đổ liên tục bằng cần trục. Năng suất của cần trục đảm bảo điều này. Việc đổ được tiến hành từ đầu cột nhờ các ống đổ mềm lắp trực tiếp từ thùng chứa. Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo.

Không được để bê tông rơi tự do quá 2,5m

Bê tông vận chuyển đến là phải đổ ngay

* Đầm bê tông :

Bê tông cột được đổ thành từng lớp dày 30 ÷ 40 (cm) sau đó được đầm kỹ bằng đầm dùi. Đầm xong lớp này mới được đổ và đầm lớp tiếp theo. Khi đầm, lớp bê tông phía trên phải ăn sâu xuống lớp bê tông dưới từ 5 ÷ 10 (cm) để làm cho hai lớp bê tông liên kết với nhau.

Khi rút đầm ra khỏi bê tông phải rút từ từ và không được tắt động cơ trước và trong khi rút đầm, làm như vậy sẽ tạo ra một lỗ rỗng trong bê tông.

Không được đầm quá lâu tại một vị trí, tránh hiện tượng phân tầng. Thời gian đầm tại một vị trí $\leq 30s$. Đầm cho đến khi tại vị trí đầm nổi nước xi măng bề mặt và thấy bê tông không còn xu hướng tụt xuống nữa là đạt yêu cầu.

Khi đầm không được bỏ sót và không để quả đầm chạm vào cốt thép làm rung cốt thép phía sâu nơi bê tông đang bắt đầu quá trình ninh kết dẫn đến làm giảm lực dính giữa thép và bê tông.

* Bảo dưỡng bê tông :

Sau khi đổ, bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện nhiệt độ và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa.

Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là bảy ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông thì cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ của môi trường.

e, Kỹ thuật thi công bê tông cốt thép toàn khối đầm, sàn.

* Công tác ván khuôn.

Sau khi đổ bê tông cột xong 1 ngày ta tiến hành tháo dỡ ván khuôn cột và tiến hành lắp dựng ván khuôn đầm sàn.

Trước tiên ta dựng hệ sàn công tác để thi công lắp dựng ván khuôn sàn. Đặt các thanh đà ngang lên đầu trên của giáo chống, cố định các thanh đà ngang bằng đinh thép, lắp ván đáy dầm trên những xà gồ đó (khoảng cách bố trí xà gồ phải đúng với thiết kế).

Điều chỉnh tim và cao trình đáy dầm đúng với thiết kế.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tiến hành lắp ghép ván khuôn thành dầm, liên kết với tấm ván đáy bằng tấm góc ngoài và chốt nêm .

Ổn định ván khuôn thành dầm bằng các thanh chống xiên, các thanh chống xiên này được liên kết với thanh đà ngang bằng đỉnh và các con kê giữ cho thanh chống xiên không bị trượt. Tiếp đó tiến hành lắp dựng ván khuôn sàn theo trình tự sau:

Đặt các thanh xà gồ lên trên các kích đầu của cây chống tổ hợp (giáo pal), cố định các thanh xà gồ bằng đỉnh thép.

Tiếp đó lắp các thanh đà ngang lên trên các thanh xà gồ với khoảng cách 60cm.

Lắp đặt các tấm ván sàn, liên kết bằng các chốt nêm, liên kết với ván khuôn thành dầm bằng các tấm góc trong dùng cho sàn.

Điều chỉnh cốt và độ bằng phẳng của xà gồ, khoảng cách các xà gồ phải đúng theo thiết kế.

Kiểm tra độ ổn định của ván khuôn.

Kiểm tra lại cao trình, tim cốt của ván khuôn dầm sàn một lần nữa.

Các cây chống dầm phải được giằng ngang để đảm bảo độ ổn định.

Một số yêu cầu khi lắp dựng ván khuôn:

Vận chuyển lên xuống phải nhẹ nhàng, tránh va chạm xô đẩy làm ván khuôn bị biến dạng.

Ván khuôn được ghép phải kín khít, đảm bảo không mất nước xi măng khi đổ và đầm bê tông.

Đảm bảo kích thước, vị trí, số lượng theo đúng thiết kế.

Phải làm vệ sinh sạch sẽ ván khuôn và trước khi lắp dựng phải quét một lớp dầu chống dính để công tác tháo dỡ sau này được thực hiện dễ dàng.

Cột chống được giằng chéo, giằng ngang đủ số lượng, kích thước, vị trí theo đúng thiết kế.

Các phương pháp lắp ghép ván khuôn, xà gồ, cột chống phải đảm bảo theo nguyên tắc đơn giản và dễ tháo. Bộ phận nào cần tháo trước không bị phụ thuộc vào bộ phận tháo sau.

Cột chống phải được dựa trên nền vững chắc, không trượt. Phải kiểm tra độ vững chắc của ván khuôn, xà gồ, cột chống, sàn công tác, đường đi lại đảm bảo an toàn.

f, Công tác cốt thép :

* Yêu cầu kỹ thuật :

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Khi đã kiểm tra việc lắp dựng ván khuôn đầm sàn xong, tiến hành lắp dựng cốt thép. Cần phải chỉnh cho chính xác vị trí cốt thép trước khi đặt vào vị trí thiết kế.

Đối với cốt thép đầm sàn thì được gia công ở dưới trước khi đưa vào vị trí cần lắp dựng.

Cốt thép phải sử dụng đúng miền chịu lực mà thiết kế đã quy định, đảm bảo có chiều dày lớp bê tông bảo vệ theo đúng thiết kế.

Tránh đâm bẹp cốt thép trong quá trình lắp dựng cốt thép và thi công bê tông.

* Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép đầm được đặt trước sau đó đặt cốt thép sàn.

Đặt dọc hai bên đầm hệ thống ghề ngựa mang các thanh đà ngang. Đặt các thanh thép cấu tạo lên các thanh đà ngang đó. Luồn cốt đai được san thành từng túm, sau đó luồn cốt dọc chịu lực vào. Tiến hành buộc cốt đai vào cốt chịu lực theo đúng khoảng cách thiết kế. Sau khi buộc xong, rút đà ngang hạ cốt thép xuống ván khuôn đầm.

Trước khi lắp dựng cốt thép vào vị trí cần chú ý đặt các con kê có chiều dày bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ được đúc sẵn tại các vị trí cần thiết tại đáy ván khuôn.

Cốt thép sàn được lắp dựng trực tiếp trên mặt ván khuôn. Rải các thanh thép chịu mô men dương trước buộc thành lưới theo đúng thiết kế, sau đó là thép chịu mô men âm và cốt thép cấu tạo của nó. Cần có sàn công tác và hạn chế đi lại trên sàn để tránh đâm bẹp thép trong quá trình thi công.

Sau khi lắp dựng cốt thép sàn phải dùng các con kê bằng bê tông có gắn râu thép có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ và buộc vào mắt lưới của thép sàn.

f, Phương pháp thi công bê tông đầm sàn toàn khối :

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, ta lựa chọn phương án:

Thi công đầm, sàn toàn khối dùng bê tông thương phẩm được chở đến chân công trình bằng xe chuyên dụng, có kiểm tra chất lượng bê tông chặt chẽ trước khi thi công.

Đổ bê tông cột, lõi và đầm, sàn bằng cơ giới, dùng bơm và cần trục tháp để đưa bê tông lên vị trí thi công có thể tính cơ động cao. Công tác thi công phần thân được tiến hành ngay sau khi lắp đặt móng. Việc tổ chức thi công phải tiến hành chặt chẽ, hợp lý, đảm bảo lượng kỹ thuật an toàn.

f, Yêu cầu đối với vữa bê tông:

Yêu cầu về chất lượng vữa bê tông :

Vữa bê tông phải được trộn đều và đảm bảo đồng nhất thành phần.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Phải đạt được mức thiết kế: vật liệu phải đúng chủng loại, phải sạch, phải được cân đong đúng thành phần theo yêu cầu thiết kế.

Thời gian trộn, vận chuyển, đổ, đầm phải được rút ngắn, không được kéo dài thời gian ninh kết của xi măng.

Bê tông phải có độ linh động (độ sụt) để thi công, đáp ứng được yêu cầu kết cấu. Đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm, độ sụt yêu cầu khoảng 12-14 cm

Phải kiểm tra ép thí nghiệm những mẫu bê tông 15 x 15 x 15(cm) được đúc ngay tại hiện trường, sau 28 ngày và được bảo dưỡng trong điều kiện tương tự như bảo dưỡng bê tông trong công trường có sự chứng kiến của tất cả các bên. Quy định cứ 60 m³ bê tông thì phải đúc một tổ ba mẫu.

Công việc kiểm tra tại hiện trường, nghĩa là kiểm tra hàm lượng nước trong bê tông bằng cách kiểm tra độ sụt theo phương pháp hình chóp cụt. Gồm một phễu hình nón cụt đặt trên một bản phẳng được cố định bởi vít. Khi xe bê tông đến người ta lấy một ít bê tông đổ vào phễu, dùng que sắt chọc khoảng 20 ÷ 25 lần. Sau đó tháo vít nhấc phễu ra, đo độ sụt xuống của bê tông. Khi độ sụt của bê tông khoảng 12-14 cm là hợp lý đối với bê tông thương phẩm đổ bằng bơm.

Giai đoạn kiểm tra độ sụt nếu không đạt chất lượng yêu cầu thì không cho đổ do có thể gây hỏng hóc cho máy bơm. Nếu giai đoạn kiểm tra ép thí nghiệm không đạt yêu cầu thì bên cung bê tông phải chịu hoàn toàn trách nhiệm.

Yêu cầu về vận chuyển vữa bê tông :

Phương tiện vận chuyển phải kín, không được làm rò rỉ nước xi măng. Trong quá trình vận chuyển thùng trộn phải quay với tốc độ theo quy định.

Tuỳ theo nhiệt độ thời điểm vận chuyển mà quy định thời gian vận chuyển cho phép. ở nhiệt độ: 200 ÷ 300C thì $t < 45$ phút, 100 ÷ 200C thì $t < 60$ phút. Tuy nhiên trong quá trình vận chuyển có thể xảy ra những trục trặc, nên để an toàn có thể cho thêm những phụ gia dẻo để làm tăng thời gian ninh kết của bê tông có nghĩa là tăng thời gian vận chuyển.

Khi xe trộn bê tông tới công trường, trước khi đổ, thùng trộn phải được quay nhanh trong vòng một phút rồi mới được đổ vào thùng.

Phải có kế hoạch cung ứng đủ vữa bê tông để đổ liên tục trong một ca. Việc tính toán dựa trên nhu cầu dùng bê tông, khả năng cung cấp của xe và năng suất có thể đáp ứng của máy bơm. Việc tính toán cụ thể được trình bày trong phần chọn máy và phương tiện thi công.

. Công tác bảo dưỡng bê tông đầm sàn :

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Bê tông sau khi đổ từ 10÷12h được bảo dưỡng theo tiêu chuẩn Việt Nam 4453-95. Cần chú ý tránh cho bê tông không bị va chạm trong thời kỳ đông cứng. Bê tông được tưới nước thường xuyên để giữ độ ẩm yêu cầu. Thời gian bảo dưỡng bê tông theo bảng 24 TCVN 4453-95. Việc theo dõi bảo dưỡng bê tông được các kỹ sư thi công ghi lại trong nhật ký thi công.

Bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện và độ ẩm thích hợp.

Bê tông mới đổ xong phải được che chắn để không bị ảnh hưởng của nắng mưa. Thời gian bắt đầu tiến hành bảo dưỡng:

Nếu trời nóng thì sau 2 ÷ 3 giờ.

Nếu trời mát thì sau 12 ÷ 24 giờ.

Phương pháp bảo dưỡng:

Tưới nước: bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm. Hai ngày đầu để giữ độ ẩm cho bê tông cứ hai giờ tưới nước một lần, lần đầu tưới nước sau khi đổ bê tông 4 ÷ 7 giờ, những ngày sau 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường (nhiệt độ càng cao thì tưới nước càng nhiều và ngược lại).

Bảo dưỡng bằng keo: loại keo phổ biến nhất là keo SIKKA, sử dụng keo bơm lên bề mặt kết cấu, nó làm giảm sự mất nước do bốc hơi và đảm bảo cho bê tông có được độ ẩm cần thiết.

Việc đi lại trên bê tông chỉ cho phép khi bê tông đạt 25% cường độ (mùa hè từ 1÷2 ngày, mùa đông khoảng 3 ngày).

g, Tháo dỡ ván khuôn :

Với đặc điểm cấu công trình thì ván khuôn được tháo như sau:

Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn kê dưới tầng sàn sắp đổ bê tông.

Tháo dỡ toàn bộ cốt pha tầng cách tầng mới đổ bê tông n-2 sau đó dùng cây chống đơn chống lại số cây chống lại bằng 1/2 số cây chống ban đầu.

Khi tháo ván khuôn không được phép gia tải ở các tầng trên.

Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ cốt pha đà giáo cần được tính toán theo cường độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc trưng về tải trọng để tránh các vết nứt và các hư hỏng khác đối với kết cấu.

Việc chất tải toàn bộ lên các kết cấu đã dỡ cốt pha đà giáo chỉ được thực hiện khi bê tông đã đạt cường độ thiết kế.

Quy trình tháo dỡ ván khuôn như sau:

Đầu tiên ta nói các chốt đỉnh của cây chống tổ hợp ra.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Tiếp theo đó là tháo các thanh xà gồ dọc và các thanh đà ngang ra.

Sau đó dùng tháo các chốt nêm và tháo các ván khuôn ra.

Sau cùng là tháo cây chống tổ hợp (cách tháo cây chống tổ hợp đã trình bày ở phần cây chống tổ hợp).

Các chú ý trong quá trình tháo dỡ:

Sau khi tháo các chốt đỉnh của cây chống và các thanh xà gồ dọc, ngang ta cần tháo ngay ván khuôn chỗ đó ra, tránh tháo một loạt các công tác trước rồi mới tháo ván khuôn. Điều này rất nguy hiểm vì có thể ván khuôn sẽ bị rơi vào đầu gây tai nạn.

Nên tiến hành tuần tự công tác tháo từ đầu này sang đầu kia và phải có đội ván khuôn tham gia hướng dẫn hoặc trực tiếp tháo.

Tháo xong nên cho người ở dưới đỡ ván khuôn tránh quăng quật xuống sàn làm hỏng sàn và các phụ kiện.

Sau cùng là xếp thành từng chồng và đúng chủng loại để vận chuyển về kho hoặc đi thi công nơi khác được thuận tiện dễ dàng.

Sửa chữa khuyết tật trong bê tông:

Trong thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi đã tháo dỡ ván khuôn thì thường xảy ra những khuyết tật sau:

Hiện tượng rỗ bê tông :

Các hiện tượng rỗ:

Rỗ mặt: Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

Rỗ sâu: Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

Rỗ thấu suốt: rỗ xuyên qua kết cấu.

Nguyên nhân: do ván khuôn ghép không khít làm rò rỉ nước xi măng. Do vữa bê tông bị phân tầng khi đổ hoặc khi vận chuyển. Do đầm không kỹ hoặc do độ dày của lớp bê tông đổ quá lớn vượt quá ảnh hưởng của đầm. Do khoảng cách giữa các cốt thép nhỏ nên vữa không lọt qua.

Biện pháp sửa chữa:

Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế trát lại xoa phẳng.

Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cậy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

Đối với rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần, sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

Hiện tượng trắng mặt bê tông :

Nguyên nhân: Do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít nước nên xi măng bị mất nước.

Biện pháp sửa chữa: Đắp bao tải cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5 ÷ 7 ngày.

Hiện tượng nứt chân chim :

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ phát triển không theo hướng nào như vết chân chim.

Nguyên nhân: Do không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa: Dùng nước xi măng quét và trát lại sau đó phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng. Có thể dùng keo SIKKA, SELL .. bằng cách vệ sinh sạch sẽ rồi bơm keo vào.

7. Biện pháp kỹ thuật đối với các công tác phần hoàn thiện

a) Công tác xây.

Công tác xây tường được tiến hành theo phương ngang trong 1 tầng.

Để đảm bảo năng suất lao động phải chia đội thợ thành từng tổ. Trên mặt bằng tầng ta chia thành các phân đoạn và phân khu cho từng tuyến thợ đảm bảo khối lượng công tác hợp lý, nhịp nhàng.

Gạch dùng để xây tường là gạch chỉ có cường độ chịu nén $R_n = 75 \text{ kG/cm}^2$.

Gạch đảm bảo không cong vênh, nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô phải nhúng nước.

Khối xây phải ngang bằng, thẳng đứng, bề mặt phải phẳng, vuông và không bị trùng mạch. Mạch ngang dày 12 mm, mạch đứng dày 10 mm.

Vữa xây phải đảm bảo độ dẻo, dính, pha trộn đúng tỉ lệ cấp phối.

Phải đảm bảo giằng trong khối xây, ít nhất là 5 hàng gạch dọc phải có 1 hàng ngang.

Sử dụng giáo thép hoàn thiện để làm giàn giáo khi xây tường.

b) Công tác trát:

Công tác trát được thực hiện sau công tác xây 7 ngày.

Công tác trát được thực hiện theo thứ tự: trần trát trước tường, cột trát sau, trát trong trước, trát ngoài sau.

Yêu cầu: bề mặt trát phải thẳng, phẳng.

Kỹ thuật trát: trước khi trát phải làm vệ sinh mặt trát. Làm các mốc trên mặt trát kích thước 5x5 cm, dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên trước sau đó phải thả quả dọi để

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

làm các mốc giữa và dưới. Căn cứ vào mốc để trát, trát từ trên xuống dưới, từ góc ra phía ngoài.

Dùng thước thép dài để nghiệm thu, kiểm tra công tác trát.

- Công tác lát nền.

Công tác lát nền được thực hiện sau công tác trát trong.

Chuẩn bị lát: làm vệ sinh mặt nền. Đánh dấu độ dốc bằng cách dùng thước đo thuỷ bình, đánh mốc tại 4 góc phòng và lát các hàng gạch mốc. Độ dốc của nền hướng ra phía cửa.

Quy trình lát nền:

Phải căng dây làm mốc lát cho thẳng.

Trải 1 lớp xi măng tương đối dẻo Mác 25 xuống phía dưới, chiều dày mạch vừa khoảng 2 cm.

Lát từ trong ra ngoài cửa.

Phải xấp xếp hình khối viên gạch lát phù hợp.

Sau khi đặt gạch dùng bột xi măng gạt đi gạt lại cho nước xi măng lấp đầy khe hở. Cuối cùng rắc xi măng bột để hút nước và lau sạch nền.

- Công tác sơn.

Công tác sơn tường được thực hiện sau công tác trát 7 ngày.

Yêu cầu:

Mặt tường phải khô đều.

Sơn tường 2 nước.

Kỹ thuật sơn:

Khi quét sơn chổi đưa theo phương thẳng đứng, không đưa chổi ngang.

Quét nước sơn trước để khô rồi mới quét lớp sơn sau.

Trình tự quét sơn từ trên xuống dưới, từ trong ra ngoài.

- c) Công tác lắp cửa 3

Công tác lắp dựng cửa được thực hiện sau công tác trát trong.

Khuôn cửa phải dựng ngay thẳng, góc phải đảm bảo 90.

CHƯƠNG 8:TỔ CHỨC THI CÔNG

1. Bóc tách tiên lượng và lập dự toán một phần (bộ phận công trình)

a) Cơ sở lập dự toán

Sử dụng phần mềm dự toán G8 version 2010 để thực hiện

Căn cứ vào định mức 1776/2013

Căn cứ đơn giá XD Hà nội

Căn cứ bảng báo giá vật liệu,ca máy tỉnh Quảng Ninh quý II năm 2018

Ta được bảng dự toán , bảng Tổng hợp vật tư và chênh lệch giá, bảng Tổng hợp dự toán kinh phí xây dựng :

b) Lập bảng dự toán chi tiết và bảng tổng hợp kinh phí.

Tiên lượng và tính toán phần thô hoàn thiện cầu thang bộ.

2. Lập tiến độ thi công

a) Vai trò, ý nghĩa của việc lập tiến độ thi công.

Xây dựng dân dụng và công nghiệp cũng như các ngành sản xuất khác muốn đạt được những mục đích đề ra phải có kế hoạch sản xuất, đó là kế hoạch lịch (tiến độ).

Tiến độ là kế hoạch sản xuất được thể hiện bằng biểu đồ; nội dung bao gồm các số liệu tính toán, các giải pháp được áp dụng trong thi công bao gồm: công nghệ, thời gian, địa điểm, vị trí và khối lượng các công việc xây lắp và thời gian thực hiện chúng.

Tiến độ thi công do đơn vị nhận thầu lập.

Tiến độ có vai trò hết sức quan trọng trong tổ chức thi công, vì nó hướng tới các mục đích sau:

Kết thúc và đưa vào các hạng mục công trình từng phần cũng như tổng thể vào hoạt động đúng thời hạn định trước.

Sử dụng hợp lý máy móc thiết bị.

Giảm thiểu thời gian ứ đọng tài nguyên chưa sử dụng.

Lập kế hoạch sử dụng tối ưu về cơ sở vật chất kỹ thuật phục vụ xây dựng.

Cung cấp kịp thời các giải pháp có hiệu quả để tiến hành thi công công trình.

Tập trung sự lãnh đạo vào các công việc cần thiết.

Dễ tiến hành kiểm tra tiến trình thực hiện công việc và thay đổi có hiệu quả

3. Quy trình lập tiến độ thi công.

Tiến độ thi công là tài liệu thiết kế lập trên cơ sở biện pháp kỹ thuật thi công đã nghiên cứu kỹ nhằm ổn định: trình tự tiến hành các công tác, quan hệ ràng buộc giữa các dạng công tác với nhau, thời gian hoàn thành công trình, đồng thời xác định cả nhu cầu về nhân tài, vật lực cần thiết cho thi công vào những thời gian nhất định.

Thời gian xây dựng mỗi loại công trình lấy dựa theo những số liệu tổng kết của nhà nước, hoặc đã được quy định cụ thể trong hợp đồng giao thầu; tiến độ thi công vạch ra là nhằm đảm bảo hoàn thành công trình trong thời gian đó với mức độ sử dụng vật liệu, máy móc nhân lực hợp lý.

Để tiến độ được lập thỏa mãn nhiệm vụ đề ra, có thể tiến hành theo quy trình sau:

a. Phân tích công nghệ thi công.

Dựa trên thiết kế công nghệ, kiến trúc và kết cấu công trình để phân tích khả năng thi công công trình trên quan điểm chọn công nghệ thực hiện các quá trình xây lắp hợp lý và sự cần thiết máy móc và vật liệu phục vụ thi công.

Phân tích công nghệ xây lắp để lập tiến độ thi công do cơ quan xây dựng công trình thực hiện có sự tham gia của các đơn vị dưới quyền.

b.Lập danh mục công việc xây lắp .

Dựa vào sự phân tích công nghệ xây dựng và những tính toán trong thiết kế sẽ đưa ra được một danh sách các công việc phải thực hiện. Tất cả các công việc này sẽ được trình bày trong tiến độ của công trình.

c.Xác định khối lượng công việc.

Từ bản danh mục công việc cần thiết ta tiến hành tính toán khối lượng công tác cho từng công việc một. Công việc này dựa vào bản vẽ thi công và thuyết minh của thiết kế. Khối lượng công việc được tính toán sao cho có thể dựa vào đó để xác định chính xác hao phí lao động cần thiết cho các công việc đã nêu ra trong bản danh mục.

d.Chọn biện pháp kỹ thuật thi công.

Trên cơ sở khối lượng công việc và điều kiện làm việc ta chọn biện pháp thi công. Biện pháp thi công ưu tiên sử dụng cơ giới sẽ rút ngắn thời gian thi công, tăng năng suất lao động và giảm giá thành. Chọn máy móc nên tuân theo nguyên tắc “cơ giới hóa đồng bộ”. Sử dụng biện pháp thi công thủ công trong trường hợp điều kiện thi công không cho phép cơ giới hóa, khối lượng quá nhỏ hay chi phí tốn kém nếu dùng cơ giới.

e, Chọn các thông số tiến độ.

Để lập được tiến độ thi công cần xác định được ba thông số cơ bản: công nghệ, không gian và thời gian.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Thông số công nghệ là: số tổ đội (dây chuyền) làm việc độc lập, khối lượng công việc, thành phần tổ đội (biên chế), năng suất của tổ đội.

Thông số không gian: gồm vị trí làm việc, tuyến công tác và phân đoạn.

Thông số thời gian: gồm thời gian thi công công việc và thời gian đưa từng phần hay toàn bộ công trình vào hoạt động.

Các thông số này liên quan với nhau theo quy luật chặt chẽ. Sự thay đổi mỗi thông số sẽ làm các thông số khác thay đổi theo và làm thay đổi tiến độ thi công.

f. Xác định thời gian thi công.

Thời gian thi công phụ thuộc vào khối lượng, tuyến công tác, mức độ sử dụng tài nguyên và thời hạn xây dựng công trình. Để đẩy nhanh tốc độ xây dựng, nâng cao hiệu quả cơ giới hóa phải chú trọng đến chế độ làm việc 2, 3 ca, những công việc chính được ưu tiên cơ giới hóa toàn bộ.

g. Lập tiến độ ban đầu.

Sau khi chọn giải pháp thi công và xác định các thông số tổ chức, ta tiến hành lập tiến độ ban đầu. Lập tiến độ bao gồm xác định phương pháp thể hiện tiến độ và thứ tự công nghệ hợp lý triển khai công việc.

h. Xác định chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật.

Tùy theo quy mô và yêu cầu của công trình mà đặt ra các chỉ tiêu về kinh tế kỹ thuật cần đạt được. Do việc đảm bảo đồng thời cả hai yếu tố trên là khó khăn nhưng việc lập tiến độ vẫn phải hướng tới mục tiêu đảm bảo thời gian thi công, chất lượng và giá thành công trình.

i. So sánh các chỉ tiêu của tiến độ vừa lập với chỉ tiêu đề ra.

Tính toán các chỉ tiêu của tiến độ ban đầu, so sánh chúng với hệ thống các chỉ tiêu đã đặt ra.

k. Tối ưu tiến độ theo các chỉ số ưu tiên.

Điều chỉnh tiến độ theo hướng tối ưu, thỏa mãn các chỉ tiêu đã đặt ra và mang tính khả thi trong thi công thực tế.

l. Tiến độ chấp nhận và lập biểu đồ tài nguyên.

Kết thúc việc đánh giá và điều chỉnh tiến độ, ta có được 1 tiến độ thi công hoàn chỉnh và áp dụng nó để thi công công trình. Tài nguyên trong tiến độ có thể gồm nhiều loại: nhân lực, máy thi công, nguyên vật liệu chính. Tiến hành lập biểu đồ tài nguyên theo tiến độ đã đặt ra.

4. Triển khai các phần việc cụ thể trong lập tiến độ thi công.

a. Lập danh mục các công việc.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Danh mục công việc thi công công trình tuân theo công nghệ thi công bê tông cốt thép toàn khối cho nhà cao tầng. Các công việc chính trong thi công:

(Tham khảo bảng danh mục lập tiến độ)

b.Xác định khối lượng công việc.

Trên cơ sở các công việc cụ thể đã lập trong bảng danh mục, ta tiến hành xác định khối lượng cho từng công việc đó. Khối lượng công việc được tính toán dựa trên các hồ sơ thiết kế kiến trúc, kết cấu đã có. Trong đồ án, khối lượng công việc được tính chính xác cho các phần việc liên quan đến nhiệm vụ thiết kế kết cấu và thi công. Một số công việc do không có số liệu cụ thể và chính xác cho toàn công trình nên lấy gần đúng.

Khối lượng công tác bê tông, cốt thép, ván khuôn: lập bảng tính toán chi tiết khối lượng cho các công việc đó trên cơ sở kích thước hình học đã có trong thiết kế kết cấu. Riêng công tác cốt thép, khối lượng được tính toán theo hàm lượng cốt thép giả thiết đã trình bày trong phần kỹ thuật thi công thân. Kết quả tính toán chi tiết thể hiện trong các bảng tính khối lượng.

Khối lượng công tác xây tường được tính toán xác định theo thiết kế kiến trúc.

c.Lập bảng tính toán tiến độ.

Bảng tính toán tiến độ bao gồm danh sách các công việc cụ thể, khối lượng công việc, hao phí lao động cần thiết, thời gian thi công và nhân lực cần chi phí cho công việc đó. Trên cơ sở các khối lượng công việc đã xác định, hao phí lao động được tính toán theo “Định mức dự toán xây dựng công trình - phần xây dựng” ban hành theo quyết định số 1776 năm 2007 của Bộ Xây Dựng. Kết hợp với kinh nghiệm thực tế có thể lấy định mức khác đi so với định mức trên dựa trên cơ sở định mức trên. Chi tiết được trình bày trong Bảng xác định khối lượng công tác, nhu cầu, hao phí để lập tiến độ thi công. Thời gian thi công và nhân công cho từng công việc được chọn lựa trong mối quan hệ tỉ lệ nghịch với nhau, đảm bảo thời gian thi công hợp lý và nhân lực được điều hòa trên công trường. Kết quả bảng tính toán tiến độ được trình bày ở trang sau.

d.Lập tiến độ ban đầu và điều chỉnh tiến độ.

Tiến độ ban đầu được lập trên cơ sở thứ tự thi công các công việc theo quy trình kỹ thuật thi công của từng hạng mục.

Điều chỉnh: Tiến độ phân thân điều chỉnh thời gian tháo dỡ ván khuôn tuân thủ công nghệ giáo 2 tầng rưỡi, các công tác hoàn thiện trong cũng được chọn lựa tiến hành hợp lý để điều hòa nhân lực tối ưu trên công trường.

e.Thể hiện tiến độ.

Dùng phần mềm Microsoft Project

Định mức thi công.

5. Thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

a, Nguyên tắc thiết kế tổng mặt bằng xây dựng (TMBXD).

TMB phải được thiết kế sao cho các công trình tạm phục vụ tốt nhất cho sản xuất là đời sống con người trên công trường, không làm cản trở hoặc ảnh hưởng đến công nghệ, đến chất lượng, thời gian xây dựng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

Phải thiết kế sao cho số lượng công trình tạm là ít nhất, giá thành xây dựng là nhỏ nhất, khả năng khai thác và sử dụng nhiều nhất, khả năng tái sử dụng, thanh lý hoặc thu hồi là nhiều nhất.

Khi thiết kế TMB phải đặt trong mối quan hệ với sự đô thị hóa, công nghiệp hóa của địa phương. Từ đó có cách nhìn tổng quát về việc xây dựng, sử dụng các công trình tạm trong một thời gian dài, trước, trong và sau thời gian xây dựng công trình.

Thiết kế TMB phải tuân theo các hướng dẫn các quy chuẩn, tiêu chuẩn về thiết kế kỹ thuật, các quy định về ATLĐ, phòng chống cháy nổ và vệ sinh môi trường.

Ưu tiên công việc có tỉ trọng lớn về khối lượng công việc và giá trị quy ra tiền.

Công trường là nơi để sản xuất vì vậy mọi cơ sở vật chất cũng như công trình tạm phải được ưu tiên cho sản xuất. Nều gặp các điều kiện bất lợi về hướng gió hay ATLĐ thì dùng các biện pháp kỹ thuật thay vì né tránh.

Ứng dụng tin học, các thành tựu khoa học kỹ thuật trong thiết kế tổng mặt bằng.

b, .Nội dung thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

Việc thiết kế TMB tùy theo từng công trình cụ thể và phụ thuộc và từng giai đoạn thi công. Trong đồ án, em tiến hành thiết kế TMBXD phần thân của công trình nhà cao tầng. Nội dung thiết kế tổng quát TMBXD phần thân bao gồm các công việc sau:

Xác định vị trí của công trình được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng.

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng.

Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ công trường.

Thiết kế các kho bãi vật liệu, cầu kiện thi công.

Thiết kế cơ sở cung cấp nguyên vật liệu xây dựng.

Thiết kế các xưởng sản xuất và phụ trợ

Thiết kế nhà tạm trên công trường.

Thiết kế mạng lưới cấp - thoát nước công trường.

Thiết kế mạng lưới cấp điện.

Thiết kế hệ thống an toàn, bảo vệ, vệ sinh môi trường.

c, Xác định các thông số của tổng mặt bằng.

a) Số lượng cán bộ công nhân viên trên công trường.

❖ Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công.

Theo biểu đồ nhân lực, số người làm việc trực tiếp trung bình trên công trường:

$$A = A_{tb} = \frac{S_b}{T} = \frac{27610}{578} = 48 \text{ công nhân}$$

❖ Số công nhân làm việc ở các xưởng phụ trợ

$$B = K\% \cdot A = 0,25 \cdot A_{tb} = 12 \text{ công nhân}$$

(Công trình xây dựng trong thành phố nên $K\% = 25\% = 0,25$)

❖ Số cán bộ kỹ thuật.

$$C = 6\% \cdot (A+B) = 4 \text{ người}$$

❖ Số cán bộ nhân viên hành chính

$$D = 5\% \cdot (A+B+C) = 4 \text{ người}$$

❖ Số nhân viên phục vụ (y tế, ăn trưa)

$$E = S\% \cdot (A+B+C+D) = 6\% \cdot ((A+B+C+D)) = 5 \text{ người}$$

(Công trường quy mô trung bình, $S\% = 6\%$)

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường (2% đau ốm, 4% xin nghỉ phép):

$$G = 1,06 \cdot (A+B+C+D+E) = 86 \text{ người}$$

d). Diện tích kho bãi và lán trại.

- Kho Xi măng (Kho kín)

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Căn cứ vào biện pháp thi công công trình, em chọn giải pháp mua Bê tông thương phẩm từ trạm trộn của Công ty BT1. Tất cả khối lượng Bê tông các kết cấu như cột, dầm, sàn của tất cả các tầng đều đổ bằng cần trục và bê tông được cung cấp liên tục phục vụ cho công tác đổ bê tông được tiến hành đúng tiến độ. Do vậy trên công trường có thể hạn chế kho bãi, trạm trộn.

Dựa vào công việc được lập ở tiến độ thi công thì các ngày thi công cần đến Xi măng là các ngày xây tường (hoặc có cả lát nền, trát - tùy theo tiến độ).

Do vậy việc tính diện tích kho Xi măng dựa vào các ngày xây tường. Khối lượng xây là 1 ngày $V_{\text{xây}} = 15\text{m}^3$ (khối lượng xây tường tầng 1 lớn nhất)

Theo định mức dự toán 1776/2007 (mã hiệu AE.22214) ta có khối lượng vữa xây là:

$$V_{\text{vữa}} = 15 \times 0,31 = 4,65\text{m}^3$$

Theo Định mức cấp phối vữa ta có lượng Xi măng (PC30) cần dự trữ đủ một đợt xây tường là: $Q_{\text{dt}} = 4,65 \times 0,2 = 0,93\text{T}$

Thời gian thi công là $T = 12\text{ngày}$

Vậy khối lượng cần thiết là: $0,93 \times 20 = 11,2\text{ T}$. xi măng được cấp 1 lần và mỗi lần dự trữ trong 12 ngày.

Vậy khối lượng cần dự trữ xi măng ở kho là $D = 11,2\text{ T}$

$$\text{Tính diện tích kho: } F = \alpha \cdot \frac{Q_{\text{dt}}}{D_{\text{max}}} = 1,6 \cdot \frac{11,2}{1,3} = 14,5\text{m}^2$$

$\alpha = 1,4 - 1,6$: Kho kín

F: Diện tích kho

Q_{dt} : Lượng xi măng dự trữ

D_{max} : Định mức sắp xếp vật liệu = $1,3\text{T/m}^2$ (Xi măng đóng bao).

-Kho thép (kho hở).

Lượng thép trên công trường dự trữ để gia công và lắp đặt cho các kết cấu bao gồm: móng, dầm, sàn, cột. Trong đó khối lượng thép lớn nhất dùng để thi công móng là $21,35\text{T}$ thời gian thi công thép móng là 9 ngày. Vậy lượng thép cần dự trữ cho tầng 1 là: $Q_{\text{dt}} = 21,35\text{T}$

Định mức cất chứa thép tròn dạng thanh: $D_{\text{max}} = 4\text{ T/m}^2$.

Tính diện tích kho:

$$F = \frac{Q_{dt}}{D_{max}} = \frac{21.35}{4} = 5.33(m^2)$$

Để thuận tiện cho việc sắp xếp vì chiều dài của thép thanh ta chọn kho thép phải có chiều dài đủ lớn để đặt thép cây

$$F = 4 \times 15 = 60 (m^2)$$

-Kho chứa cốt pha + Ván khuôn (Kho hở).

Lượng ván khuôn sử dụng lớn nhất là trong các ngày gia công lắp dựng ván khuôn đầm sàn $S = 1457m^2$. Ván khuôn cấu kiện bao gồm các tấm ván khuôn thép (các tấm mặt và góc), các cây chống thép và đà ngang, đà dọc bằng gỗ. Theo mã hiệu định mức ta có khối lượng:

$$\text{Thép tấm: } S.51,81/100 = 755(kG) = 0.8T.$$

$$\text{Thép hình: } S.48,84/100 = 712(kG) = 0,8T.$$

$$\text{Gỗ làm thanh đà: } S.0,4961/100 = 71m^3.$$

Theo định mức cất chứa vật liệu:

$$\text{Thép tấm: } 4 - 4,5 T/m^2$$

$$\text{Thép hình: } 0,8 - 1,2 T/m^2$$

$$\text{Gỗ làm thanh đà: } 1,2 - 1,8 m^3/m^2$$

Diện tích kho:

$$F = \frac{Q_i}{D_{maix}} = \frac{0.8}{4} + \frac{0.8}{0.8} + \frac{71}{1.5} = 48(m^2)$$

$$\text{Chọn kho chứa Ván khuôn có diện tích: } F = 50(m^2)$$

-Diện tích bãi chứa cát (Lộ thiên).

Bãi cát thiết kế phục vụ việc xây tường.

Tổng khối xây 1 tầng là $184m^2$, thực hiện trong 12ngày.

$$\text{Khối lượng xây 1 ngày là: } 184/12 = 15m^3$$

$$\text{Theo định mức ta có khối lượng cát xây: } 0,3248 .15 = 4.87 m^3.$$

Giả sử lượng cát cần dự trữ cho công tác xây tường trong 3 ngày:

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$4.87 \cdot 3 = 14.6\text{m}^3$$

Định mức cát chứa (đánh đồng bằng thủ công): $2\text{m}^3/\text{m}^2$ mặt bằng.

$$\text{Diện tích bãi: } F = 14.6/2 = 7.3\text{m}^2$$

Chọn diện tích bãi cát: $F = 8\text{m}^2$, đồ đồng hình tròn đường kính $D = 2,0\text{m}$;
Chiều cao đồ cát $h = 1,5\text{m}$.

- Diện tích bãi chứa đá sỏi (Lộ thiên).

Chọn diện tích bãi chứa đá sỏi: $F = 6\text{m}^2$, đồ đồng hình tròn đường kính $D = 1,5\text{m}$; Chiều cao đồ cát $h = 1,5\text{m}$.

- Diện tích bãi chứa gạch (lộ thiên).

Tổng khối xây 1 tầng là 184m^3 , thực hiện trong 12 ngày.

$$\text{Khối lượng xây 1 ngày là: } 184/12 = 15\text{m}^3$$

Theo định mức dự toán XDCB 1776/2007 (mã hiệu AE.22224) ta có khối lượng gạch là: $550^v \times 15 = 8250$ (viên/ ngày)

Giả sử lượng gạch cần dự trữ để xây tường trong 4 ngày: $4 \times 8250 = 33000$ v

$$\text{Định mức xếp: } D_{\max} = 700\text{v}/\text{m}^2$$

$$\text{Diện tích : } F = 1,2 \times \frac{33000}{700} = 47 (\text{m}^2)$$

Chọn $F = 50\text{m}^2$, bố trí thành 2 bãi xung quanh vận thăng chở vật liệu để thuận tiện cho việc vận chuyển lên các tầng nhà.

f, Lán trại.

Dựa vào số người ở công trường và diện tích tiêu chuẩn cho các loại nhà tạm, ta xác định được diện tích của các loại nhà tạm theo công thức sau:

$$S_i = N_i \cdot [S]_i.$$

Trong đó: N_i : Số người sử dụng loại công trình tạm i.

$[S]_i$: Diện tích tiêu chuẩn loại công trình tạm i, tra bảng 5.1 -tra trang 110, sách Tổng mặt bằng xây dựng-Trịnh Quốc Thắng.

Nhà nghỉ trưa cho công nhân:

$$\text{Tiêu chuẩn: } [S] = 1,5\text{m}^2/\text{người}.$$

$$\text{Số người nghỉ trưa tại công trường } N = 30\%.G = 30\%.86 = 26\text{người}.$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

$$S_1 = 26 \times 1,5 = 39 \text{ m}^2.$$

$$\text{Chọn } S_1 = 60 \text{ m}^2$$

Nhà làm việc cho cán bộ và Phòng họp

$$\text{Tiêu chuẩn: } [S] = 4 \text{ m}^2/\text{người}.$$

$$S_2 = 4 \times 4 = 16 \text{ m}^2.$$

$$\text{Chọn } 36 \text{ m}^2$$

$$\text{Tiêu chuẩn: } [S] = 0,04 \text{ m}^2/\text{người}.$$

$$S_4 = 86 \times 0,04 = 4 \text{ m}^2.$$

Nhà tắm: 3 nhà tắm với diện tích $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

Nhà vệ sinh: Tương tự nhà tắm, 3 phòng với $2,5 \text{ m}^2/\text{phòng}$.

Nhà để Xe dành cho Cán Bộ : 32 m^2

Nhà ở cán Bộ : 40 m^2

Nhà để xe tạm : 12 m^2

g. Tính toán cấp nước:

Nước dùng cho các nhu cầu trên công trường bao gồm:

Nước phục vụ cho sản xuất

Nước phục vụ cho sinh hoạt ở hiện trường.

Nước cứu hoả.

- *Nước phục vụ cho sản xuất:*

Lưu lượng nước phục vụ cho sản xuất tính theo công thức sau:

$$Q_1 = 1,2 \cdot \frac{\sum_{i=1}^n A_i}{8.3600} \cdot kg \quad (l/s).$$

Trong đó: A_i : lưu lượng nước tiêu chuẩn cho một điểm sản xuất dùng nước thứ i (l/ngày). Các điểm sản xuất dùng nước phục vụ công tác trộn vữa tiêu chuẩn bình quân : 200-300 l/ngày

lấy $A_1 = 300 \text{ l/ngày}$.

kg: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K=2,5$.

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \cdot \frac{300}{8.3600} \cdot 2,5 = 0,03125 \text{ (l/s)}.$$

- Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường:

Gồm nước phục vụ tắm rửa, ăn uống, xác định theo công thức sau:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B}{8.3600} \cdot K \text{ (l/s)}.$$

Trong đó: $N_{\max}$: số người lớn nhất làm việc trong một ngày ở công trường:
 $N_{\max} = 156$ (người).

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho một người trong một ngày ở công trường,
 lấy $B = 20$ l/ngày.

Hg: Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ. $K = 2$.

$$\Rightarrow Q_2 = \frac{156 \cdot 20}{8.3600} \cdot 2 = 0,216 \text{ (l/s)}.$$

- Nước cứu hoả

Với quy mô công trường nhỏ, tính cho khu nhà tạm có bậc chịu lửa dễ cháy,
 diện tích bé hơn 3000m^3

$$\Rightarrow Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

Lưu lượng nước tổng cộng cần cấp cho công trường xác định như sau:

$$\text{Ta có: } \sum Q = Q_1 + Q_2 = 0,0315 + 0,1695 = 0,201 \text{ (l/s)} < Q_3 = 10 \text{ (l/s)}.$$

$$\text{Do đó: } Q_T = 70\% (Q_1 + Q_2) + Q_3 = 0,7 \cdot 0,201 + 10 = 10,1407 \text{ (l/s)}.$$

$$\text{Vậy: } Q_T = 10,1407 \text{ (l/s)}.$$

10.3.4.1 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: $Q_t = 10,1407$ (l/s): lưu lượng nước yêu cầu.

V: vận tốc nước kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1$ m/s.

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,1407}{\pi \cdot 1 \cdot 1000}} = 0,1136 \text{ (m)}.$$

TRỤ SỞ LÀM VIỆC TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG ĐOÀN HÀ NỘI

Chọn $D = 12 \text{ cm}$.

Ống dẫn chính dẫn nước từ mạng lưới cấp nước thành phố về bể nước dự trữ của công trường. Từ đó dùng bơm cung cấp cho từng điểm tiêu thụ nước trong công trường.

h, Tính toán cấp điện

- Công suất tiêu thụ điện công trường:

Điện dùng trong công trường gồm có các loại sau:

+ Công suất điện tiêu thụ trực tiếp cho sản xuất:

$$P_1^t = \frac{\sum K_1 \cdot P_1}{\cos \varphi} \quad (\text{KW}).$$

Trong đó: P_1 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp: ở đây, sử dụng máy hàn điện 75KG để hàn thép có công suất $P_1 = 20 \text{ KW}$.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện, với máy hàn, $K_1 = 0,7$

$\cos \varphi$: Hệ số công suất: $= 0,65 \div 0,75$

$$\Rightarrow P_1^t = \frac{0,7 \cdot 20}{0,65} = 21,54 \quad (\text{KW}).$$

+ Công suất điện động lực:

$$P_2^t = \frac{\sum K_2 \cdot P_2}{\cos \varphi} \quad (\text{KW}).$$

Trong đó: P_2 : Công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ điện trực tiếp

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện

$\cos \varphi$ Hệ số công suất

-Đầm dùi hai cái: $P = 1 \text{ KW}$; $K = 0,7$; $\cos \varphi = 0,65$

-Đầm bàn hai cái: $P = 1 \text{ KW}$; $K = 0,7$; $\cos \varphi = 0,65$

$$\Rightarrow P_2^t = \frac{3,8 \cdot 0,75}{0,68} + \frac{4 \cdot 1 \cdot 0,7}{0,65} = 8,5 \quad (\text{KW}).$$

+ Công suất điện dùng cho chiếu sáng ở khu vực hiện trường và xung quanh công trường:

$$P_3^t = \sum K_3 \cdot P_3 \quad (\text{KW}).$$

Trong đó: P_3 : Công suất tiêu thụ từng địa điểm.

K_1 : Hệ số nhu cầu dùng điện

Khu vực công trình: $P = 0,8.811,5 = 649,2 \text{ W} = 0,6492 \text{ KW}$; $K = 1$

Điện chiếu sáng khu vực kho bãi:

tổng cộng: 323 m^2 .

$P = 323.0,5 = 161,5 \text{ W} = 0,162 \text{ KW}$; $K = 1$.

Điện chiếu sáng khu vực xưởng sản xuất:

tổng cộng: 85 m^2

$P = 85.18 = 1530 \text{ W} = 1,53 \text{ KW}$; $K = 1$.

Đường giao thông: tổng cộng chiều dài là $140 \text{ m} = 0,14 \text{ Km}$

$P = 0,14.2,5 = 0,35 \text{ KW}$; $K = 1$.

Vậy ta có:

$$P_3^t = 0,649 + 0,162 + 1,53 + 0,35 = 2,691 \quad (\text{KW}).$$

Vậy tổng công suất điện cần thiết tính toán cho công trường là:

$$P^T = 1,1(P_1^t + P_2^t + P_3^t) = 1,1(21,54 + 8,5 + 2,691) = 36 \text{ KW}.$$

* Chọn máy biến áp phân phối điện:

10.2.5.2.1 Tính công suất phản kháng:

$$Q_t = \frac{P_t}{\cos \varphi_{tb}}.$$

Trong đó: hệ số $\cos \varphi_{tb}$ tính theo công thức sau:

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{\sum P_i^t \cdot \cos \varphi_i}{\sum P_i^t}$$

$$\cos \varphi_{tb} = \frac{(21,54.0,65 + 2,85.0,68 + 2,8.0,65 + 36)}{(21,54 + 2,85 + 2,8 + 36)} = 0,85$$

$$\Rightarrow Q_t = \frac{36}{0,85} = 42,3 \text{ (KW)}.$$

+ Tính toán công suất biểu kiến:

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{36^2 + 42,3^2} = 55,5 \text{ (KVA)}.$$

+ Chọn máy biến thế:

Với công trường không lớn , chỉ cần chọn một máy biến thế ;ngoài ra dùng một máy phát điện diezen để cung cấp điện lúc cần.

$$\text{Máy biến áp chọn loại có công suất: } S \geq \frac{1}{0,7} S_t = 80 \text{ (KVA)}.$$

Tra bảng ta chọn loại máy có công suất 100 KVA.

j, Tóm tắt biên pháp bảo đảm An toàn lao động – VSMT – PCCN.

* An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

Công tác an toàn và bảo hộ lao động

Việc lắp đặt và sử dụng các thiết bị điện và lưới điện thi công tuân theo các điều dưới đây và theo tiêu chuẩn “ An toàn điện trong xây dựng “ TCVN 4036 - 85.

Công nhân điện, công nhân vận hành thiết bị điện đều có tay nghề và được học tập an toàn về điện, công nhân phụ trách điện trên công trường là người có kinh nghiệm quản lý điện thi công.

Điện trên công trường được chia làm 2 hệ thống động lực và chiếu sáng riêng, có cầu dao tổng và các cầu dao phân nhánh.

Trên công trường có niêm yết sơ đồ lưới điện; công nhân điện đều nắm vững sơ đồ lưới điện. Chỉ có công nhân điện - người được trực tiếp phân công mới được sửa chữa, đấu, ngắt nguồn điện.

Dây tải điện động lực bằng cáp bọc cao su cách điện, dây tải điện chiếu sáng được bọc PVC. Chỗ nối cáp thực hiện theo phương pháp hàn rồi bọc cách điện, nối dây bọc PVC bằng kẹp hoặc xoắn đảm bảo có bọc cách điện mỗi nối.

Thực hiện nối đất, nối không cho phần vỏ kim loại của các thiết bị điện và cho dàn giáo khi lên cao.

* An toàn trong thi công bê tông, cốt thép, ván khuôn

Cốp pha được chế tạo và lắp dựng theo đúng thiết kế thi công đã được duyệt và theo hướng dẫn của nhà chế tạo, của cán bộ kỹ thuật thi công.

Không xếp đặt cốp pha trên sàn dốc, cạnh mép sàn, mép lỗ hổng.

Khi lắp dựng cốp pha, cốt thép đều sử dụng đà giáo làm sàn thao tác, không đi lại trên cốt thép.

Vị trí gần đường điện trước khi lắp đặt cốt thép tiến hành cắt điện, hoặc có biện pháp ngừa cốt thép chạm vào dây điện.

Trước khi đổ bê tông, tiến hành nghiệm thu cốp pha và cốt thép.

Thi công bê tông ban đêm có đủ điện chiếu sáng.

Đầm rung dùng trong thi công bê tông được nối đất cho vỏ đầm, dây dẫn điện từ bảng phân phối đến động cơ của đầm rung dây bọc cách điện.

Công nhân vận hành máy được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

Lối đi lại phía dưới khu vực thi công cốt thép, cốp pha và bê tông được đặt biển báo cấm đi lại.

Khi tháo dỡ cốp pha sẽ được thường xuyên quan sát tình trạng các cốp pha kết cấu. Sau khi tháo dỡ cốp pha, tiến hành che chắn các lỗ hổng trên sàn, không xếp cốp pha trên sàn công tác, không thả ném bừa bãi, vệ sinh sạch sẽ và xếp cốp pha đúng nơi quy định.

*** An toàn trong công tác lắp dựng**

Lắp dựng đà giáo theo hồ sơ hướng dẫn của nhà chế tạo và lắp dựng theo thiết kế thi công đã được duyệt.

Đà giáo được lắp đủ thanh giằng, chân đế và các phụ kiện khác, được neo giữ vào kết cấu cố định của công trình, chống lật đổ.

Có hệ thống tiếp đất , dẫn sét cho hệ thống dàn giáo.

Khi có mưa gió từ cấp 5 trở nên, ngừng thi công lắp dựng cũng như sử dụng đà giáo .

Không sử dụng đà giáo có biến dạng, nứt vỡ... không đáp ứng yêu cầu kỹ thuật.

Sàn công tác trên đà giáo lắp đủ lan can chống ngã.

Kiểm tra tình trạng đà giáo trước khi sử dụng.

Khi thi công lắp dựng, tháo dỡ đà giáo, cần có mái che hay biển báo cấm đi lại ở bên dưới.

*** An toàn trong công tác xây**

Trước khi thi công tiếp cần kiểm tra kỹ lưỡng khối xây trước đó.

Chuyển vật liệu lên độ cao >2m nhất thiết dùng vận thăng, không tung ném.

Xây đến độ cao 1,5m kể từ mặt sàn, cần lắp dựng đà giáo rồi mới xây tiếp.

Không tựa thang vào tường mới xây, không đứng trên ô văng để thi công.

Mạch vữa liên kết giữa khối xây với khung bê tông chịu lực cần chèn, đầy kỹ.

Ngăn ngừa đổ tường bằng các biện pháp: Dùng bạt nilông che dầy và dùng gỗ ván đặt ngang má tường phía ngoài, chống từ bên ngoài vào cho khối lượng mới xây đối với tường trên mái, tường bao để ngăn mưa.

*** An toàn trong công tác hàn**

Máy hàn có vỏ kín được nối với nguồn điện.

Dây tải điện đến máy dùng loại bọc cao su mềm khi nối dây thì nối bằng phương pháp hàn rồi bọc cách điện chỗ nối. Đoạn dây tải điện nối từ nguồn đến máy không dài quá 15m.

Chuôi kim hàn được làm bằng vật liệu cách điện cách nhiệt tốt.

Chỉ có thợ điện mới được nối điện từ lưới điện vào máy hàn hoặc tháo lắp sửa chữa máy hàn.

Có tấm chắn bằng vật liệu không cháy để ngăn xỉ hàn và kim loại bắn ra xung quanh nơi hàn.

Thợ hàn được trang bị kính hàn, giày cách điện và các phương tiện cá nhân khác.

* An toàn trong khi thi công trên cao

Người tham gia thi công trên cao có giấy chứng nhận đủ sức khỏe, được trang bị dây an toàn (có chất lượng tốt) và túi đồ nghề.

Khi thi công trên độ cao 1,5m so với mặt sàn, công nhân đều được đứng trên sàn thao tác, thang gấp... không đứng trên thang tựa, không đứng và đi lại trực tiếp trên kết cấu đang thi công, sàn thao tác phải có lan can tránh ngã từ trên cao xuống.

Khu vực có thi công trên cao đều có đặt biển báo, rào chắn hoặc có mái che chống vật liệu văng rơi.

Khi chuẩn bị thi công trên mái, nhất thiết phải lắp xong hệ giáo vây xung quanh công trình, hệ giáo cao hơn cốt mái nhà là 1 tầng giáo (bằng 1,5m). Giàn giáo nối với hệ thống tiếp địa.

* An toàn cho máy móc thiết bị

Xe máy thiết bị đều đảm bảo có đủ hồ sơ kỹ thuật trong đó nêu rõ các thông số kỹ thuật, hướng dẫn lắp đặt, vận chuyển, bảo quản, sử dụng và sửa chữa. Có sổ theo dõi tình trạng, sổ giao ca.

Niêm yết tại vị trí thiết bị bảng nội quy sử dụng thiết bị đó. Bảng nội dung kẻ to, rõ ràng.

Người điều khiển xe máy thiết bị là người được đào tạo, có chứng chỉ nghề nghiệp, có kinh nghiệm chuyên môn và có đủ sức khỏe.

Những xe máy có dẫn điện động đều được:

Bọc cách điện hoặc che kín phần mang điện.

Nổi đất bảo vệ phần kim loại không mang điện của xe máy.

Kết cấu của xe máy đảm bảo:

Có tín hiệu khi máy ở chế độ làm việc không bình thường.

Thiết bị di động có trang bị tín hiệu thiết bị âm thanh hoặc ánh sáng.

Có cơ cấu điều khiển loại trừ khả năng tự động mở hoặc ngẫu nhiên đóng mở.

* An toàn cho máy móc thiết bị

Khu vực công trường được rào xung quanh, có quy định đường đi an toàn và có đủ biển báo an toàn trên công trường.

Trong trường hợp cần thiết có người hướng dẫn giao thông.

*** Biên pháp an ninh bảo vệ**

Toàn bộ tài sản của công trình được bảo quản và bảo vệ chu đáo. Công tác an ninh bảo vệ được đặc biệt chú ý, chính vì vậy trên công trường duy trì kỷ luật lao động, nội quy và chế độ trách nhiệm của từng người chỉ huy công trường tới từng cán bộ công nhân viên. Có chế độ bàn giao rõ ràng, chính xác tránh gây mất mát và thiệt hại vật tư, thiết bị và tài sản nói chung.

Thường xuyên có đội bảo vệ trên công trường 24/24, buổi tối có điện thấp sáng bảo vệ công trình.

*** Biên pháp bảo vệ môi trường.**

Trên công trường thường xuyên thực hiện vệ sinh công nghiệp. Đường đi lối lại thông thoáng, nơi tập kết và bảo quản ngăn nắp gọn gàng. Đường đi vào vị trí làm việc thường xuyên được quét dọn sạch sẽ đặc biệt là vấn đề vệ sinh môi trường vì trong quá trình xây dựng công trình các khu nhà bên cạnh vẫn làm việc bình thường.

Cổng ra vào của xe chở vật tư, vật liệu phải bố trí cầu rửa xe, hệ thống bể lắng lọc đất, bùn trước khi thải nước ra hệ thống cống thành phố.

Có thể bố trí hẳn một tổ đội chuyên làm công tác vệ sinh, thu dọn mặt bằng thi công.

Do đặc điểm công trình là nhà cao tầng lại nằm tiếp giáp nhiều trục đường chính và nhiều khu dân cư nên phải có biện pháp chống bụi cho toàn nhà bằng cách dựng giá ống, bố trí lưới chống bụi xung quanh bề mặt công trình

Đối với khu vệ sinh công trường có thể ký hợp đồng với Công ty môi trường đô thị để đảm bảo vệ sinh chung trong công trường.

Trong công trình cũng luôn có kế hoạch phun tưới nước 2 đến 3 lần / ngày (có thể thay đổi tùy theo điều kiện thời tiết) làm ẩm mặt đường để tránh bụi lan ra khu vực xung quanh. - Xung quanh công trình theo chiều cao được phủ lưới ngăn bụi để chống bụi cho người và công trình.

Tại khu lán trại, qui hoạch chỗ để quần áo, chỗ nghỉ trưa, chỗ vệ sinh công cộng sạch sẽ, đầy đủ, thực hiện đi vệ sinh đúng chỗ. Rác thải thường xuyên được dọn dẹp, không để bừa bộn, nước đọng nơi đường đi lối lại, gạch vỡ ngổn ngang và đồ đạc bừa bãi trong văn phòng. Vỏ bao, dụng cụ hỏng... đưa về đúng nơi qui định.

Hệ thống thoát nước thi công trên công trường được thoát theo đường ống thoát nước chung qua lưới chắn rác vào các ga sau đó dẫn nối vào đường ống thoát nước bản của thành phố. Cuối ca, cuối ngày yêu cầu công nhân dọn dẹp vị trí làm việc, lau chùi, rửa dụng cụ làm việc và bảo quản vật tư, máy móc. Không dùng xe máy gây tiếng ồn hoặc xả khói làm ô nhiễm môi trường. Xe máy chở vật liệu ra vào công trình theo giờ quy định, đi đúng tuyến, thùng xe có phủ bạt đậy chống bụi, không dùng xe máy có tiếng ồn lớn làm việc trong giờ hành chính.