

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



ISO 9001 - 2008

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH XÂY DỰNG DÂN DỤNG & CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : Trương Quang Huy
GVHD Kiến trúc: THS Đoàn Văn Duẩn
GVHD Kết cấu : THS Đoàn Văn Duẩn
GVHD Thi công : KS Trần Trọng Bính

HẢI PHÒNG 2015

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

TÊN ĐỀ TÀI ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

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

Sinh viên : Trương Quang Huy
Người hướng dẫn: THS Đoàn Văn Duẩn
GVHD Kết cấu : THS Đoàn Văn Duẩn
GVHD Thi công : KS Trần Trọng Bính

HẢI PHÒNG 2015

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

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sinh viên: Trương Quang Huy Mã số: 11454
Lớp: XD1002 Ngành: Xây dựng dân dụng
Tên đề tài: Chi cục thuế Thủy Nguyên – Hải Phòng

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

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

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

.....

.....

.....

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn kết cấu:

Họ và tên:

Học hàm, học vị :

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Người hướng dẫn thi công:

Họ và tên:

Học hàm, học vị

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....

.....

.....

.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 06 tháng 04 năm 2015

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 11 tháng 07 năm 2015.

Đó nhận nhiệm vụ ĐATN

Sinh viên

Đó giao nhiệm vụ ĐATN

Người hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng.....năm 2014

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGŨT Trần Hữu Nghị

Lời nói đầu

Đồ án tốt nghiệp là công trình tổng hợp tất cả kiến thức thu nhận được trong suốt quá trình học tập của mỗi một sinh viên dưới mái trường Đại Học. Đây cũng là sản phẩm đầu tay của mỗi sinh viên trước khi rời ghế nhà trường để đi vào công tác thực tế. Giai đoạn làm đồ án tốt nghiệp là sự tiếp tục quá trình học bằng phương pháp khác ở mức độ cao hơn, qua đó chúng em có dịp hệ thống hoá kiến thức, tổng quát lại những kiến thức đã học, những vấn đề hiện đại và thiết thực của khoa học kỹ thuật, nhằm giúp chúng em đánh giá các giải pháp kỹ thuật thích hợp.

Đồ án tốt nghiệp là công trình tự lực của mỗi sinh viên, nhưng vai trò của các thầy cô giáo trong việc hoàn thành đồ án này có một vai trò hết sức to lớn.

Với sự đồng ý của khoa xây dựng và sự hướng dẫn, giúp đỡ tận tình của các thầy giáo, em đã hoàn thành đề tài “ CHI CỤC THUẾ THUỶ NGUYÊN-HP”.

Sau cùng em nhận thức được rằng, mặc dù đã có nhiều cố gắng nhưng vì kiến thức còn non kém, kinh nghiệm ít ỏi và thời gian hạn chế nên đồ án không tránh khỏi những thiếu sót. Em kính mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và bạn bè, để em có thể hoàn thiện hơn kiến thức của mình.

Em xin chân thành cảm ơn !

Kính chúc các thầy dồi dào sức khoẻ !

Lời cảm ơn

Sau thời gian học tập, được sự giảng dạy rất nhiệt tình của tất cả các thầy cô dưới mái trường đại học, bây giờ đã là lúc em sẽ phải đem những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trang bị cho em khi còn ngồi trên ghế nhà trường để phục vụ cho đất nước. Trước khi phải rời xa mái trường này em xin chân thành cảm ơn tất cả các thầy cô và những kiến thức cơ bản mà các thầy cô đã trao lại cho những người học trò như em để làm hành trang cho em có thể vững bước trên những chặng đường mà em sẽ phải đi qua sau này.

Em xin kính gửi đến các thầy trong khoa xây dựng nói chung và tổ môn xây dựng dân dụng và công nghiệp nói riêng lòng biết ơn sâu sắc nhất!

Em xin chân thành cảm ơn: Thầy giáo: TS: Đoàn Văn Duẩn

Thầy giáo: Ks: Trần Trọng Bình

đã hướng dẫn và chỉ bảo cho em trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp .

Hải Phòng, ngày 10 tháng 07 năm 2015.

Sinh viên

Trương Quang Huy

Chương 1:

KIẾN TRÚC

1.1 Giới thiệu công trình.

Để thực hiện tốt chức năng và nhiệm vụ trên, vị trí xây dựng của Chi cục thuế huyện Thủy Nguyên thành phố Hải phòng nằm trên trục đường 10 mới đi qua huyện từ Kiền Bái qua Kênh Giang – Cầu Đá Bạc nối với Quốc lộ 18 tại khu vực thuộc thị xã Uông Bí của tỉnh Quảng Ninh. Vị trí nằm trong quần thể chung của Trung tâm chính trị văn hoá huyện thuỷ nguyên trong khu vực thoáng mát, sạch sẽ, môi trường xung quanh đảm bảo không bị ô nhiễm, hệ thống giao thông và quan hệ giữa các ngành nghề hết sức thuận tiện

1.2 Các giải pháp kiến trúc

Đối với nhà Trụ sở làm việc 8 tầng và nhà công vụ phải đảm bảo được các yêu cầu cơ bản sau :

1.2.1. Chiều cao các tầng nhà:

- Sàn tầng trệt : vì sau này có nhu cầu là phòng làm việc nên bố trí cao 3m để tránh bị ảnh hưởng độ cao của các dầm .
- Sàn tầng 1 : Bố trí cao 3.5 m, đây là không gian sảnh có kích thước tương đối rộng, hơn nữa thiết kế hệ trần nên độ cao của tầng này chỉ còn cao 3.3m.
- Sàn tầng 3 và 4.5.6 : Bố trí cao 3.5 m.

- Sàn tầng 7 cao 4.8m đây là không gian bố trí hội trường, tiết diện dầm 300 x 700, bố trí và thiết kế hệ trần giạt cáp để tận dụng chiều cao không gian còn lại một cách hiệu quả.

- Chòi mái cao 2.1 m : Đây là tầng kỹ thuật, đồng thời để tận dụng không gian này bố trí một số các tấm chóp làm không gian quan sát và giải lao của phòng họp tầng 7, đi lên mái. Đồng thời tôn tạo vẻ đẹp cho công trình.

1.2.2 ánh sáng:

- Về ánh sáng : Chủ yếu lấy ánh sáng từ bên ngoài thông qua hệ thống cửa sổ, cửa đi kết hợp các bóng đèn điện chiếu sáng các phòng vào ban đêm và những khi tối trời. Đảm bảo sự thông thoáng tự nhiên là chủ yếu. Do đặc điểm khí hậu nhiệt đới nóng và nắng rất gắt, cường độ cao về mùa hè do đó nhất thiết phía nhà không có hành lang phải bố trí cửa che nắng, màu sắc của loại kính chọn cho phù hợp để giảm thiểu sự nắng gắt mà vẫn đảm bảo được thông thoáng phù hợp với điều kiện khí hậu. Việc bố cửa ra vào, lối vào chính cần phải tính đến sự thoát hiểm trong trường hợp có sự cố (hoả hoạn). Do đó lối vào phải đủ rộng để 2 người ra vào.

1.2.3 Về thông hơi thoáng gió :

- Bố trí giải pháp cửa sổ, cửa đi kết hợp tạo thông thoáng trong phòng bằng quạt, điều hòa nhiệt độ.

1.2.4 Vật liệu trang trí:

-Toàn bộ nền nhà của công trình được lát gạch granít nhân tạo 500 x500.

Khu vệ sinh được ốp gạch men trắng vân hoa liên doanh 200 x 250.

- Thiết bị vệ sinh, dùng loại liên doanh

- Toàn bộ sảnh chính, cầu thang, bậc tam cấp ốp đá Granit
- Toàn bộ cửa sổ cửa đi dùng cửa kính khung nhôm loại cửa sơn tĩnh điện liên doanh
- Cửa sổ và cửa đi được thiết kế rộng cao 2 tầng cửa để lấy ánh sáng và thông gió
- Toàn bộ tường trong, ngoài công trình được sơn vôi sơn vôi màu ve và màu kem , trần sơn vôi màu trắng

1.2.5 Về thông hơi thoáng gió :

- **Bố trí** giải pháp cửa sổ, cửa đi kết hợp tạo thông thoáng trong phòng bằng quạt, điều hòa nhiệt độ.

+ Trong điều kiện kinh tế chung còn hạn chế việc đầu tư các vật liệu đắt tiền để tăng mỹ quan công trình được sử dụng một cách đôi ta theo công văn số 4061/ TCT – TVQT về việc hiện đại hoá công sở làm việc. Vật liệu tổ hợp để có được hình thức đẹp là cần thiết, chú ý đến các bộ phận công trình như : không gian sảnh vào, lan can, hành lang các bộ phận cần có những điểm nhấn để tôn tạo vẻ đẹp cho công trình nhưng vẫn phải tiết kiệm, để tạo ra một hình thức kiến trúc đẹp, trang nhã, tiết kiệm nhưng vẫn đạt yêu cầu sử dụng , phù hợp với kiến trúc trong quy hoạch tổng thể chung của khu đô thị mới .

1.3 Yêu cầu bền vững:

- Đây là yêu cầu thể hiện khả năng chống đỡ của công trình đối với các yếu tố như trọng lượng bản thân kết cấu, hoạt tải sử dụng, gió... Khi thiết kế phải tính hết các yếu tố đó dựa trên tính năng cơ lí của vật liệu, khả năng chịu lực của tiết diện và phải chọn giải pháp kết cấu hợp lí.

1.4 Yêu cầu kinh tế:

- Yêu cầu kinh tế thường hay mâu thuẫn với yêu cầu mỹ quan và yêu cầu bền vững khi sử dụng công trình. Do đó ta phải tính sao cho hài hoà các yếu tố trên. Bền vững không có nghĩa là ta bố trí một cách quá lãng phí vật liệu.

- Muốn thoả mãn yêu cầu về kinh tế thì phải có hình khối kiến trúc phù hợp, thi công dễ dàng để giảm giá thành khi thi công xây lắp, tính toán để tiết kiệm tối đa

vật liệu sao cho vẫn đảm bảo yêu cầu bền vững và mỹ quan của công trình. Mặt khác khi chọn vật liệu cho xây dựng phải tính đến sử dụng các vật liệu sẵn có ở địa phương, đó cũng là cách làm giảm giá thành công trình.

1.5 Yêu cầu mỹ quan:

- Do mang tính chất là Trụ sở giao dịch nên ngoài tính sử dụng còn đòi hỏi phải mang tính thẩm mỹ cả về hình khối kiến trúc và sự pha trộn màu sắc. Công trình phải mang dáng dấp hiện đại, khoẻ khoắn, bề thế.

1.6 Giải pháp về giao thông:

- Giải quyết giao thông đi lại theo phương ngang ta dùng hành lang. Hành lang trên các tầng nằm giữa trục B & C thoáng mát rộng rãi tiện lợi cho giao thông đi lại của khách.

- Giao thông theo phương thẳng đứng dùng giải pháp kết hợp giữa thang máy và thang bộ. Công trình có tính chất hiện đại và cao tầng do đó bố trí hai buồng thang máy đặt giữa trục 1 – 2 và hai thang bộ là giải quyết tốt vấn đề thoát người cho Trụ sở giao dịch.

- Cầu thang rộng, độ dốc hợp lý tạo cảm giác thoải mái cho người đi .

- Giao thông với bên ngoài: Lối chính đi vào Trụ sở giao dịch bố trí cửa lớn bằng kính tạo vẻ sang trọng hiện đại với một tiền sảnh rộng ở tầng hai nên khách có thể đi vào Trụ sở giao dịch thuận tiện dễ dàng.

- Nếu khách có ô tô có thể đi nào lối cửa bên cạnh Trụ sở giao dịch vào gara ở tầng một và từ gara có cửa đi lên tiền sảnh nơi giao dịch chính nên rất tiện lợi.

- Vấn đề phòng hoả và thoát người:

+ Phòng hoả:

Dọc theo các lối giao thông như hành lang, cầu thang và trong một số phòng có đặt các bình cứu hoả.

+ Thoát người:

- Các phòng đều mở cửa thông ra hành lang, các phòng học lớn có mở hai cửa thông ra hành lang.

- Hành lang rộng và liên hệ hai thang bộ có lối thoát ra khỏi công trình qua sảnh và thang bộ xuống sân.

1.7 Giải pháp về khí hậu:

- Môi trường xung quanh có ảnh hưởng lớn đến điều kiện sống của con người. Kiến trúc vì mục đích công năng, thẩm mỹ cũng không thể thoát ly được ảnh hưởng của hoàn cảnh thiên nhiên môi trường. Do đặc điểm khí hậu nước ta là nóng và ẩm nên vấn đề che nắng, cách nhiệt và thông gió là rất quan trọng. Vì vậy ta chọn giải pháp “kiến trúc thoáng hở” cho công trình.

+ Về vấn đề thông gió: Các phòng được đón gió trực tiếp từ bên ngoài vào thông qua các ô cửa kính và hành lang hút gió. Mặt khác các phòng còn có hệ thống thông gió, cấp nhiệt nhân tạo bởi các máy điều hoà nhiệt độ ở những nơi yêu cầu.

- Thông gió tự nhiên: Đầu và cuối hành lang có các ô cửa lớn để thông gió. Hai mặt trước và sau dùng hệ thống cửa sổ kích thước lớn .

- Thông gió nhân tạo : Tại các phòng hội họp lớn, phòng làm việc, các phòng chức năng đặc biệt có lắp máy điều hoà nhiệt độ. Các phòng dùng hệ thống quạt trần.

+ Về vấn đề cách nhiệt: được bảo đảm tốt. Tường xây 220 đảm bảo tốt cách nhiệt hơn nữa trên mỗi ô cửa kính có rèm vải ngăn rất nhiều lượng bức xạ mặt trời vào công trình. Bên cạnh đó có đặt chậu cây cảnh để hạn chế bớt nắng và tạo cảm giác mát mẻ.

- Cách nhiệt mái: Mái tôn phòng hội trường được làm hệ thống xà gỗ, vì kèo và đóng trần thạch cao.

- Thân công trình: Dùng rèm che màu sẫm và cây cảnh cũng góp phần cách nhiệt rất tốt cho công trình.

+ Về chiếu sáng:

Để chiếu sáng cho công trình dùng kết hợp hai biện pháp chiếu sáng tự nhiên và chiếu sáng nhân tạo .

- Chiếu sáng tự nhiên: Thông qua hệ thống cửa kính lớn. Các phòng đều có cửa sổ để đón nhận ánh sáng bên ngoài, toàn bộ các cửa sổ đều được lắp khung nhôm kính nên phía trong nhà luôn có đầy đủ ánh sáng tự nhiên. Hai mặt trước và sau công trình, ở hai đầu hành lang có các ô cửa kính rộng, ở cầu thang cũng có các ô lấy ánh sáng.

- Chiếu sáng nhân tạo: Dùng hệ thống đèn được bố trí đảm bảo đủ ánh sáng trong điều kiện thời tiết bất lợi nhất. Do cấu tạo hành lang giữa nên dọc theo

hành lang có bố trí hệ thống đèn chiếu sáng, vì ở đây ánh sáng tự nhiên không đảm bảo.

Các phòng, sảnh đều được bố trí hệ thống đèn chiếu sáng đảm bảo đủ ánh sáng cho khách và các cán bộ công nhân viên chức sinh hoạt và làm việc theo yêu cầu, tiện nghi ánh sáng với từng phòng.

1.8 Giải phát cấp thoát nước:

- Việc cấp nước và thoát nước được nhà thiết kế rất chú trọng. Mỗi tầng đều có một khu vệ sinh, xong được tập trung vào một góc công trình vừa tiết kiệm đường ống vừa tránh gây khúc gãy tắc đường ống thoát.

- Thoát nước:

+ Thoát nước mưa: Qua hệ thống sênô dẫn nước từ mái theo đường ống nhựa đặt bên cạnh nhà chày vào hệ thống cống ngầm rồi thoát ra hệ thống thoát nước thành phố. Độ dốc thoát nước mưa là 5%.

+ Thoát nước thải sinh hoạt và của khu vệ sinh: Thông qua bể tự hoại thoát ra cống rồi thoát ra hệ thống thoát nước thải chung của thành phố.

- Cấp nước: Mặt bằng khu vệ sinh bố trí hợp lí, tiện lợi, làm cho người sử dụng cảm thấy thoải mái. Hệ thống làm sạch cục bộ trước khi thải được lắp đặt với thiết bị hợp lí. Nguồn cung cấp nước lấy từ mạng lưới cấp nước thành phố đạt tiêu chuẩn sạch vệ sinh. Dùng hai máy bơm cấp nước (1 máy dự trữ) . Máy bơm hoạt động theo chế độ tự đóng ngắt đưa nước lên dự trữ trên bể nước tầng 6 và bể ngầm. Có hai téc nước chứa ở tầng 6 đủ dùng cho sinh hoạt. Ngoài ra, hệ thống bình cứu hoả được bố trí dọc hành lang , trong các phòng.

Chương 2:

KẾT CẤU

2.1 Nguyên tắc tính toán

Sử dụng phần mềm SAP 2000 để tính toán và tổ hợp nội lực khung. Tính toán khung theo sơ đồ khung phẳng, bỏ qua tác dụng của vách cứng.

2.2 Số liệu tính toán

- TCVN 356-2005 Kết cấu bê tông cốt thép. Tiêu chuẩn thiết kế;
- Theo tiêu chuẩn tải trọng và tác động TCVN 2737-1995;
- Một số tài liệu chuyên ngành khác:
 - + Sổ tay thực hành kết cấu công trình – PGS. TS Vũ Mạnh Hùng;
 - + Kết cấu bê tông cốt thép – GS. TS Ngô Thế Phong (chủ biên);
 - + Khung bê tông cốt thép – TS. Trịnh Kim Đạm, TS. Lê Bá Huế;

2.3 Xác định kích thước cấu kiện, tải trọng

2.3.1 Chọn sơ bộ kích thước, vật liệu

2.3.1.1. Chọn vật liệu

Chọn vật liệu bê tông sử dụng có Mác 250 với $R_n = 110\text{Kg/cm}^2$; $R_k = 8,3\text{Kg/cm}^2$.

Chọn thép sử dụng như sau:

- Thép AI dùng cốt đai với $R_a = 2100\text{Kg/cm}^2$; $R_{ad} = 1700\text{Kg/cm}^2$.
- Thép AII dùng cho cốt chịu lực với $R_a = 2700\text{Kg/cm}^2$; $R_{ad} = 2150\text{Kg/cm}^2$.

2.3.1.2. Chiều dày sơ bộ sàn (h_b)

Chiều dày bản chọn sơ bộ theo công thức:

$$h_b = \frac{D \cdot l}{m} \text{ với } D = 0,8 - 1,4$$

Ta có $l = 300\text{cm}$ $D = 1$

Với bản kê bốn cạnh chọn $m = 40 - 45$, ta chọn $m = 40$ ta có chiều dày sơ bộ của bản sàn:

$$h_b = \frac{D * l}{m} = \frac{1 * 300}{40} = 7.5(cm)$$

Chọn thống nhất $h_b = 10cm$ cho toàn bộ các mặt sàn của công trình.

2.3.1.3. Sơ bộ chọn kích thước các tiết diện trong khung.

Dầm chính:

Sơ bộ chọn theo công thức : $h = l_d/m_d$

l_d : nhịp dầm đang xét

$m_d = 8 \div 12$ (dầm chính)

$m_d = 5 \div 7$ (dầm côngxôn)

$b = (0,3 \div 0,5)h$

$m_d = 12 \div 20$ (dầm phụ)

Dầm nhịp biên tầng : $h = 600/8 \div 600/12$, chọn $h = 70$ cm ; $b = 30$ cm

Dầm nhịp giữa tầng : $h = 300/8 \div 300/12$, chọn $h = 50$ cm ; $b = 30$ cm

Dầm phụ:

Dầm phụ là dầm chạy dọc theo chiều dài nhà. Để đơn giản ta chọn cùng một tiết diện.

Chiều cao tiết diện dầm phụ trong khoảng: $h = (1/12 \div 1/20) L$.

L: là nhịp dầm phụ, nhịp dài nhất = 6 m ; $m_d = 12 \div 20$ (dầm phụ)

$h = 600/12 \div 600/20 \Rightarrow$ Chọn tiết diện dầm phụ sơ bộ: $h \times b = 35 \times 22$ cm.

3) Cột:

- Tiết diện cột, sơ bộ được chọn theo công thức : $F_c = KN/R_n$

$K=0,9 \div 1,1$: Nén đúng tâm ; $K=1,2 \div 1,5$: Nén lệch tâm

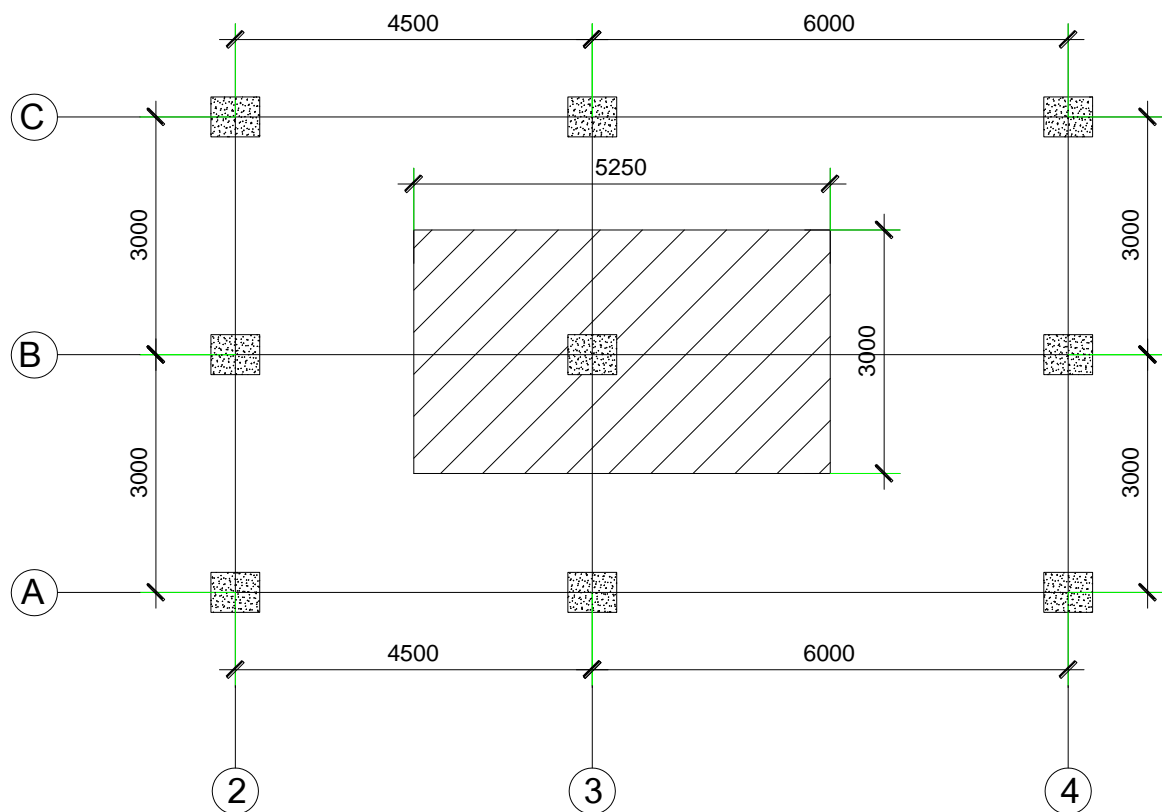
R_n : Cường độ chịu nén của BT. ; N: lực nén tác dụng vào cột.

Trong đó : $N = nqS$

n: Số tầng (n=8)

S : Diện tích

q: Tải trọng tương đương $q=1,1(T/m^2)$



$$N=8 \times 1,1 \times 3 \times 5,25 = 138,6(T)$$

$$\text{Diện tích tiết diện cột: } F_c = 1,2 \times 138,6 \times 1000 / 90 = 1848(\text{cm}^2)$$

Chọn tiết diện cột : $b \times h = 0,7 \times 0,5 \text{ m}$

Tiết diện cột phải đảm bảo điều kiện ổn định : $\lambda_c < [\lambda]_c$

$[\lambda]_c$: độ mảnh giới hạn cột nhà $[\lambda]_c = 30$.Chiều dài cột tầng 8: $l = 4,7 \text{ m}$.

Sơ đồ tính cột là 2 đầu ngàm do đó chiều dài tính toán của cột là:

$$l_0 = 4,7 \times 0,5 = 2,35 \text{ m.}$$

$$\square \lambda_b = l_0 / b = 2,35 \times 100 / 30 = 7,83 < [\lambda]_b = 30$$

$$\square \lambda_h = l_0 / h = 2,35 \times 100 / 55 = 4,27 < [\lambda]_h = 30 \text{ .Vậy cột đảm bảo ổn định.}$$

- Tiết diện cột sẽ giảm theo chiều cao tầng.

$$\text{Tầng } 1 \div 4 : b \times h = 70 \times 50$$

$$\text{Tầng } 5 \div 8 : b \times h = 50 \times 30$$



Khung trục 5

2.4 Xác định tải trọng tác dụng

2.4.1 Tải trọng thẳng đứng

2.4.1.1 Tĩnh tải

Tĩnh tải bao gồm trọng lượng bản thân các kết cấu như cột, dầm, sàn và tải trọng do tường, vách kính đặt trên công trình. Khi xác định tĩnh tải riêng tải trọng bản thân của các phần tử cột và dầm sẽ được Sap 2000 tự động cộng vào khi khai báo hệ số trọng lượng bản thân. Tĩnh tải bản thân phụ thuộc vào cấu tạo các lớp sàn.

□ Tĩnh tải sàn: cấu tạo các loại sàn như sau:

S1 (sàn tầng hầm)
chiều nghi)

- Gạch Granite chống trơn: 8mm
8mm

- Vữa lót M75 dày 20mm
20mm

- BT đá 2x4 mác 200

- Cát đen tưới nước đầm kỹ
15mm

S2 (sàn các phòng làm việc,
chiều nghi)

- Gạch lát Granite dày

- Vữa lót M75 dày

- Bản BTCT dày 120mm

- Vữa trát trần dày

- Đóng trần thạch cao phẳng

S3 (Sàn phòng vệ sinh, ban công)
bằng)

- Gạch chống trơn dày 8mm

- Vữa lót M75 dày 20mm
15mm

M1 (Sân thượng và mái)

-Bản BTCT dày 100mm

-Vữa trát trần dày

- Vữa trát trần dày 15mm
phẳng

-Đóng trần thạch cao

- Bản BTCT dày 100mm

S4 (Sàn thang)

- Lát gạch Granite dày 8mm

- Vữa xi măng M75# dày 20mm

- Bậc gạch M75 150x300

- Bản BTCT dày 80mm

- Vữa trát trần 15mm

* Trọng lượng bản thân sàn : $g_i = n_i \cdot \gamma_i \cdot h_i$

Bảng 2.2 - Tính tĩnh tải sàn

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số vượt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	0.8	2000	1.1	17.6
2	Vữa lót	2.0	1800	1.2	43.2
3	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
4	Vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
5	Trần thạch cao	10	1000	1.3	130
Tổng cộng.					499

Bảng 2.3 - Tính tĩnh tải sàn vệ sinh, ban công (S3)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số vượt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	0.8	2000	1.1	17.6
2	Vữa lót	2.0	1800	1.2	43.2
4	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
5	Vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
Tổng cộng					381

Bảng 2.4 - Tính tĩnh tải sàn thang (S4)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số vượt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	1.5	2000	1.1	33

2	Vữa xi măng	3.0	1800	1.2	64.8
3	Bậc gạch 150x300	-	1800	1.2	144.9
4	Bản BTCT	12	2500	1.1	330
5	Lớp vữa trát dưới	1.5	1800	1.2	32.4
Tổng cộng					605.1

Bảng 2.5 - Tính tĩnh tải sàn sân thượng và mái bằng (M1)

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số vượt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
2	Lớp vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
3	Trần thạch cao	10	1000	1.3	130
Tổng cộng					437.4

Tĩnh tải tường:

Trọng lượng tường trên các dầm ngang và dầm dọc của từng tầng được quy về tải trọng phân bố đều trên m dài dầm.

Bảng 2.6 - Tĩnh tải do tải trọng tường xây

Loại t-ờng	Trọng l-ợng (kG/m ²)	Chiều cao t-ờng (m)	Hệ số v-ợt tải (n)	Tải trọng (kG/m)
220	400	2.8	1.2	1344
220	400	3.8	1.2	1824
110	200	2.8	1.2	672
110	200	3.1	1.2	744
110	200	3.5	1.2	840
220	400	3.2	1.2	1536
110	200	3.15	1.2	756
220	400	3.15	1.2	1512

□ Tính tải do trọng lượng bản thân dầm dọc:

<i>Loại dầm</i>	<i>Công thức tính</i>	<i>Hệ số vượt tải (n)</i>	<i>Tải trọng (kG/m)</i>
700x500	07*0.5*2500	1.1	962.5
500x300	0.5*0.3*2500	1.1	412.5
350x220	0.35*0.22*2500	1.1	211.8
110x220	0.11*0.22*2500	1.1	66.6

2.4.1.1 Hoạt tải

Tải trọng hoạt tải người phân bố trên sàn các tầng được lấy theo bảng mẫu của tiêu chuẩn TCVN: 2737-95

Bảng 2.7 - Tính hoạt tải người

TT	Loại phòng	Ptc (kG/m²)	n	Ptt (kG/m²)
1	Phòng làm việc	200	1.2	240
2	Phòng ăn, bếp	200	1.2	240
3	Phòng vệ sinh	200	1.2	240
4	Hành lang	300	1.2	360
5	Ban công	200	1.2	240
6	Tầng mái, sân thượng	75	1.3	97.5
7	Gara ô tô	500	1.2	600
8	Hội trường	400	1.2	480

2.4.2 Tải trọng ngang

Tải trọng gió được xác định theo tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 2737-95. Vì công trình có chiều $H=27 < 40(m)$, do đó ta chỉ xét đến thành phần gió tĩnh của tải trọng gió.

Giá trị tiêu chuẩn thành phần tĩnh của tải trọng gió tác dụng phân bố đều trên một đơn vị diện tích được xác định theo công thức sau:

$$W_{tt} = n \cdot W_o \cdot k \cdot C$$

Trong đó: n : hệ số tin cậy của tải gió $n = 1.2$

- W_0 : Giá trị áp lực gió tiêu chuẩn lấy theo bản đồ phân vùng áp lực gió. Theo TCVN 2737-95, khu vực Hải Phòng thuộc vùng IV-B có $W_0 = 155 \text{ kG/m}^2$.
- k : Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo độ cao so với mốc chuẩn và dạng địa hình, hệ số k tra theo bảng 5 TCVN 2737-95. Địa hình dạng B.
- C : Hệ số khí động, lấy theo chỉ dẫn bảng 6 TCVN 2737-95, phụ thuộc vào hình khối công trình và hình dạng bề mặt đón gió. Với công trình có hình khối chữ nhật, bề mặt công trình vuông góc với hướng gió thì hệ số khí động đối với mặt đón gió là $c = 0,8$ và với mặt hút gió là $c = 0,6$.

Áp lực gió thay đổi theo độ cao của công trình theo hệ số k . Để đơn giản trong tính toán, trong khoảng mỗi tầng ta coi áp lực gió là phân bố đều, hệ số k lấy là giá trị ứng với độ cao tại mức sàn tầng trên. Giá trị hệ số k và áp lực gió phân bố từng tầng được tính như trong bảng.

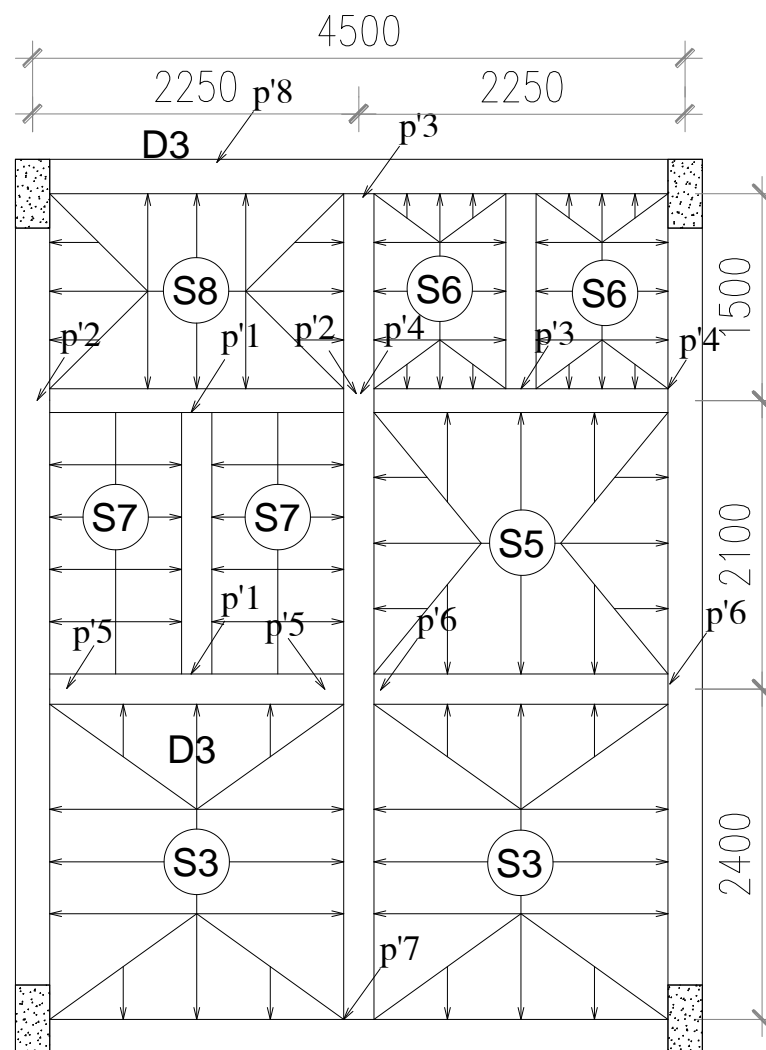
Tải trọng gió được quy về phân bố đều trên các cột của từng tầng theo diện chịu tải cho mỗi cột là một nửa mỗi bước cột 2 bên khung.

$$W = n * W_0 * K * C * (a_{i-1} + a_i).$$

Trong đó: $+ a_i$ là bước cột nhịp thứ i .

Giá trị tải trọng gió tính toán cho từng khung được thể hiện trong từng bảng ở mỗi khung.

Tĩnh Tải WC



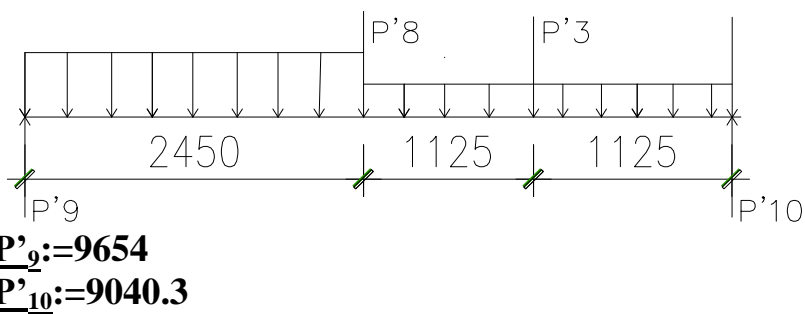
a) Tầng 1 2 3 4 5 6:

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p>P'1:</p> <p>Do ô bản S7 truyền vào: 381 x 2.3 x 1.15</p> <p>Do tường 110 truyền vào: 811.2 x 1.15</p> <p>Do bản thân dầm 220 x 110 truyền vào:</p>	<p>1007.74</p> <p>932.88</p> <p>769</p>

	66.6 x1.15	$P'_1 = 2017.2 \text{ Kg}$
2	<p>$P'_2:$ $\frac{P'_1}{2}$ Do ô bản S8 truyền vào 240.4 x1.125 Do tường 110 truyền vào: 811.2 x1.15 Do bản thân dầm 220 x110 truyền vào: 66.6 x1.15</p>	<p>1008.6 270.45 932.88 769 $P'_2 = 22665$</p>
3	<p>$P'_3:$ Do ô bản S6 truyền vào: 171.4 x2 x0.75 Do bản thân dầm 220 x110 truyền vào: 66.6 x0.75 Do tường 110 truyền vào: 811.2 x0.75</p>	<p>257.1 49.95 608.4 $P'_3 = 915.45 \text{ Kg}$</p>
4	<p>$P'_4:$ Do ô bản S5 truyền vào</p>	326.7

	290.4 x1.125 Do ô bản S6 truyền vào 171.4 x1.125 Do bản thân dầm 110 x220 truyền vào: 66.6 x1.125 Do tường 110 + cửa trực truyền vào: 811.2 x1.125 x0.7 <u>P'_{3/2}</u>	192.8 74.92 <u>638.8</u> <u>457.7</u> P'₄ = 1690.92 Kg
5	<u>P'₅</u> Do ô bản S3 truyền vào: 291.7 x1.125 Do bản thân dầm 110 x220 truyền vào 66.6 x1.125 Do tường 110 + cửa truyền vào 811.2 x1.125 x0.7 <u>P'_{1/2}</u>	328.16 74.92 638.8 1008.6 P'₅ = 2050.48 Kg
6	<u>P'₆</u> Do ô bản S3 truyền vào 291.7 x1.125 Do ô bản S5 truyền vào 290.4 x1.125 Do bản thân dầm 110 x220 truyền vào: 66.6 x1.125 Do tường 110 + cửa truyền vào 811.2 x1.125 x0.7	328.16 326.7 74.92 638.8

		P'₆ = 1368.6 Kg
8		
	<p><u>P'₇</u> := 8751.78</p> <p><u>P'₈</u> := 8150.78</p>	



1. Tĩnh tải tác dụng vào khung K5:

a) Tầng 1 2 3 4 5 6:

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
-----	--------------------------	--------

1	<p><u>P₁</u>: Do ô bản S9 truyền vào: 718.3×2.45</p> <p>Do tường 220 + cửa trực D truyền vào: $1536 \times 0,7 \times 4.9$</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào: $2500 \times 1.1 \times 0.35 \times 0.22 \times 4.9$</p> <p><u>P'₉</u>:</p>	<p>1760</p> <p>5268.5</p> <p>1037.6</p> <p><u>9654</u></p> <p><u>P₁ = 17720.1 Kg</u></p>
2	<p><u>P₂ = P'₂</u></p>	<p><u>P₂ = 2266</u></p>
3	<p><u>P₃</u>: Do <u>P'₅</u>: Do bản thân dầm D3 truyền vào: $2500 \times 1.1 \times 0.35 \times 0.22 \times 2.45$</p> <p>Do ô bản S4 và S9 truyền vào $(718.3 + 585.4) \times 2.45$</p>	<p>2050.48</p> <p>518.8</p> <p>3194</p> <p><u>P₃ = 5763.3 Kg</u></p>
4	<p><u>P₄</u>: Do ô bản S1, S4 và S3 truyền vào $629.7 \times 4.9 + 585.4 \times 2.45 + 291.7 \times 2.45$</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào: $2500 \times 1.1 \times 0.35 \times 0.22 \times 4.9$</p> <p>Do tường 110 + cửa trực truyền vào: $780 \times 2.45 \times 0.7$</p>	<p>5058</p> <p>1037.6</p> <p>1337.7</p>

	Do $\underline{P}_7/2=4376$	4376 $\underline{P}_4= 11809.2 \text{ Kg}$
5	$\underline{P}_5:$ Do ô bản S1,S2 truyền vào: $629.7 \times 4.9 + 662.1 \times 4.9$ Do bản thân dầm D3 truyền vào Do tường 220 truyền vào 1560×4.9	6329.8 1037.6 7644 $\underline{P}_5 = 15011.4 \text{ Kg}$
6	$\underline{P}_6:$ Do ô bản S2 truyền vào $662.1 \times 2 \times 4.9$ Do bản thân dầm D3 truyền vào:	6488.6 1037.6 $\underline{P}_6= 7526.2 \text{ Kg}$
8	$\underline{P}_7:$ Do ô bản S2 truyền vào 662.1×4.9 Do bản thân dầm D3 truyền vào: Do tường 220 có cửa truyền vào $1560 \times 4.9 \times 0.7$	3244.3 1037.6 5350.8 $\underline{P}_7=9632.7$ Kg/m

9	<p><u>G₁</u>: Do ô bản S8,S9 truyền vào: 178.6+592.5</p> <p>Do tường gạch 220 có cửa: 1392 x0.7</p>	<p>771.100</p> <p>974.4</p> <p>G₁=1745.5 Kg/m</p>
10	<p><u>G₂</u>:</p> <p>Do ô bản S9,S7 truyền vào: 592.5+381 x2.3/2</p> <p>Do tường gạch 220</p>	<p>1030.6</p> <p>1392</p> <p>G₂=2422.6 Kg/m</p>
	<p><u>G₃</u>:</p> <p>Do ô bản S4,S3 truyền vào: 412+318.2</p> <p>Do tường gạch 220</p>	<p>730.2</p> <p>1392</p> <p>G₃=2122.2 Kg/m</p>
	<p><u>G₄</u>:</p> <p>Do ô bản S1 truyền vào: 467.8x2</p> <p>Do tường gạch 110 có cửa: 696 x0.7</p>	<p>935.6</p> <p>487.2</p> <p>G₄=1422.8 Kg/m</p>
	<p><u>G₅=G₆</u></p> <p>Do ô bản S2 truyền vào:</p>	<p>1013.6</p>

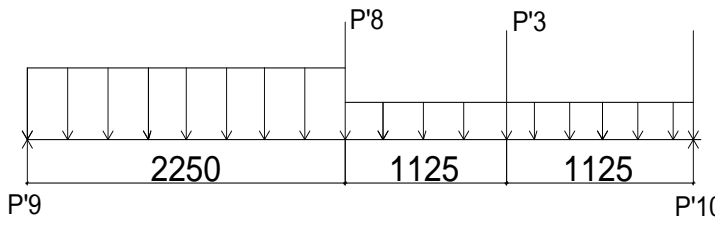
	506.8x2	G₅ = 1013.6 Kg/m
--	---------	------------------------------------

. Hoat tải wc :

a) Tầng 1 2 3 4 5 6:

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p><u>P'₁</u>: Do ô bản S7 truyền vào: 240 x 2.3 x 1.15</p>	<p>634.8</p> <p><u>P'₁ = 634.8 Kg</u></p>
2	<p><u>P'₂</u>: <u>P'₁/2</u> Do ô bản S8 truyền vào 151.4 x 1.125</p>	<p>317.4</p> <p>170.3</p> <p><u>P'₂ = 487.7</u></p>
3	<p><u>P'₃</u>: Do ô bản S6 truyền vào: 108 x 2 x 0.75</p>	<p>162</p> <p><u>P'₃ = 162Kg</u></p>
4	<p><u>P'₄</u>: Do ô bản S5 truyền vào 182.9 x 1.125 Do ô bản S6 truyền vào</p>	<p>205.76</p> <p>103.3</p>

	<p>91.87 x1.125</p> <p><u>P'_{3/2}</u></p>	<p><u>81</u></p> <p><u>P'₄ = 390.1 Kg</u></p>
5	<p><u>P'₅</u>: Do ô bản S3 truyền vào: 183.7 x1.125</p> <p><u>P'_{1/2}</u></p>	<p>206.66</p> <p>317.4</p> <p>P'₅ = 524.1 Kg</p>
6	<p><u>P'₆</u>: Do ô bản S3 truyền vào 183.7 x1.125 Do ô bản S5 truyền vào 182.9 x1.125</p>	<p>206.66</p> <p>205.8</p> <p>P'₆ = 412.4 Kg</p>
8		

	<p>$\underline{P}'_7 = 2290$ $\underline{P}'_8 = 1610$</p>	
9	 <p>$\underline{P}'_9 = 1272.8$ $\underline{P}'_{10} = 1095$</p>	

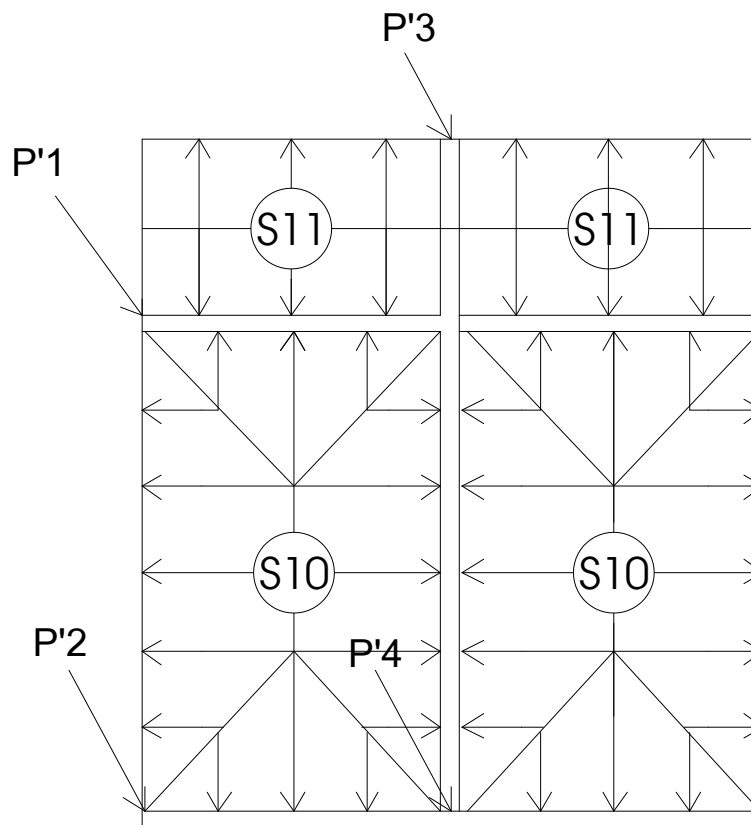
Hoạt tải
Tầng 1,2,3,5,6

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p>\underline{P}_1: Do ô bản S9 truyền vào: 345.5×2.45 Do \underline{P}'_9:</p>	<p>846 $\underline{1272.8}$ $\underline{P}_1 = 2119.3 \text{ Kg}$</p>
2	<p>$\underline{P}_2 = \underline{P}'_2$</p>	<p>$\underline{P}_2 = 487.7$</p>
3	<p>\underline{P}_3: Do ô bản S9 và S4 truyền vào:</p>	<p>2254.9</p>

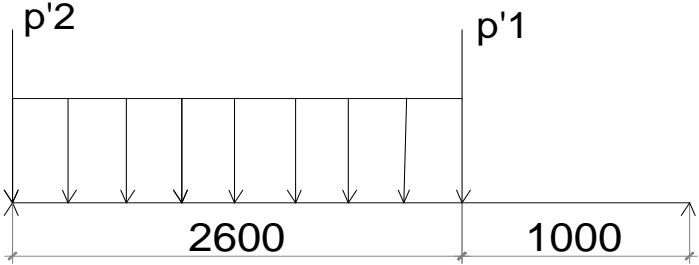
	(345.4+281.6)x2.45 Do <u>P₅</u> :	524.1 P₃= 2060.3 Kg
4	<u>P₄</u> : Do ô bản S1,S4và S3 truyền vào 454.3x 4.9+281.6x2.45+183.7 x2.45 Do <u>P₇/2</u>	3366.1 1145 P₄= 4511.1 Kg
5	<u>P₅</u> : Do ô bản S1,S2 truyền vào: 454.3 x4.9+381.4 x4.9	4095 P₅ = 4095 Kg
6	<u>P₆</u> : Do ô bản S2 truyền vào 381.4 x2 x4.9	3737.7 P₆= 3737.7Kg
8	<u>P₇</u> : Do ô bản S2 truyền vào 381.4 x4.9	1868.8 P₇=1868.8 Kg/m

9	<u>G₁</u>: Do ô bản S8,S9 truyền vào: 112.5+285	397.5 G₁=397.5 Kg/m
10	<u>G₂</u>: Do ô bản S9,S7 truyền vào: 285+240 x2.3/2	561 G₂=561 Kg/m
	<u>G₃</u>: Do ô bản S4,S3 truyền vào: 202.5+200.4	402.9 G₃=402.9 Kg/m
	<u>G₄</u>: Do ô bản S1 truyền vào: 337.5 x2	675 G₄=675 Kg/m
	<u>G₅</u> = <u>G₆</u> Do ô bản S2 truyền vào: 243.7x2	487.4 G₅=487.4 Kg/m

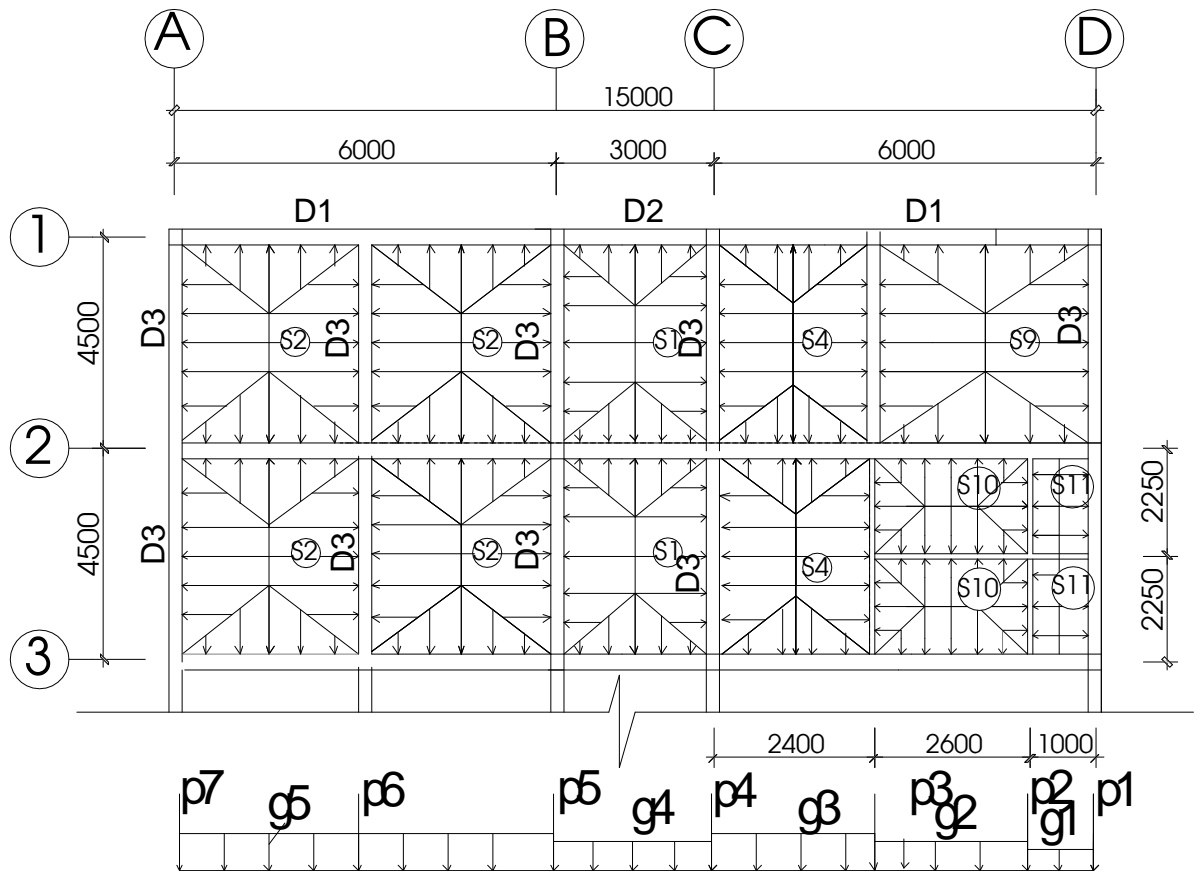
Tính tải wc**Tầng 7**



STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p>P'_1:</p> <p>Do ô bản S11 và S10 truyền vào: $381 \times 2.45 \times 0.5 + 291.7 \times 1.225$</p> <p>Do tường 110 có cửa truyền vào: $811.2 \times 1.225 \times 0.7$</p> <p>Do bản thân dầm 220 x 110 truyền vào: 66.6×1.225</p>	<p>824</p> <p>695.6</p> <p>81.6</p> <p>$P'_1 = 1601.2\text{Kg}$</p>

2	<p><u>P'₂</u>: Do ô bản S10 truyền vào 291.7x1.225 Do tường 110 truyền vào: 811.2 x1.225 x0.7 Do bản thân dầm 220 x110 truyền vào: 66.6 x1.225</p>	<p>357.3 695.6 81.6 <u>P'₂=1134.5</u></p>
3	 <p>The diagram shows a horizontal beam. The left portion has a length of 2600 mm and is subjected to a uniformly distributed load labeled p'2, represented by a series of downward-pointing arrows. The right portion has a length of 1000 mm and is subjected to a point load labeled p'1 at its right end. Dimension lines with arrows indicate the 2600 mm and 1000 mm lengths.</p>	
4	<p><u>P'₃:2988.1</u> <u>P'₄:3450.3</u></p>	

d) Tính tải
 Tầng 7



STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p>P_1:</p> <p>Do ô bản S9 và S11 truyền vào: $718.3 \times 2.45 + 381 \times 0.5 \times 2.45$</p> <p>Do tường 220 + cửa trục D truyền vào: $1536 \times 0,7 \times 4.9$</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào: 211.8×4.9</p> <p>Do P'_3:</p>	<p>2226.60</p> <p>5268.5</p> <p>1037.8</p> <p><u>2988.1</u></p> <p>$P_1 = 11521\text{Kg}$</p>

2	$\underline{P}_2 = P'_1$	$\underline{P}_2 = 1601.2$
3	<p>\underline{P}_3: Do ô bản S4 và S9 truyền vào: $585.4 \times 4.9 + 718.3 \times 2.45$</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào: $2500 \times 1.1 \times 0.35 \times 0.22 \times 2.45$</p> <p>Do \underline{P}'_2 và \underline{P}'_4</p>	<p>4628.3</p> <p>518.8</p> <p>4584.8</p> <p>$\underline{P}_3 = 9732 \text{ Kg}$</p>
4	<p>\underline{P}_4: Do ô bản S1, S4 truyền vào $662.1 \times 2.45 + 585.4 \times 4.9$</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào: $2500 \times 1.1 \times 0.35 \times 0.22 \times 4.9$</p> <p>Do tường 110 truyền vào: 780×2.45</p>	<p>4960.6</p> <p>1037.6</p> <p>1911</p> <p>$\underline{P}_4 = 7438.2 \text{ Kg}$</p>
5	<p>\underline{P}_5: Do ô bản S1, S2 truyền vào: $629.7 \times 4.9 + 662.1 \times 4.9$</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào</p>	<p>6329.8</p> <p>1037.6</p>

		P₅ = 7367.4 Kg
6	<p><u>P₆</u>: Do ô bản S2 truyền vào 662.1 x2 x4.9 Do bản thân dầm D3 truyền vào:</p>	<p>6488.6 1037.6 P₆= 7526.2 Kg</p>
7	<p><u>P₇</u>: Do ô bản S2 truyền vào 662.1 x4.9 Do bản thân dầm D3 truyền vào: Do tường 220 có cửa truyền vào 1560 x4.9 x0.7</p>	<p>3244.3 1037.6 5350.8 P₇=9632.7 Kg/m</p>
8	<p><u>G₁</u>: Do ô bản S9 truyền vào: 592.6 Do tường gạch 220 : 1392</p>	<p>592.6 1392 G₁=1984.6 Kg/m</p>
9	<p><u>G₂</u>: Do ô bản S9,S10 truyền vào: 592.6+327.1 Do tường gạch 220 có cửa truyền vào</p>	<p>919.7 974.4</p>

	1392 x0.7	G₂ = 1894.1 Kg/m
10	G₃: Do ô bản S4 truyền vào: 421 x2	842 G₃ = 842 Kg/m
	G₄: Do ô bản S1 truyền vào: 467.8x2 Do tường gạch 220 : 1392	935.6 1392 G₄ = 2327.6 Kg/m
	G₅ = G₆ Do ô bản S2 truyền vào: 506.8x2 Do tường gạch 220 : 1392	1013.6 1392 G₅ = 2405.6 Kg/m

Hoạt tải wc
Tầng 7

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	P'₁: Do ô bản S11 và S10 truyền vào:	519

	240 x2.45 x0.5+183.7 x1.225	<u>P'₁</u> = 519Kg
2	<p><u>P'₂</u>: Do ô bản S10 truyền vào 183.7 x1.225</p>	225 <u>P'₂</u>=225
3	<p>The diagram shows a horizontal beam. The left portion of the beam, with a length of 2600 mm, is subjected to a uniformly distributed load labeled p'2. The right portion of the beam, with a length of 1000 mm, is free of load. A point load labeled p'1 is applied at the right end of the beam. Dimension lines indicate the 2600 mm and 1000 mm lengths.</p>	
4	<p><u>P'₃</u>:=595.1</p> <p><u>P'₄</u>:=726</p>	

**Hoạt tải
Tầng 7**

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p><u>P₁</u>: Do ô bản S9 và S11 truyền vào: $518.2 \times 2.45 + 240 \times 0.5 \times 2.45$</p> <p>Do <u>P'₃</u>:</p>	<p>1563.6</p> <p><u>595.1</u> <u>P₁ = 2158.7 Kg</u></p>
2	<u>P₂ = P'₁</u>	<p>519</p> <p><u>P₂ = 519</u></p>
3	<p><u>P₃</u>: Do ô bản S4 và S9 truyền vào: $422.4 \times 4.9 + 518.2 \times 2.45$</p> <p>Do <u>P'₂</u> và <u>P'₄</u>:</p>	<p>3339.3</p> <p>951</p> <p><u>P₃ = 4290.3Kg</u></p>
4		

	<p><u>P₄</u>: Do ô bản S1,S4 truyền vào $454.3 \times 2.45 + 605.7 \times 2.45 + 422.4 \times 4.9$</p>	<p>4666.8</p> <p><u>P₄</u> = 4666.8 Kg</p>
5	<p><u>P₅</u>: Do ô bản S1,S2 truyền vào: $(454.3 + 477.6) \times 2.45 + (605.7 + 636.8) \times 2.45$</p>	<p>5327.3</p> <p>P₅ = 5327.3 Kg</p>
6	<p><u>P₆</u>: Do ô bản S2 truyền vào $477.6 \times 4.9 + 636.8 \times 4.9$</p>	<p>5460.5</p> <p>P₆ = 5460.5Kg</p>
7	<p><u>P₇</u>: Do ô bản S2 truyền vào $477.6 \times 2.45 + 636.8 \times 2.45$</p>	<p>2730.2</p> <p>P₇ = 2730.2 Kg/m</p>
8	<p><u>G₁</u>: Do ô bản S9 truyền vào: 427.5</p>	<p>G₁ = 427.5 Kg/m</p>
	<p><u>G₂</u>:</p>	

9	Do ô bản S9,S10 truyền vào: 427.5+206.1	633.6 $G_2=633.6 \text{ Kg/m}$
10	G_3: Do ô bản S4 truyền vào: 303.7 x2	607.4 $G_3=607.4 \text{ Kg/m}$
	G_4: Do ô bản S1 truyền vào: 337.5+450	787.5 $G_4=787.5 \text{ Kg/m}$
	$G_5 = G_6$ Do ô bản S2 truyền vào: 365.6+487.5	853.1 $G_5=853.1 \text{ Kg/m}$

Tinh gió

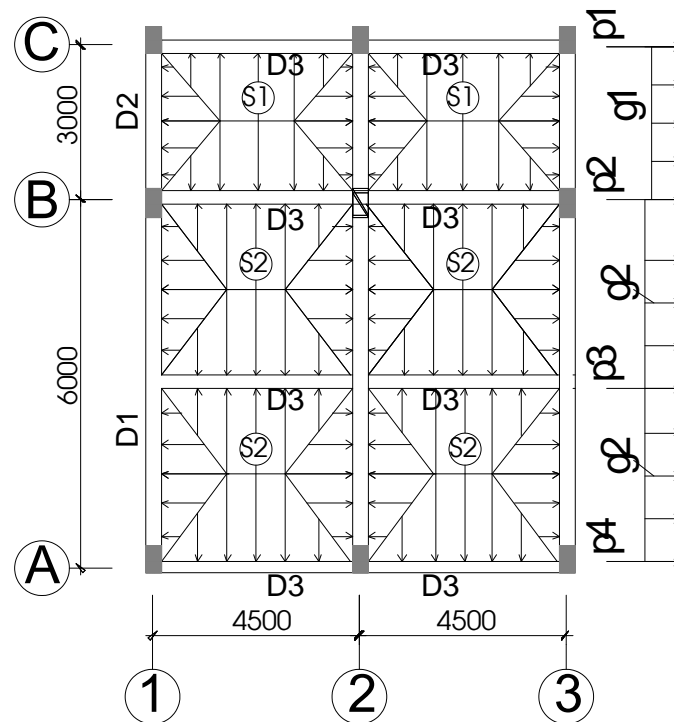
Cao độ (m)	Hệ số k	W_0 (daN/m ²)	HS vượt tải n	W_d (daN/m ²)	W_h (daN/m ²)	B (m)	W_d (daN/m ²)	W_h (daN/m ²)
------------	---------	-----------------------------	---------------	-----------------------------	-----------------------------	-------	-----------------------------	-----------------------------

3	0,800	155	1,2	119,04	89,28	4,90	583,30	437,47
6,6	0,933	155	1,2	138,83	104,12	4,90	680,27	510,20
10,2	1,003	155	1,2	149,28	111,96	4,90	731,45	548,59
13,8	1,061	155	1,2	157,85	118,39	4,90	773,45	580,09
17,4	1,104	155	1,2	164,28	123,21	4,90	804,95	603,71
21	1,139	155	1,2	169,48	127,11	4,90	830,47	622,85
24,6	1,171	155	1,2	174,24	130,68	4,90	853,80	640,35
29,4	1,125	155	1,2	167,34	125,51	4,90	819,97	614,98
31,5	1,229	155	1,2	182,88	137,16	4,90	896,09	672,07
Sê nô				167,34	125,51	3,67	614,14	460,62

$\text{tg } 23 = 0,4244 \Rightarrow \sin 23 = 0,390$ vậy mái dốc dài = $2.1/\sin 23 = 5.4(\text{m})$

Tầng	Diện chịu tải	Hướng đón gió	Hướng khuất gió
mái	$2.1 \times 5.4 \times \sin 23$	336,07	240,18

Tầng mái



STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p>P_1:</p> <p>Do ô bản S1 truyền vào: 552x4.9</p> <p>Do sê nô truyền vào: 400 x 0,7 x4.9</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào: 2500 x1.1 x0.35 x0.22 x4.9</p>	<p>2704.8</p> <p>1372</p> <p>1037.6</p> <p>$P_1 = 5114.4 \text{ Kg}$</p>
2	<p>P_2:</p> <p>Do ô bản S1,S2 truyền vào: 552x4.9+580.3 x4.9</p> <p>Do bản thân dầm D3 truyền vào</p>	<p><u>5548.3</u></p> <p>1037.6</p>

		$\underline{P}_2 = 6585.9$
3	\underline{P}_3: Do ô bản S2 truyền vào: 580.3 x 4.9 x 2 Do bản thân dầm D3 truyền vào:	5686.9 1037.6 $\underline{P}_3 = 6724.5 \text{ Kg}$
4	\underline{P}_4: Do ô bản S2 truyền vào 580.3 x 4.9 Do bản thân dầm D3 truyền vào: Do sê nô truyền vào: 400 x 0,7 x 4.9	2843.5 1037.6 1372 $\underline{P}_4 = 5253.1 \text{ Kg}$
5	\underline{G}_1: Do ô bản S1 truyền vào: 410 x 2	820 $\underline{G}_1 = 820$ Kg/m
10	$\underline{G}_2 = \underline{G}_3$ Do ô bản S2 truyền vào: 444.2 x 2	888.4 $\underline{G}_2 = 888.4 \text{ Kg/m}$

Hoạt tải Tầng mài

STT	Nguyên nhân và cách tính	Trị số
1	<p><u>P₁</u>: Do ô bản S1 truyền vào: 123x4.9</p> <p>Do sê nô truyền vào: 97 x 0,7 x4.9</p>	<p>602.7</p> <p>332.7</p> <p><u>P₁ = 935.4Kg</u></p>
2	<p><u>P₂</u>: Do ô bản S1 và S2 truyền vào: 123x4.9+129.4 x4.9</p>	<p><u>P₂ = 1236.7</u></p>
3	<p><u>P₃</u>: Do ô bản S2 truyền vào: 129.4 x4.9 x2</p>	<p>1286.1</p> <p><u>P₃ = 1286.1 Kg</u></p>
4	<p><u>P₄</u>: Do ô bản S2 truyền vào 129.4 x4.9</p> <p>Do sê nô truyền vào: 97 x 0,7 x4.9</p>	<p>634.1</p> <p><u>332.7</u></p>

		$P_4=966.8\text{Kg}$
9	G_{A-C}: Do mái tôn truyền vào: 39 x4.9	$G_{A-C}=156\text{Kg/m}$

Ô Sàn

Sử dụng BT mác 250, có $R_n=110 \text{ KG/cm}^2$, $R_k=11 \text{ KG/cm}^2$.

Sử dụng thép AI có $R_k=2300 \text{ KG/cm}^2$.

6.1. Tính ô sàn 3.0*6.0:(tính ô sàn làm việc theo 2 phương).

Ô sàn có kích thước là 3.0x6,5 m, chiều dày ô sàn chọn là 10 cm.

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{6.0}{3.0} = 2$$

Lớp BT bảo vệ là 1,5 cm.

1/ Tính tải trọng bản thân của ô sàn.

* Tải trọng bản thân của sàn:

TT	Các lớp sàn	Chiều dày (cm)	TLR, (γ) (kG/m ³)	Hệ số vượt tải, (n)	G ^{tt} (kG/m ²)
1	Gạch Granite chống trơn	0.8	2000	1.1	17.6
2	Vữa lót	2.0	1800	1.2	43.2
3	Bản BTCT	10	2500	1.1	275
4	Vữa trát trần	1.5	1800	1.2	32.4
5	Trần thạch cao	10	1000	1.3	130
Tổng cộng.					499

Tổng tĩnh tải của các ô bản S1 là :

$$g_{tt} = 499 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

2/ Hoạt tải tác dụng lên ô bản:

Ô sàn thuộc loại văn phòng, theo TCVN 2737-1995 có:

$$P^{tc} = 200 \text{ KG/m}^2$$

$$\Rightarrow P^{tt} = 1,2 \cdot 200 = 240 \text{ KG/cm}^2$$

3/ Tính toán nội lực:**3.1) Sơ đồ tính toán:**

Kích thước 6.0x3.0 m.

Khoảng cách nội giữa 2 mép dầm :

$$l_{01} = 3.0 - 0,22 = 2,78 \text{ m}$$

$$l_{02} = 6.0 - 0,3 = 5,7 \text{ m}$$

Nhịp tính toán của ô bản xác định theo trường hợp gối tựa liên kết cứng.

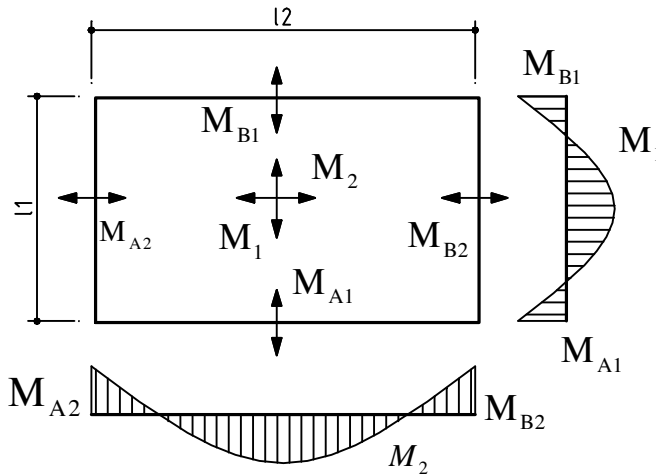
3.2) Tải trọng tính toán.

- Tĩnh Tải : $g^{tt} = 499 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải : $P = 240 \text{ Kg/m}^2$

- Tổng tải trọng : $G_b = g^{tt} + P^{tt} = 499 + 240 = 739 \text{ kg/m}^2$

3.3) Nội lực:



Dùng phương án bố trí thép đều trong mỗi phương
Cắt 2 dải bản theo 2 phương, mỗi dải bản rộng 1m .

Phương trình tính nội lực:

$$\frac{G_b \cdot l_1^2 (l_2 - l_1)}{12} = \theta M_1 + M_{A1} + M_{B1} \frac{l_2}{l_1} + \theta M_2 + M_{A2} + M_{B2} \frac{l_1}{l_2}$$

Lấy M_1 làm ẩn số chính và quy định tỉ số :

$$\theta = \frac{M_2}{M_1}; A_1 = \frac{M_{A1}}{M_1}; B_1 = \frac{M_{B1}}{M_1}; A_2 = \frac{M_{A2}}{M_1}; B_2 = \frac{M_{B2}}{M_1}$$

Với $r = l_2/l_1 = 2$.Tra bảng ta được :

$$\theta = 0.56; A_1 = B_1 = 1.1; A_2 = B_2 = 0.75.$$

Giải ra được

$$M_1 = 223.4 \text{ (kg.m)}$$

$$M_2 = 125.1 \text{ (kg.m)}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = 245.6 \text{ (kg.m)}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = 167.6 \text{ (kg.m)}$$

4) Tính cốt thép

- Kích thước tiết diện tính toán : $b \times h = 100 \times 100 \text{ cm}$

* Tính cốt thép chịu mômen dương

Chọn $a_0=2\text{cm}$, $h_0=10-2=8\text{cm}$

-Theo phương cạnh ngắn :

$$A = \frac{M_1}{Rn.b.ho^2} = \frac{223.4 \times 100}{110 \times 100 \times 8^2} = 0.032$$

$$\phi = 0.5[1 + \sqrt{1-2A}] = 0.5 \times (1 + \sqrt{1-2 \times 0.032}) = 0.983$$

$$F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot y \cdot h_o} = \frac{22340}{2300 \times 0.983 \times 8} = 1.235 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a150 có $F_a = 1.89 \text{ cm}^2$

-Theo phương cạnh dài: Giả sử là i8, $h_0=7.4\text{cm}$

$$A = \frac{M_2}{Rn.b.ho^2} = \frac{12510}{110 \times 100 \times 7.4^2} = 0.021$$

$$\phi = 0.5[1 + \sqrt{1-2A}] = 0.5 \times (1 + \sqrt{1-2 \times 0.021}) = 0.989$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot y \cdot h_o} = \frac{12510}{2300 \times 0.989 \times 7.4} = 0.74 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a200 có $F_a = 1.41 \text{ cm}^2$

+ Thép chịu mô men âm :

- Theo phương cạnh ngắn:

$$A = \frac{M_{B1}}{Rn.b.ho^2} = \frac{24570}{110 \times 100 \times 7.4^2} = 0.035$$

$$\phi = 0.5[1 + \sqrt{1-2A}] = 0.5 \times (1 + \sqrt{1-2 \times 0.035}) = 0.982$$

$$F_a = \frac{M_{B1}}{R_a \cdot y \cdot h_o} = \frac{24570}{2300 \times 0.982 \times 7.4} = 1.36 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a200 có $F_a = 1.89 \text{ cm}^2$

- Theo phương cạnh dài: Giả sử là i8, $h_0=7.4\text{cm}$

$$A = \frac{M_{B2}}{Rn.b.ho^2} = \frac{24570}{110 \times 100 \times 7.4^2} = 0.041$$

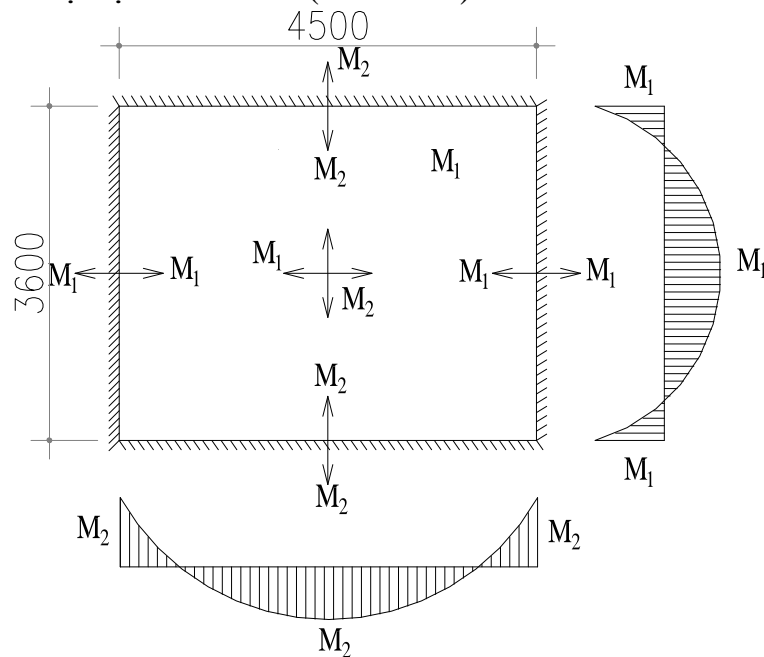
$$\alpha = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0.5x(1 + \sqrt{1 - 2x0.041}) = 0.979$$

$$F_a = \frac{M_{B2}}{R_a \cdot y \cdot h_o} = \frac{24570}{2300 \times 0.979 \times 7.4} = 1,48 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a150 có $F_a = 1.75 \text{ cm}^2$

Tính toán nội lực ô bản sàn phòng vệ sinh

d. Tính nội lực cho ô sàn (3.6x4.5m)



- Xét tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4.5}{3.6} = 1.25 < 2$ ô bản làm việc 2 phương

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

Trong đó $a_1; a_2; b_1; b_2$ là các hệ số tra bảng phụ lục 17 sách Kết Cấu Bê tông Cốt thép phân cấu kiện cơ bản

3.2) Tải trọng tính toán.

- Tĩnh Tải : $g^{tt} = 381 \text{ Kg/m}^2$

- Hoạt tải : $P = 240 \text{ Kg/m}^2$

- Tổng tải trọng : $G_b = g^{tt} + P^{tt} = 381 + 240 = 621 \text{ kg/m}^2$

P là tổng tải trọng: $P = G_b \cdot l_1 \cdot l_2$

$$P = 621 \times 3.8 \times 4.9 = 4108$$

Từ $r = 1.3$ tra bảng

$$a_1=0.0208; a_2=0.0123; b_1=0.0475; b_2=0.0281$$

$$P \quad M_1=0.0208 \times 4108=102.9$$

$$M_2=0.0123 \times 4108=60.8$$

$$M_{A1}=M_{B1}=0.0475 \times 4108=234.88$$

$$M_{A2}=M_{B2}=0.0281 \times 4108=139$$

- Kích thước tiết diện tính toán : $b \times h=100 \times 100$ cm

* *Tính cốt thép chịu mômen dương*

Chọn $a_0=2$ cm, $h_0=10-2=8$ cm

-Theo phương cạnh ngắn :

$$A = \frac{M_1}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{102,9 \times 100}{110 \times 100 \times 8^2} = 0.0146$$

$$\alpha = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.0146}) = 0.992$$

$$F_a = \frac{M_1}{R_a \cdot y \cdot h_0} = \frac{10290}{2300 \times 0.992 \times 8} = 0.56 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a200 có $F_a = 3.28 \text{ cm}^2$

$$\mu \% = \frac{3.28}{100 \times 8} \times 100\% = 0.4\%$$

-Theo phương cạnh dài: Giả sử là i8, $h_0=7.4$ cm

$$A = \frac{M_2}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{6080}{110 \times 100 \times 7.4^2} = 0.01$$

$$\alpha = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.01}) = 0.995$$

$$F_a = \frac{M_2}{R_a \cdot y \cdot h_0} = \frac{6080}{2300 \times 0.995 \times 7.4} = 0.36 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a200 có $F_a = 2.47 \text{ cm}^2$

+ Thép chịu mô men âm :

- Theo phương cạnh ngắn:

$$A = \frac{M_{B1}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{23488}{110 \times 100 \times 7.4^2} = 0.033$$

$$\alpha = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0.5 \times (1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.033}) = 0.983$$

$$F_a = \frac{M_{B1}}{R_a \cdot y \cdot h_o} = \frac{23488}{2300 \times 0.983 \times 7.4} = 1.3 \text{ cm}^2$$

Chọn i8a 200 có $F_a = 3.28 \text{ cm}^2$

- Theo phương cạnh dài: Giả sử là i8, $h_o = 7.4 \text{ cm}$

$$A = \frac{M_{B2}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{13900}{110 \times 100 \times 7.4^2} = 0.023$$

$$\phi = 0.5[1 + \sqrt{1 - 2A}] = 0.5(1 + \sqrt{1 - 2 \times 0.023}) = 0.988$$

$$F_a = \frac{M_{B2}}{R_a \cdot y \cdot h_o} = \frac{13900}{2300 \times 0.988 \times 7.4} = 0.83 \text{ cm}^2$$

Chọn i6a 200 có $F_a = 2.47 \text{ cm}^2$

Với các ô sàn còn lại ta lập bảng tính sau:

Bảng tính tải trọng bản thân của các ô sàn

* Phương trình mômen tổng quát:

$$\frac{G_b \cdot l_{t1}^2 (l_{t2} - l_{t1})}{12} = \bullet M_1 + M_{A1} + M_{B1} \bar{l}_{t2} + \bullet M_2 + M_{A2} + M_{B2} \bar{l}_{t1}$$

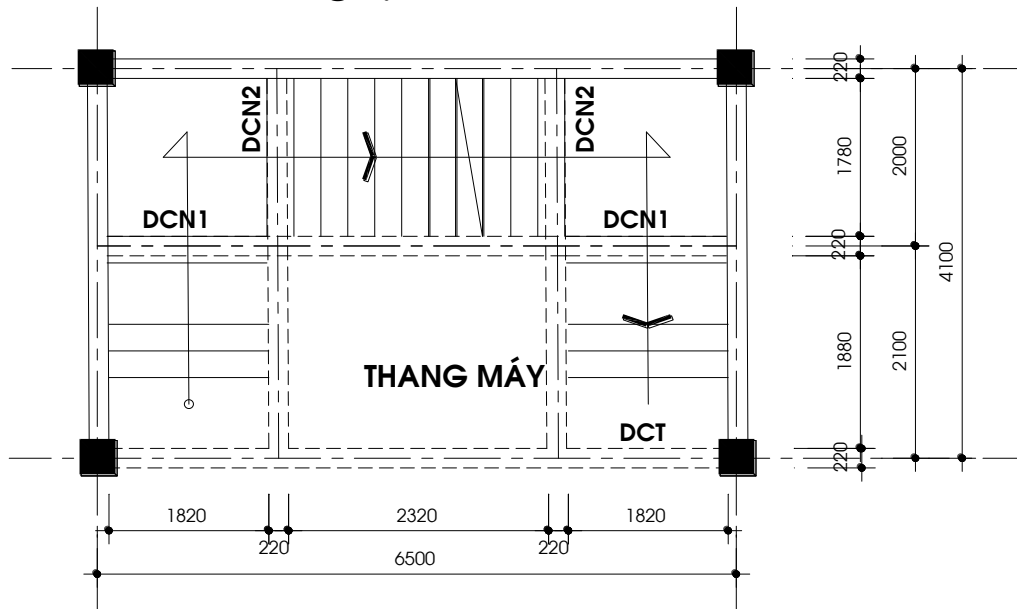
Bảng tính mômen và tính thép

Tên ô sàn	Momen	A	g	Fa(cm2)	CT chọn	Fa	m(%)	
(3*6.0)	M1	244.4	0,0308	0,984	1.27	f8a150	3,35	0,39
	M2	108.2	0,013	0,993	2.89	f8a150	3,35	0,39
	MA1	545.2	0,069	0,964	1.25	f8a150	3,35	0,39
	MA2	240	0,032	0,984	0,56	f8a150	3,35	0,39
	MB1	545.2	0,069	0,964	1.25	f8a150	3,35	0,39
	MB2	240	0,032	0,984	0,56	f8a150	3,35	0,39
(3*4.9)	M1	220.5	0,0277	0,986	1.14	f8a150	3,35	0,39
	M2	82.56	0,0104	0,994	0,42	f8a150	3,35	0,39
	MA1	486.7	0,0612	0,968	2.57	f8a150	3,35	0,39
	MA2	183	0,0230	0,988	0,95	f8a150	3,35	0,39
	MB1	486.7	0,016	0,968	2.57	f8a150	3,35	0,39
	MB2	183	0,016	0,988	0,95	f8a150	3,35	0,39

(2.7*4.9)	M1	190	0,0239	0,9879	0,98	f8a150	3,35	0,39
	M2	57,50	0,0072	0,9964	0,30	f8a150	3,35	0,39
	MA1	411,25	0,0517	0,9734	2,16	f8a150	3,35	0,39
	MA2	125,47	0,0158	0,9920	0,65	f8a150	3,35	0,39
	MB1	411,25	0,0517	0,9734	2,16	f8a150	3,35	0,39
	MB2	125,47	0,0158	0,9920	0,65	f8a150	3,35	0,39
(3.0*4.9)	M1	285,92	0,0360	0,9817	1,49	f8a150	3,35	0,39
	M2	172,15	0,0217	0,9890	0,89	f8a150	3,35	0,39
	MA1	653,03	0,0822	0,9571	3,49	f8a150	3,35	0,39
	MA2	393,03	0,0495	0,9746	2,06	f8a150	3,35	0,39
	MB1	653,03	0,0822	0,9571	3,49	f8a150	3,35	0,39
	MB2	393,03	0,0495	0,9746	2,06	f8a150	3,35	0,39

* Kết luận thép sàn: Với các ô sàn bố trí 1 lưới thép dưới là f8a200.

Tính toán cầu thang bộ.



MẶT BẰNG BỐ TRÍ DẦM CẦU THANG BỘ
TỈ LỆ: 1/100

Mặt bằng kết cấu cầu thang bộ điển hình

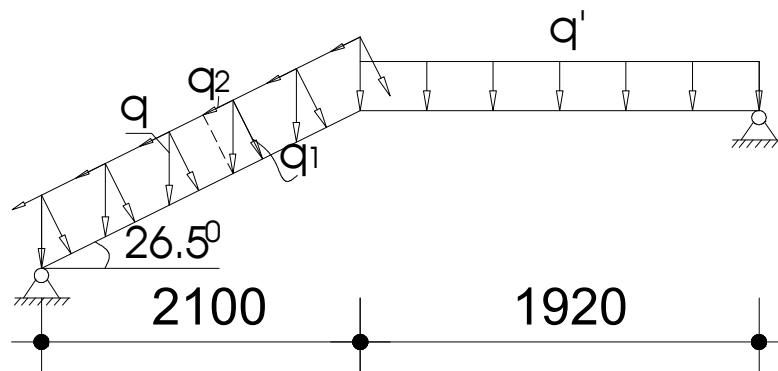
Cầu thang bộ được tính toán cho cầu thang ba đợt không dùng cốn.

Số liệu thiết kế:

- Bản thang có chiều dày $h = 12$ cm
- Bản chiếu nghỉ có chiều dày $h = 12$ cm
- Dầm chiếu nghỉ có tiết diện: 220×300 (mm)
- Dùng bê tông Mác 250 có: $R_n = 110$ (kG/cm²); $R_k = 8.3$ (kG/cm²).
- Thép sử dụng nhóm AI có: $R_a = 2100$ (kG/cm²).

Tính toán bản thang đợt 1:

- Nhiệm vụ tính toán của bản:



$$l_{1tt} = \frac{1.39}{\cos 26.5^\circ} = 1.554 \text{ (m)}$$

$$l_{2(tt)} = 2.0 \text{ (m)}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1.5}{3.0} = 0.5 \rightarrow \alpha = 26.0^\circ$$

Sơ đồ tính toán bản thang đợt 1

Tải trọng :

- Tĩnh tải tác dụng lên bản thang được tính toán trong phần tải trọng:

$$g = 605.1 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

- Hoạt tải: $p = 300 * 1.2 = 360 \text{ (kG/m)}$

- Tổng tải trọng tính toán: $q = g + p = 601.5 + 360 = 961.5 \text{ (kG/m)}$.

Tính nội lực.

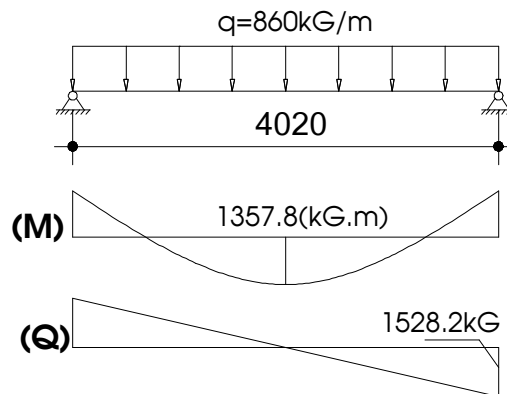
Lực phân bố q chia thành 2 thành phần: q_1 và q_2 trong đó chỉ có thành phần q_1 gây uốn; còn thành phần q_2 gây tác dụng rất nhỏ nên ta bỏ qua:

$$q_2 = q * \cos 26.0^\circ = 961.5 * 0.894 = 860 \text{ (kG/m)}$$

$$\text{Nhiệm vụ tính toán là: } l = 1.554 + 2.0 = 3.554 \text{ (m)}$$

- Tỷ lệ cạnh: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{4.02}{2.1} = 1.91 < 2 \rightarrow$ bản kê bốn cạnh.

Vậy ta tính toán bản theo sơ đồ bản kê bốn cạnh với sơ đồ tính như sau:



Sơ đồ quy đổi bản thang đợt 1

- Nội lực lớn nhất trong bản là:

$$M_{\max} = q \cdot \frac{l^2}{8} = 860 \cdot \frac{4020^2}{8} = 1357.8 \text{ (kG.m)};$$

$$Q_{\max} = q \cdot l/2 = 860 \cdot 4.02/2 = 1528.2 \text{ (kG)}$$

Chọn $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 \text{ cm}$

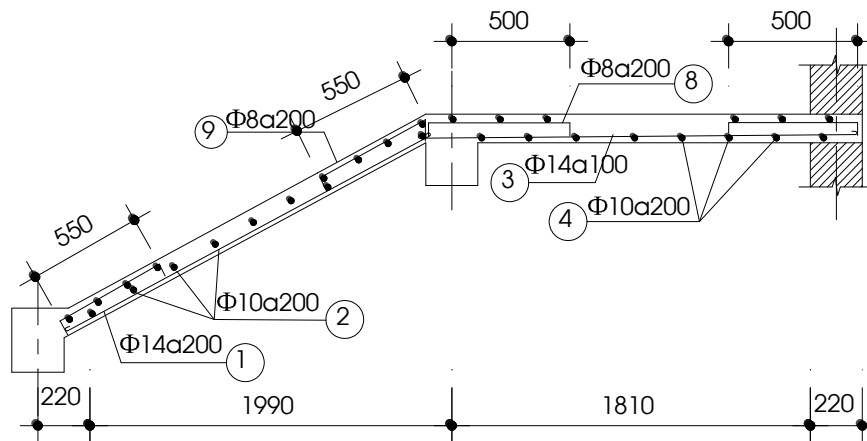
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{135780}{110 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0.12$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.12}) = 0.935$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{135780}{2100 \cdot 0.935 \cdot 10} = 6.9 \text{ (cm}^2\text{)}.$$

Chọn $\Phi 14 \text{ a} 200$ có $F_a = 7.69 \text{ cm}^2$.

Chọn $\Phi 10 \text{ a} 200$ làm cốt cấu tạo đặt vuông góc với cốt chịu lực.



MẶT CẮT 1 - 1 - TỈ LỆ: 1/50

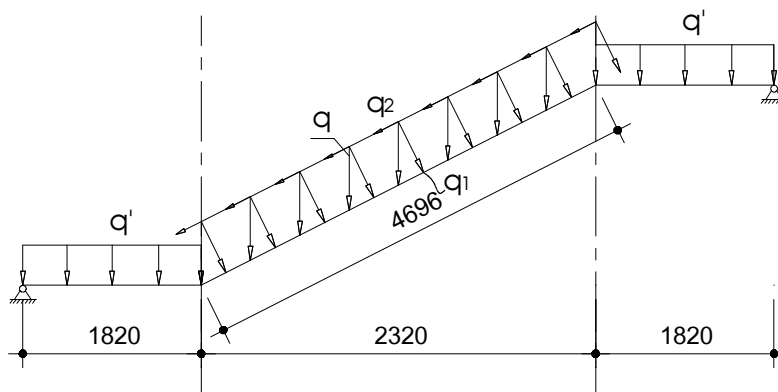
Bố trí cốt thép bản thang đợt 1

Tính bản thang đợt 2.

- Nhip tính toán của bản:

$$l_{1tt} = \frac{4.20}{\cos 26.5^{\circ}} = 4.696 \text{ (m)}$$

$$l_{2(tt)} = 2.0 \text{ (m)}; \text{tg}\alpha = \frac{1.5}{3.0} = 0.5 \rightarrow \alpha = 26.0^{\circ}$$



Sơ đồ tính toán bản thang đợt 2

Tải trọng :

- Kết quả tính toán tải trọng như ở phần trước.

- Tổng tải trọng tính toán: $q = g + p = 601.5 + 360 = 961.5 \text{ (kG/m)}$

Tính nội lực

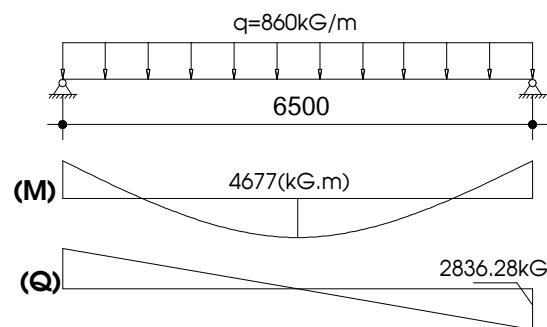
Lực phân bố q chia thành 2 thành phần: q_1 và q_2 trong đó chỉ có thành phần q_1 gây uốn; còn thành phần q_2 gây tác dụng rất nhỏ nên ta bỏ qua:

$$q_2 = q \cdot \cos 26.0^\circ = 961.5 \cdot 0.894 = 860 (\text{kG/m})$$

Nhịp tính toán là: $l = 6.0 (\text{m})$

- Tỷ lệ cạnh: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{6.5}{1.9} = 3.47 > 2 \rightarrow$ bản loại dầm.

Vậy ta tính toán bản theo sơ đồ bản loại dầm với sơ đồ tính như sau:

**Sơ đồ quy đổi bản thang đợt 2**

- Nội lực lớn nhất trong bản là:

$$M_{\max} = q \cdot \frac{l^2}{8} = 860 \cdot \frac{6.5^2}{8} = 4677 (\text{kG.m})$$

$$Q_{\max} = q \cdot l / 2 = 860 \cdot 6.0 / 2 = 2836.28 (\text{kG})$$

Chọn $a = 2 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 10 \text{ cm}$

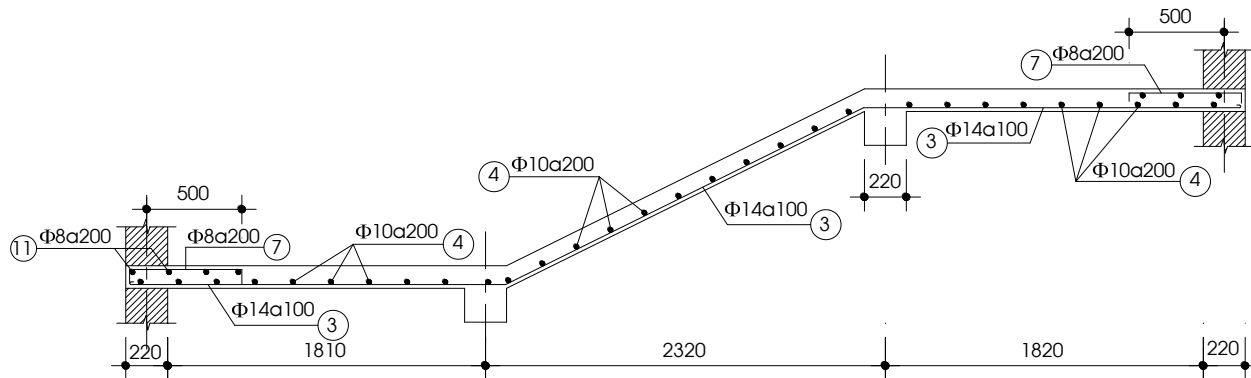
$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{467700}{110 \cdot 100 \cdot 10^2} = 0.425$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.425}) = 0.693$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{467700}{2100 \cdot 0.693 \cdot 10} = 14.26 (\text{cm}^2).$$

Chọn $\Phi 14 \text{ a} 100$ có $F_a = 15.38 \text{ cm}^2$.

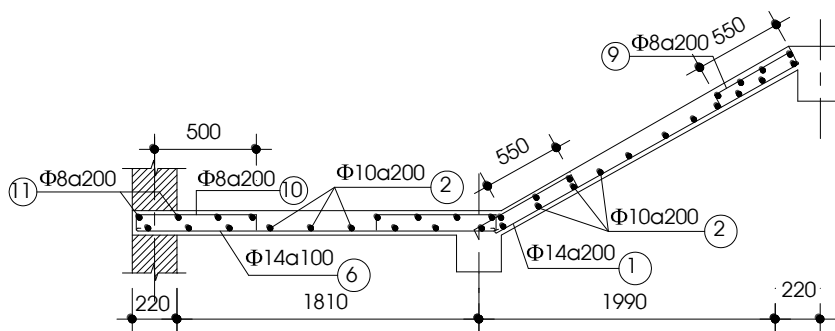
Chọn $\Phi 10 \text{ a} 200$ làm cốt cấu tạo đặt vuông góc với cốt chịu lực.



Bố trí cốt thép bản thang đợt 2

Tính bản thang đợt 3.

Tính như đợt 1



Bố trí cốt thép bản thang đợt 3

Tính toán bản chiếu tới.

- Chọn chiều dày bản là 12cm;

Chọn $a = 2\text{cm} \rightarrow h_0 = 12 - 2 = 10(\text{cm})$.

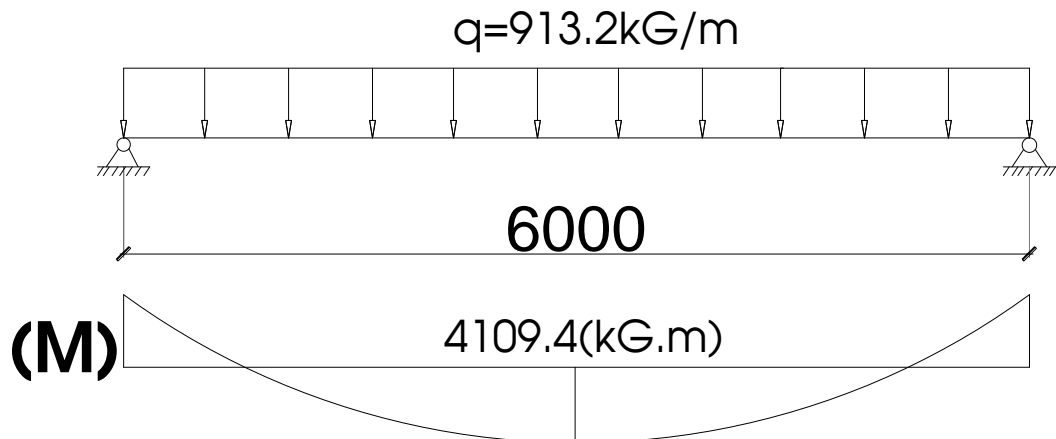
Tải trọng.

- Giá trị tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu tới bằng ở bản chiếu nghỉ:

$$q = 553.20 + 360 = 913.20(\text{kG/m})$$

Tính nội lực và cốt thép.

Vậy ta tính toán bản theo sơ đồ dầm kê trên 2 gối cố định như sau:



Sơ đồ tính toán bản chiếu tới

- Nội lực lớn nhất trong bản là:

$$M_{\max} = q \cdot \frac{l^2}{8} = 913.2 \cdot \frac{6^2}{8} = 4109.4 \text{ (kG.m)}$$

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{410940}{110 \cdot 100 \cdot 18^2} = 0.12$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.12}) = 0.887$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{730560}{2100 \cdot 0.887 \cdot 18} = 14.79 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn $\Phi 14a100$ có $F_a = 15.38 \text{ cm}^2$.

Chọn $\Phi 10a200$ làm cốt cấu tạo đặt vuông góc với cốt chịu lực.

Chọn $\Phi 8a200$ làm cốt mũ cho tất cả các ô bản đợt 1, đợt 2 và đợt 3.

Tính dầm chiếu nghỉ DCN1.

Xác định tải trọng tác dụng lên dầm chiếu nghỉ.

- Kích thước tiết diện dầm: $b \times h = 220 \times 300 \text{ (mm)}$; chiều dài dầm là 2m.

- Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm:

$$g = 0.22 \cdot (0.3 - 0.12) \cdot 2500 \cdot 1.1 = 108.9 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng phân bố do bản thang truyền vào:

$$q_{bt} = 961.5 \cdot 1.39 / 2 = 668.24 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng do sàn chiếu nghỉ truyền vào:

$$q_{cn} = 913.2 * 2 / 2 = 913.2 (\text{kG/m})$$

- Tải trọng do lớp vữa trát dầm là:

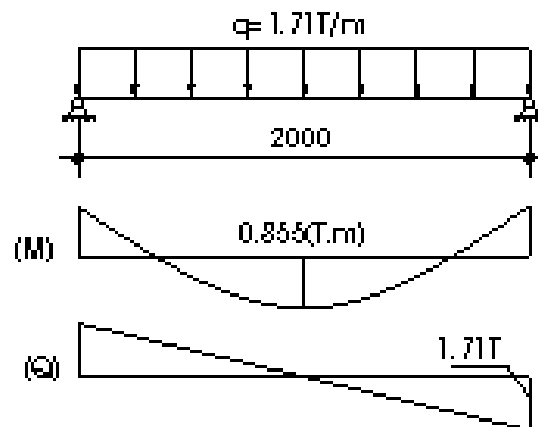
$$q_v = 2000 * 0.015 * (0.22 + 0.18 * 2) * 1.1 = 19.14 (\text{kG/m})$$

→ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chiếu nghỉ là:

$$q = 108.9 + 668.24 + 913.2 + 19.14 = 1709.48 (\text{kG/m}) = 1.71 (\text{T/m}).$$

Tính toán nội lực và cốt thép.

Dầm chiếu nghỉ được coi như kê trên hai gối cố định là tường và vách thang máy. Ta có sơ đồ tính như sau:



Sơ đồ tính toán dầm chiếu nghỉ DCN1

- Nội lực lớn nhất trong dầm:

$$M_{\max} = \frac{q * l^2}{8} = \frac{1.71 * 2.0^2}{8} = 0.855 (\text{T.m}).$$

$$Q_{\max} = q * l / 2 = 1.71 * 2 / 2 = 1.71 (\text{T})$$

Tính cốt thép.

a) Tính cốt thép dọc:

- Giả thiết $a = 3.0$ (cm).

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}.$$

- Tính :

$$A = \frac{M_{\max}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{0.855 \cdot 10^5}{110 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0.048 < A_o = 0.412$$

$$\gamma = 0.5 \cdot \left(+ \sqrt{(1 - 2A)} \right) = 0.5 \cdot \left(+ \sqrt{(1 - 2 \cdot 0.048)} \right) = 0.975$$

$$F_a = \frac{M_{\max}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{0.855 \cdot 10^5}{2100 \cdot 0.975 \cdot 27} = 1.55 (\text{cm}^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_o} = \frac{100 \cdot 1.55}{22 \cdot 27} = 0.26\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

- Chọn thép F_a : 3Φ16 có $F_a = 6.03 (\text{cm}^2)$.

$$\Rightarrow \mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot 6.03}{22 \cdot 27} = 1.0\% \text{ thoả mãn điều kiện hạn chế.}$$

- Chọn cốt cấu tạo: 2Φ12 có $F_a' = 2.26 (\text{cm}^2)$.

b) Tính toán cốt đai.

$$Q_{\max} = 1.71 (\text{T}) = 1710 (\text{kG}).$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0.35 \cdot 110 \cdot 22 \cdot 27 = 22869 (\text{kG}) > Q_{\max}$$

⇒ Tiết diện đảm bảo điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt:

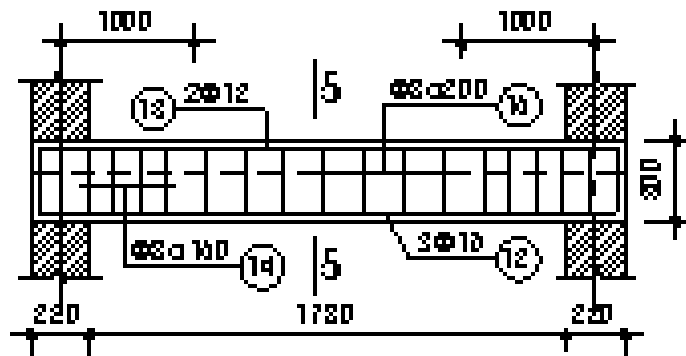
$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0.6 \cdot 8.3 \cdot 22 \cdot 27 = 2958.12 (\text{kG}) > Q_{\max}$$

⇒ Bê tông đảm bảo chịu được lực cắt. Do đó không phải tính toán cốt đai, cốt đai được đặt theo cấu tạo. Dùng đai hai nhánh Φ8 với khoảng cách đai:

$$u \leq u_{ct}$$

$$\text{Trong đó: } u_{ct} = \left. \begin{array}{l} 150 (\text{mm}) \\ \frac{h}{2} = \frac{300}{2} = 150 (\text{mm}) \end{array} \right\} \Rightarrow \text{chọn } u = 150 (\text{mm}).$$

Vậy chọn $\Phi 8a150$ đặt trong khoảng $\frac{1}{4}l$; ở đoạn giữa dầm đặt đai với khoảng cách $\Phi 8a200$.



Bố trí cốt thép dầm chiều nghi DCN1

Tính dầm chiều nghi DCN2.

Xác định tải trọng tác dụng lên dầm chiều nghi.

- Kích thước tiết diện dầm: $b \times h = 220 \times 300$ (mm); chiều dài dầm là 2m.

- Tải trọng phân bố do trọng lượng bản thân dầm:

$$g = 0.22 \times (0.3 - 0.12) \times 2500 \times 1.1 = 108.9 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng phân bố do bản thang truyền vào:

$$q_{bt} = 961.5 \times 4.2 / 2 = 2019.15 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng do sàn chiều nghi truyền vào:

$$q_{cn} = 913.2 \times 2 / 2 = 913.2 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng do lớp vữa trát dầm là:

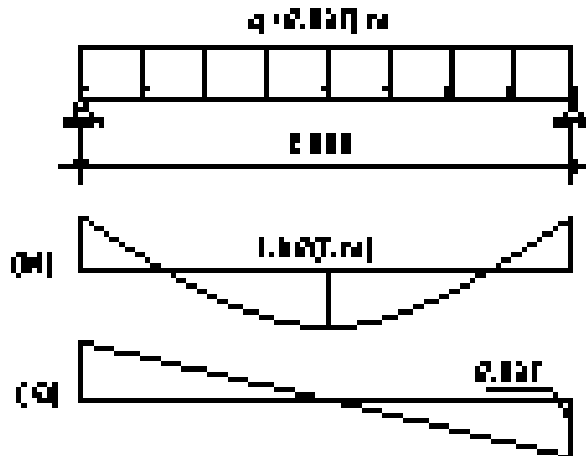
$$q_v = 2000 \times 0.015 \times (0.22 + 0.18 \times 2) \times 1.1 = 19.14 \text{ (kG/m)}$$

→ Tổng tải trọng phân bố tác dụng lên dầm chiều nghi là:

$$q = 108.9 + 2019.15 + 913.2 + 19.14 = 3060.4 \text{ (kG/m)} = 3.06 \text{ (T/m)}$$

Tính toán nội lực và cốt thép.

Dầm chiều nghi được coi như kê trên hai gối cố định là tường và vách thang máy. Ta có sơ đồ tính như sau:



Sơ đồ tính toán dầm chịu tải phân bố đều DCN1

- Nội lực lớn nhất trong dầm:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{3.06 \cdot 2.0^2}{8} = 1.53(T.m).$$

$$Q_{\max} = q \cdot l/2 = 3.06 \cdot 2/2 = 3.06(T)$$

Tính cốt thép.

a) Tính cốt thép dọc:

- Giả thiết $a=3.0$ (cm).

$$\Rightarrow h_0 = h - a = 30 - 3 = 27 \text{ (cm)}.$$

- Tính :

$$A = \frac{M_{\max}}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1.53 \cdot 10^5}{110 \cdot 22 \cdot 27^2} = 0.086 < A_0 = 0.412$$

$$\gamma = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot A} \right) = 0.5 \cdot \left(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.086} \right) = 0.955$$

$$F_a = \frac{M_{\max}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1.53 \cdot 10^5}{2100 \cdot 0.955 \cdot 27} = 2.83(cm^2)$$

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu_{(\%)} = \frac{100 \cdot F_a}{b \cdot h_0} = \frac{100 \cdot 2.83}{22 \cdot 27} = 0.47\% > \mu_{\min} = 0.15\%$$

- Chọn thép F_a : 3Φ16 có $F_a = 6.03$ (cm²).

$$\Rightarrow \mu_{(\%) } = \frac{100 * 6.03}{22 * 27} = 1.0\% \text{ thoả mãn điều kiện hạn chế.}$$

- Chọn cốt cấu tạo: 2Φ12 có $F_a' = 2.26(\text{cm}^2)$.

b) Tính toán cốt đai.

$$Q_{\max} = 3.06 \text{ (T)} = 3060 \text{ (kG)}.$$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$K_o \cdot R_n \cdot b \cdot h_o = 0.35 * 110 * 22 * 27 = 31869(\text{kG}) > Q_{\max}$$

⇒ Tiết diện đảm bảo điều kiện hạn chế.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt:

$$K_1 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0.6 * 8.3 * 22 * 27 = 2958.12(\text{kG}) < Q_{\max}$$

⇒ Bê tông không đảm bảo chịu được lực cắt. Do đó cần tính toán cốt đai.

Dùng đai hai nhánh Φ8, có $f_d = 0.503\text{cm}^2$, $u = 150\text{mm}$.

$$U_{\text{chọn}} < U_{\max} = \frac{1.5 * R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q_{\max}} = \frac{1.5 * 8.3 * 22 * 27^2}{3060} = 65(\text{cm})$$

- Khả năng chịu lực của cốt đai:

$$[q_d] = \frac{R_{ad} \cdot f_d \cdot n}{U} = \frac{1700 * 0.503 * 2}{15} = 114 \text{ (kG)}$$

- Khả năng chịu lực cắt của cốt đai và BT

$$Q_{\text{đb}} = 2.8 * h_o * \sqrt{R_k \cdot b \cdot f_d} = 2.8 * 27 * \sqrt{8.3 * 22 * 114} = 10908(\text{kG})$$

Có $Q_{\text{đb}} > Q_{\max} \Rightarrow$ Đảm bảo

⇒ Cốt đai: Φ8, $n = 2$, $U = 150 \text{ mm}$ là đảm bảo; ở khoảng giữa nhịp ta bố trí cốt đai Φ8a200.

- Chọn cốt mũ Φ8a200. Hình vẽ tương tự như dầm chiếu nghỉ DCN1.

Tính toán dầm chiếu tới.

Do các thông số về chiều dài nhịp tính toán, tải trọng tác dụng là tương đương với dầm chiếu nghỉ DCN1 nên tính toán tương tự DCN1. Bố trí cốt thép chịu lực và cốt đai cũng giống như ở dầm chiếu nghỉ DCN1.



II . Tính cột giữa :

1/ Cột tầng 1, 2 ,3và 4:

Tiết diện cột : $b \times h = 700 \times 500$

Bê tông mác 250 : $R_n = 110 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CII : $R_a = R'_a = 2600 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Dựa theo bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử 3 để tính toán và bố trí thép các cột còn lại. Các cặp nội lực chọn được là:

Nội lực	1	2	3
M (Kgm)	30111	26312	-33705
N (Kg)	-210468	-266633	-182001

a. Tính với cặp nội lực 1: $M = 30111 \text{ (Kgm)}$, $N = -210468 \text{ (Kg)}$

Giả thiết $a = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow h_0 = 70 - 4 = 66 \text{ (cm)}$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_0 = \max \begin{cases} (1/25).h \\ 2(cm) \end{cases} = \max \begin{cases} (1/25).70 = 2,8(cm) \\ 2(cm) \end{cases} \Rightarrow e_0 = 2,8(cm)$$

Độ lệch tâm tính toán: $e_0 = M / N + e_0' = 30111/210468 + 2,8 = 3(cm)$

Chiều cao vùng nén của tiết diện:

$$x = \frac{N}{R_n \cdot b} = \frac{210468}{90.30} = 77.9(cm) > \alpha_0 \cdot h_0 = 0,62.66 = 40.9(cm)$$

Do $\eta \cdot e_0 = 3(cm) < 0,2 \cdot h_0 = 0,2.66 = 13,2(cm)$

$$\Rightarrow x = h - (1,8 + \frac{0,5 \cdot h}{h_0} - 1,4 \alpha_0) \cdot \eta \cdot e_0 = 55 - (1,8 + \frac{0,5 \cdot 70}{66} - 1,4 \cdot 0,62) \cdot 3 = 50.6(cm)$$

Khoảng cách từ điểm đặt lực dọc lệch tâm đến trọng tâm của cốt thép chịu kéo F_a là: $e = \eta.e_0 + 0,5.h - a = 1.3 + 0,5.70 - 4 = 34(cm)$

Diện tích tiết diện cốt thép là: $F_a = F'_a = \frac{N.e - R_n.b.x.(h_0 - 0,5.x)}{R'_a.(h_0 - a')}$

$$\Rightarrow F_a = F'_a = \frac{21046834 - 110.30.77,9.(66 - 0,5.77,9)}{2600.(66 - 4)} = 9.1(cm^2)$$

b. Tính với cặp nội lực 2: M = 26312 (Kgm), N = 266633 (Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẪN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thép:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	266633	
2	M(kG.m) :	26312	
3	Ndh(kG) :	266633	
4	Mdh(kG.m) :	26312	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	420	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.điện b(cm) :	50	
8	Chiều cao t.điện h(cm) :	70	
9	Lớp b.về cốt thép a(cm):	4	
10	Lớp b.về cốt thép a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thép loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT bộ	delta à (%) :
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,51%
15	K.lượn kg tính toán :	G.t lại mua	
Tính toán và bố trí cốt thép :			
16	Thép Fa' (cm2) :	9,65	(cm2)
17	Thép Fa (cm2) :	6,60	(cm2)
18	=>Hàm lượng thỏa đ.kiện		

b. Tính với cặp nội lực 3: M = 33705 (Kgm), N = 812001 (Kg)

**Tính với cặp nội lực 3: $M = 33705$ (Kgm),
 $N = 182001$ (Kg)**

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NĂN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	182001	
2	M(kG.m) :	33705	
3	Ndh(kG) :	182001	
4	Mdh(kG.m) :	33705	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột H _c (cm) :	420	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	50	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	70	
9	Lớp b.về cốt thộp a(cm):	4	
10	Lớp b.về cốt thộp a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thộp loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT lớn	delta à (%) :
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,55%
15	K.lượn kq tính toán :	G.t lại mxy	
Tính toán và bố trí cốt thộp :			
16	Thộp Fa' (cm ²) :	1,38	(cm ²)
17	Thộp Fa (cm ²) :	13,57	(cm ²)
18	<i>Hàm lượng thỏa đ.kiện</i>		

Như vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp thứ 3 có trị số F_a & F_a' lớn nhất, $F_a = F_a' = 13,57$ (cm²). Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột giữa từ tầng 1 tới tầng 4.

Chọn 2φ25 + 1φ22 có $F_a = 13,62$ (cm²)

2/ Cột tầng 5,6,7 :

Tiết diện cột : $b \times h = 500 \times 300$

Bê tông mác 200 : $R_n = 110 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$;

Cốt thép CII : $R_a = R'_a = 2600 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Dựa theo bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử 19 để tính toán và bố trí thép các cột còn lại. Các cặp nội lực chọn được là:

Nội lực	1	2	3
M (Kgm)	14685	-6565,00	8447,98
N (Kg)	-90527	-107514,16	-81850,93

a. Tính với cặp nội lực 1: $M = 14685\text{(Kgm)}$, $N = -90527\text{(Kg)}$

1	N(kG) :	90527	
2	M(kG.m) :	14685	
3	Ndh(Kg) :	90527	
4	Mdh(kG.m) :	14658	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột $H_c\text{(cm)}$:	3,6	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.điện $b\text{(cm)}$:	30	
8	Chiều cao t.điện $h\text{(cm)}$:	50	
9	Lớp b.vê cốt thép $a\text{(cm)}$:	4	
10	Lớp b.vê cốt thép $a'\text{(cm)}$:	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mác:	250	
12	Thép loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT lớn	delta à (%) :
14	Giả thuyết α_{qt} (%) :	1,00%	0,26%
15	K.lưu kq tính toán :	G.t lại mua	
Tính toán và bố trí cốt thép :			
16	Thép $F_a' \text{ (cm}^2\text{)}$:	5,89	(cm ²)
17	Thép $F_a \text{ (cm}^2\text{)}$:	4,31	(cm ²)

18	<i>Hàm lượng thỏa đ.kiện</i>
----	------------------------------

b. Tính với cặp nội lực 2: M = 6565 (Kgm), N = 107514 (Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẮN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	107514	
2	M(kG.m) :	6565	
3	Ndh(kG) :	107514	
4	Mdh(kG.m) :	6565	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	3,6	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	30	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	50	
9	Lớp b.vê cốt thộp a(cm):	4	
10	Lớp b.vê cốt thộp a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thộp loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT bộ	delta à (%) :
14	Giá thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,96%
15	K.lượn kq tính toán :	<i>G.t lại mxy</i>	
Tính toán và bố trí cốt thộp :			
16	Thộp Fa' (cm ²) :	-2,24	(cm ²)
17	Thộp Fa (cm ²) :	2,76	(cm ²)
18	=>Hàm lượng không thỏa đ.kiện		

c. Tính với cặp nội lực 3: M = 8448 (Kgm), N = 81851 (Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẮN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	81851	
2	M(kG.m) :	8448	
3	Ndh(kG) :	81851	
4	Mdh(kG.m) :	8448	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	3,6	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	30	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	50	
9	Lớp b.vê cốt thộp a(cm):	4	

10	Lớp b.vê cốt thép a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thép loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT bỏ	delta à (%)
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	1,04%
15	K.lượn kg tính toán :	G.t lại mua	
Tính toán và bố trí cốt thép :			
16	Thép Fa' (cm ²) :	-3,27	(cm ²)
17	Thép Fa (cm ²) :	2,76	(cm ²)
18	=>Hàm lượng không thỏa đ.kiện		

Sau khi tính toán thì cặp nội lực thứ 1 có trị số F_a& F_a' lớn nhất,

$$F_a = F_a' = 6(\text{cm}^2).$$

Dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột giữa từ tầng 4 tới tầng 8.

Chọn 2φ25 + 1φ22 có F_a = 8,825 (cm²)

II . Tính cột biên :

1/ Cột tầng 1, 2 ,3và 4:

Tiết diện cột : b x h = 700 x 500

Bê tông mác 200 : R_n = 110 (Kg/cm²) ;

Cốt thép CII : R_a = R'_a = 2600 (Kg/cm²)

Dựa theo bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử 1 để tính toán và bố trí thép các cột còn lại. Các cặp nội lực chọn được là:

Nội lực	1	2	3
M (Kgm)	3068,21	29805,99	31942,67
N (Kg)	-181938,05	-208266,88	-174861,85

a. Tính với cặp nội lực 1: M = 3068 (Kgm), N = 181938 (Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẮN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thép:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	181938	
2	M(kG.m) :	3068	
3	Ndh(Kg) :	181938	
4	Mdh(kG.m) :	3068	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	4,2	
6	Hệ số điều kiện lườn kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	30	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	50	
9	Lớp b.vệ cột thép a(cm):	4	
10	Lớp b.vệ cột thép a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thép loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	<i>LT bỏ</i>	delta à (%)
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,07%
15	K.lượn kq tính toán :	<i>Chọn mua thỏa</i>	
Tính toán và bố trí cốt thép :			
16	Thép Fa' (cm2) :	9,20	(cm2)
17	Thép Fa (cm2) :	5,60	(cm2)
18	=>Hàm lượng thỏa đ.kiện		

b. Tính với cặp nội lực 2: M = 29806 (Kgm), N = 208267(Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẮN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thép:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	208267	
2	M(kG.m) :	29806	
3	Ndh(Kg) :	208267	
4	Mdh(kG.m) :	29806	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	4,2	
6	Hệ số điều kiện lườn kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	50	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	70	
9	Lớp b.vệ cột thép a(cm):	4	
10	Lớp b.vệ cột thép a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thép loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	<i>LT bỏ</i>	delta à (%)
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,89%
15	K.lượn kq tính toán :	<i>G.t lại mua</i>	
Tính toán và bố trí cốt thép :			

16	Thộp Fa' (cm2) :	-3,07	(cm2)
17	Thộp Fa (cm2) :	6,60	(cm2)
18	=>Hàm lượng không thỏa đ.kiện		

c. Tính với cặp nội lực 3: M = 31943 (Kgm), N = 174862(Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẪN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	174862	
2	M(kG.m) :	31943	
3	Ndh(Kg) :	174862	
4	Mdh(kG.m) :	31943	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	4,2	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.điền b(cm) :	50	
8	Chiều cao t.điền h(cm) :	70	
9	Lớp b.về cột thộp a(cm):	4	
10	Lớp b.về cột thộp a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mộc:	250	
12	Thộp loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT lớn	delta à (%) :
14	Giả thuyết à _{gt} (%)	1,00%	0,85%
15	K.lượn kg tính toán :	G.t lại mxy	
Tính toán và bố trí cốt thộp :			
16	Thộp Fa' (cm2) :	6,60	(cm2)
17	Thộp Fa (cm2) :	-1,78	(cm2)
18	Hàm lượng không thỏa đ.kiện		

Sau khi tính toán thì cặp thứ ba có trị số F_a & F_a' lớn nhất, $F_a = F_a' = 9.2(\text{cm}^2)$.

Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột biên từ tầng 1 tới tầng 3.

Chọn $2\phi 25 + 1\phi 22$ có $F_a = 13,62 (\text{cm}^2)$

2/ Cột tầng 5,6,7 :

Tiết diện cột : $b \times h = 300 \times 500$

Bê tông mác 200 : $R_n = 90 (\text{Kg}/\text{cm}^2)$; $R_k = 7,5 (\text{Kg}/\text{cm}^2)$

Cốt thép CII : $R_a = R'_a = 2600 (\text{Kg}/\text{cm}^2)$

Dựa theo bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phần tử 20 để tính toán và bố trí thép các cột còn lại. Các cặp nội lực chọn được là:

Nội lực	1	2	3
M (Kgm)	-4360,15	-13635,23	-5844,49
N (Kg)	-57588,17	-79216,39	-44546,57

a. Tính với cặp nội lực 1: M = 4360 (Kgm), N = 57588(Kg)

TÍNH TOÁN CỘT CHỊU NẮN			
Bạn muốn tính bài toán Cột thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	57588	
2	M(kG.m) :	4360	
3	Ndh(Kg) :	57588	
4	Mdh(kG.m) :	4360	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	3,6	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	30	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	50	
9	Lớp b.về cột thộp a(cm):	4	
10	Lớp b.về cột thộp a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thộp loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT bộ	delta à (%) :
14	Giả thuyết à _{gt} (%)	1,00%	1,82%
15	K.lượn kq tính toán :	G.t lại mua	
Tính toán và bố trí cốt thộp :			
16	Thộp Fa' (cm ²) :	-14,1	(cm ²)
17	Thộp Fa (cm ²) :	2,76	(cm ²)
18	=>Hàm lượng không thỏa đ.kiện		

b. Tính với cặp nội lực 2: M = 13635 (Kgm), N = 79216 (Kg)

Bạn muốn tính bài toán Cột thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	79216	
2	M(kG.m) :	13635	
3	Ndh(Kg) :	79216	
4	Mdh(kG.m) :	13635	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	3,6	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	30	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	50	
9	Lớp b.về cột thộp a(cm):	4	
10	Lớp b.về cột thộp a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			

11	BT mốc:	250	
12	Thộp loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT lớn	delta à (%) :
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,38%
15	K.lượn kq tổng toán :	G.t lại mua	
Tính toán và bố trí cốt thộp :			
16	Thộp Fa' (cm ²) :	2,57	(cm ²)
17	Thộp Fa (cm ²) :	6,02	(cm ²)
18	Hàm lượng thỏa đ.kiện		

c. Tính với cặp nội lực 3: M = 5845(Kgm), N = 44547(Kg)

Bạn muốn tính bài toán Cốt thộp:		Không đối xứng	
Nội lực tính toán :			
1	N(kG) :	44547	
2	M(kG.m) :	5845	
3	Ndh(Kg) :	44547	
4	Mdh(kG.m) :	5845	
Kích thước tính toán Cột :			
5	Chiều cao cột Hc(cm) :	3,6	
6	Hệ số điều kiện liên kết :	2	
7	Chiều rộng t.diện b(cm) :	30	
8	Chiều cao t.diện h(cm) :	50	
9	Lớp b.vệ cột thộp a(cm):	4	
10	Lớp b.vệ cột thộp a'(cm):	4	
Vật liệu sử dụng :			
11	BT mốc:	250	
12	Thộp loại:	CII	
13	Trường hợp lệch tâm:	LT lớn	delta à (%) :
14	Giả thuyết à _{qt} (%)	1,00%	0,98%
15	K.lượn kq tổng toán :	G.t lại mua	
Tính toán và bố trí cốt thộp :			
16	Thộp Fa' (cm ²) :	2,76	(cm ²)
17	Thộp Fa (cm ²) :	-2,47	(cm ²)
18	Hàm lượng không thỏa đ.kiện		

Như vậy, với 3 cặp nội lực trên, sau khi tính toán thì cặp thứ ba có trị số F_a & F_a' lớn nhất, $F_a = F_a' = 6.1 \text{ (cm}^2\text{)}$. Ta dùng trị số này để bố trí thép cho toàn bộ cột biên từ tầng 5 tới tầng 8.

Chọn 2φ20 + 1φ18 có $F_a = 8,825 \text{ (cm}^2\text{)}$

III. Tính toán cốt thép đai cột:

Bê tông mác 200 : $R_n = 90 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$; $R_k = 7,5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Cốt thép CI : $R_a = R'_a = 2000 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Chọn cốt thép đai cột theo qui định:

$$\varnothing_{\text{đai}} \geq \frac{1}{4} \varnothing_{\text{dọc max}} = \frac{1}{4} \times 25 = 6,25 \text{ (mm)}$$

$$U \leq 15 \varnothing_{\text{dọc min}} = 15 \times 18 = 270 \text{ (mm)}$$

Dựa theo bảng tổ hợp nội lực ta lấy nội lực của phân tử 3 để tính toán và bố trí thép các cột còn lại. $Q_{\text{max}} = 12704 \text{ (Kg)}$

- Điều kiện hạn chế về lực cắt :

$$Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 90 \times 50 \times 66 = 103950 \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow Q_{\text{max}} = 12704 \text{ (Kg)} < 103950 \text{ (Kg)}$$

\Rightarrow thoả mãn điều kiện hạn chế

- Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai : $Q \leq 0,6 R_k \cdot b \cdot h_0$

$$\Rightarrow Q = 12704 \text{ (Kg)} < 0,6 \times 7,5 \times 50 \times 66 = 14850 \text{ (Kg)}$$

\Rightarrow tính cốt đai

- Để an toàn ta lấy Q_{max} tính toán cốt đai cho toàn bộ cột

Lực cắt cốt đai phải chịu :

$$q_d = \frac{Q^2}{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{12704^2}{8 \cdot 7,5 \cdot 50 \cdot 66^2} = 12,35 \text{ (Kg/cm)}$$

- Chọn cốt đai $\varnothing 8$ có $f_d = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$, số nhánh $n = 2$

- Khoảng cách tính toán của cốt đai :

$$U_{tt} = \frac{R_{ad} \cdot n \cdot f_d}{q_d} = \frac{1600 \cdot 2 \cdot 0,503}{12,35} = 130,33 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách lớn nhất của cốt đai :

$$U_{\text{max}} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_0^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 7,5 \cdot 50 \cdot 66^2}{12704} = 193 \text{ (cm)}$$

- Khoảng cách cấu tạo: $h \geq 50 \text{ (cm)} \Rightarrow U_{ct} \left\{ \begin{array}{l} \leq \frac{1}{3} h = \frac{1}{3} 55 = 18,33 \text{ (cm)} \\ \leq 30 \text{ (cm)} \end{array} \right.$

- Từ U_{tt}, U_{\max}, U_{ct} chọn cốt thép đai cột là $\varnothing 8$ a200

IV. Tính toán giằng móng :

* Giằng móng trục A:

- Chiều cao dầm móng xác định theo công thức : $h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \times l \times k$

Trong đó : $l = 4\text{m}$; $k = \sqrt{n} \div \sqrt{n}$

n : Số tầng nhà ; $n = 8$

Chọn $k = \sqrt{8} \Rightarrow h = \left(\frac{1}{12} \div \frac{1}{15}\right) \times 4 \times \sqrt{8}$ (m)

Chọn $h = 0,5$ (m)

- Chiều rộng dầm móng xác định theo công thức : $b = (0,3 \div 0,5) \times h$

$\Rightarrow b = (0,3 \div 0,5) \times 0,5$ (m)

Chọn $b = 0,25$ (m)

- Diện tích cốt thép trong giằng : $F_{at} = \frac{0,15 \times N}{R_a}$

Trong đó :

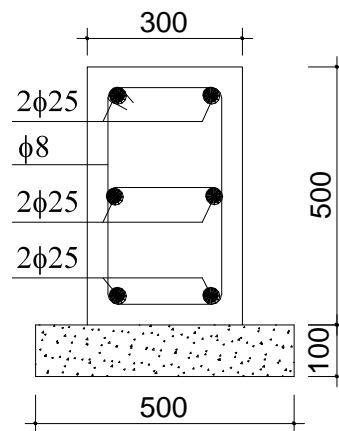
N : Lực nén tính toán tại chân cột $N = 208.6$ (T)

$R_a = 2600$ (Kg/cm²)

$\Rightarrow F_{at} = \frac{0,15 \times 208.6 \times 1000}{2600} = 12.03$ (cm²)

Chọn 8 $\phi 25$

GIẪNG MÓNG



THIẾT KẾ DÀM

Vật liệu tính toán:

Mác bê tông : 200[#] có $R_n = 90$ (Kg/cm²); $R_k = 7,5$ (Kg/cm²)

Thép dọc : CII có $R_a = 2600$ (Kg/cm²)

Thép đai : CI có $R_a = 2000$ (Kg/cm²); $R_{ad} = 1600$ (Kg/cm²)

$\alpha_0 = 0,62$; $A_0 = 0,428$

I. DÀM NHỊP BIÊN :

1. Dầm AB-1:

Tiết diện dầm : $b \times h = 300 \times 700$

Từ hình bao mômen & lực cắt ta chọn ra các giá trị nội lực lớn nhất để tính toán :

Tại gối

$$M = -34524 \text{ (Kgm)} ;$$

$$Q = 21620 \text{ (Kg)}$$

Tại nhịp:

$$M = 14020 \text{ (Kgm)} ;$$

$$Q = 17819 \text{ (Kg)}$$

a. Tính toán thép dọc chịu lực :

- Tại gối : Gối 3: $M = -34524$ (Kgm)

giả thiết $a = 7$ (cm) $\Rightarrow h_0 = 70 - 7 = 63$ (cm)

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{3452400}{90 \cdot 30 \cdot 63^2} = 0,32 < A_0 = 0,428 \Rightarrow \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,8$$

Diện tích cốt thép : $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{3452400}{2600 \cdot 0,8 \cdot 63} = 26,3(\text{cm}^2)$

Kiểm tra tỉ số cốt thép: $\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{26,3}{30 \cdot 63} \cdot 100\% = 1,39\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

- **Tại nhịp** : $M = 14020$ (Kgm)

h_c : Chiều cao của cánh, lấy bằng chiều dày của bản $h_c = 10$ (cm)

$$c_1 = \min \begin{cases} 1/2 \times (4 - 0,3) = 1,85 \text{ (m)} \\ 1/6 \times 6,5 = 1,08 \text{ (m)} \\ 6 \times 0,1 = 0,6 \text{ (m)} \end{cases} \Rightarrow c_1 = 0,6 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow b_c = b + 2c_1 = 30 + 2 \times 60 = 150 \text{ (cm)}$$

Chọn $a = 5$ (cm) $\Rightarrow h_0 = h - a = 70 - 5 = 65$ (cm)

$$M_c = R_n \cdot b_c \cdot h_c \cdot (h_0 - 0,5 \cdot h_c) = 90 \cdot 150 \cdot 10 \cdot (65 - 0,5 \cdot 10)$$

$$\Rightarrow M_c = 8100000 \text{ (Kgcm)} = 81000 \text{ (Kgm)} > M = 14020 \text{ (Kgm)}$$

$$\Rightarrow A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1402000}{90 \cdot 150 \cdot 65^2} = 0,024 \Rightarrow \gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,99$$

Diện tích cốt thép : $F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{1402000}{2600 \cdot 0,99 \cdot 65} = 8,4(\text{cm}^2)$

Kiểm tra tỉ số cốt thép: $\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{8,4}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 0,43\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

Chọn $4\Phi 22$, có $F_a = 15,2$ (cm²)

b. Tính toán cốt đai :

Điều kiện hạn chế về lực cắt :

$$Q \leq k_0 \cdot R_n \cdot b \cdot h_0 = 0,35 \times 90 \times 30 \times 63 = 61425 \text{ (Kg)}$$

$\Rightarrow Q_{\max} = 17819(\text{Kg}) < 61425 (\text{Kg}) \Rightarrow$ thoả mãn điều kiện hạn chế

Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai : $Q \leq 0,6R_k . b . h_0$

$Q = 17819\text{Kg} > 0,6 \times 7,5 \times 30 \times 63 = 8505 (\text{Kg}) \Rightarrow$ tính cốt đai.

Lực cắt cốt đai phải chịu: $q_d = \frac{Q^2}{8.R_k . b . h_0^2} = \frac{17819^2}{8.7,5.30.63^2} = 44,4(\text{Kg/cm})$

Chọn cốt đai $\varnothing 8$ có $f_d = 0,503 (\text{cm}^2)$, số nhánh $n = 2$

Khoảng cách tính toán của cốt đai :

$$U_{tt} = \frac{R_{ad} . n . f_d}{q_d} = \frac{1600.2.0,503}{44,4} = 36,2 (\text{cm})$$

Khoảng cách lớn nhất của cốt đai :

$$U_{\max} = \frac{1,5.R_k . b . h_0^2}{Q} = \frac{1,5.7,5.30.63^2}{17819} = 75 (\text{cm})$$

Khoảng cách cấu tạo : $h \geq 45 (\text{cm}) \Rightarrow U_{ct} \left\{ \begin{array}{l} \leq \frac{1}{3}h = \frac{1}{3}70 = 23,33 (\text{cm}) \\ \leq 30 (\text{cm}) \end{array} \right.$

Từ U_{tt}, U_{\max}, U_{ct} ta đặt cốt thép đai trong cả dầm là $\varnothing 8$ a200

c. Tính toán cốt treo:

Tại vị trí dầm phụ gác lên dầm chính có lực tập trung. Để tránh sự phá hoại cục bộ ta phải bố trí cốt treo . Diện tích tất cả cốt đai treo cần thiết :

$$F_{tr} = \frac{P}{R_a}$$

Trong đó : R_a : Cường độ tính toán về kéo của cốt thép, $R_a = 2000 (\text{Kg/cm}^2)$

P : tải trọng tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính.

$$P = P_1 + G_1$$

P_1 : Hoạt tải tập trung do dầm phụ

G_1 : Tĩnh tải do dầm phụ truyền vào

$$P_1 = 2060 (\text{Kg})$$

$$G_1 = 5763(\text{Kg})$$

$$\Rightarrow P = 2060 + 5763 = 7823 \text{ (Kg)}$$

$$\Rightarrow F_{tr} = \frac{7823}{2000} = 4 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Số cốt treo cần thiết } m = \frac{F_{tr}}{n \cdot f_d} \quad n : \text{ số nhánh đai treo } n = 2$$

dùng Ø8 có $f_d = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$

$$\Rightarrow m = \frac{4}{2 \cdot 0,503} = 4 \text{ cái}$$

Cốt treo được đặt 2 bên đầu dầm phụ trong đoạn $S_{tr} = b_{dp} + 2h$

$$\Rightarrow S_{tr} = 22 + 2 \times 35 = 92 \text{ (cm)}$$

\Rightarrow Bố trí mỗi bên 4 cốt đai treo trong đoạn $h_1 = 46 \text{ (cm)}$

khoảng cách mỗi cốt treo là 5 (cm)

2. Dầm BC-1: (Nhịp giữa)

Tiết diện dầm : $b \times h = 300 \times 500$

Từ hình bao mômen & lực cắt chọn ra các giá trị nội lực lớn nhất để tính toán :

Tại gối : $M = -16684,15 \text{ (Kgm)}$; $Q = -12470 \text{ (Kg)}$

Tại nhịp : $M = 355 \text{ (Kgm)}$; $Q = -9773 \text{ (Kg)}$

a. Tính toán thép dọc chịu lực :

- Tại gối : $M = -16684,15 \text{ (Kgm)}$

$Q = -12470 \text{ (Kg)}$

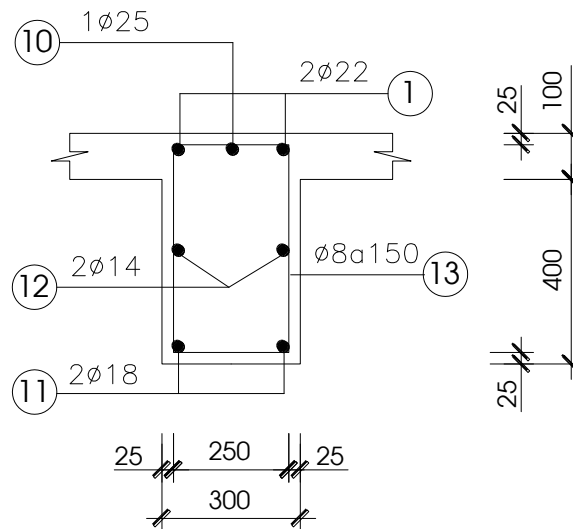
TÍNH TOÁN DẦM		
Bạn muốn tính thép cho trường hợp nào?		
Nội lực tính toán :		Ở Nhịp
1	Momen uốn M(T.m) :	16,7
2	Lực cắt t. diện dầm, Q(T) :	12,5 (Nếu cần)
Kích thước tính toán cấu kiện :		
3	Chiều rộng t. diện b(cm) :	30

BẢNG PHỤ LỤC TÍNH CỐT ĐAI DẦM	
Kiểm tra đ. kiện tính toán	
K.năng chịu cắt, $Q_{BT} \text{ (T)}$:	
$\Rightarrow Q > Q_{bt}$. Do đó ta cần phải tính toán cốt đai	
Đ.k h.chế BT, $Q_0 \text{ (T)}$:	
$\Rightarrow Q < Q_0$. Th.mãn đ. kiện h.chế.	
Chọn thép đai cần bố trí	

4	Chiều cao t.điên h(cm) :	50
5	Lớp b.vê cốt thép a(cm) :	4
Vật liệu sử dụng :		
6	BT mốc:	200
7	Cốt thép dọc loại:	CIII
8	Cốt thép đai loại :	CI
9	Kết luận bài toán :	Tính cốt đơn
Tính toán và bố trí cốt thép :		
10	D.tích thép t.toàn Fa (cm ²)	12,99 (cm²)
11	H.Lượng μ% t.toán:	0,94%
Bố trí cốt thép đơn :		Cốt thép vưng chịu kộ(Fa)
12	Chon đ.kính thép dọc, ệ(mm) :	22 0
13	Số thanh :	4 2
14	Kết quả bố trí :	4 ệ22
15	Thôp thực tế Fa (cm²):	15,21 (cm²)
16	H.Lượng μ% thực tế:	1,10%
Kết luận :		Hàm lượng thỏa

Chon đ.kính cốt đai, ệ(mm) :
Số nhánh cốt đai, n :
=> Đ.kính thép đai chon hợp lý
Kết quả tính toán khoảng cách cốt đai
Kh.cỏch t.toán, U(mm) :
Kh.cỏch cấu tạo, act(mm) :
Kh.cỏch th.kế, atk(mm):
K. quả:

dùng 1Ø25 Và 2Ø22



TÍNH TOÁN MÓNG .

I. Các biện pháp xử lý nền.

Xử lý nền là nhằm mục đích làm tăng sức chịu tải hoặc làm giảm tính nén lún của nó. Chúng ta đều biết rằng tính biến dạng và sức chịu tải của đất nền phụ thuộc vào cường độ liên kết của cốt đất và độ rỗng của đất. Do đó các biện pháp xử lý nền sẽ dựa trên nguyên tắc làm tăng độ liên kết giữa các hạt đất (làm tăng sức chịu tải) hoặc làm tăng độ chặt của đất nền (làm giảm tính nén lún và thấm nước). Có những trường hợp người ta thay thế lớp đất chịu lực bằng lớp đất khác tốt hơn về mặt nào đó theo yêu cầu thiết kế của công trình.

Có thể phân biệt các biện pháp xử lý nền thành 3 loại chính: loại cơ học, loại vật lý và loại hoá học.

Thuộc loại cơ học có biện pháp làm chặt bằng đầm, phương pháp làm chặt bằng chấn động, phương pháp làm chặt bằng các loại cọc, phương pháp thay đất, phương pháp nén trước v.v... .

Thuộc loại biện pháp vật lý có phương pháp hạ mực nước ngầm, phương pháp dùng giếng cát, cọc bản nhựa, phương pháp điện thấm v.v... .

Thuộc loại hóa học có phương pháp keo kết bằng xi măng, phương pháp silicat hoá, phương pháp điện hoá v.v... .

1. Phương pháp đệm cát.

Vì ứng suất tải trọng ngoài giảm dần theo chiều sâu cho nên khi gặp lớp đất yếu người ta thay thế nó bằng một tầng đệm cát ngay dưới đáy móng để đủ sức chịu tải mà vẫn tận dụng được khả năng chịu lực của lớp đất yếu nằm phía dưới.

***Ưu điểm:**

- Làm tăng sức chịu tải cho nền đất
- Giảm độ lún của móng
- Giảm độ chênh lệch lún của móng do có sự phân bố lại ứng suất do tải trọng ngoài gây ra trong nền đất nằm dưới tầng đệm cát.
- Giảm chiều sâu chôn móng do đó giảm được vật liệu làm móng.
- Tăng nhanh tốc độ cấu kết của nền, do đó làm tăng nhanh sức chịu tải của nền và rút ngắn quá trình lún.

***Nhược điểm:**

- Không tận dụng được lớp đất yếu phía dưới
- Chỉ áp dụng được khi lớp đất yếu phía dưới có chiều sâu nhỏ (thông thường lớp đất yếu không lớn hơn 3 m)
- Không áp dụng được khi có hiện tượng xói ngầm, hoặc hiện tượng hoá lỏng do tải trọng động gây ra.

2. Phương pháp đầm chặt lớp mặt.

Gặp trường hợp đất nền xấu nhưng có độ ẩm nhỏ (hệ số bão hòa nhỏ hơn 0.7) thì không cần thiết phải bỏ đi lớp đất phía trên để thay thế bằng một lớp đất khác tốt hơn mà có thể dùng biện pháp đầm chặt lớp đất này để tăng độ chống cắt và giảm tính nén lún. Biện pháp đơn giản hay dùng nhất là đầm chặt lớp mặt.

Lớp mặt sau khi được đầm chặt đến độ chặt yêu cầu sức có tác dụng như một tầng đệm đất.

**Ưu điểm:*

- Bao gồm những ưu điểm của phương pháp đệm cát
- Ngoài ra còn có ưu điểm nổi bật là tận dụng được toàn bộ đất nền thiên nhiên, tránh được khối lượng đào đắp.

**Nhược điểm:*

- Chỉ áp dụng được khi công trình có tải trọng nhỏ và các lớp đất phía dưới không quá yếu.

3. Phương pháp làm chặt đất bằng cọc.

Để làm chặt đất người ta còn dùng phương pháp đóng cọc vào trong đất. Cọc có thể làm bằng nhiều vật liệu khác nhau nhưng hay dùng nhất là cọc cát, cọc tre, cọc bê tông cốt thép.

Nội dung của phương pháp lèn chặt đất bằng cọc (cọc cát, cọc đất, cọc tre, cọc trầm, cọc bê tông) là đóng vào trong nền đất một hệ thống cọc để choán một thể tích nào đó làm cho đất chặt lại. Thể tích lỗ rỗng của nền đất bị thu hẹp chính bằng thể tích của những cọc đã đóng vào đất (bỏ qua thể tích đất bị trôi lên mặt đất). Phương pháp thi công các loại cọc có khác nhau nhưng tính toán về phương diện lèn chặt thì giống nhau. Nội dung tính toán chủ yếu là xác định khoảng cách giữa các cọc và chiều dài cọc.

a) Phương pháp cọc ép

**Ưu điểm:*

- Không gây chấn động mạnh do đó thích hợp với công trình xây chen.
- Dễ thi công, nhất là với đất sét và á sét mềm. Các thiết bị công nghệ phổ biến.
- Giá thành rẻ so với phương án cọc khoan nhồi.

**Nhược điểm:*

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

b) Phương án móng cọc khoan nhồi:

***Ưu điểm:**

- Có thể khoan đến độ sâu lớn, cắm sâu vào lớp cuội sỏi.
- Kích thước cọc lớn, sức chịu tải của cọc rất lớn, chịu tải trọng chân động tốt, độ lún bé, đảm bảo yêu cầu cao của kết cấu móng. Sử dụng phù hợp với các loại đất yếu.
- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

***Nhược điểm:**

- Thi công phức tạp, cần phải có thiết bị chuyên dùng như máy khoan, các thiết bị kiểm tra...
- Giá thành tương đối cao. Yêu cầu về trình độ thi công cọc khoan nhồi.

II. Số liệu địa chất.

Số liệu địa chất công trình được xây dựng dựa vào kết quả khảo sát 5 hố khoan KL1÷KL5 bằng máy khoan SH30 với độ sâu khảo sát từ 50 ÷ 60 m. Kết quả khảo sát bằng thiết bị xuyên tĩnh Hà Lan có mũi côn 60⁰, đường kính đáy mũi côn bằng 37.5 mm, xuyên tĩnh không liên tục có áo ma sát.

Kết quả khảo sát bằng máy khoan:*1) Lớp đất 1:**

Lớp đất 1 là lớp đất trồng, đất lấp chưa liên thổ có chiều dày trung bình là 1.0 m.

2) Lớp đất 2:

Lớp đất 2 là lớp sét pha dẻo mềm, màu nâu gụ, có chiều dày trung bình 5.8 m. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
39	1.76	1.26	2.67	1.129	52.8	92.6
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
41.3	29.9	11.4	0.79	0.069	0.143	13 ⁰ 5

Mô đun đàn hồi được xác định theo công thức: $E_0 = \frac{1 + \varepsilon}{a_{1-2}} \beta = 30$

(kg/cm²)

3) Lớp đất 3:

Lớp đất 3 là lớp sét pha, dẻo cứng màu nâu gụ có chiều dày trung bình 7 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
31	1.8	1.33	2.68	1.015	50.1	91.3
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
37.4	29.7	7.7	0.63	0.032	0.099	16 ⁰ 19

Mô đun đàn hồi được xác định theo công thức: $E_0 = \frac{(+\varepsilon)\beta}{a_{1-2}} = 64$

(kg/cm²)

4) Lớp đất 4:

Lớp đất 4 là lớp cát pha màu ghi đen, xốp, có chiều dày trung bình 9 m phân bố trên toàn mặt bằng. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

W (%)	γ_w (g/cm ³)	γ_k (g/cm ³)	Δ	ε	n (%)	G (%)
29.2	1.74	1.25	2.63	1.081	51.8	92.8
W_{nh}	W_d	I_d	I_s	a_{1-2}	C	φ
33.4	27.4	6.4	0.61	0.03	0.146	17 ⁰ 12

Mô đun đàn hồi được xác định theo công thức: $E_0 = \frac{(+\varepsilon)\beta}{a_{1-2}} = 36$ (kg/cm²)

5) Lớp đất 5:

Lớp đất 6 là lớp cát hạt trung trạng thái chặt vừa, chưa hết mũi khoan khảo sát. Các chỉ tiêu cơ lý như sau:

Thành phần hạt				Δ	Góc nghi		Hệ số đều hạt
0.25÷0.5	0.1÷0.25	0.05÷0.1	0.01÷0.05		Khô	ướt	
5%	60%	23%	12%	2,67	38 ⁰ 1	23 ⁰ 51	2.4

$$\gamma_w = 1.84 \text{ (g/cm}^3\text{)}; E_0 = 110 \text{ (kg/cm}^2\text{)}; \varphi = 30^\circ$$

***Kết quả xuyên tĩnh CPT:**

Lớp đất	Chiều dày (m)	q_c (T/m ²)	α	k	$q_p = k \cdot q_c$ (T/m ²)	$q_s = q_c / \alpha$ (T/m ²)
1. Đất đắp	1.0	-	-	-	-	-
2. Sét pha, dẻo mềm	5.8	20	30	0.35	0.35	0.667
3. Sét pha, dẻo cứng	7	461	40	0.35	161.4	11.525
4. Cát pha, rời	9	384	60	0.35	134.4	6.4
5. Cát hạt trung, chặt vừa	-	642	100	0.4	256.8	6.42

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

III. Tính toán móng M1.

Từ bảng số liệu địa chất thủy văn và việc phân tích các phương án gia cố nền đất ở trên, ta có thể chọn phương án thiết kế móng như sau:

- Lực dọc lớn nhất tại chân cột là $N_{\max} = 208.3$ (T), lực dọc này không phải là lớn do vậy chọn phương án móng ở đây là móng cọc ép. Việc chọn lựa phương án này phù hợp với thực tế. Do công trình nằm ở trong thành phố nên việc đảm bảo về môi trường được giám sát chặt chẽ, đòi hỏi công tác thi công không gây ồn lớn, không làm bẩn cho môi trường xung quanh. Phương án móng cọc ép thích hợp cho việc thi công xây chen trong thành phố.

- Cọc được cắm sâu vào trong lớp đất thứ 5 (cát hạt trung), một khoảng 3d. Chiều sâu chôn cọc dự kiến là 24 (m).

1. Chọn kích thước cọc, dài cọc và chiều sâu chôn dài.

a/. Chiều sâu chôn dài.

Đối với móng cọc dài thấp, giả thiết toàn bộ tải trọng ngang do lớp đất từ đáy dài trở lên chịu. Vì vậy đối với móng cọc dài thấp phải thỏa mãn điều kiện sau

$$h_m > 0.7h_{\min}$$

Trong đó:

h_m -chiều cao tính từ đáy đài trở lên mặt đất

$$h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{\varphi_{tb}}{2}\right) \sqrt{\frac{\sum H}{\gamma_{tb} \cdot b}}$$

φ_{tb} -góc nội ma sát trung bình ($\varphi_{tb}=13.5^\circ$)

γ_{tb} -Trọng lượng đất trung bình từ đáy đài trở lên ($\gamma_{tb}= 1.76 \text{ T/m}^3$)

$\sum H$ - Tổng tải trọng ngang ($\sum H=1.512 \text{ T}$)

b-Cạnh đáy đài theo phương thẳng góc ($b=1.8 \text{ m}$)

$$\Rightarrow h_{\min} = \operatorname{tg}\left(45^\circ - \frac{13.5^\circ}{2}\right) \sqrt{\frac{1.512}{1.76 \times 1.8}} = 0.545(\text{m})$$

$$\Rightarrow h_m = 0.7 \times h_{\min} = 0.7 \times 0.545 = 0.38(\text{m})$$

Chọn chiều sâu đáy đài đặt trong lớp đất thứ 2 một khoảng 1.2m $\Rightarrow h_m=2.2 \text{ m}$.

b/. Chọn cọc và đài.

+Chọn cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm, bê tông mác M 300[#], cốt dọc chịu lực thép A_{II} gồm 8 ϕ 16.

+Chiều dài cọc: $l_c^{ct}=24-2.2+0.2=22 \text{ (m)}$.Được chia làm 4 đoạn :3 đoạn 6(m) + 1 đoạn 4(m).

$$\Rightarrow l_c^{tt}=22-0.2=21.8 \text{ (m)}.$$

+Đài cọc dùng mác M250[#], cốt thép AII có $R_a=2700 \text{ (kg/cm}^2)$

2. Xác định sức chịu tải của cọc.

a/Xác định SCT của cọc theo vật liệu làm cọc.

$$P_{VL} = m(R_{bt}F_{bt} + R_aF_a)$$

Trong đó:

m-Hệ số kể đến điều kiện làm việc ($m=1$)

R_{bt} -Diện tích phần bê tông

F_{bt} -Cường độ chịu nén của bê tông ($R_{bt}=1300\text{T/m}^2$)

R_a -Cường độ chịu nén của cốt thép ($R_a=27000 \text{ T/m}^2$)

F_a -Diện tích phần cốt thép

$$\Rightarrow P_{VL} = 1 \times (883.92 \times 10^{-4} \times 1300 + 16.08 \times 10^{-4} \times 27000) = 158.33(\text{T})$$

b/Xác định SCT theo đất nền

$$P_{dn} = \frac{Q_s + Q_c}{2 \div 3}$$

Trong đó:

Q_c -Sức cản phá hoại của đất ở đầu cọc

$$Q_c = F \cdot K_c \cdot q_c$$

F-Diện tích ngang của cọc

q_c -Sức kháng xuyên của lớp đất ở mũi cọc

$$K_c=0.4$$

$$\Rightarrow Q_c = 0.3 \times 0.3 \times 0.4 \times 642 = 0.3 \times 0.3 \times 256.8 = 23.112(T)$$

Q_s -Sức kháng ma sát của đất ở thành cọc.

$$Q_s = u \sum l_i \frac{q_{ci}}{\alpha_i}$$

u-Chu vi cọc

l_i -Chiều dài lớp đất thứ i mà cọc đi qua

q_{ci} -Sức kháng xuyên của lớp đất thứ i

α_i -Hệ số được tra trong bảng

$$\Rightarrow Q_s = 1.2 \sum (5.3 \times 0.667 + 7 \times 11.525 + 9 \times 6.4 + 1.2 \times 6.42) = 179.42(T)$$

$$\Rightarrow P_{dn} = \frac{179.42 + 23.112}{2} = 101.3(T)$$

$$\Rightarrow \text{Sức chịu tải tính toán của cọc là: } [P] = \min(P_{VL}, P_{dn}) = 101.3 (T)$$

3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng

* Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực tính toán sau:

$$\begin{cases} N = 208.3(T) \\ M = 30(T.m) \\ Q = 10.8(T) \end{cases}$$

* Xác định số lượng cọc sơ bộ:

$$n_c = \beta \times \frac{N}{[P]}$$

n_c -Số lượng cọc trong móng

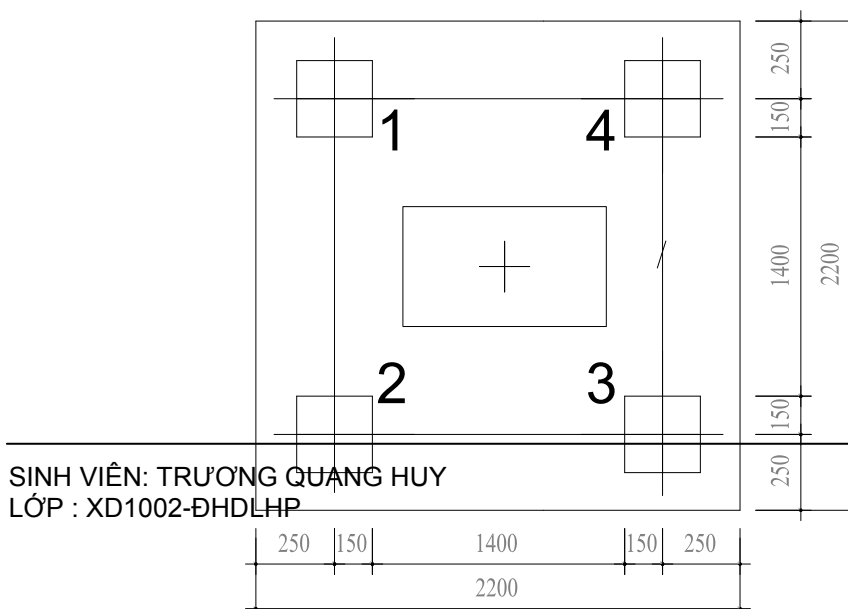
N-Tổng lực dọc tính toán chân cột

[P]-Sức chịu tải của cọc

β -Hệ số ảnh hưởng của mômen ($\beta=1 \div 2$)

$$\Rightarrow n_c = 1.3 \times \frac{208.3}{101.3} = 2.67 \Rightarrow \text{chọn 4 cọc}$$

* Sơ đồ bố trí cọc như hình vẽ



4. Xác định tải trọng phân phối lên cọc.

+Theo các giả thiết gần đúng cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+Chọn đài: $F_d = 2.2 * 2.2 = 4.84 \text{ (m}^2\text{)}$

+Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma = 1.1 * 4.84 * 1.5 * 2 = 14.85 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng giằng truyền vào:

$$N_g^{tt} = 1.1 * 2.5 * 0.3 * 0.5 * (2.2 + 1.03) = 1.33 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng tường truyền vào:

$$N_t^{tt} = 1.3 * 1.8 * 0.22 * (4.5 * 3.7 + 4.45 * 1.855) = 12.821 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$N^{tt} = N + N_d^{tt} + N_g^{tt} + N_t^{tt} = 208.3 + 14.85 + 1.33 + 12.821 = 237.3 \text{ (T)}$$

$$M_y^{tt} = M = 30 \text{ (T.m)}$$

$$Q^{tt} = Q = 10.8 \text{ (T)}$$

+Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức sau:

$$P_i = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

Cọc	x_i (m)	P_i (T)
1	-0.7	48.6
4	0.7	70
2	-0.7	48.6
3	0.7	70

$P_{\max} = 70 \text{ (T)}$, $P_{\min} = 48.6 \text{ (T)} \Rightarrow$ Tất cả các cọc đều chịu nén.

5. Tính toán kiểm tra cọc.

a/ Tính toán kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng:

-Nội lực tại đáy móng:

$$\begin{cases} M_y'' = 30(Tm) \\ N'' = 237.3(T) \end{cases}$$

-Áp lực tác dụng lên đầu cọc:

$$P_{\max} = \frac{N''}{n_c} + \frac{M_y'' \times x_i}{\sum x_i^2} = 70(T)$$

$$P_{\min} = \frac{N''}{n_c} - \frac{M_y'' \times x_i}{\sum x_i^2} = 48.6(T)$$

- Trọng lượng cọc:

$$q_c = 1.1 * 0.3 * 0.3 * 22 * 2.5 = 5.45 (T)$$

$$\Rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 70 + 5.45 = 75.45(T) < [P] = 101.3(T) \Rightarrow \text{điều kiện được đảm bảo}$$

b/Tính toán kiểm tra cọc trong khi thi công:

*Khi vận chuyển.

+Tải trọng phân bố: $q = n \cdot F_c \cdot \gamma = 1.4 * 0.3 * 0.3 * 2.5 = 0.315 (T/m)$.

+Chọn l sao cho $M^+ = M^- \Rightarrow l_1 = 0.207 * l_{\text{đoạn}} = 0.207 * 6 = 1.242 (m)$

+Mô men lớn nhất:

$$M_{\max}^1 = q * l_1^2 / 2 = 0.315 * 1.242^2 / 2 = 0.243 (T.m)$$

*Khi cầu lắp.

+Tải trọng: $q = 0.315 (T/m)$

+Chọn l₂ sao cho $M^+ = M^- \Rightarrow l_2 = 0.295 * l_{\text{đoạn}} = 0.295 * 6 = 1.77 (m)$

$$M_{\max}^2 = q * l_2^2 / 2 = 0.315 * 1.77^2 / 2 = 0.493 (T.m)$$

\Rightarrow Lấy M_{\max}^2 để tính thép.

Chọn a=2 (cm) $\Rightarrow h_0 = 0.3 - 0.02 = 0.28 (m)$

$$F_a = \frac{M_{\max}}{R_a \times \gamma \times h_0} = \frac{0.493}{27000 \times 0.9 \times 0.28} = 0.000073(m^2) = 0.73(cm^2)$$

\Rightarrow Vậy chọn 8φ16 cọc đủ khả năng chịu lực khi vận chuyển và cầu lắp.

6. Tính toán kiểm tra đài cọc.

*Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng- Điều kiện đầm thủng.

+Kiểm tra cột đầm thủng đài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cđt}$

+Trong đó:

P_{dt} : Lực đầm thủng

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_4 + P_5 = 48.6 + 70 + 48.6 + 70 = 237.2 (T)$$

$P_{cđt}$: Lực chống đầm thủng.

$$P_{cđt} = \alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \cdot h_0 \cdot R_k$$

R_k : Cường độ chịu kéo của bê tông; $R_k = 88(T/m^2)$

$b_c \times h_c = 0.5 \times 0.7 (m)$: Kích thước tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao làm việc của đài: $h_0 = 0.8 (m)$.

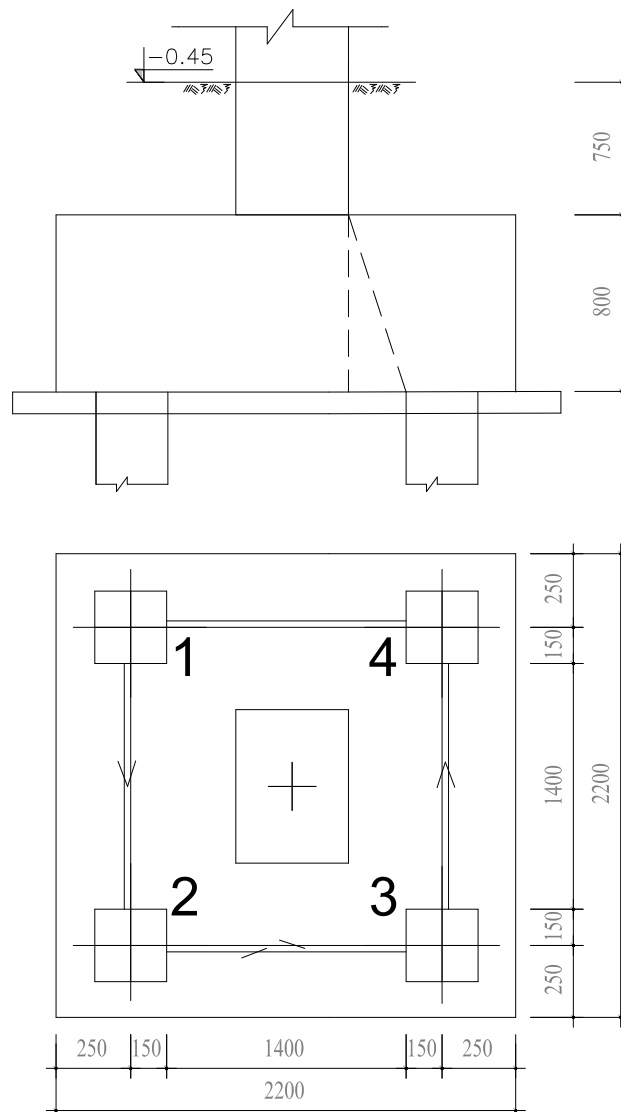
C_1, C_2 Khoảng cách từ mép cột đến đáy tháp chọc thủng.

$C_1=0.45; C_2=0.35$

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.45}\right)^2} = 2.43$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2}\right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.8}{0.35}\right)^2} = 3.47$$

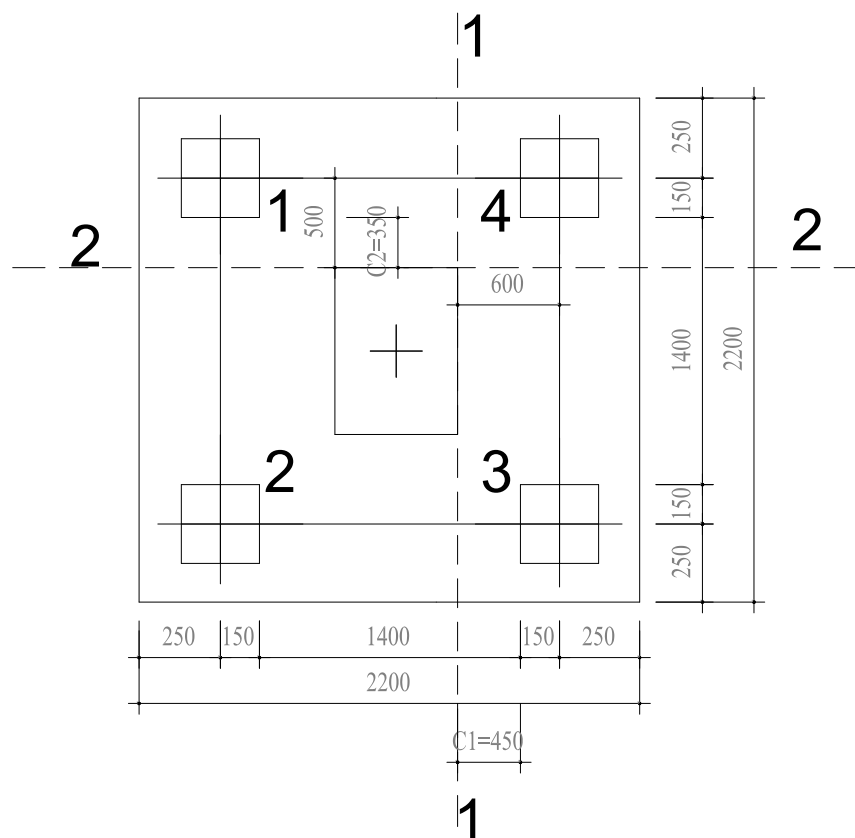
$P_{\text{cđt}} = [2.43 \times (0.5 + 0.335) + 2.43 \times (0.7 + 0.55)] \times 0.8 \times 88 = 442(\text{T}) > P_{\text{đt}}$
 \Rightarrow Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.



7. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng-Tính cốt thép dài.

a/. Mô men tại tiết diện 1-1.

$$M_1 = l_1 \times (P_4 + P_3)$$



Trong đó:

$l_1=0.6$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 3,4 đến mặt cắt 1-1.

$P_3=P_4=70$ (T).

$$\Rightarrow M_1=0.6*(70+70)=84 \text{ (T.m)}$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{84}{0.9 \times 0.8 \times 27000} = 0.00432(m^2) = 43.2(cm^2)$$

⇒ Chọn 14φ20, a130, $F_a=45.02 (cm^2)$,

b/. Mô men tại tiết diện 2-2.

$$M_2 = l_2 \times (P_1 + P_2)$$

Trong đó:

$l_2 = 0.5 (m)$: Khoảng cách từ trục cọc 1,2 đến mặt cắt 2-2.

$P_1 = 48.6 (T)$; $P_2 = 48.6 (T)$.

$$\Rightarrow M_2 = 0.5 \times (48.6 + 48.6) = 48.6 (T.m)$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M_2}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{48.6}{0.9 \times 0.8 \times 27000} = 0.00281(m^2) = 28.1(cm^2)$$

⇒ Chọn 15φ16, a170, $F_a=30.159 (cm^2)$,

8. Kiểm tra khối móng quy ước.

Giả thiết coi móng cọc là khối móng quy ước.

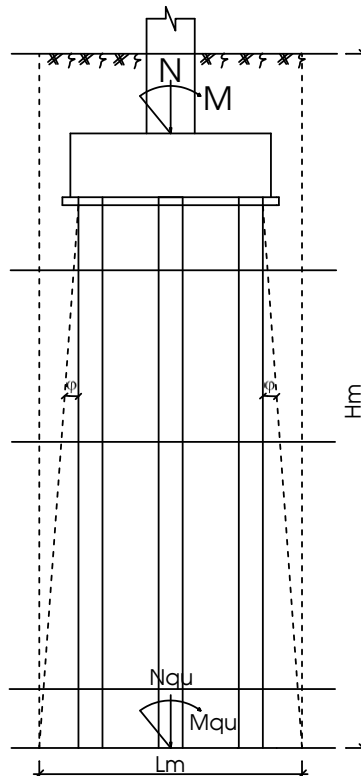
a/. Kiểm tra áp lực dưới đáy khối móng quy ước.

*Điều kiện kiểm tra:

$$\overline{P_{qu}} \leq [P_{qu}]$$

$$P_{\max}^{qu} \leq 1.2 \times [P_{qu}]$$

*Xác định khối móng quy ước.



+Chiều cao khối móng quy ước: $H_m=24$ (m)

+Góc mở:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{13.5^0 \times 5.8 + 16.19^0 \times 7 + 17.12^0 \times 9 + 30^0 \times 1.2}{5.8 + 7 + 9 + 1.2} = 16.6^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16.6}{4} = 4.15^0$$

+Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_{qu} = a_d + 2 * H_m * \text{tg}\alpha = 2.5 + 2 * 24 * \text{tg}4.15^0 = 5.98 \text{ (m)}$$

+Bề rộng của đáy khối móng quy ước:

$$B_{qu} = b_d + 2 * H_m * \text{tg}\alpha = 1.8 + 2 * 24 * \text{tg}4.15^0 = 5.28 \text{ (m)}$$

*Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước.

+Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở nên;

$$N_1 = 1.5 * 5.98 * 5.28 * 2 = 94.72 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_{qu} * B_{qu} - F_c) * 1_c * \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \times h_i}{\sum h_i} = \frac{1.76 * 5.8 + 1.8 * 7 + 1.74 * 9 + 1.84 * 1.2}{5.8 + 7 + 9 + 1.2} = 1.77 \text{ (T / m}^3\text{)}$$

$$N_2 = (5.98 * 5.28 - 0.3 * 0.3 * 5) * 22.5 * 1.77 = 1239.53 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng cọc:

$$N_3 = 5 * 0.3 * 0.3 * 22.5 * 2.5 = 25.3 \text{ (T)}$$

⇒Tải trọng đứng tại đáy khối móng quy ước:

$$N_{qu}^{tt} = N + N_1 + N_2 + N_3 = 231.814 + 94.72 + 1239.53 + 25.3 = 1591.364 \text{ (T)}$$

$$M_{qu}^{tt} = 5.276 \text{ (T.m)}$$

*Áp lực tại đáy khối móng quy ước:

$$W_{qu} = \frac{B_{qu} \times L_{qu}^2}{6} = \frac{5.28 \times 5.98^2}{6} = 31.47 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$P_{max}^{qu} = \frac{N_{qu}^{tt}}{F_{qu}} + \frac{M_{qu}^{tt}}{W_{qu}} = \frac{1591.364}{5.98 * 5.28} + \frac{5.276}{31.47} = 50.56 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$P_{min}^{qu} = \frac{N_{qu}^{tt}}{F_{qu}} - \frac{M_{qu}^{tt}}{W_{qu}} = \frac{1591.364}{5.98 * 5.28} - \frac{5.276}{31.47} = 50.22 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$\overline{P}_{qu} = \frac{50.56 + 50.22}{2} = 50.39 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

*Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

$$P_{-gh} = \frac{0.5 * n_\gamma * N_\gamma * \gamma_s * B_{qu} + n_q * N_q * q}{F_s}$$

$$n_\gamma = 1 - 0.2 * \frac{B^{qu}}{L^{qu}} = 1 - 0.2 * \frac{5.28}{5.98} = 0.823$$

$$n_q = 1$$

$$q = \sum \gamma_i \times h_i = 40.676 (T/m^2)$$

Lớp 5 có $\varphi = 30^\circ \Rightarrow$ Ta có: $N_\gamma = 21.8$; $N_q = 18.4$

$$P_{gh}^- = \frac{0.5 * 0.823 * 21.8 * 1.84 * 5.28 + 1 * 18.4 * 40.676}{3} = 278.53 (T/m^2)$$

\Rightarrow Ta có:

$$\overline{P_{qu}} = 50.39 (T/m^3) < \overline{P_{gh}} = 278.53 (T/m^2)$$

$$P_{max}^{qu} = 50.56 (T/m^2) < 1.2 * \overline{P_{gh}} = 1.2 * 278.53 (T/m^2) = 334.24 (T/m^2)$$

Vậy nền đất ở mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

9. Kiểm tra lún cho móng cọc.

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp.

+ Tải trọng gây lún:

$$P_{gl} = P_{tc} - \gamma_{tb} * H_m = 50.39 / 1.1 - 1.77 * 22.5 = 3.329 (T/m^2)$$

+ Chia nền đất dưới đáy khối móng quy ước thành nhiều lớp nhỏ có chiều dày

$$l <= 1/4 * B^{qu} = 1/4 * 5.28 = 1.3 (m) \Rightarrow \text{chọn } l = 1 (m) \text{ ta có bảng sau:}$$

Móng cọc							$h_m(m)$:	24.00		
STT	Z	hi	g	s^{bt}	S^{bt}_{tb}	K_0	s^{gl}	S^{gl}_{tb}	S_i	
	(m)	(m)	(T/m3)	(T/m2)	(T/m2)		(T/m2)	(T/m2)		(cm)
1	0	1	1.84	42.480	43.4	1.000	3.329	3.202	0.0987	
	1		1.84	44.320		0.924	3.076			
2	1	1	1.84	44.320	45.24	0.924	3.076	2.865	0.0883	
	2		1.84	46.160		0.797	2.653			
3	2	1	1.84	46.160	47.08	0.797	2.653	2.425	0.0748	
	3		1.84	48.000		0.660	2.197			
4	3	1	1.84	48.000	48.92	0.660	2.197	2.006	0.0618	
	4		1.84	49.840		0.545	1.814			
5	4	1	1.84	49.840	50.76	0.545	1.814	1.621	0.0500	
	5		1.84	51.680		0.429	1.428			
6	5	1	1.84	51.680	52.6	0.429	1.428	1.290	0.0398	
	6		1.84	53.520		0.346	1.152			

7	6	1	1.84	53.520	54.44	0.346	1.152	1.035	0.0319
	7		1.84	55.360		0.276	0.919		
8	7	1	1.84	55.360	56.28	0.276	0.919	0.806	0.0248
	8		1.84	57.200		0.208	0.692		
9	8	1	1.84	57.200	58.12	0.208	0.692	0.639	0.0197
	9		1.84	59.040		0.176	0.586		
10	9	1	1.84	59.040	59.96	0.176	0.586	0.531	0.0164
	10		1.84	60.880		0.143	0.476		
11	10	1	1.84	60.880	61.8	0.143	0.476	0.438	0.0135
	11		1.84	62.720		0.120	0.399		
Tổng độ lún									0.5198

IV. Tính toán móng M2.

-Lực dọc lớn nhất tại chân cột là $N_{\max}=266.6$ (T), lực dọc này không phải là lớn do vậy chọn phương án móng ở đây là móng cọc ép. Việc chọn lựa phương án này phù hợp với thực tế. Do công trình nằm ở trong thành phố nên việc đảm bảo về môi trường được giám sát chặt chẽ, đòi hỏi công tác thi công không gây ồn lớn, không làm bẩn cho môi trường xung quanh. Phương án móng cọc ép thích hợp cho việc thi công xây chen trong thành phố.

-Cọc được cắm sâu vào trong lớp đất thứ 5 (cát hạt trung), một khoảng 3d. Chiều sâu mũi cọc dự kiến là 24 (m).

1. Chọn kích thước cọc, dài cọc và chiều sâu chôn dài.

a/. Chiều sâu chôn dài.

$$h_m=2.2 \text{ m.}$$

b/. Chọn cọc và dài.

+Chọn cọc bê tông cốt thép tiết diện 30x30 cm, bê tông mác M 300[#], cốt dọc chịu lực thép A_{II} gồm 8φ16.

+Chiều dài cọc: $l_c^{ct}=24-2.2+0.2=22$ (m). Được chia làm 4 đoạn :3 đoạn 6(m) + 1 đoạn 4(m).

$$\Rightarrow l_c^{tt}=22-0.2=21.8 \text{ (m).}$$

+Đài cọc dùng mác M250[#], cốt thép AII có $R_a=2700$ (kg/cm²)

2. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc trong móng

* Từ bảng tổ hợp chọn ra cặp nội lực tính toán sau:

$$\begin{cases} N = 266.6(T) \\ M = 31.4(T.m) \\ Q = 12.2(T) \end{cases}$$

* Xác định số lượng cọc trong móng

$$n_c = \beta \times \frac{N}{P}$$

n_c -Số lượng cọc trong móng

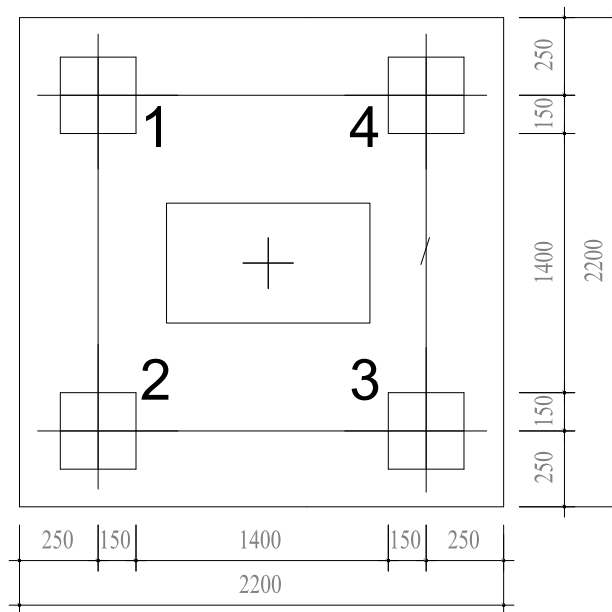
N-Tổng lực dọc tính toán chân cột

[P]-Sức chịu tải của cọc

β -Hệ số ảnh hưởng của mômen ($\beta=1\div 2$)

$$\Rightarrow n_c = 1.3 \times \frac{266.6}{101.3} = 3.4 \Rightarrow \text{chọn 4 cọc}$$

* Sơ đồ bố trí cọc như hình vẽ



3. Xác định tải trong phân phối lên cọc.

+ Theo các giả thiết gần đúng cọc chỉ chịu nén hoặc kéo

+ Chọn đài: $F_d = 2.2 \times 2.2 = 4.84 \text{ (m}^2\text{)}$

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \cdot F_d \cdot h_m \cdot \gamma = 1.1 \cdot 4.84 \cdot 1.5 \cdot 2 = 9.9 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng của giằng ngang dọc truyền vào:

$$N_g^{tt} = 1.1 \cdot 2.5 \cdot 0.3 \cdot 0.5 \cdot (2.5 + 2.405) = 2.023 \text{ (T)}$$

+ Trọng lượng tường truyền vào:

$$N_t^{tt} = 1.3 * 1.8 * 0.22 * (4.5 * 3.7 + 4.45 * 3.805) = 17.288(T)$$

+Tải trọng tính toán tại đáy đài:

$$N^{tt} = N + N_d^{tt} + N_g^{tt} + N_t^{tt} = 266.6 + 9.9 + 2.023 + 17.288 = 295.8 (T)$$

$$M_y^{tt} = M = 31.4 (T.m)$$

$$Q^{tt} = Q = 12.2 (T)$$

+Tải trọng tác dụng lên cọc được tính theo công thức sau:

$$P_i = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{M_y^{tt} \times x_i}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

+Ta có bảng sau:

Cọc	$x_i(m)$	$P_i (T)$
1	-0.7	68.35
4	0.7	79.55
2	-0.7	68.35
3	0.7	79.55

$P_{\max} = 79.55 (T)$, $P_{\min} = 68.35 (T) \Rightarrow$ Tất cả các cọc đều chịu nén.

4. Tính toán kiểm tra cọc.

*Tính toán kiểm tra cọc trong giai đoạn sử dụng:

-Nội lực tại đáy móng:

$$\begin{cases} M_y^{tt} = 31.4(Tm) \\ N^{tt} = 295.8(T) \end{cases}$$

-Áp lực tác dụng lên đầu cọc:

$$P_{\max} = \frac{N^{tt}}{n_c} + \frac{M_y^{tt} \times x_i}{\sum x_i^2} = 79.55(T)$$

$$P_{\min} = \frac{N}{n_c} - \frac{M_y^{tt} \times x_i}{\sum x_i^2} = 68.35(T)$$

- Trọng lượng cọc:

$$q_c = 1.1 * 0.3 * 0.3 * 22.5 * 2.5 = 5.57(T)$$

$\Rightarrow P_{\text{nén}} = P_{\max} + q_c = 79.55 + 5.57 = 85.12 (T) < [P] = 101.3(T) \Rightarrow$ điều kiện được đảm bảo

5. Tính toán kiểm tra đài cọc.

*Kiểm tra cường độ trên tiết diện nghiêng- Điều kiện đâm thủng.

+Kiểm tra cột đâm thủng đài theo dạng hình tháp: $P_{dt} \leq P_{cdt}$

+Trong đó:

P_{dt} : Lực đâm thủng

$$P_{dt} = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 68.35 + 79.55 + 68.35 + 79.55 = 295.8(T)$$

P_{cdt} : Lực chống đâm thủng.

$$P_{\text{cđt}} = \left[\alpha_1 \cdot (b_c + C_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + C_1) \right] \cdot h_0 \cdot R_k$$

R_k : Cường độ chịu kéo của bê tông; $R_k=88(\text{T}/\text{m}^2)$

$b_c \times h_c=0.5 \times 0.7$ (m): Kích thước tiết diện cột.

h_0 : Chiều cao làm việc của đài; $h_0=0.8$ (m).

C_1, C_2 : Khoảng cách từ mép cột đến đáy tháp chọc thủng.

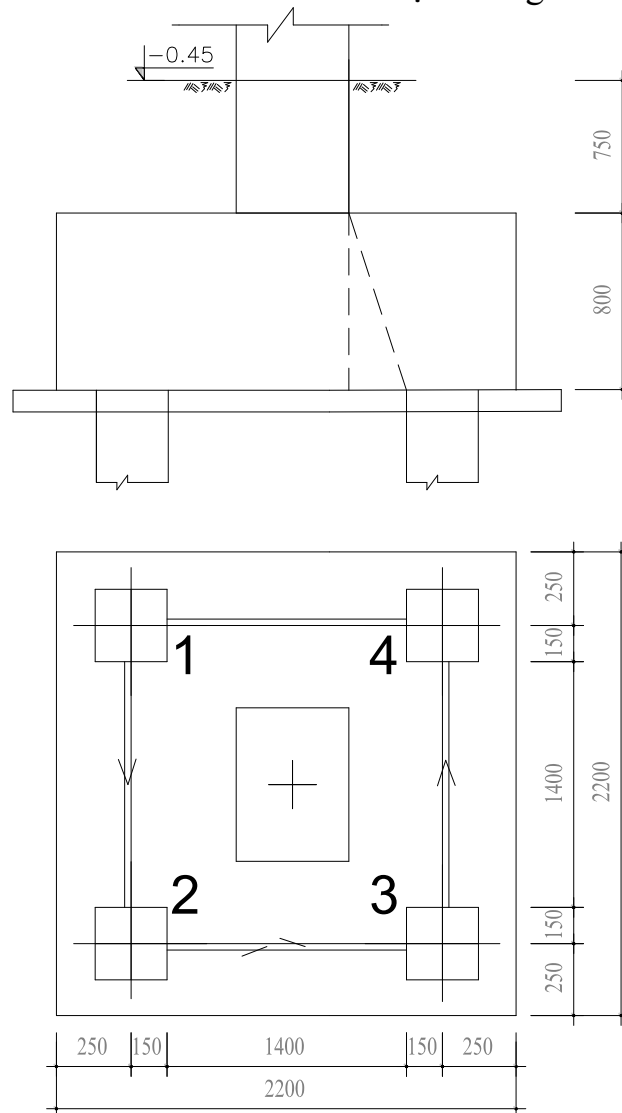
$C_1=0.45$; $C_2=0.35$.

$$\alpha_1 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_1} \right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.45} \right)^2} = 3.81$$

$$\alpha_2 = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{h_0}{C_2} \right)^2} = 1.5 \times \sqrt{1 + \left(\frac{0.7}{0.35} \right)^2} = 5.46$$

$$P_{\text{cđt}} = [3.81 \cdot (0.5 + 0.2) + 5.46 \cdot (0.7 + 0.3)] \cdot 0.8 \cdot 88 = 420.1(\text{T})$$

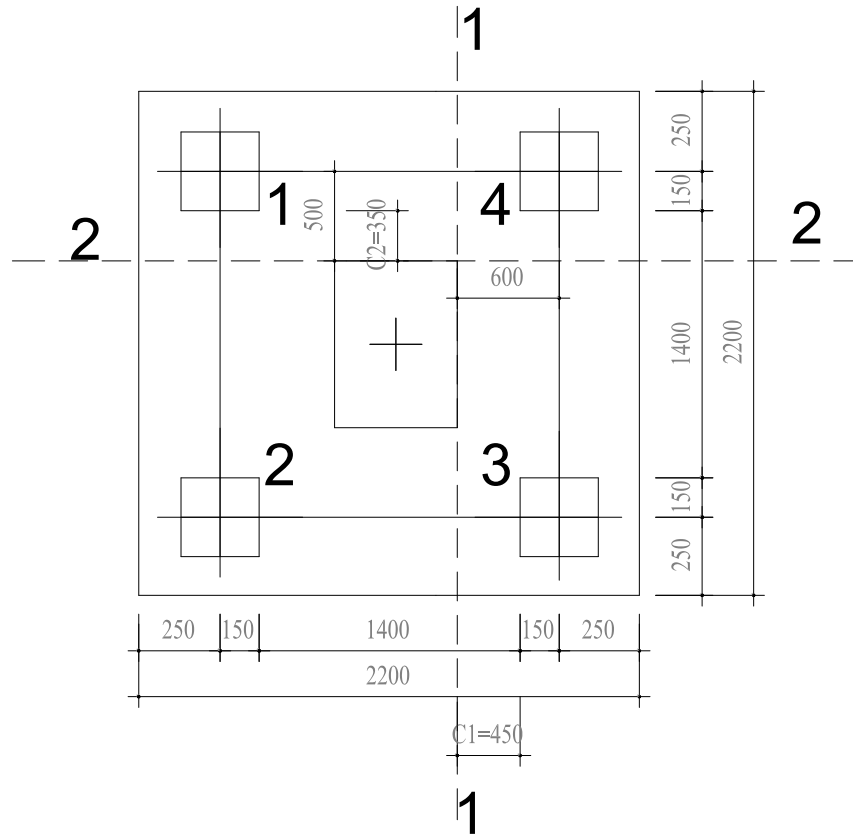
⇒ Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng.



6. Tính toán cường độ trên tiết diện thẳng đứng-Tính cốt thép dài.

a/. Mô men tại tiết diện 1-1.

$$M_1 = l_1 \times (P_2 + P_4)$$



Trong đó:

$l_1=0.6$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 3,4 đến mặt cắt 1-1.

$P_3=P_4=79.55$ (T).

$$\Rightarrow M_1=0.6*(79.55+79.55)=95.46 \text{ (T.m)}$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M_1}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{95.46}{0.9 \times 0.8 \times 27000} = 0.00299(m^2) = 29.9(cm^2)$$

\Rightarrow Chọn 12 ϕ 18, a120, $F_a=30.54$ (cm^2), chiều dài 1 thanh: L=1.9 (m)

b/. Mô men tại tiết diện 2-2.

$$M_2=l_2 \times (P_1+P_4)$$

Trong đó:

$l_2=0.5$ (m): Khoảng cách từ trục cọc 1,4 đến mặt cắt 2-2.

$P_1=68.35$ (T); $P_4=79.55$ (T).

$$\Rightarrow M_2=0.5*(68.35+79.55)=73.95 \text{ (T.m)}$$

Diện tích cốt thép:

$$F_a = \frac{M_2}{0.9 \times h_0 \times R_a} = \frac{73.95}{0.9 \times 0.8 \times 27000} = 0.00232(m^2) = 23.2(cm^2)$$

⇒ Chọn 16φ14, a120, $F_a=24.63 (cm^2)$, chiều dài 1 thanh: L=1.4 (m)

7. Kiểm tra nền đất dưới đáy khối móng quy ước.

Giả thiết coi móng cọc là móng khối quy ước.

Kiểm tra áp lực dưới đáy khối móng quy ước.

*Điều kiện kiểm tra:

$$\overline{P}_{qu} \leq [P]_{qu}$$

$$P_{\max}^{qu} \leq 1.2 \times [P]_{qu}$$

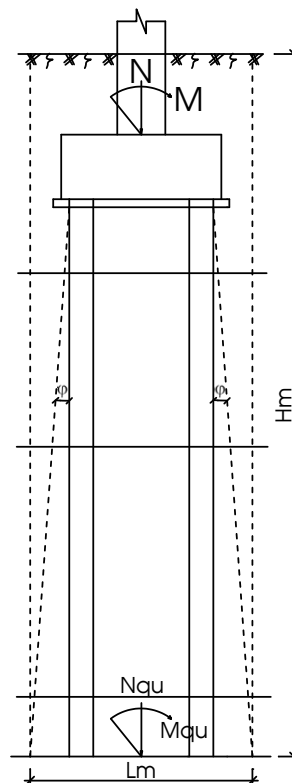
*Xác định khối móng quy ước.

+Chiều cao khối móng quy ước: $H_m=24 (m)$

+Góc mở:

$$\varphi_{tb} = \frac{\sum \varphi_i h_i}{\sum h_i} = \frac{13.5^0 \times 5.8 + 16.19^0 \times 7 + 17.12^0 \times 9 + 30^0 \times 1.2}{5.8 + 7 + 9 + 1.2} = 16.6^0$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{16.6}{4} = 4.15^0$$



+Chiều dài của đáy khối móng quy ước:

$$L_{qu} = a_d + 2 \times H_m \times \text{tg} \alpha = 2 + 2 \times 24 \times \text{tg} 4.15^0 = 5.48 (m)$$

+Bề rộng của đáy khối móng quy ước:

$$B_{qu} = b_d + 2 * H_m * \text{tg}\alpha = 1.5 + 2 * 24 * \text{tg}4.15^\circ = 4.98 \text{ (m)}$$

*Xác định tải trọng tính toán dưới đáy khối móng quy ước.

+Trọng lượng của đất và đài từ đáy đài trở nên;

$$N_1 = 1.2 * 5.48 * 4.98 * 2 = 81.87 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng đất từ mũi cọc tới đáy đài:

$$N_2 = (L_{qu} * B_{qu} - F_c) * l_c * \gamma_{tb}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum_i \gamma_i \times h_i}{\sum_i h_i} = \frac{1.76 * 5.8 + 1.8 * 7 + 1.74 * 9 + 1.84 * 1.2}{5.8 + 7 + 9 + 1.2} = 1.77 \text{ (T / m}^3\text{)}$$

$$N_2 = (5.48 * 4.98 - 0.3 * 0.3 * 4) * 22.5 * 1.77 = 1072.5 \text{ (T)}$$

+Trọng lượng cọc:

$$N_3 = 4 * 0.3 * 0.3 * 22 * 2.5 = 5.57 \text{ (T)}$$

⇒Tải trọng đứng tại đáy đài:

$$N_{qu} = N + N_1 + N_2 + N_3 = 215.8 + 81.87 + 1072.5 + 5.57 = 1375.74 \text{ (T)}$$

$$M_{qu} = 0.297 \text{ (T.m)}$$

*Áp lực tại đáy khối móng quy ước:

$$W_{qu} = \frac{B_{qu} \times L_{qu}^2}{6} = \frac{4.98 \times 5.48^2}{6} = 24.93 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$P_{\max}^{qu} = \frac{N^{qu}}{F_{qu}} + \frac{M^{qu}}{W_{qu}} = \frac{1375.74}{4.98 * 5.48} + \frac{0.297}{24.93} = 50.423 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$P_{\min}^{qu} = \frac{N^{qu}}{F_{qu}} - \frac{M^{qu}}{W_{qu}} = \frac{1375.74}{4.98 * 5.48} - \frac{0.297}{24.93} = 50.399 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$\overline{P}_{qu} = \frac{50.423 + 50.399}{2} = 50.411 \text{ (T / m}^3\text{)}$$

*Cường độ tính toán của đất ở đáy khối móng quy ước:

$$P_{gh}^- = \frac{0.5 * n_\gamma * N_\gamma * \gamma_s * B_{qu} + n_q * N_q * q}{F_s}$$

$$n_\gamma = 1 - 0.2 * \frac{B^{qu}}{L^{qu}} = 1 - 0.2 * \frac{4.98}{5.48} = 0.82$$

$$n_q = 1$$

$$q = \sum \gamma_i \times h_i = 40.676 \text{ (T/m}^2\text{)}$$

Lớp 5 có $\varphi = 30^\circ \Rightarrow$ Ta có: $N_\gamma = 21.8$; $N_q = 18.4$

$$P_{gh}^- = \frac{0.5 * 0.82 * 21.8 * 1.84 * 4.98 + 1 * 18.4 * 40.676}{3} = 276.78 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

⇒ Ta có:

$$\overline{P}_{qu} = 50.411 \text{ (T / m}^3\text{)} < \overline{P}_{gh} = 276.78 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

$$P_{\max}^{qu} = 50.423 \text{ (T / m}^2\text{)} < 1.2 * \overline{P}_{gh} = 1.2 * 276.78 \text{ (T / m}^2\text{)} = 332.14 \text{ (T / m}^2\text{)}$$

Vậy nền đất ở mũi cọc đủ khả năng chịu lực.

8. Kiểm tra lún cho móng cọc.

Dùng phương pháp cộng lún từng lớp.

Tải trọng gây lún:

$$P_{gl} = P_{tc} - \gamma_{tb} * H_m = 50.411 / 1.1 - 1.77 * 24 = 3.348 (T/m^2)$$

+ Chia nền đất dưới đáy khối móng quy ước thành nhiều lớp nhỏ có chiều dày

$$l <= 1/4 * B^{qu} = 1/4 * 4.98 = 1.25 (m) \Rightarrow \text{chọn } l = 1 (m) \text{ ta có bảng sau:}$$

Móng cọc							$h_m(m):$	24.00		
STT	Z	hi	g	s^{bt}	s^{bt}_{tb}	K_0	s^{gl}	s^{gl}_{tb}	S_i	
	(m)	(m)	(T/m ³)	(T/m ²)	(T/m ²)		(T/m ²)	(T/m ²)		(cm)
1	0	1	1.84	42.480	43.4	1.000	3.348	3.212	0.0990	
	1		1.84	44.320		0.919	3.077			
2	1	1	1.84	44.320	45.24	0.919	3.077	2.841	0.0876	
	2		1.84	46.160		0.778	2.605			
3	2	1	1.84	46.160	47.08	0.778	2.605	2.369	0.0730	
	3		1.84	48.000		0.637	2.133			
4	3	1	1.84	48.000	48.92	0.637	2.133	1.928	0.0595	
	4		1.84	49.840		0.515	1.724			
5	4	1	1.84	49.840	50.76	0.515	1.724	1.520	0.0469	
	5		1.84	51.680		0.393	1.316			
6	5	1	1.84	51.680	52.6	0.393	1.316	1.190	0.0367	
	6		1.84	53.520		0.318	1.065			
7	6	1	1.84	53.520	54.44	0.318	1.065	0.937	0.0289	
	7		1.84	55.360		0.242	0.810			
8	7	1	1.84	55.360	56.28	0.242	0.810	0.721	0.0222	
	8		1.84	57.200		0.189	0.633			
9	8	1	1.84	57.200	58.12	0.189	0.633	0.576	0.0178	
	9		1.84	59.040		0.155	0.519			
10	9	1	1.84	59.040	59.96	0.155	0.519	0.464	0.0143	
	10		1.84	60.880		0.122	0.408			
11	10	1	1.84	60.880	61.8	0.122	0.408	0.388	0.0120	
	11		1.84	62.720		0.110	0.368			

Tổng độ lún	0.4979
-------------	--------

Phần thi công

(45%)

Nhiệm vụ:

- Thi công phần ngầm
- Thi công phần thân, mái và hoàn thiện.
- Thiết kế tổ chức thi công và lập tổng tiến

độ

- Thiết kế tổng mặt bằng

BÍNH

Giáo viên hướng dẫn thi công : TRẦN TRỌNG

HUY

Sinh viên thực hiện : TRƯƠNG QUANG

A- THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN NGÀM

I.LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG CỌC BTCT

1.Tính toán khối lượng

- Số đài cọc là :

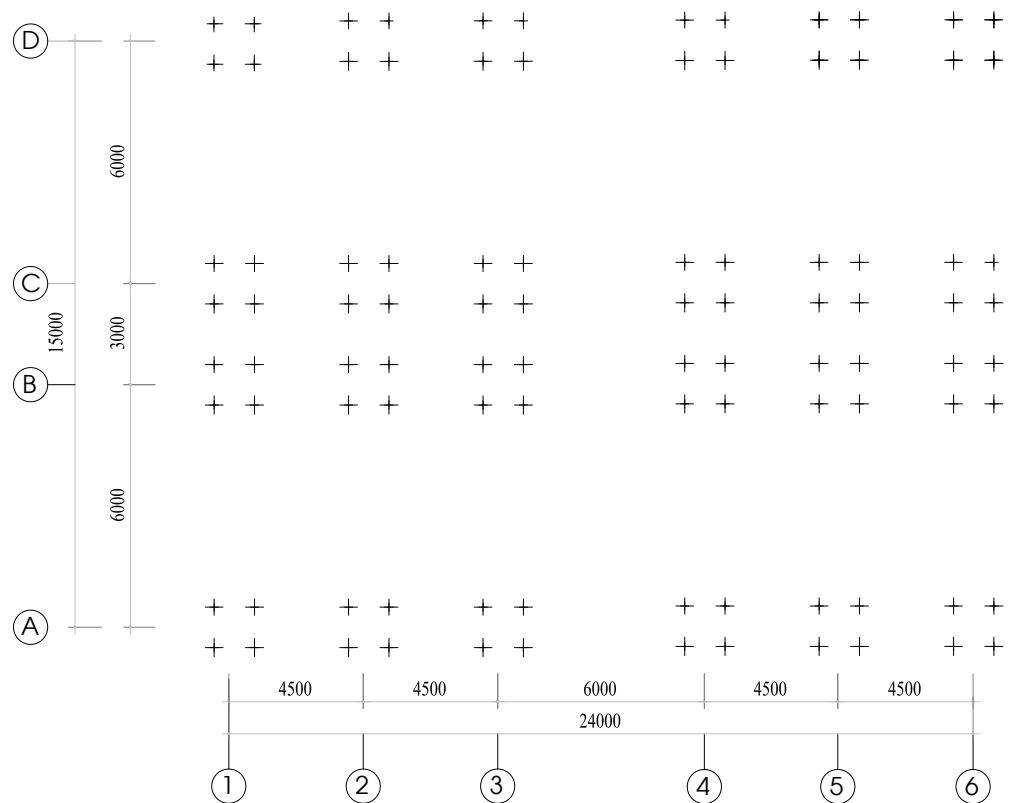
Có 24 đài cọc

⇒ Có tổng số 96 cọc

+ Tất cả các cọc có tiết diện 30x30 cm; Chiều dài cấu tạo của cọc 22m; chiều dài tính toán của cọc $22-0.2=21.8$ m; mỗi cọc được chia làm 4 đoạn cọc:

$3*6+1*4$ m; Sức chịu tải của cọc $[P]=81.01$ T

+ Mặt bằng bố trí lưới cọc được bố trí dưới hình vẽ sau :



2. Tính toán chọn máy thi công

a. Máy ép cọc:

- Lực cần thiết để ép cọc đến độ sâu thiết kế: $k \cdot [P] \leq P_{ép} \leq P_{vl}$

Trong đó: $[P]=80.01$ (T) – sức chịu tải của cọc theo đất nền

$k = 1.4$ – hệ số phụ thuộc địa chất (mũi cọc cắm vào lớp cát hạt trung)

$P_{vl} = 158.33$ (T) – sức chịu tải của cọc theo vật liệu

$\Rightarrow P_{ép}^{yc} = 1.4 \cdot 81.01 = 113.4$ (T), ta thấy $P_{ép}^{yc} = 113.4$ (T) < $P_{vl} = 158.33$ (T)

- Đường kính kích: $D_k \geq \sqrt{\frac{2 \cdot P_{ép}}{n \cdot \pi \cdot q_{dầu}}}$

Trong đó : D- đường kính xi lanh

$P_{ép}^{yc}$ - lực ép lớn nhất của máy ép

$q_{dầu}$ - áp lực lớn nhất của bơm dầu

Với $q_{dây} = 150 \div 250$ kg/cm² \Rightarrow chọn $q_{dầu} = 250$ kg/cm²

$$D = \sqrt{\frac{2 \cdot 113400}{3.14 \cdot 250}} = 17 \text{ cm} ; \text{ chọn } D_k = 20 \text{ cm}$$

Trên cơ sở tính toán và điều kiện thực tế sơ đồ ép với 2 kích thủy lực

+ Chọn máy ép nhãn hiệu ECT 30-94 do phòng nghiên cứu thử nghiệm công trình của Đại Học Xây Dựng thiết kế và chế tạo .

+ Các thông số kỹ thuật của máy ECT 30- 94

-Đường kính pit tông : $D = 20 \text{ cm}$

$$-F_{\text{pittông}} = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3.14 \times 20^2}{4} = 314 \text{ cm}^2$$

-Hành trình pits tông là : $h = 130 \text{ cm}$

-Bơm áp lực có 2 cấp:

$$\text{Cấp 1: } P_{\text{max}} = 160 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Cấp 2: } P_{\text{max}} = 250 \text{ kg/cm}^2$$

-Năng suất ép cọc: 120 m/ca

-Lực nén lên đầu cọc cấp 1 là: $2 \times 160 \times 314 = 100.8 \text{ T}$

-Lực nén lên đầu cọc cấp 2 là: $2 \times 250 \times 314 = 157 \text{ T}$

Ta thấy: $N_{\text{max}} = 157 \text{ T} > P_{\text{ép}} = 113.4 \text{ T}$

Vậy máy đủ khả năng ép cọc

b. Xác định kích thước giá ép cọc:

+Chiều dài giá ép $L \geq (n-1) \times 1 + 2 \times 0.8 + 2 \times 3 + 2 \times 0.2 = (1-1) \times 1 + 2 \times 0.8 + 2 \times 3 + 2 \times 0.2 = 8 \text{ m}$

Với $n=1$ – số hàng cọc

Chọn $L = 8 \text{ m}$

+ chọn chiều rộng giá ép là $L = 2.5 \text{ m}$

+ Tính chiều cao giá ép theo công thức sau :

$$H_g = l_c^{\text{max}} + 2h_k + h_d + h_{dt}$$

trong đó: $l_c^{\text{max}} = 6 \text{ m}$; $h_d = 0,55 \text{ m}$; $h_{dt} = 0,5 \text{ m}$; $h_k = 1.3 \text{ m}$

$$\Rightarrow H_g = 6 + 2 \times 1.3 + 0.55 + 0.5 = 9.65 \text{ m}$$

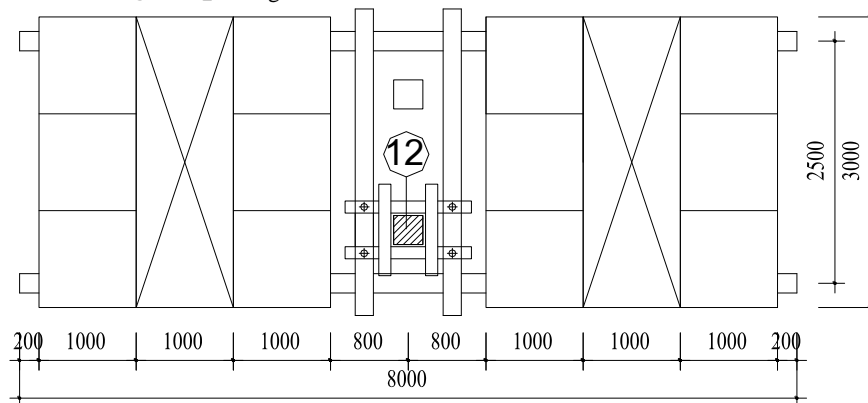
Chọn $H_g = 10 \text{ m}$

⇒ Vậy giá ép có những thông số sau:

+Chiều dài giá ép: $L_g = 8 \text{ m}$

+Chiều rộng giá ép: $B_g = 2.5 \text{ m}$

+Chiều cao giá ép: $H_g = 10 \text{ m}$

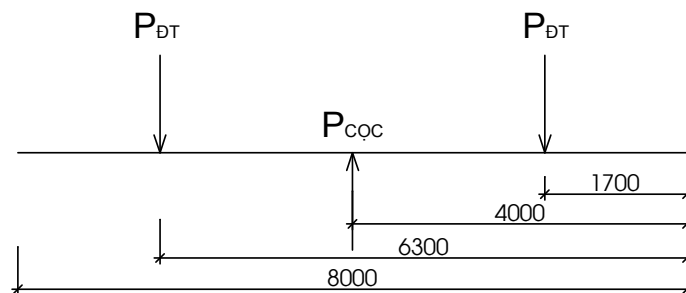


c. Đôi trọng :

* Kiểm tra chống lật theo 2 phương:

Gọi trọng lượng đôi trọng mỗi bên là P_{dt}

-Theo phương y-y:



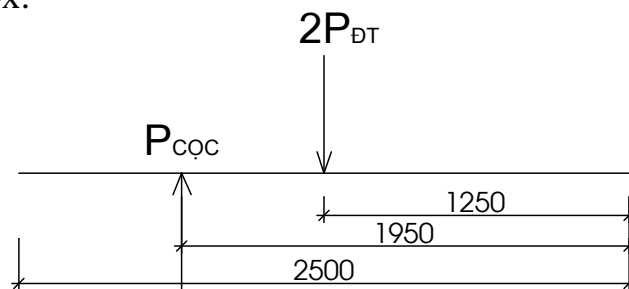
$$M_{lật}^y = P_{ép} * 4 = P_{cọc} * 4 = 113.4 * 4 = 453.6 \text{ Tm}$$

$$M_{chông\ lật} = P_{dt} * (1.7 + 6.3) = 8 * P_{dt}$$

Để máy không lật quanh trục y-y khi ép phải thỏa mãn điều kiện :

$$M_{chông\ lật} > M_{lật}^y \Leftrightarrow 8 * P_{dt} > 453.6 \Rightarrow P_{dt} > 56.7 \text{ T}$$

-Theo phương x-x:



$$M_{lật}^x = P_{ép} * 1.95 = P_{cọc} * 1.95 = 113.4 * 1.95 = 221.13 \text{ Tm}$$

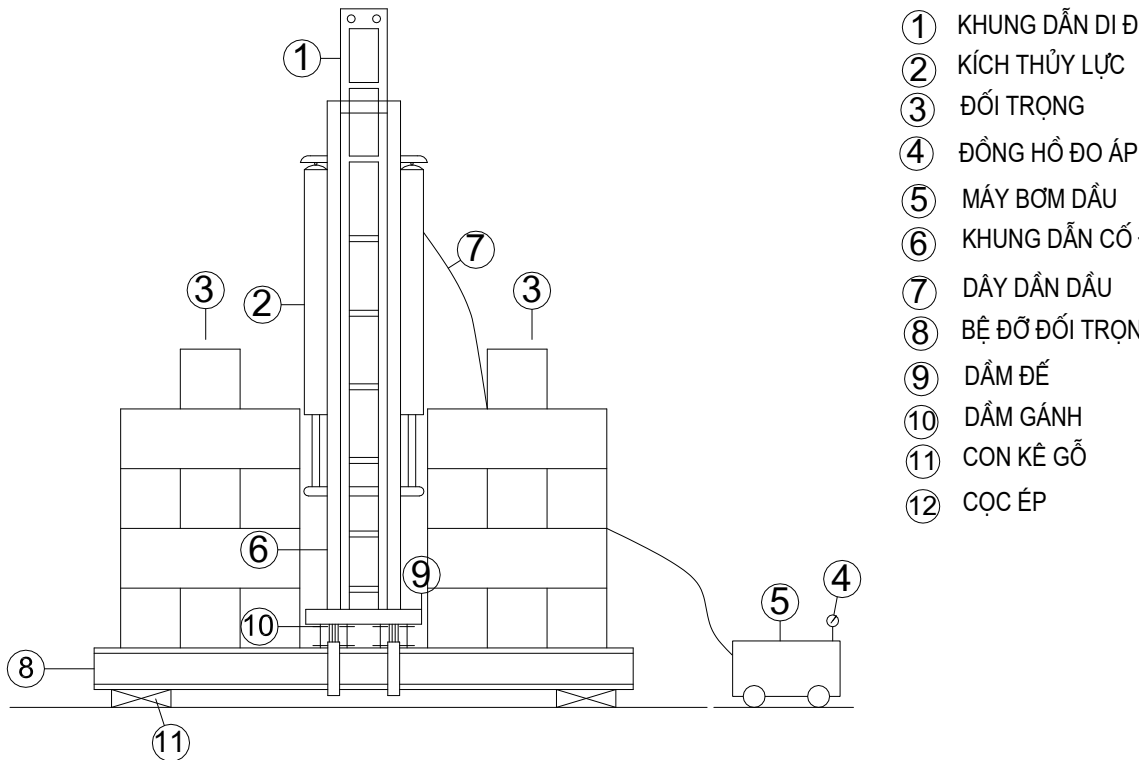
$$M_{chông\ lật} = 2P_{dt} * 1.25 = 2.5P_{dt}$$

Để máy không lật quanh trục y-y khi ép phải thỏa mãn điều kiện :

$$M_{chông\ lật} > M_{lật}^y \Leftrightarrow 2.5P_{dt} > 221.13 \Rightarrow P_{dt} > 88.5 \text{ T}$$

\Rightarrow Vậy ta chọn 13 đôi trọng cho 1 bên; mỗi đôi trọng 7.5 T có kích thước 1x1x3m

MẶT ĐỨNG MÁY ÉP CỌC



- ① KHUNG DẪN ĐI Đ
- ② KÍCH THỦY LỰC
- ③ ĐỐI TRỌNG
- ④ ĐỒNG HỒ ĐO ÁP
- ⑤ MÁY BƠM DẦU
- ⑥ KHUNG DẪN CỐ
- ⑦ DÂY DẪN DẦU
- ⑧ BỆ ĐỠ ĐỐI TRỌNG
- ⑨ DẦM ĐẾ
- ⑩ DẦM GÁNH
- ⑪ CON KÊ GỠ
- ⑫ CỌC ÉP

d. Chọn xe vận chuyển cọc :

- Số lượng cọc cần vận chuyển 96 cọc tương ứng với khối lượng :

$$q_c = 96 \times 0.3 \times 0.3 \times 22 \times 2.5 = 475.2 \text{ (T)}$$

- Chọn xe vận chuyển $q_x = 12 \text{ (T)}$

- Thời gian 1 chuyến: $t = t_{bóc} + t_{di} + t_{về} + t_{đỡ} + t_{quay} = 90 \text{ phút}$

$$\Rightarrow \text{Trong 1 ca 1 xe đi được } n = \frac{60 \cdot T \cdot K_{tg}}{t} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 0.8}{90} = 4.5 = 5 \text{ chuyến}$$

- Khối lượng cọc vận chuyển trong 1 ca: $12 \cdot 5 \cdot 0.8 = 48 \text{ (T)}$

\Rightarrow để vận chuyển hết số lượng cọc cần: $475.2 / 48 = 9.9 \text{ ca}$

Vậy chọn 1 xe vận chuyển cọc $q_x = 12 \text{ (T)}$ làm việc trong 9.9ca.

e. Chọn cầu :

+ Trọng lượng 1 đoạn cọc dài nhất là:

$$m_{cọc} = 1.1 \times 0.3 \times 0.3 \times 6 \times 2.5 = 1.485 \text{ T}$$

+ Trọng lượng 1 đối trọng là 7.5T

Vậy để thi công tiện lợi ta chọn cần trục tự hành dùng để cầu lắp cọc , lắp cọc vào vị trí ép , để di chuyển đối trọng và giá ép đến các vị trí khác nhau theo sơ đồ di chuyển

$$Q_{yc} = \max (Q_{cầu \text{ kiện}}) + q_{cáp} = 7.5 + 0.045 = 7.545 \text{ T}$$

$$H_{yc} = h_{ck} + h_{cáp} + h_{đuj\ trử} = 10 + 1.5 + 0.6 = 12.1 \text{ m}$$

$$+ L_{\min} = \frac{H_m^{yc} - c}{\sin 75^\circ} = \frac{12.1 - 1.5}{\sin 75^\circ} = 10.97 \text{ m}$$

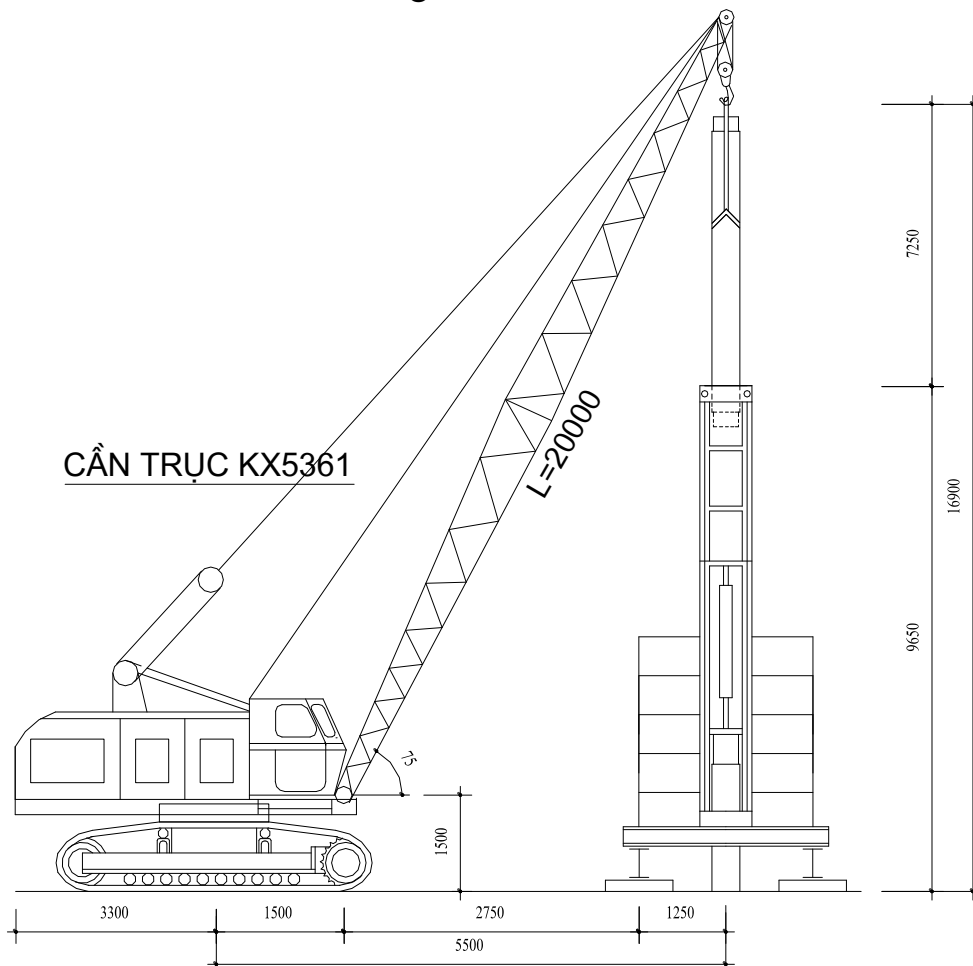
$$\Rightarrow R_{yc} = L_{\min} \cdot \cos 75^\circ + r = 10.97 \cdot \cos 75^\circ + 1.5 = 4.34 \text{ m}$$

(với $r = 1.5 \text{ m}$ là khoảng cách từ trục máy tới khớp quay tay cần)

Từ các thông số ta chọn cần trục tự hành bánh lốp có số hiệu KX-5361 có các thông số kỹ thuật sau :

- $R_{\max} = 18 \text{ m}$, $R_{\min} = 5.5 \text{ m}$
- $H_{\max} = 16.9 \text{ m}$, $L = 20 \text{ m}$
- Tốc độ quay cầu $t = 0.4 - 1.1$ vòng/phút
- tốc độ nâng khi có tải là 1.5 m/phút và hạ là 6.5 m/phút
- trọng lượng của cần cầu là 23.2 t

Vậy việc chọn cần trục mã hiệu KX-5361 phục vụ cho công tác ép cọc là hoàn toàn đảm bảo cho công trình



3. Biên pháp kỹ thuật thi công ép cọc

***Xác định định vị cốt trên mặt bằng :**

+Định vị cọc: Khi thiết kế kết cấu móng ta phải xác định vị trí tim móng. Căn cứ vào đó người ta xác định vị trí tim cọc. Trước khi đưa máy vào ép người ta dùng vôi bột để đánh dấu vị trí tim cọc rồi dùng cọc tre hoặc gỗ đóng vào tim cọc đầu thanh được sơn hoặc buộc dây đánh dấu.

+Đưa máy ép vào vị trí với sơ đồ bố trí cọc đã xác định , căn chỉnh máy cân bằng sao cho các đường trục của khung máy phải trùng với đường trục của cọc, đồng thời cọc phải thẳng đứng và nằm trong mặt phẳng vuông góc với mặt phẳng chuẩn (mặt móng) với độ sai lệch không quá 0.5%

***Chạy thử máy**

Trước khi ép phải chạy thử máy để kiểm tra tính ổn định của máy khi ép

-Chạy thử máy để kiểm tra độ ổn định an toàn cho máy(chạy có tải và không tải).

-Kiểm tra các móc cầu trên dàn máy thật cẩn thận ,kiểm tra 2 chốt ngang liên kết dầm máy và lắp bộ máy bằng 2 chốt.Kiểm tra các chốt vít thật an toàn.

- Lần lượt cầu các đối trọng đặt lên dầm khung sao cho mặt phẳng chứa trọng tâm 2 đối trọng trùng với trọng tâm ống thả cọc. Trong trường hợp đối trọng đặt ra ngoài dầm thì phải kê chắc chắn.

- Cắt điện trạm bơm dùng cầu tự hành cầu trạm bơm đến gần dàn máy. Nói các giác thủy lực vào giác trạm bơm bắt đầu cho máy hoạt động.

***Kiểm tra cọc**

-Cọc phải đảm bảo cường độ như thiết kế.

-Kích thước cọc phải đảm bảo, không được có khuyết tật trên bề mặt cọc.

***Tiến hành ép cọc**

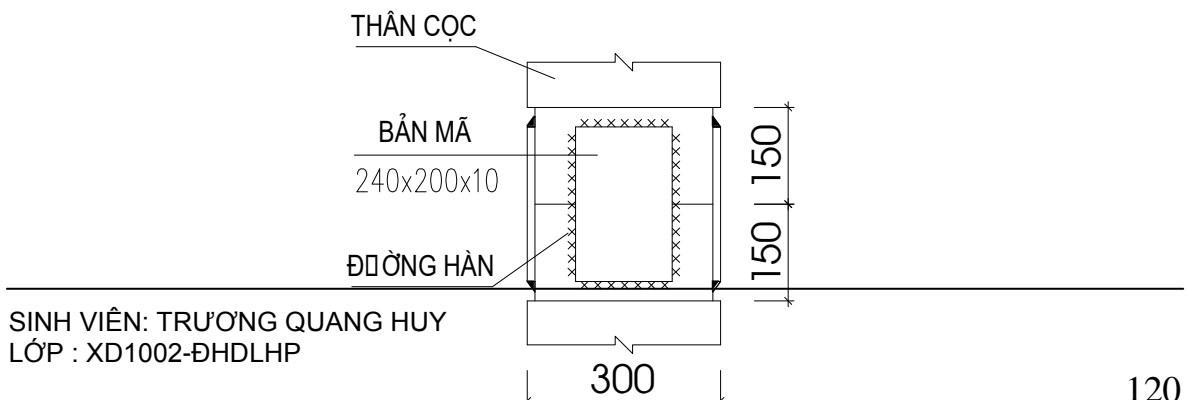
+Tiến hành ép đoạn cọc C₁:

- Khi đáy kích tiếp xúc với đỉnh cọc thì điều chỉnh van tăng dần áp lực, những giây đầu tiên áp lực dầu tăng chậm dần đều đoạn cọc C₁ cắm sâu dần vào đất với vận tốc xuyên ≤ 1m/s. Trong quá trình ép dùng 2 máy kinh vĩ đặt vuông góc với nhau để kiểm tra độ thẳng đứng của cọc lúc xuyên xuống. Nếu xác định cọc nghiêng thì dừng lại để điều chỉnh ngay.

- Khi đầu cọc C₁ cách mặt đất 0,3-0,5m thì tiến hành lắp đoạn cọc C₂, kiểm tra bề mặt 2 đầu cọc C₂ sửa chữa sao cho thật phẳng. - Kiểm tra các chi tiết nối cọc và máy hàn.

- Lắp đoạn cọc C₂ vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của cọc C₂ trùng với trục kích và trùng với trục đoạn cọc C₁ độ nghiêng ≤ 1%.

- Gia lên cọc 1 lực tạo tiếp xúc sao cho áp lực ở mặt tiếp xúc khoảng 3-4kg/cm² rồi mới tiến hành hàn nối 2 đoạn cọc C₁,C₂ theo thiết kế.



- Phải kiểm tra chất lượng mối hàn trước khi ép tiếp tục.

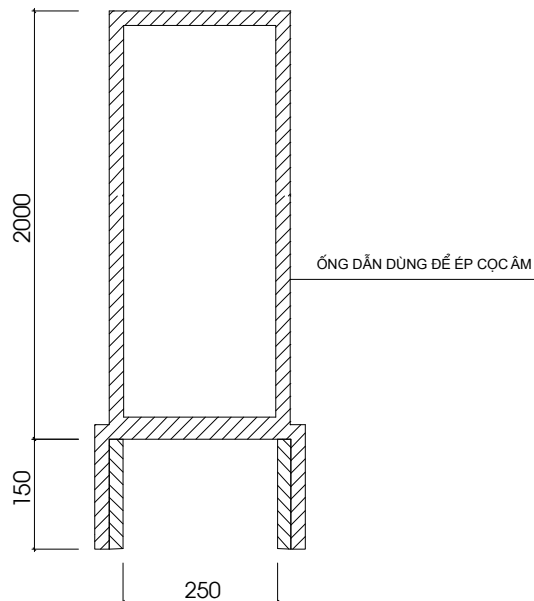
+Tiến hành ép đoạn cọc C_2 :

- Tăng dần áp lực ép để cho máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ áp lực thắng được lực ma sát và lực cản của đất ở mũi cọc giai đoạn đầu ép với vận tốc không qua 1m/s. Khi đoạn cọc C_2 chuyển động đều thì mới cho cọc xuyên với vận tốc không quá 2m/s.

+Ép đoạn C_3 :

-Đoạn C_3 tiếp theo giống như cọc C_2

+ Đoạn C_4 được nối với đoạn C_3 tiếp tục ép , để ép được cọc C_4 có đầu cọc có cao trình $-2m$ ta phải dùng một đoạn cọc dẫn bằng thép như sau:



***Những chú ý khi ép cọc**

- Cọc được coi là ép xong khi thoả mãn 2 điều kiện:

+ Chiều dài cọc ép sâu trong lòng đất dài hơn chiều dài tối thiểu do thiết kế quy định.

+ Lực ép tại thời điểm cuối cùng phải đạt trị số thiết kế quy định trên suốt chiều dài xuyên lớn hơn 3 lần cạnh cọc trong khoảng $3d$ vận tốc xuyên không quá 1m/s.

- Trường hợp không đạt 2 điều kiện trên người thi công phải báo cho chủ công trình và thiết kế để xử lý kịp thời khi cần thiết, làm khảo sát đất bổ xung, làm thí nghiệm kiểm tra để có cơ sở lý luận xử lý.

- Trong quá trình ép cọc phải 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.
- Nhật ký phải đầy đủ các sự kiện ép cọc có sự chứng kiến của các bên có liên quan

***Những sự cố khi ép cọc và cách xử lý**

- Trong quá trình ép, cọc có thể bị nghiêng lệch khỏi vị trí thiết kế.
Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật cứng hoặc do chế tạo cọc vát không đều.
Xử lý: Dừng ép cọc, phá bỏ chướng ngại vật hoặc đào hố dẫn hướng cho cọc xuống đúng hướng. Căn chỉnh lại tim trục bằng máy kinh vĩ hoặc quả dọi.
- Cọc xuống được 0.5-1 (m) đầu tiên thì bị cong, xuất hiện vết nứt và nứt ở vùng giữa cọc.
Nguyên nhân: Cọc gặp chướng ngại vật gây lực ép lớn.
Xử lý: Dừng việc ép, nhổ cọc hỏng, tìm hiểu nguyên nhân, thăm dò dị tật, phá bỏ thay cọc.
- Cọc xuống được gần độ sâu thiết kế, cách độ 1-2 m thì đã bị chúi bênh đối trọng do nghiêng lệch hoặc gãy cọc.
Xử lý: Cắt bỏ đoạn bị gãy sau đó ép chèn cọc bổ xung mới.

4. Năng suất ép cọc và sơ đồ di chuyển giá ép

a/ Năng suất ép cọc

*Thời gian ép xong cọc

Gọi thời gian ép xong toàn bộ cọc là T

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 \text{ (phút)}$$

Trong đó:

T_1 : thời gian đưa cọc vào giá ép

T_2 : Thời gian thực hiện mỗi hàn nối hai cọc

T_3 : Thời gian ép cọc

T_4 : Thời gian di chuyển giá ép trong một đài

T_5 : Thời gian di chuyển khung ép sang vị trí mới

Ta có:

$$+ T_1 = n_c * t_1$$

n_d : Số đoạn cọc $n_c = 4 * 96 = 384$ đoạn cọc

$t_1 = 8$ phút: Thời gian đưa một đ cọc vào giá ép

$$T_1 = 384 * 8 = 3072 \text{ phút}$$

$$+ T_2 = m_1 * t_2$$

$t_2 = 10$ phút: thời gian thực hiện 1 mỗi nối hàn

$m_1 = 3 * 96 = 288$ mối: Tổng số mối nối hàn

$$T_2 = 288 * 10 = 2880 \text{ phút}$$

$$+T_3 = n_c * \frac{l_{coc}}{v_{tb}}$$

$v_{tb} = 0.4$ m/phút: vận tốc trung bình ép cọc

$l_{coc} = 22$ m: chiều dài 1 cọc

$n_c = 96$ cọc

$$T_3 = 96 * \frac{22}{0.4} = 5280 \text{ phút}$$

$$+T_4 = m_2 * t_4$$

$t_4 = 20$ phút: thời gian chuyển giá ép trong 1 đài

$m_2 = n_c = 96$: Số vị trí máy đứng

$$T_4 = 96 * 20 = 1920 \text{ phút}$$

$$+T_5 = n_d * t_5$$

$t_5 = 120$ phút: thời gian chuyển giá ép sang vị trí mới

$n_d = 24$: số đài cọc

$$T_5 = 24 * 120 = 2880 \text{ phút}$$

⇒ Thời gian ép xong toàn bộ cọc trên công trình là:

$$T = 3072 + 2880 + 5280 + 1920 + 2880 = 16032 \text{ phút}$$

*Số ca ép:

+Nếu dùng 1 máy:

$$N_{ca} = \frac{T}{60 * 8 * K_{tg}} = \frac{16032}{60 * 8 * 0.8} = 41.75 \text{ ca}$$

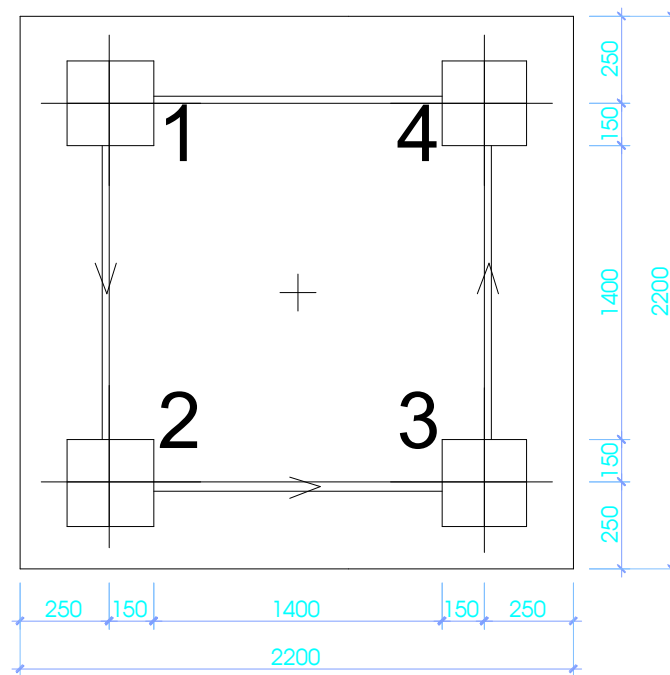
+Nếu dùng 2 máy:

$$N_{ca} = 42 / 2 = 21 \text{ ca}$$

+Lao động cần phục vụ ép: 10 công/ca

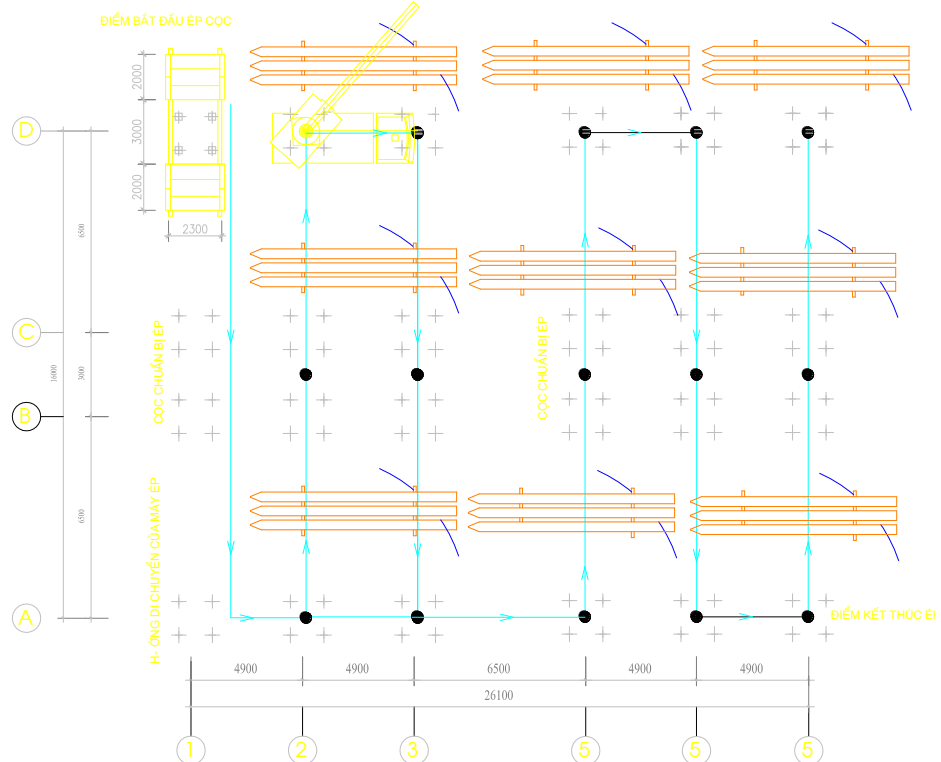
b/ Sơ đồ di chuyển giá ép

Trên toàn bộ móng phải thoả mãn điều kiện luôn có ít nhất 2 phía đất tự do biến dạng. Thứ tự ép cọc trong 1 đài và toàn bộ công trình được thực hiện trong hình vẽ sau .



Hướng di chuyển của máy ép trong đài
Mặt bằng thi công ép cọc

MẶT BẰNG THI CÔNG ÉP CỌC



II. THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀO ĐẤT HỒ MÓNG**1. TÍNH TOÁN KHỐI LƯỢNG ĐÀO ĐẬP****a/. Thiết kế hồ đào****1) Công tác chuẩn bị:**

- + Dọn dẹp mặt bằng.
- + Từ các mốc định vị xác định được vị trí kích thước hồ đào .
- + Kiểm tra giác móng công trình .
- + Từ các tài liệu thiết kế nền móng xác định phương án đào đất .
- + Phân định tuyến đào.
- + Chuẩn bị máy đào và các phương tiện đào đất thủ công (cuốc, xẻng, mai...).
- + Tài liệu báo cáo địa chất công trình và bản đồ bố trí mạng lưới cọc ép thuộc khu vực thi

2) Các yêu cầu về kỹ thuật thi công đào đất:

+Sau khi ép cọc xong, ta tiến hành thi công đào đất hồ móng để thi công đài móng. Đào đất được chia làm 2 giai đoạn: Giai đoạn 1 đào từ mặt đất tự nhiên đến cao trình đầu cọc tức là ở cốt -2 m. Giai đoạn 2 đào bằng thủ công từ đầu cọc đến đáy lớp bê tông lót móng tức ở cốt -2.3 m . Cốt đáy giếng là -1.5 m đến đáy lớp bê tông lót là -1.6 m . Do khối lượng đất đào bằng máy ở lớp đất đắp nên ta lấy hệ số mái dốc là $m=0.67$; Còn khối lượng đào thủ công ở lớp đất sét dẻo chiều dày nhỏ nên ta lấy hệ số mái dốc bằng $m=0$.

+Để tiêu thoát nước mưa cho công trình, ta đào hệ thống rãnh xung quanh hồ đào trình với độ dốc $i = 3\%$ chảy về hố ga thu nước để dùng máy bơm bơm đi.

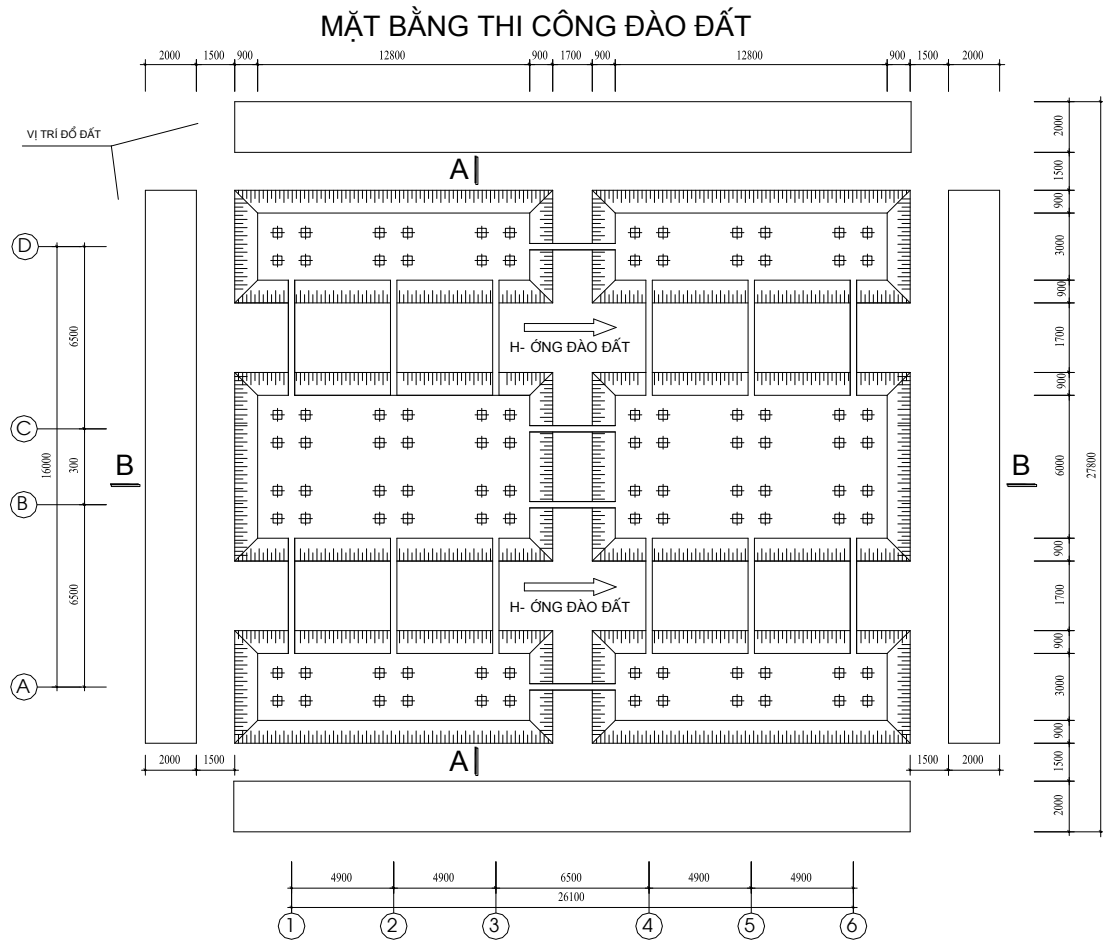
+Kích thước chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng lớn hơn kích thước chiều rộng và chiều dài của đài móng là 10 cm. Chiều rộng và chiều dài của đáy hồ móng lớn hơn chiều rộng và chiều dài của lớp Bê tông lót móng là 30 cm,

3) Tính toán khối lượng đào đất:

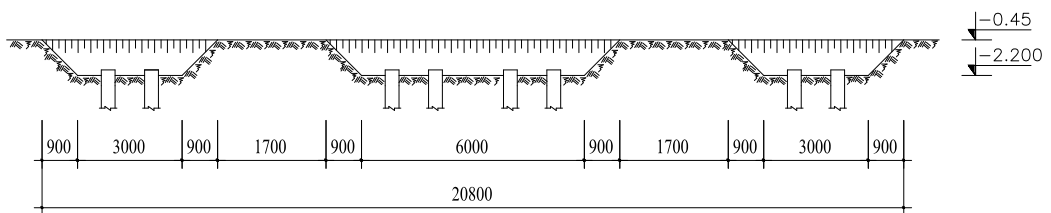
Nền nhà cốt $\pm 0,00$ tôn cao hơn mặt đất thiên nhiên trung bình 0,45 m

Cốt đáy đài ở độ sâu - 2,2 m so với cốt $\pm 0,00$, chiều dày lớp bê tông lót là 10 cm. Do vậy, cốt đáy hồ đào là - 2,30 m so với cốt $\pm 0,00$

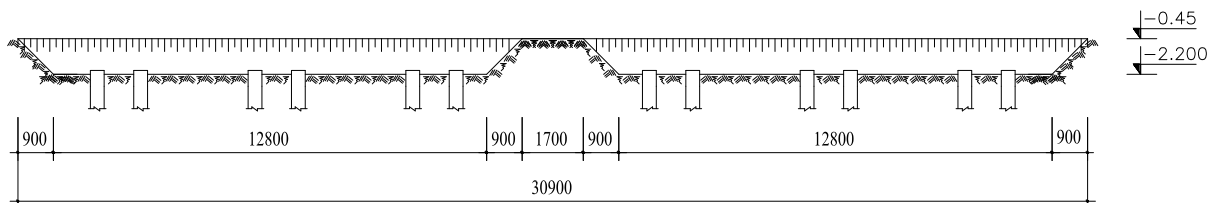
Cốt đáy giếng ở độ sâu - 1,7 m so với cốt thiên nhiên và chiều dày lớp bê tông lót cũng lấy là 10cm nên cốt đáy hồ đào của giếng ở cao trình -1,8m so với cốt thiên nhiên.



MẶT CẮT A-A

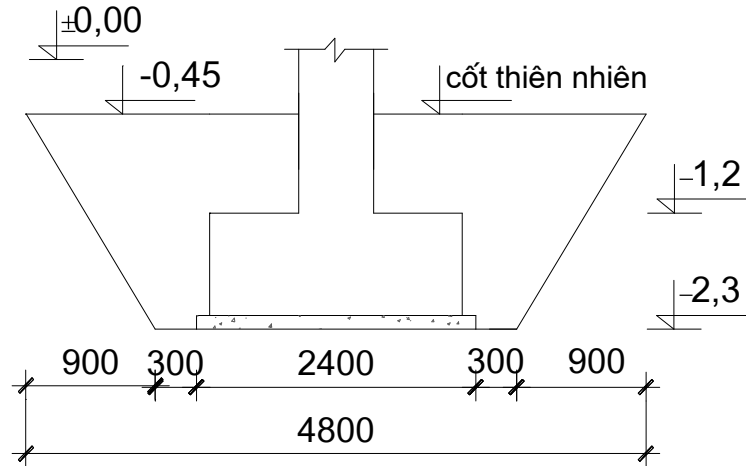


MẶT CẮT B-B



Kích thước tiết diện giằng là 500 x 300.

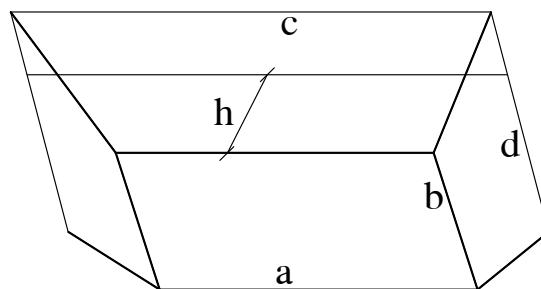
Lấy hệ số mái dốc $m=1$.



Thi công đào đất thủ công kết hợp đập đầu cọc và sửa hồ móng. Đào đất thủ công từ cao trình $-1,2(m)$ đến cao trình $-2,30(m)$. Từ cao trình này đào thành băng theo phương dọc nhà.

-Đào đất thủ công

Thể tích đất đào tính theo công thức sau:



$$V_{\text{đất}} = \frac{H}{6} [b + (a + c)(b + d) + c.d]$$

Đào đất : Từ cốt $-1,2$ m đến cốt $-2,30$ m

Kích thước của hố đào tại cốt $-1,2$ m và cốt $-2,30$ m là:

tại cốt $-2,30$ m: $B = 2,4 + 2 \times 0,3 = 3$ (m)

$$L = 2,4 + 2 \times 0,3 = 3$$
 (m)

tại cốt $-1,2$ m: $B_1 = B + 2 \times 0,6 = 4.2$ (m)

$$L_1 = L + 2 \times 0,6 = 4.2(\text{m})$$

Thể tích khối đất phải đào là:

$$V_1 = \left(\frac{1.1}{6}\right) \times [3 \times 3 + (3 + 4.2) \times (3 + 4.2) + 4.2 \times 4.2] \times 24 = 345(\text{m}^3)$$

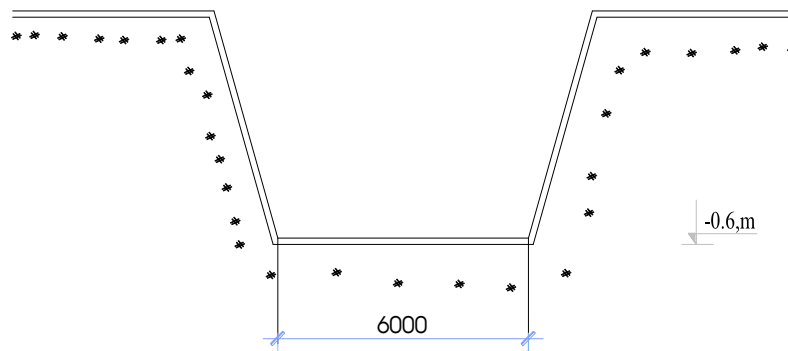
Giăng mòng

-Chiều cao: $h=0.6$ m

-Bề rộng : $b=0.6$ m

-Chiều dài : 4.3 m

-Số lượng : 16 cái



-Chiều cao: $h=0.6$ m

-Bề rộng : $b=0.6$ m

-Chiều dài: 2.7 m

-Số lượng : 16 cái

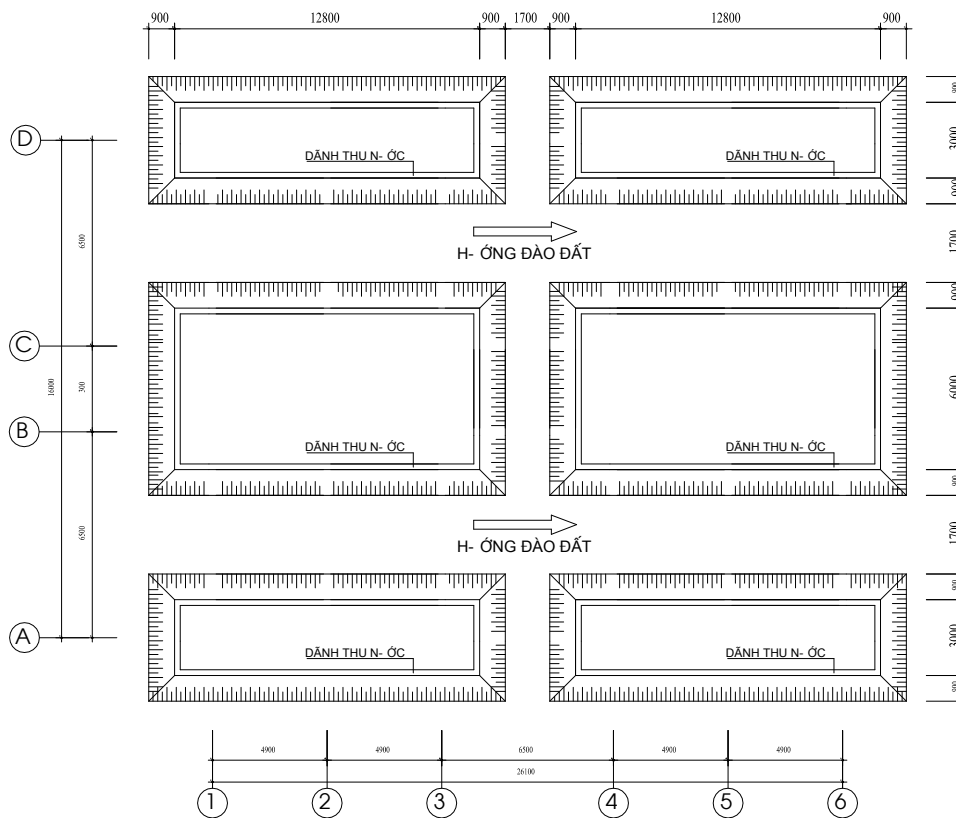
⇒ Tổng thể tích đất cần đào:

$$V_2 = 0.6 \times 0.6 \times 4.3 \times 16 + 0.6 \times 0.6 \times 2.7 \times 16 = 33.6 \text{ m}^3$$

Tổng thể tích khối đất phải đào bằng thủ công là:

$$V = V_1 + V_2 = 345 + 33.6 = 379 (\text{m}^3)$$

-Đào đất bằng máy



*Trục A,D :

+Khối đất có thể tích V_1 :

Theo công thức tính thể tích ta có :

$$V_1 = \frac{H}{6} [axb + (c+a) \times (d+b) + dxc]$$

$$V_1 = \left(\frac{0.75}{6}\right) \times [13.7 \times 3.9 + (13.7 + 14.6) \times (3.9 + 4.8) + 4.8 \times 14.6] \times 4 = 185(m^3)$$

*Trục B,C :

+Khối đất có thể tích V_2

$$V_2 = \frac{H}{6} [axb + (c+a) \times (d+b) + dxc]$$

$$V_2 = \left(\frac{0.75}{6}\right) \times [13.7 \times 6.9 + (13.7 + 14.6) \times (6.9 + 7.8) + 7.8 \times 14.6] \times 2 = 156(m^3)$$

$$\Rightarrow \text{Tổng thể tích đất đào bằng máy: } V = V_1 + V_2 = 185 + 156 = 341 (m^3)$$

4) Kỹ thuật thi công đào đất:

Đào đất bằng thủ công:

+ Dụng cụ : xẻng, cuốc, kéo cắt đất....

- + Phương tiện vận chuyển dùng xe cút kít, xe cải tiến, sọt, rổ.....
- + 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.
- + Trước khi đào đất phải đo đạc đánh dấu chính xác vị trí đào. Đào đúng kỹ thuật, đào đến đâu sửa ngay tới đó, đào từ xa về gần chỗ đổ đất để thi công được dễ dàng.
- + Do hố đào rộng nên ta đào bậc (20 - 30)cm để dễ dàng lên xuống. Khi đào phải tạo độ dốc về một phía để có thể hút nước về hố thu phòng khi trời mưa sẽ bơm tiêu nước cho hố móng từ hố thu.

c. Các sự cố thường gặp khi thi công đất:

- + Nếu gặp trời mưa đất bị sụt lở xuống đáy móng, ta phải tiến hành thông các rãnh tới hố ga khi tạnh mưa ta cho bơm khối nước và tiến hành đổ bê tông lót móng.
- + Nếu gặp đá hoặc khối rắn nằm chìm ta phải tiến hành phá bỏ thay bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ cho nền chịu tải đều.

5) Tổ chức thi công đào đất:

Đào đất bằng thủ công:

Tra định mức lao động đào đất thủ công ta cần 0.712 công/m³

Vậy số nhân công cần thiết cho công tác đào thủ công là:

$n=379 \cdot 0.712=270$ công; Chọn thời gian đào thủ công 15 ngày \Rightarrow Số công nhân làm trong 1 ngày: $270/15=18$ người

b/. Tính khối lượng đất đắp

- + Khối lượng đất đào do máy và thủ công đào được từ mặt đất tự nhiên trở xuống :

$$V_{\text{máy+thủ công}} = 341 + 379 = 720 \text{ m}^3$$

- + Khối lượng bê tông đài , giếng :

$$V_{\text{đài+giếng}} = 133 \text{ m}^3$$

- + Khối lượng bê tông lót :

$$V_{\text{lót}} = 16 \text{ m}^3$$

+Khối lượng đất đắp:

$$V_{\text{đắp}} = 720 - 133 - 16 = 571 \text{ m}^3$$

2. Tính toán chọn máy thi công

a) Nguyên tắc chọn máy.

+Việc chọn máy phải được tiến hành dưới sự kết hợp giữa điểm đặt máy với các yếu tố cơ bản của công trình như cấp đất, mực nước ngầm, phạm vi đi lại, chướng ngại vật trên công trình, khối lượng đất đào và thời hạn thi công công trình.

+ở đây ta chọn máy đào gầu nghịch vì:

-Phù hợp với độ sâu hố đào $h < 3 \text{ m}$

-Phù hợp với việc di chuyển không phải làm đường tạm, máy có thể đứng trên cao đào xuống và đổ trực tiếp lên xe ô tô mà không bị vướng, máy có thể đào trong đất ướt

Từ các lý do trên ta chọn máy đào gầu nghịch mã hiệu EO-2621A có các thông số kỹ thuật sau:

-Dung tích gầu $q = 0.25 \text{ m}^3$

-Bán kính đào đất $R = 5 \text{ m}$

- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 2.2 \text{ (m)}$

- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 3.3 \text{ (m)}$

- Chiều cao máy : $c = 2.46 \text{ (m)}$

- Trọng lượng máy: 5.1 T

- Chiều rộng máy : $b = 2.1 \text{ m}$

- Chu kỳ : $T_{\text{ck}} = 20 \text{ s}$

Tính năng suất máy đào

+Năng suất máy đào được tính theo công thức sau:

$$N = q \cdot n_{\text{ck}} \cdot k_{\text{đ}} \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{\text{tg}} \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Trong đó :

q : dung tích gầu $q = 0.25 \text{ m}^3$

$k_{\text{đ}}$: Hệ số đầy gầu phụ thuộc vào độ ẩm của đất ; $k_{\text{đ}} = 1.1$

k_t : Hệ số tơi của đất $k_t = 1.1 \div 1.4$; $k_t = 1,15$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{tg} = 0.8$

n_{ck} : Số chu kỳ đào trong 1 giờ : $n = 3600/T_{ck}$

$$T_{ck} = t_{ck} * K_{vt} * K_{quay}$$

K_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc lên thùng xe

$t_{ck} = 20$ s : Thời gian 1 chu kỳ

$K_{quay} = 1.1$: Hệ số phụ thuộc vào góc quay φ của cầu $\varphi = 110^\circ$

$$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 20 \times 1.1 \times 1.1 = 24.2 \text{ (giây)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{24.2} = 149$$

$$\Rightarrow N = 0.25 \times 149 \times 1.1 \times \frac{1}{1.15} \times 0.8 = 28.5 \text{ (m}^3/\text{h)}$$

Năng suất trong 1 ca: $N = 28.5 * 8 = 228 \text{ (m}^3/\text{ca)}$

Số ca máy cần thiết: $n = 341/228 = 1.2 \text{ Ca} \Rightarrow$ Chọn $n = 2$ ca

Ta dùng 1 máy đào, số công nhân phục vụ cho công tác đào máy 6 người

3. Kỹ thuật thi công đào đất

Thi công đào đất bằng máy

+ Máy đào gầu nghịch đạt năng suất cao khi bề rộng đào hợp lý là $B = (1.2 - 1.4)R$ như vậy với đường đi của máy đào như bản vẽ thi công là hợp lý .

+ Khoảng đào biên , đất đào được đổ thành đống dọc biên để sau này dùng làm đất lấp ,

+ Khoảng cách mép máy đào đến mép hố đào $1 \div 1.5$ m .

+ Trước khi tiến hành đào đất cần cắm các cột mốc xác định kích thước hố đào .

+ Khi đào cần có một người làm hiệu chỉ đường để chánh đào vào vị trí đầu cọc , những chỗ đào không liên tục cần rải vôi bột để đánh dấu đường đào .

5. An toàn lao động khi thi công:

- Chuẩn bị đầy đủ dụng cụ lao động, trang bị đầy đủ cho công nhân trong quá trình lao động.

- Đối với những hố đào không được đào quá mái dốc cho phép, tránh sụp đổ hố đào.

- Làm bậc, cầu lên xuống hố đào chắc chắn.

- Làm hàng rào bảo vệ xung quanh hố đào, biển chỉ dẫn khu vực đang thi công.

- Khi đang sử dụng máy đào không được phép làm những công việc phụ nào khác gần khoang đào

III) Thi công bê tông móng:

Công tác chuẩn bị:

Chuẩn bị mặt bằng: Dọn dẹp mặt bằng, công việc thi công đài móng chỉ tiến hành sau khi đã tiến hành nghiệm thu công tác đất.

- Chuẩn bị các phương tiện thi công đài móng .
- Kiểm tra tìm đài móng và các mốc đánh dấu .
- Kiểm tra lại cao trình các đầu cọc đã được ép .
- Phân định tuyến thi công đài cọc .
- Bộ phải đảm bảo cho quá trình thi công, kiểm tra đường và phương vận chuyển bê tông.

Tính toán khối lượng bê tông móng:

a) Bê tông đài cọc+ giằng móng:

$$V_{\text{Bê tông đài cọc}} = (1 \times 2.2 \times 2.2) \times 24 = 116 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Giằng móng có kích thước: (0,5 x 0.3) m.

$$\text{Dài 4,3 : } V_1 = [0,5 \times 0,3 \times 4,3] \times 16 = 10.3 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Dài 2,7: } V_2 = [0,5 \times 0,3 \times 2,7] \times 16 = 6.48 \text{ (m}^3\text{)}$$

⇒ Tổng khối lượng bê tông móng + giằng là:

$$V = 116 + 10.3 + 6.5 = 133 \text{ (m}^3\text{)}$$

b) Bê tông lót móng :

$$+ \text{Đài cọc : } V_{\text{Bê tông lót đài cọc}} = (0,1 \times 2,3 \times 2,3) \times 24 = 12.7 \text{ (m}^3\text{)}$$

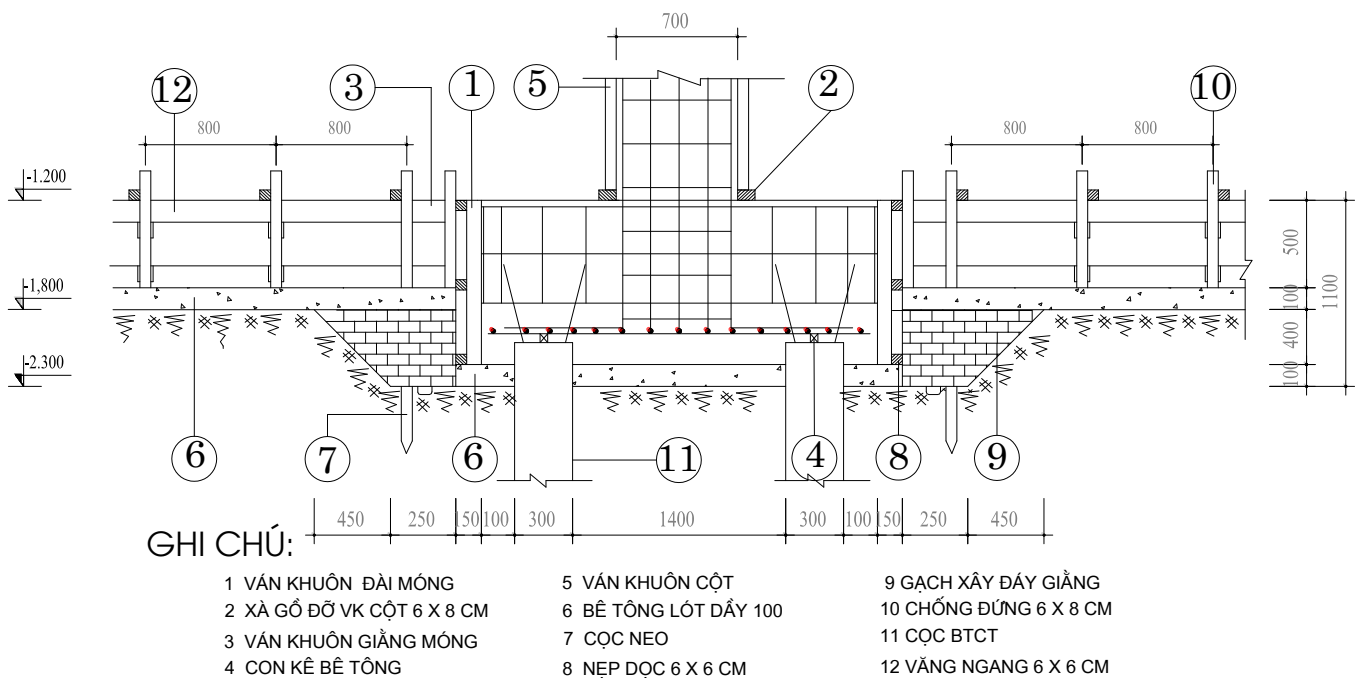
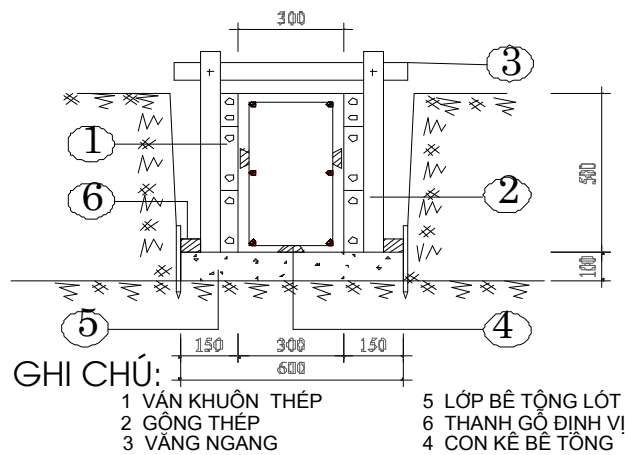
$$+ \text{Giằng : Dài 4,3: } V_1 = [0,5 \times 0,1 \times 0.5] \times 16 \times 4.3 = 1.72 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\text{Dài 2,7: } V_3 = [0,5 \times 0,1 \times 0.5] \times 16 \times 2.7 = 1.1 \text{ (m}^3\text{)}$$

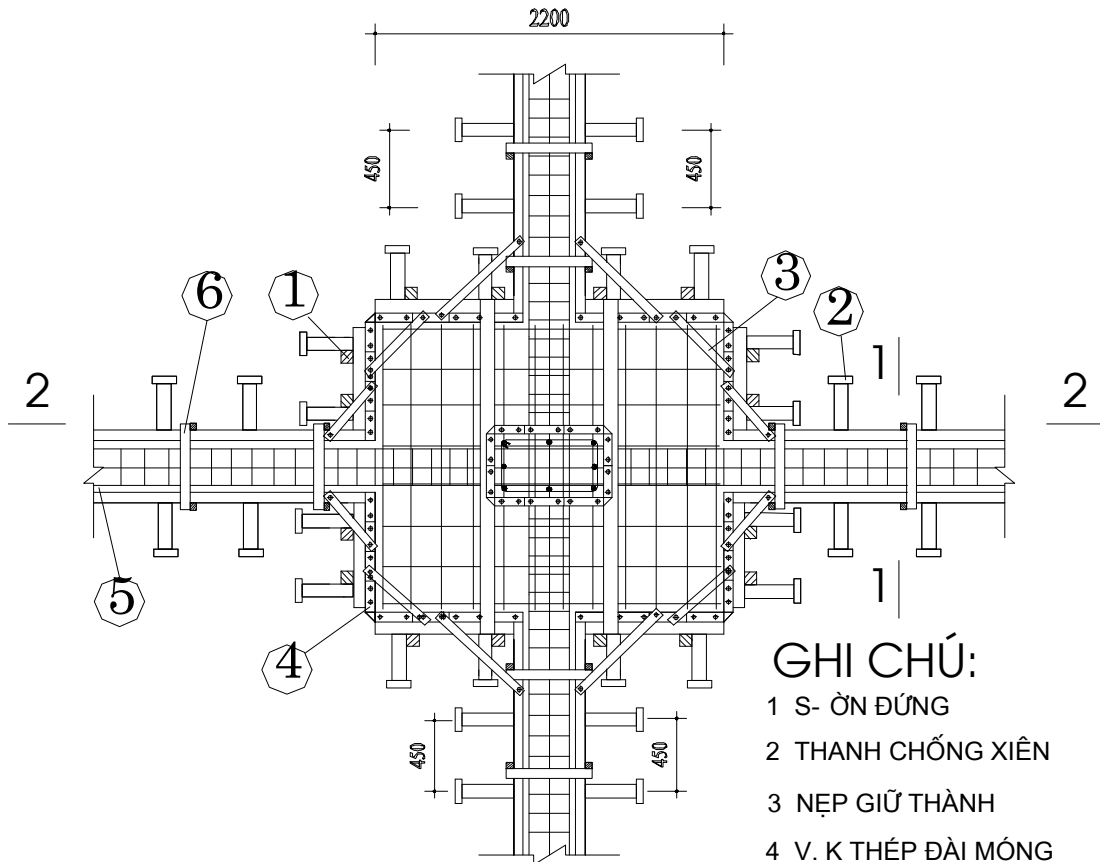
⇒ Tổng khối lượng bê tông lót móng là:

$$V = 1.72 + 1.1 + 12.7 = 16 \text{ (m}^3\text{)}$$

3) Tính toán ván khuôn cho đài và giằng móng



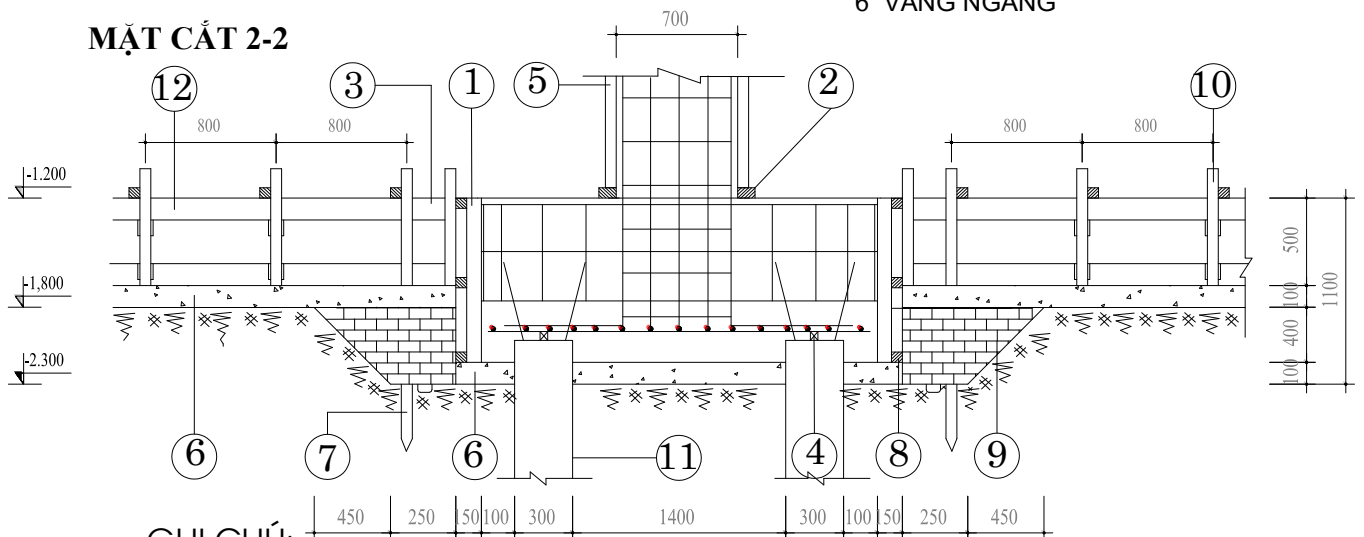
VÁN KHUÔN ĐÀI, GIẢNG



GHI CHÚ:

- 1 S- ỜN ĐỨNG
- 2 THANH CHỐNG XIÊN
- 3 NẸP GIỮ THÀNH
- 4 V. K THÉP ĐÀI MÓNG
- 5 GIẢNG MÓNG
- 6 VĂNG NGANG

MẶT CẮT 2-2



GHI CHÚ:

- | | | |
|----------------------------|-----------------------|------------------------|
| 1 VÁN KHUÔN ĐÀI MÓNG | 5 VÁN KHUÔN CỘT | 9 GẠCH XÂY ĐÁY GIẢNG |
| 2 XÀ GỖ ĐỠ VK CỘT 6 X 8 CM | 6 BÊ TÔNG LÓT DẦY 100 | 10 CHỐNG ĐỨNG 6 X 8 CM |
| 3 VÁN KHUÔN GIẢNG MÓNG | 7 CỌC NEO | 11 CỌC BTCT |
| 4 V. K THÉP ĐÀI MÓNG | 8 DÂY GÓC 6 X 6 CM | 12 VĂNG NGANG 6 X 6 CM |

III. THIẾT KẾ BIẾN PHÁP THI CÔNG ĐÀI GIẢNG

***Chon phương án thi công đài giếng:**

SINH VIÊN: TRƯƠNG QUANG HUY
LỚP : XD1002-ĐHDLHP

+Khối lượng bê tông đài giằng lớn nên ta chọn phương án dùng bê tông thương phẩm đổ bằng máy bơm bê tông để đảm bảo tiến độ và chất lượng thi công

+Dùng ván khuôn thép định hình để thi công nhằm đảm bảo chất lượng và năng suất thi công giảm lượng cột chống và các thanh neo ngang, đứng phù hợp với mặt bằng thi công

+Trình tự thi công đài giằng:

- Phá bê tông đầu cọc.
- Đổ bê tông lót đài giằng.
- Đặt cốt thép đài giằng.
- Ván khuôn đài giằng.
- Đổ bê tông đài giằng+Bảo dưỡng.
- Tháo ván khuôn đài giằng.

1. **Phá bê tông đầu cọc.**

1.1. **Chọn phương án thi công.**

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá bê tông đầu cọc. Hiện nay công tác đập phá bê tông đầu cọc thường sử dụng các biện pháp sau:

a) Phương pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc chày đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông quá cốt cao độ, mục đích làm cho cốt thép lộ ra để neo vào đài móng.

b) Phương pháp giảm lực dính:

Quấn một màng ni lông mỏng vào phần cốt chủ lộ ra tương đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung cốt thép. Chờ sau khi đổ bê tông, đào đất xong, dùng khoan hoặc dùng các thiết bị khác khoan lỗ ở mé ngoài phía trên cốt cao độ thiết kế, sau đó dùng nem thép đóng vào làm cho bê tông nứt ngang ra, bê cả khối bê tông thừa trên đầu cọc bỏ đi.

c) Phương pháp chân không:

Đào đất đến cao độ đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông biến chất đi, trước khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ đi.

d) Các phương pháp mới sử dụng:

- Phương pháp bắn nước
- Phương pháp phun khí.
- Phương pháp lợi dụng vòng áp lực nước.

⇒ Qua các biện pháp trên ta chọn phương pháp phá bê tông đầu cọc bằng máy nén khí **Mitsubishi PDS-390S** có công suất $P = 7 \text{ at}$. Lắp ba đầu búa để phá bê tông đầu cọc và dùng máy hàn hơi để cắt sắt thừa. Chiều dài đoạn sắt neo vào đài là $l_{neo} = 30 \cdot d = 30 \cdot 16 = 480 \Rightarrow$ Chọn đoạn neo 600 mm. Trình tự thi công như sau:

- + Xác định cao độ phá đầu cọc bằng máy thủy bình.
- + Đánh dấu giới hạn phá đầu cọc bằng sơn.
- + Tiến hành phá đầu cọc từ trên xuống cho đến điểm đánh dấu.

1.2. Tính toán khối lượng công tác:

Đầu cọc bê tông còn lại ngàm vào đài một đoạn 10 cm. Như vậy phần bê tông đập bỏ là 0.5 m.

Khối lượng bê tông cần đập bỏ của một cọc:

$$V_c = 0.3 \cdot 0.3 \cdot 0.5 = 0.045 \text{ m}^3$$

Tổng khối lượng bê tông cần đập bỏ của cả công trình:

$$V_t = 0.045 \cdot 96 = 4.32 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tra Định mức xây dựng cơ bản cho công tác đập phá bê tông đầu cọc; với nhân công 3,5/7 cần 28 công/100 m³.

Số nhân công cần thiết là: $28 \cdot 4.32 / 100 = 1.2$ (công).

Như vậy ta cần 2 công nhân làm việc trong 1 ngày.

2. Đổ bê tông lót móng

- Sau khi đào sửa móng bằng thủ công xong ta tiến hành đổ bê tông lót móng. Bê tông lót móng là bê tông nghèo Mác 100, được đổ dưới đáy đài và lót dưới giằng móng với chiều dày 10 cm, diện tích đổ rộng hơn đáy đài và đáy giằng 10 cm về mỗi bên.

- Tổng khối lượng bê tông lót của toàn bộ giằng và đài là 16 m³. Theo định mức lao động 1m³ bê tông gạch vỡ là 0,9 ngày công. Vậy tổng số ngày công là $n = 0,9 \cdot 16 = 14.4$ công. Đội công nhân 15 người sẽ thi công trong 1 ngày.

3. Đặt cốt thép đài giằng.

Cốt thép được gia công tại bãi thép của công trường theo đúng chủng loại và kích thước theo thiết kế. Vận chuyển, dựng lắp và buộc thép bằng thủ công. Quá trình lắp đặt cốt thép cần chú ý một số điểm sau:

- Lắp đặt cốt thép kết hợp với việc lấy tim trục cột từ các mốc định vị từ ngoài công trình vào bằng thước giầy hoặc bằng máy kinh vĩ. Tim trục cột và vị trí đài móng phải được kiểm tra chính xác.

- Cốt thép chờ cổ móng được được bê chân và được định vị chính xác bằng một khung gỗ sao cho khoảng cách thép chủ được chính xác theo thiết kế. Sau đó đánh dấu vị trí cốt đai, dùng thép mềm ≈ 2 mm buộc chặt cốt đai vào thép chủ và cố định lồng thép chờ vào đài cọc.

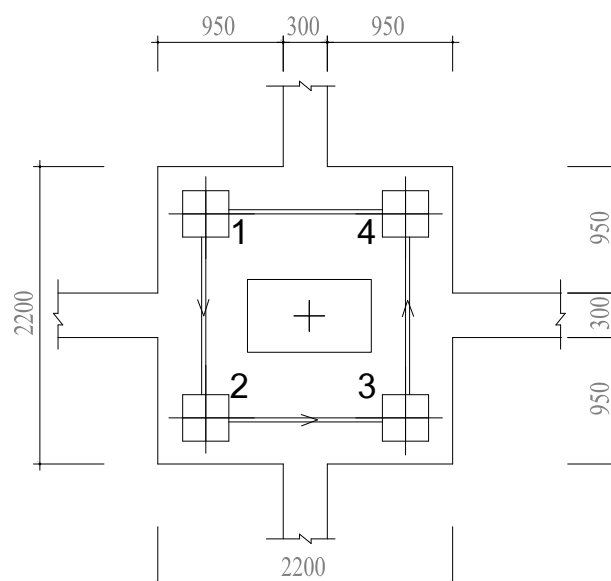
- Để đảm bảo lớp bảo vệ, dùng các con kê đúc sẵn có sợi thép mềm, buộc vào các thanh thép chủ.

- Sau khi hoàn thành việc buộc thép cần kiểm tra lại vị trí của thép đài cọc và thép giằng

4. Ván khuôn móng:

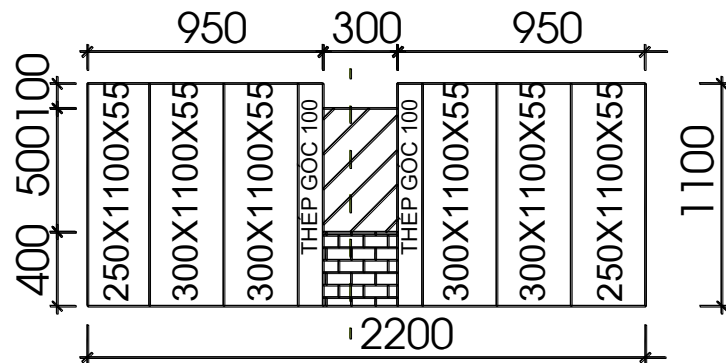
a. Tổ hợp ván khuôn.

- Móng M1 kích thước (2.2x2.2*1 m).



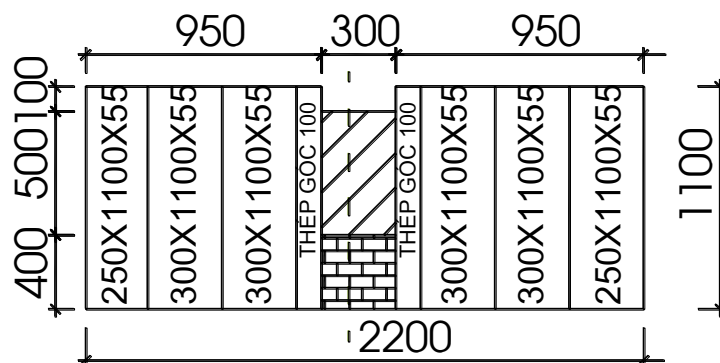
+ Theo chiều cạnh dài (hai mặt giống nhau):

- Ta dùng 4 tấm loại (300x1100x55) + 2 loại (250x1100x55) + 2 thép góc rộng 100



+ Theo chiều cạnh ngắn (hai mặt):

- Ta dùng 4 tấm loại (300x1100x55) + 2 loại (250x1100x55) + 2 thép góc rộng 100.



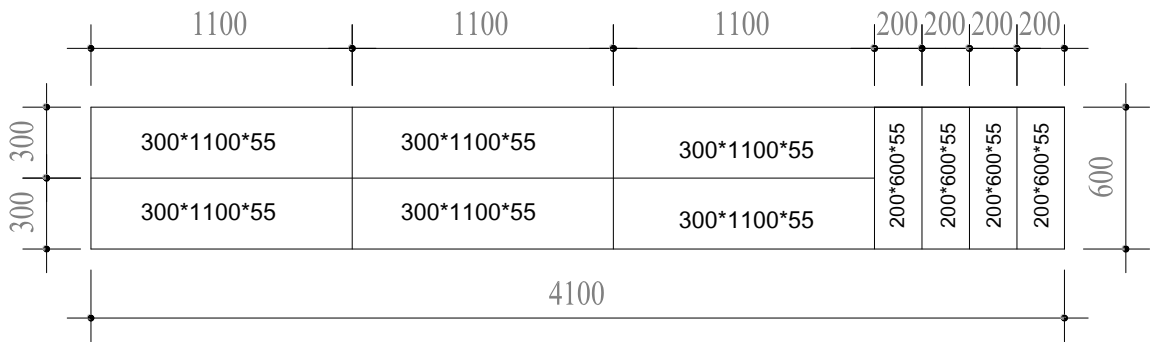
- Ở 4 góc của móng ta dùng 4 thép góc để liên kết hai mặt của móng.

⇒ Vậy móng M1 ta dùng tất cả là:

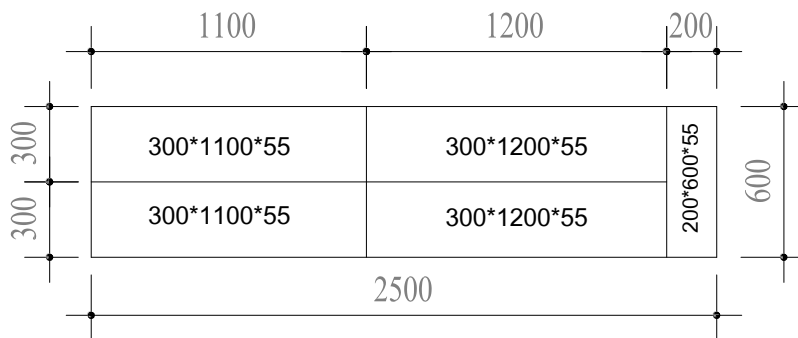
16 loại (300x1100x55) + 8 loại (250x1100x55) + 8 thép góc

□ Giằng G1: Dài 4.3 m trừ 2 thép góc hai đầu còn 4.1m, tiết diện 300x500

⇒ Ta dùng $3 \times 2 = 6$ tấm 300x1100x55 (ghép theo chiều ngang) + 4 tấm 200x600x55 (ghép đứng).



□ Giằng G2: Dài 2.7m trừ 2 thép góc hai đầu còn 2.5m, tiết diện 300x500
 ⇒ Ta dùng 2*1=2 tấm 300x1100x55 (ghép ngang)+2*1=2 tấm 300x1200x55 (ghép ngang)+1 tấm 200x600x55 (ghép đứng).



Bảng tổng hợp ván khuôn móng:

Chủng loại	300x1200x55	300x1100x55	250x1100x55	200x600x55
số lượng	64	640	128	160

b/.Kiểm tra ván khuôn.

Chọn khoảng cách nẹp ngang là 800 , ta kiểm tra với tấm có bề rộng lớn nhất 300

Sơ đồ tính toán là dầm đơn giản hai đầu khớp chịu tải trọng phân bố đều.

+Tải trọng tác dụng lên ván khuôn gồm có

-Áp lực ngang của bê tông mới đổ tính theo công thức

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot 0.75 \cdot H = 1.1 \cdot 2500 \cdot 0.75 \cdot 1 = 2063 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

-Áp lực do bơm bê tông

$$P_2 = 1.3 \cdot 400 = 520 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

-Tải trọng động do đầm bê tông bằng đầm dùi

$$P_2 = 1.3 \cdot 200 = 260 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

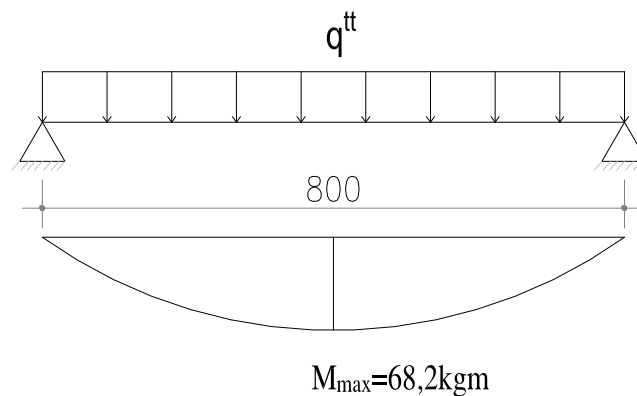
⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên tấm ván khuôn là :

$$q = P_1 + P_2 + P_3 = 2063 + 520 + 260 = 2843 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

-Lực phân bố tác dụng lên tấm cốt pha là :

$$q^{tt} = 2843 \times 0.3 = 853 \text{ (kg/m)}$$

$$q^{tc} = 2100 \times 0.3 = 630 \text{ (kg/m}^2\text{)} \quad = 853 \text{ kg/m}$$



-Mô men lớn nhất của dầm đơn giản là :

$$M_{\max} = \frac{q^{tt} l^2}{8} = \frac{853 \times 0.8^2}{8} = 68.2 \text{ (kg.m)}$$

-Tấm ván khuôn rộng 300 mm ⇒ mô men kháng uốn và mô men tĩnh là :

$$W = 6.45 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$J = 28.59 \text{ (cm}^4\text{)}$$

-Ứng suất cực đại

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{6820}{6.45} = 1058(\text{kg/cm}^2) < R = 2100(\text{kg/cm}^2)$$

-Độ võng lớn nhất là:

$$f_{\max} = \frac{5 \cdot q \cdot l^4}{384 \cdot EJ} = \frac{5 \cdot 630 \cdot 10^{-4} \cdot 80^4}{384 \cdot 2100000 \cdot 28.59} = 0.00056 \text{cm} < f_{\text{cho}} = \frac{80}{400} = 0.2 \text{cm}$$

Vậy tầm cốp pha đủ khả năng chịu lực

Chọn thanh nẹp ngang, nẹp đứng, chống xiên tiết diện 80x100

Ván khuôn giằng là ván khuôn thép, áp lực bê tông nhỏ nên ta không cần kiểm tra mà chỉ đặt nẹp theo cấu tạo

c/. Gia công lắp dựng ván khuôn.

+Ván khuôn dài giằng móng được gia công lắp dựng tại bãi ván khuôn, vận chuyển và dựng lắp đều bằng thủ công.

+Yêu cầu ván khuôn lắp phải kín khít, trước khi đổ bê tông cần dọn vệ sinh mặt ván khuôn bằng súng bắn nước và lót ván khuôn bằng bao xi măng cắt ra.

5/. Công tác đổ bê tông.

Sau khi hoàn thành công tác ván khuôn đài, giằng ta tiến hành đổ bê tông. Bê tông đài, giằng móng được dùng loại bê tông thương phẩm Mác 250 thi công bằng máy bơm bê tông.

- Công việc đổ bê tông được thực hiện từ vị trí xa về gần vị trí máy bơm. Bê tông được chuyển đến bằng xe chuyên dùng và được bơm liên tục trong quá trình thi công.

- Bê tông phải được đổ thành nhiều lớp với chiều dày mỗi lớp 10 ÷ 15cm với đài và 25÷30cm với giằng, đầm kỹ đến khi bắt đầu nổi nước lên thì mới đổ tiếp lớp khác, tránh hiện tượng rỗ bê tông. Mỗi chỗ đầm khoảng 30s, với khoảng cách vị trí đầm <30cm. Di chuyển đầm phải rút lên từ từ, nâng hẳn lên khỏi mặt bê tông.

6/. Công tác bảo dưỡng bê tông.

-Bê tông sau khi đổ 4 ÷ 7 giờ phải được tưới nước bảo dưỡng ngay. Hai ngày đầu cứ hai giờ tưới nước một lần, những ngày sau từ 3 ÷ 10 giờ tưới nước một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất là 7 ngày đêm.

-Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải được xử lý ngay.

7/. Công tác tháo ván khuôn móng.

Ván khuôn móng được tháo ngay sau khi bê tông đạt cường độ 25 kG/cm^2 (khoảng 2 ngày sau khi đổ bê tông). Chú ý khi tháo không gây chấn động đến bê tông và ít gây hư hỏng ván khuôn để tận dụng cho lần sau.

8/. Lắp đất hố móng.

Đất lấp móng được dự trữ xung quanh công trình theo số lượng tính toán. Sau khi tháo ván khuôn móng, tiến hành lắp đất hố móng. Công việc lắp đất hố móng được tiến hành bằng thủ công. Công nhân dùng quôc, xẻng đưa đất vào móng và dùng máy đầm chặt. Đất được đổ và đầm từng lớp, mỗi lớp đầm từ $40 \div 50 \text{ cm}$. Đất lấp hố móng đắp đến cốt mặt móng. Nền nhà được đắp bằng cát đen lên trên đất nền. Công việc tôn nền tiến hành sau khi thi công xong khung phần thân tầng 1.

9. Chọn máy thi công móng.**a/. Ô tô vận chuyển bê tông.**

Chọn xe vận chuyển bê tông KAMAZ-SB92B có các thông số kỹ thuật sau:

- + Dung tích thùng trộn: $q=6 \text{ m}^3$.
- + Dung tích thùng nước: $0,75 \text{ m}^3$.
- + Công suất động cơ: 40 kw
- + Độ cao đổ vật liệu vào: $3,5 \text{ m}$.
- + Thời gian đổ bê tông ra: $t = 10 \text{ phút}$.
- + Trọng lượng xe (có bê tông) : $21,85 \text{ T}$.
- + Vận tốc trung bình: $v = 30 \text{ km/h}$.

Giả thiết trạm trộn cách công trình 10 km . Ta có chu kỳ làm việc của xe:

$$T_{ck} = T_{nhận} + 2T_{chạy} + T_{đổ} + T_{chờ} .$$

Trong đó: $T_{nhận} = 10 \text{ phút}$.

$$T_{chạy} = (10/30).60 = 20 \text{ phút}.$$

$$T_{đổ} = 10 \text{ phút}.$$

$$T_{chờ} = 10 \text{ phút}.$$

$$\Rightarrow T_{ck} = 10 + 2*20 + 10 + 10 = 70 \text{ (phút)}.$$

Ca đổ bê tông móng kéo dài 8 h vậy trong 1 ca thì 1 ô tô có thể chở được $(0.85 \times 8 \times 60) / 70 = 5.5$ chuyến. $0,85$: Hệ số sử dụng thời gian.

Số xe chở bê tông cần thiết là: $n = 105.1 / (5.5 * 6) = 3.2$; lấy $n = 4$ (chiếc).

b/. Chọn máy bơm bê tông:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông:

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường sá vận chuyển .

- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 105.1 m^3 . Chọn máy bơm loại: Putzmeister M43, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Bơm cao: 49,1 m
- + Bơm ngang: 38,6 m
- + Bơm sâu: 29,2 m
- + Năng xuất kỹ thuật: $90 \text{ m}^3/\text{h}$
- + Áp lực bơm: 150 (bar).
- + Đường kính xi lanh: 200 (mm)
- + Hành trình pittông : 1400(mm).

$$\text{Số máy cần thiết : } n = \frac{V}{N_{tt} * T} = 105.1 / (90 * 8) = 0.15.$$

Vậy ta chọn 1 máy bơm là đủ.

c/. Chọn máy đầm dùi:

Với khối lượng bê tông móng là: 105.1 m^3 , ta chọn máy đầm dùi loại: U50, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm bê tông: 30 s
- + Bán kính tác dụng: 30 cm.
- + Chiều sâu lớp đầm: 25 cm.
- + Bán kính ảnh hưởng : 60 cm.

$$\text{Năng suất máy đầm: } N = 2.k.r_0^2.d.3600 / (t_1 + t_2).$$

Trong đó: r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm. $r_0 = 30 \text{ cm} = 0,3\text{m}$.

d : Chiều dày lớp bê tông cần đầm, $d = 0.2 \div 0.3\text{m}$

t_1 : Thời gian đầm bê tông. $t_1 = 30 \text{ s}$.

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6 \text{ s}$.

k : Hệ số sử dụng $k = 0,85$

$$\Rightarrow N = 2.0,85.0,3^2.0,25.3600 / (30 + 6) = 3.825 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Số lượng đầm cần thiết: $n = V/N.T = 105.1/(3.825.8.0,85) = 4.04$ lấy $n = 5$ chiếc.

CHƯƠNG 3 : THIẾT KẾ BIỆN PHÁP THI CÔNG PHẦN THÂN & HOÀN THIỆN

I.CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

1.Lựa chọn phương án ván khuôn

Với công trình cao tầng thì việc lựa chọn hệ ván khuôn hợp lý không những mang ý nghĩa kinh tế mà còn ảnh hưởng nhiều đến thời gian thi công và chất lượng công trình. Hiện nay, ở các công trình xây dựng hiện đại, xu thế sử dụng hệ ván khuôn định hình trở nên phổ biến và tiện lợi. Tuy nhiên có những trường hợp cần có sự linh hoạt trong việc bố trí ván khuôn. Vì vậy, ta chọn phương án thi công ván khuôn cho công trình như sau:

- + Ván khuôn cột, lõi và dầm sàn sử dụng hệ ván khuôn định hình.
- + Xà gồ được sử dụng là gỗ nhóm VI, tiết diện 8×10 cm.
- + Hệ cột chống là hệ giáo PAL.

2.Yêu cầu của ván khuôn

- Ván khuôn, cột chống được thiết kế sử dụng phải đáp ứng các yêu cầu sau:
 - + Phải chế tạo đúng theo kích thước của các bộ phận kết cấu công trình.
 - + Phải bền, cứng, ổn định, không cong, vênh.
 - + Phải gọn, nhẹ, tiện dụng và dễ tháo, lắp.
 - + Phải dùng được nhiều lần.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều gọn nhẹ chỉ cần 1÷2 công nhân mang vác dễ dàng.
 - + Lắp dựng, tháo gỡ nhanh chóng đơn giản bằng thủ công. Các bộ phận liên kết bằng bulông hay chốt 3 chiều nên khi lắp dỡ ít bị hư hỏng.
 - + Các bộ phận ván khuôn đều được chế tạo ở nhà máy nên chất lượng bảo đảm.
 - + Cấu tạo phù hợp với đặc điểm thi công ván khuôn thép, việc tháo lắp tiến hành theo trình tự hợp lý nhanh chóng do có cơ cấu điển hình cao.

Vi vậy việc ta chọn ván khuôn định hình thép và giáo PAL là hợp lý.

*. **Số liệu thiết kế:**

– Nhà bao gồm 8 tầng ; cao 30.8 (m):

+ Tầng trệt: cao 3. (m)

+ Tầng 1-6: cao 3,5 (m)

+ Tầng 7: cao 4,8 (m)

– Tiết diện cột: + Tầng trệt,1,2,3,4 : 50x70 (cm);

+ Tầng 5;6;7 : 50 x30 (cm) ;

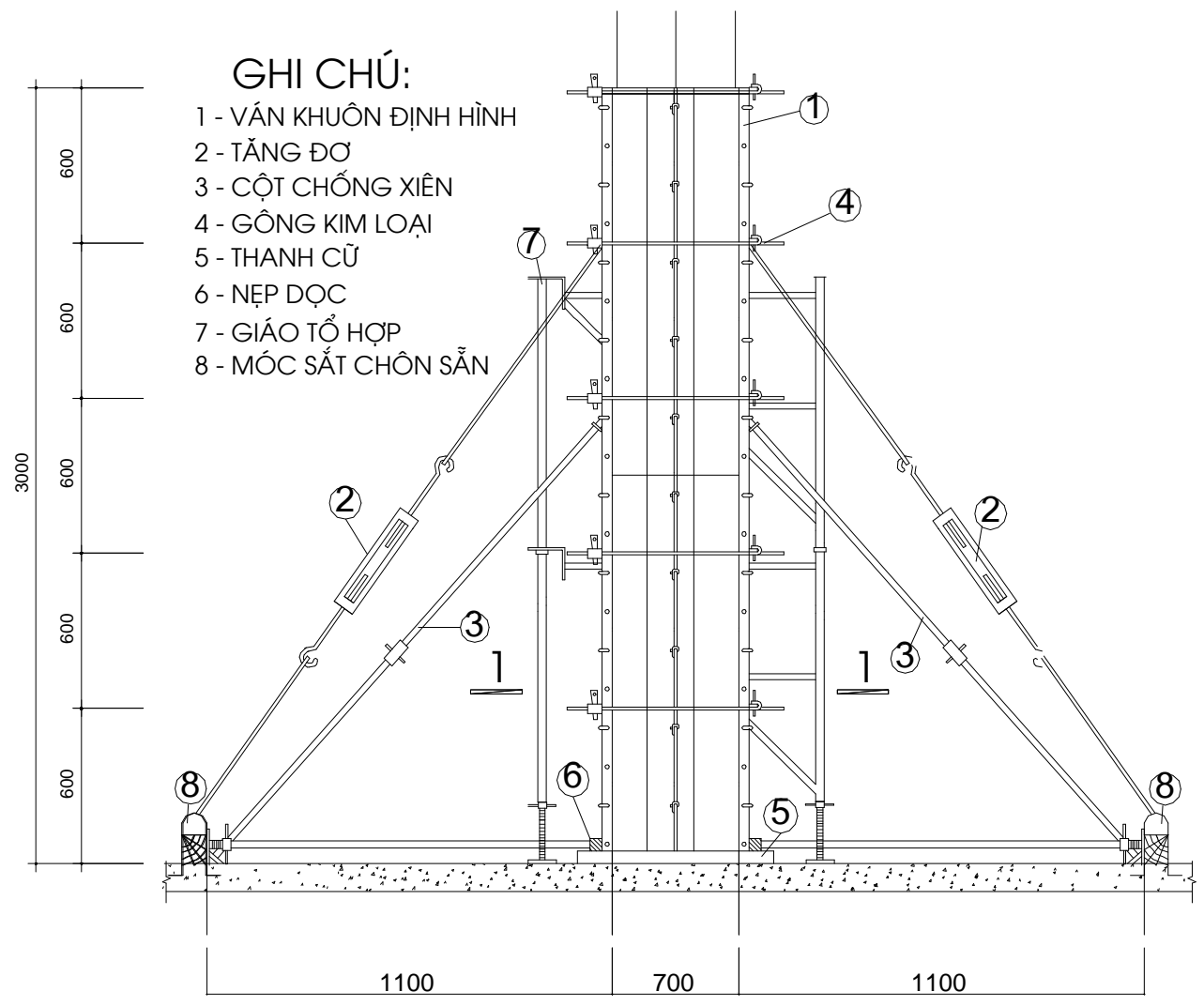
– Tiết diện dầm: + Dầm dọc : $h \times b = 35 \times 22$ (cm)

+ Dầm ngang : $h \times b = 70 \times 30$ (cm)và 50 x30

+ Dầm vệ sinh và cầu thang : $h \times b = 35 \times 22$ (cm)

– Sàn : Tầng 1÷ 7: $h = 10$ cm.

3. Thiết kế ván khuôn cột.



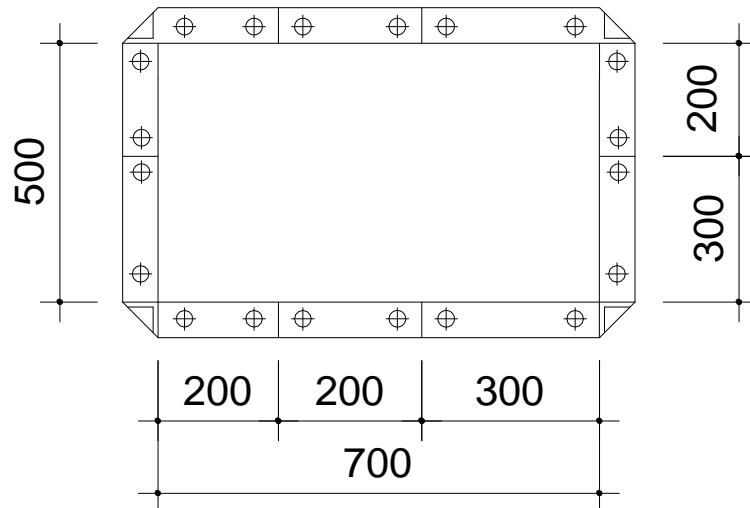
Tổ hợp ván khuôn.

*Tầng trệt.

Chiều cao cột tính từ mặt móng đến đáy dầm: $h_c = 4.2 - 0.7 = 3.5$ (m)

+Cột 50x70 (cm)

- Bề rộng của cột: Dùng 6 P2012 (200x1200x55)+ 6P3012.
- Cạnh dài cột: Dùng 12 P2012+ 5 P3012+ 1 P3009 (Để tạo lỗ vệ sinh cột)
- ⇒ Vậy tổng ván khuôn dùng cho một cột như sau:
18P2012+11P3012+1P3009



*Tầng 1,2,3,4

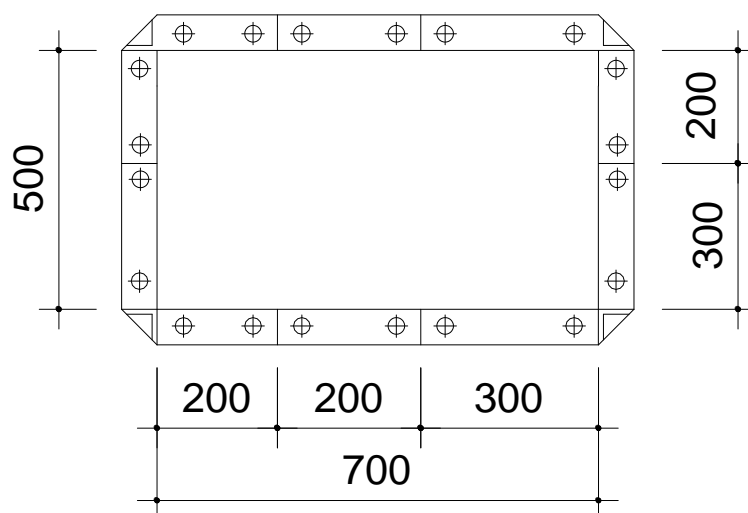
Chiều cao cột tính từ mặt móng đến đáy dầm: $h_c=3.5-0.7=2.8$ (m)

+Cột 50x70 (cm)

- Cạnh ngắn dùng: 4P3009+ 2P3012+4P2009+ 2P2012

- Cạnh dài dùng : 4P3009+2P3012+8P2009+ 4P2012

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùng cho cột là: 8P3009+4P3012+12P2009+ 6P2012



*Tầng 5,6,

+ Chiều cao cột: $h_c=3.5-0.7=2.8$ (m)

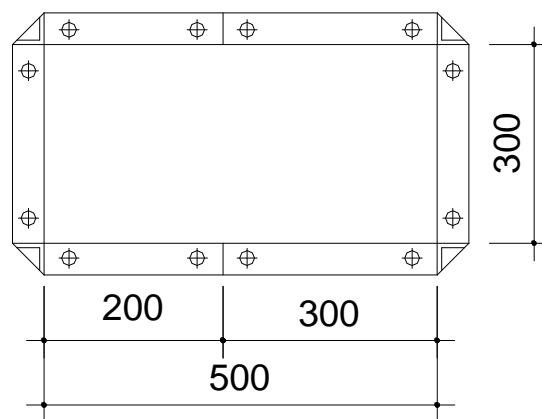
+ Cột 50x30 (cm)

-Cạnh ngắn dùm: 2P3009+1P3012

-Cạnh dài dùm: 4P2009+2P2012+2P3009+1P3012+3 P3009

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là:

4P2009+2P2012+7P3009+2P3012

*Tầng 7,

+ Chiều cao cột: $h_c=4.8-0.7=4.1$ (m)

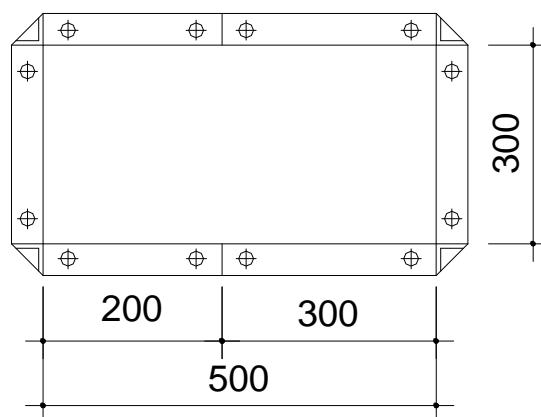
+Cột 30x50 (cm)

-Cạnh ngắn dùm: 2P3009+2P3012

-Cạnh dài dùm :4P2009+4P2012+2P3009+6P3009+2P3012

⇒ Vậy tổng số ván khuôn dùm cho cột là:

10P3009+4P3012+4P2009+4P2012



Kiểm tra ổn định của ván khuôn cột.

- Theo thiết kế bê tông đầm sàn và cột tách riêng do đó chiều cao thiết kế ván khuôn cột tính đến đáy đầm.
- Cốt pha cột được tạo từ các tấm ván khuôn định hình ghép lại, giữ ổn định bằng gông thép theo hai phương. Các gông có tác dụng chịu lực ngang do đổ và đầm bê tông gây ra.
- Độ ổn định và bền của ván khuôn định hình là rất lớn nên không cần kiểm tra mà chỉ cần chọn ván khuôn, chọn gông, kiểm tra khoảng cách giữa các gông, khả năng chịu lực của các cột chống.

+ Chọn ván khuôn ta dựa vào bảng tra ván khuôn định hình chọn theo tiết diện cột.

+ Gông là các gông thép L75x5 có $J=52,4\text{cm}^4$, có khoảng cách theo tính toán dưới đây.

- Áp lực ngang do vữa bê tông mới đổ tác dụng vào thành ván khuôn và do đầm bê tông:

$$P^{tc} = P_1 + P_2 + P_3$$

Áp lực của bê tông $P_1 = \gamma.H = 2500 \cdot 0.75 = 1875 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$.

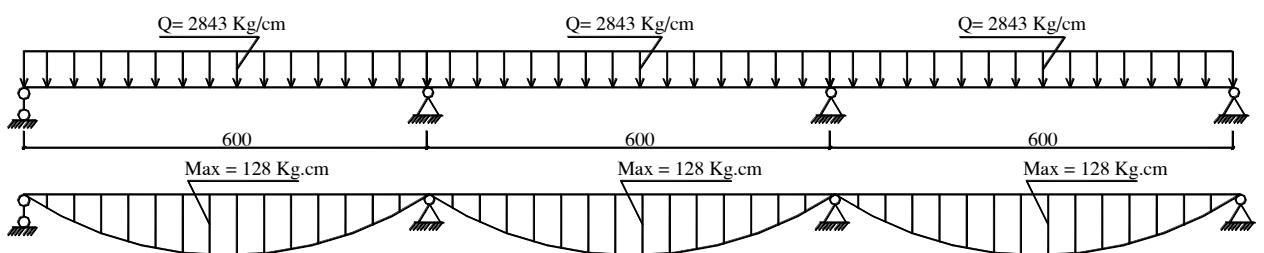
Áp lực do đầm bê tông $P_2 = 200 \text{ Kg/m}^2$.

Áp lực do đổ bê tông $P_3 = 400 \text{ Kg/m}^2$

$$P^{tc} = 1875 + 200 + 400 = 2475 \text{ Kg/m}^2$$

$$P^{tt} = 1,1 \cdot 1875 + 1,3 \cdot 200 + 1,3 \cdot 400 = 2842.5 \text{ (Kg/m}^2\text{)}$$

- Coi ván khuôn cột như dầm liên tục có các gối là gông, chịu tải trọng phân bố đều P^{tt} .



Tính cho một tấm ván khuôn định hình có chiều rộng 0,3m có: $W=6,45 \text{ cm}^3$;

$J=28,59 \text{ cm}^4$. Vậy $q^{tt} = 0,3 \cdot 2842.5 = 852.75 \text{ (Kg/m)}$, $M_{\max} = \frac{pl^2}{8}$

$$q^{tc} = 0.3 \cdot 2475 = 742.5 \text{ (kg/m)}$$

-Khoảng cách gông theo điều kiện bền:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq R \Rightarrow 1 \leq \sqrt{\frac{10.W.R}{q''}} = \sqrt{\frac{10.6,45.2100}{8.5275}} = 126(\text{cm}).$$

-Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$\Rightarrow 1 \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q''}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.28,59}{400.7.425}} = 137 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các gông cột là: $l = 60 \text{ cm}$. Cụ thể như sau:

***TÍNH GÔNG:**

Sử dụng gông cột Nittetsu là thép góc L75x5 có các đặc trưng sau:

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$; Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

-*Sơ đồ tính*: là dầm đơn giản, chịu tải trọng phân bố đều.

-*Tải trọng* tác dụng lên gông cột là:

$$q'' = 2842,5 * 0,9 = 2558,25(\text{kg/m}); \quad q''^c = 2475 * 0,9 = 2227,5(\text{kg/m})$$

-Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} = R$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm đơn giản: $M = \frac{q'' . l^2}{8}$

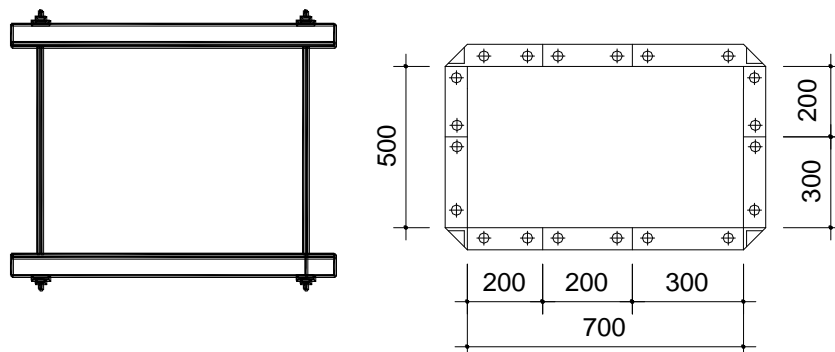
$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' . l^2}{8.W} = \frac{2558,25.10^{-2}.90^2}{8.20,8} = 983,9 \leq R = 2100(\text{kG/cm}^2).$$

-Theo điều kiện biến dạng:

$$f = \frac{5 \times q''^c \times l^4}{384 \times E \times J} = \frac{5 * 22.275 * 90^4}{384 * 2,1 * 10^6 * 52,4} = 0,11(\text{cm}) < \frac{l}{400} = \frac{90}{400} = 0,225(\text{cm})$$

Vậy gông cột đảm bảo khả năng chịu lực.

CHI TIẾT GÔNG CỘT



c) Chọn cây chống cho cột:

- Để chống cột theo phương thẳng đứng, ta sử dụng các cây chống xiên một đầu chống vào gông cột, đầu kia chống xuống mặt sàn. Sử dụng 4 cây chống đơn cho mỗi cột, ngoài ra còn sử dụng các tầng đỡ để điều chỉnh giữ ổn định. Đối với các cột ở góc, ngoài các cây chống xiên ta còn phải sử dụng các thanh giằng ngang và giằng chéo giữa các cột để cố định.

- Dựa vào chiều dài và sức chịu tải ta chọn cây chống V1 có các thông số :

- + Chiều dài lớn nhất: 3600 (mm)
- + Chiều dài nhỏ nhất: 2100 (mm)
- + Chiều dài ống trên: 2100 (mm)
- + Chiều dài đoạn điều chỉnh: 120 (mm)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\min} : 2200 (Kg)
- + Sức chịu tải lớn nhất khi l_{\max} : 1700 (Kg)
- + Trọng lượng cây chống: 12,3 (Kg)

4. Thiết kế ván khuôn sàn.**a. Cấu tạo:**

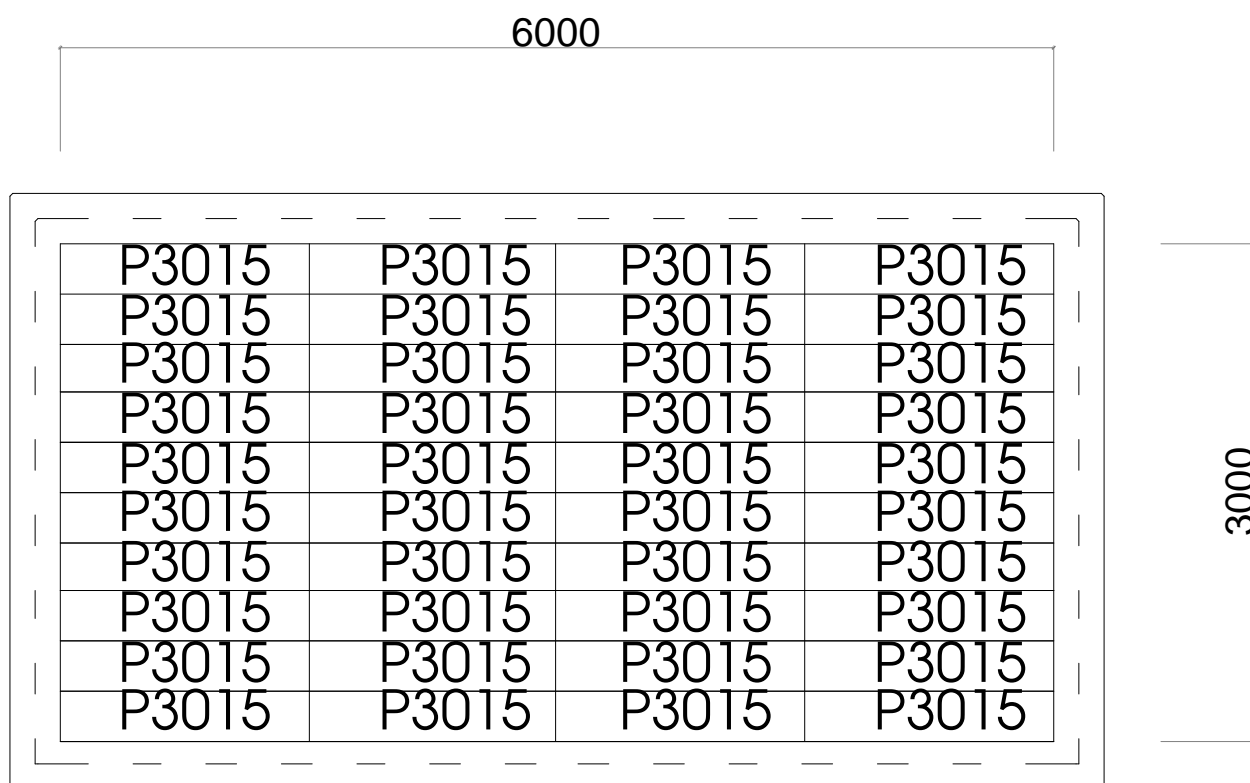
Ván khuôn sàn được tạo bởi các tấm ván khuôn định hình với khung bằng kim loại.

Để đỡ ván sàn ta dùng các xà gồ ngang, dọc thì trực tiếp lên đỉnh giáo PAL, hoặc cột chống thép tùy thuộc vào khoảng cách thực tế.

Khi thiết kế ván khuôn sàn ta dựa vào kích thước sàn, ván khuôn chọn cấu tạo sau đó tính toán khoảng cách xà gồ. Ta tính cho 1 ô sàn điển hình, các ô sàn khác tương tự.

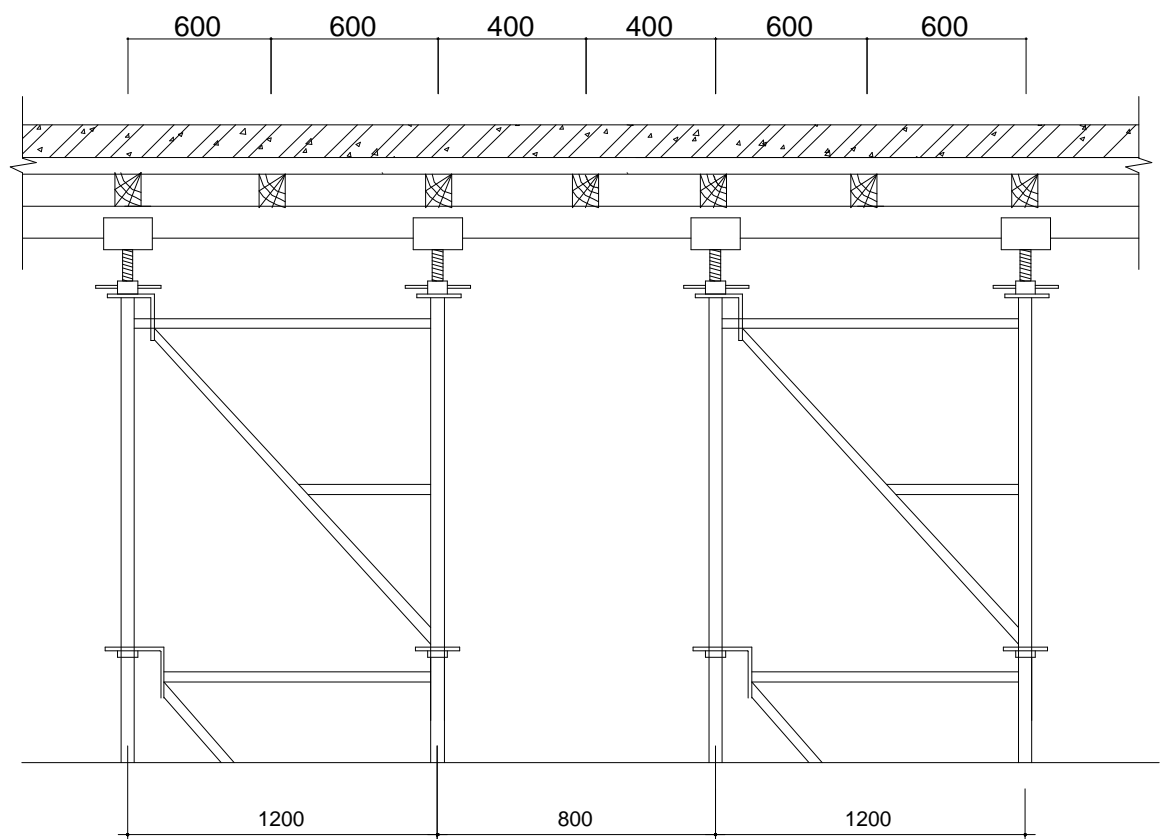
b. Tính toán ô sàn: 6000x3000

- Cấu tạo ô sàn điển hình: Theo phương cạnh dài của ô sàn (6m) ván khuôn được tổ hợp từ 40 tấm có kích thước 300*1500*55, còn lại các khe hở ta dùng gỗ chèn. Tổ hợp giáo pal , xà gồ ,ván khuôn cho ô sàn được thể hiện trong hình vẽ sau:



Tính xà gồ, cột chống đỡ ván sàn:

- Xà gồ ngang tiết diện 80x100 lớp trên đặt cách nhau 60 cm. Xà gồ dưới tiết diện 80x100 đặt cách nhau 120 cm và 80 cm (hình vẽ).



b) Kiểm tra độ võng của ván khuôn sàn:

- Tải trọng tác dụng trên 1m sàn:

+ Trọng lượng của bê tông cốt thép sàn (sàn dày 10 cm):

$$q_1 = 1 \times 1,2 \times 2500 \times 0,1 = 300 \text{ (Kg/m)}$$

+ Trọng lượng bản thân của ván khuôn sàn: Tính trung bình với tấm kích thước (300×1500) mm, có trọng lượng là: 30 (Kg). Vậy $1 \text{ (m}^2\text{)}$ tấm này có trọng lượng là: $\frac{30}{0,3 \cdot 1,5} = 67 \text{ (Kg/m}^2\text{)} \Rightarrow q_2 = 67 \times 1,1 = 73,7 \text{ (Kg/m)}$

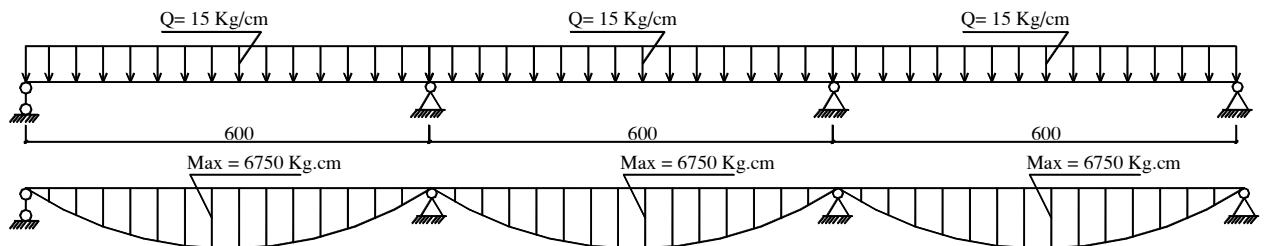
+ áp lực do đổ bê tông bằng máy: $q_3 = 1 \times 400 \times 1,3 = 520 \text{ (Kg/m)}$

+ áp lực do đầm bê tông bằng máy: $q_4 = 1 \times 200 \times 1,3 = 260 \text{ (Kg/m)}$

+ Tải trọng do người và dụng cụ thi công: $q_5 = 1 \times 250 \times 1,3 = 325 \text{ (Kg/m)}$

$$\Rightarrow q^t = 300 + 73,7 + 520 + 260 + 325 = 1478 \text{ (Kg/m)} = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$$

Ván sàn làm việc như các dầm liên tục gối tựa là các thanh đà ngang



- Kiểm tra điều kiện độ võng theo công thức :

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < \frac{l}{400} \quad \text{Với thép ta có: } E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$$

Mô men quán tính của ván khuôn định hình $J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

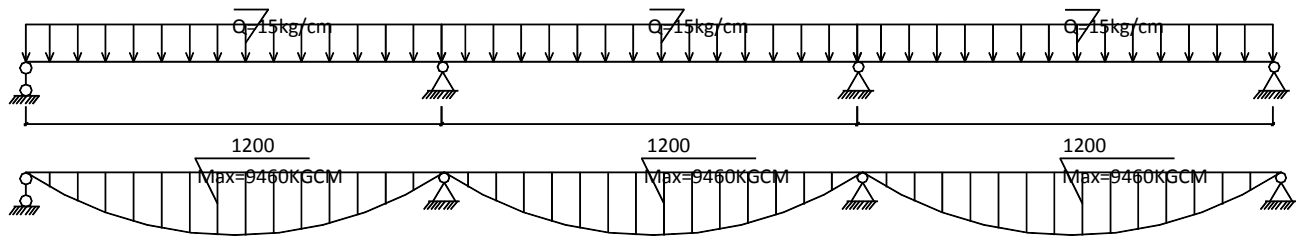
$$\Rightarrow f = \frac{1}{128} \cdot \frac{14,78 \cdot 60^4}{2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,08 \text{ (cm)} < \left[f \right] = \frac{85}{400} = 0,22 \text{ (cm)}$$

Vậy khoảng cách giữa các thanh đà đã chọn thỏa mãn điều kiện độ võng

c) Kiểm tra các thanh đà:

Đà ngang làm việc như các dầm liên tục chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều:

$q = 14,78 \text{ (Kg/cm)}$ gối tựa là các đà dọc.



- Mô men do tải trọng phân bố đều:

$$M_{\max} = \frac{q \cdot l^2}{10} = \frac{14,78 \times 120^2}{10} = 9460 \text{ (Kgcm)}$$

- Mômen kháng uốn của tiết diện:

$$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)}$$

- Kiểm tra điều kiện bền theo công thức: $\sigma < [\sigma]$

Trong đó: $\sigma = \frac{M_{\max}}{w} = \frac{9460}{133,3} = 50 \text{ (Kg / cm}^2\text{)}$

Với gỗ có $W\% = 15\%$, thì $[\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$

Như vậy $\sigma = 50 \text{ (Kg/cm}^2\text{)} < [\sigma] = 120 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$ thỏa mãn điều kiện

- Kiểm tra điều kiện biến dạng của thanh đà theo công thức:

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

$$f = \frac{1}{128} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{1}{128} \cdot \frac{14,78 \cdot 120^4}{10^5 \cdot \frac{8 \cdot 12^3}{12}} = 0,041 \text{ (cm)} \quad ; \quad [f] = \frac{l}{400} = \frac{120}{400} = 0,3 \text{ (cm)}$$

Vậy $f = 0,041 \text{ (cm)} < [f] = 0,3 \text{ (cm)}$ thỏa mãn điều kiện biến dạng .

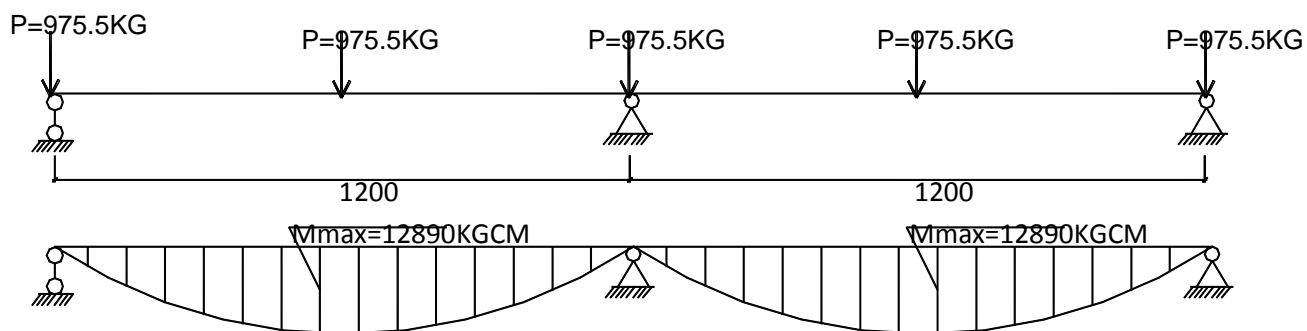
- Kiểm tra xà gồ lớp dưới : Tiết diện 8x10cm.

+ Coi xà gồ lớp dưới là các gối tựa của xà gồ lớp trên do vậy giá trị lực tập trung do xà gồ lớp trên truyền xuống xà gồ lớp dưới là.

$$P^{tc} = 1,2 \cdot g^{tc} = 60 \cdot 14,78 = 886,6 \text{ (kg)}$$

$$P^{tt} = 1,1 \cdot g^{tt} = 1,1 \cdot 886,6 = 975,5 \text{ (kg)}$$

+ Sơ đồ tính: Coi xà gồ dọc là dầm liên tục mà gối là các đầu kích của giáo.



+ Mômen lớn nhất của dầm như sau:

$$M = 128.9 \text{ Kgm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{12890}{133.3} = 96.5 \text{ Kg/cm}^2 < \sigma = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

+ Độ võng giữa nhịp :

$$y = 0,036 \text{ cm} < f = 0,3 \text{ cm}$$

e) Chọn và kiểm tra cây chống:

- Xác định tải trọng xuống cây chống: Theo cách bố trí cây chống thì tải trọng lớn nhất tác dụng xuống cây chống là: $N_2 = q^{tt} \times l$ (Kg)

Trong đó: $q^{tt} = q + q^{bt}$

Với: $q = 14,78$ (Kg/cm) như đã tính ở trên

q^{bt} : trọng lượng bản thân xà gỗ (8 x 10) cm

$$q^{bt} = 0,1 \times 0,08 \times 1200 \times 1,1 = 10 \text{ (Kg/m)} = 0,1 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow q^{tt} = 14,78 + 0,1 = 14,88 \text{ (Kg/cm)}$$

$$\Rightarrow N_2 = 14,88 \times 120 = 1786 \text{ (Kg)}$$

Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo.

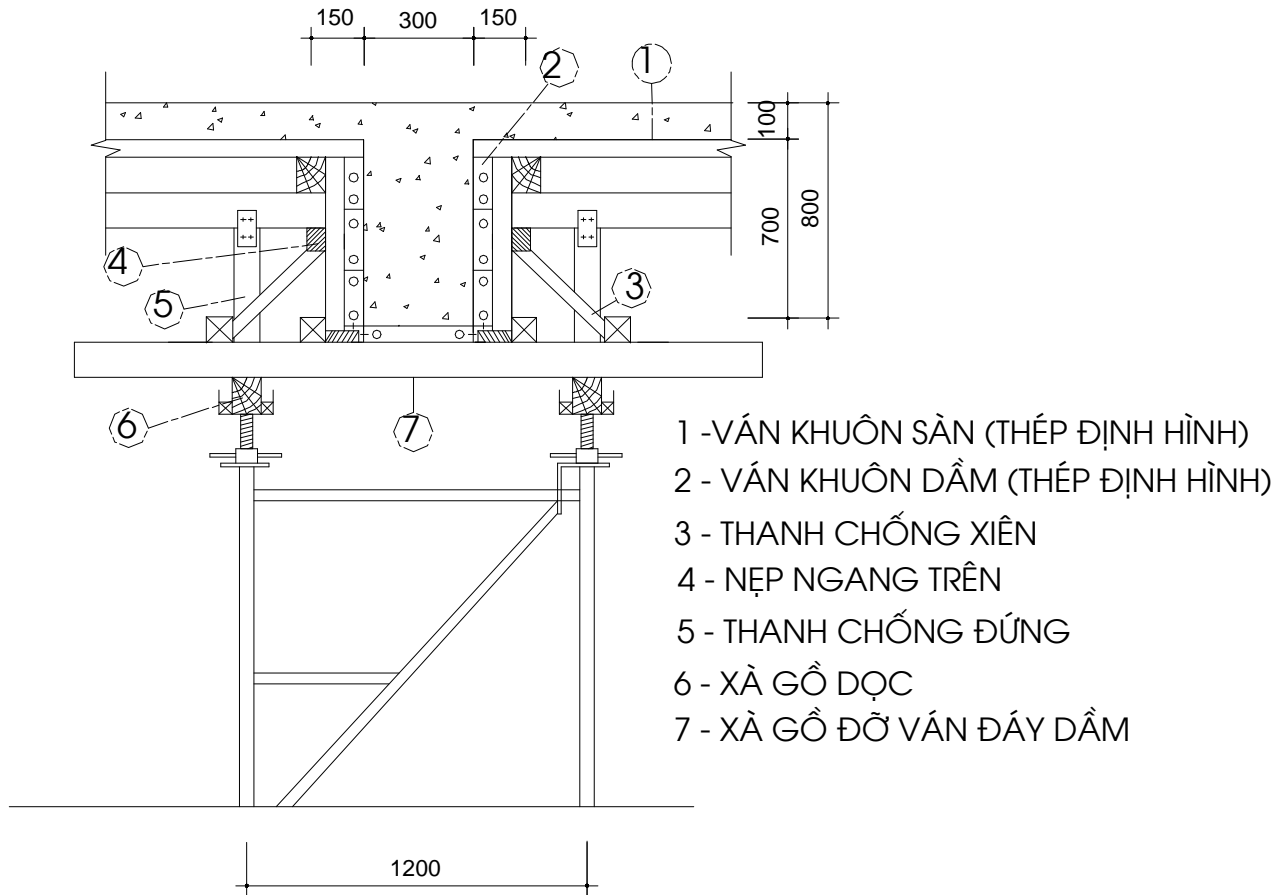
Bảng độ cao và tải trọng cho phép của cột chống :

Lực giới hạn (KG)	30300	22890	16000
Chiều cao (m)	6	7,5	9
ứng với số tầng	4	5	6

5. Thiết kế ván khuôn dầm.

a. Cấu tạo chung:

- Ván khuôn dầm được ghép từ các ván định hình: 2 ván thành, 1 ván đáy dầm, được liên kết với nhau bởi 2 tấm thép góc ngoài 100x100x55.
- Dùng các xà gồ ngang để ghép đỡ ván đáy dầm.
- Cột chống dầm là giáo Pal.



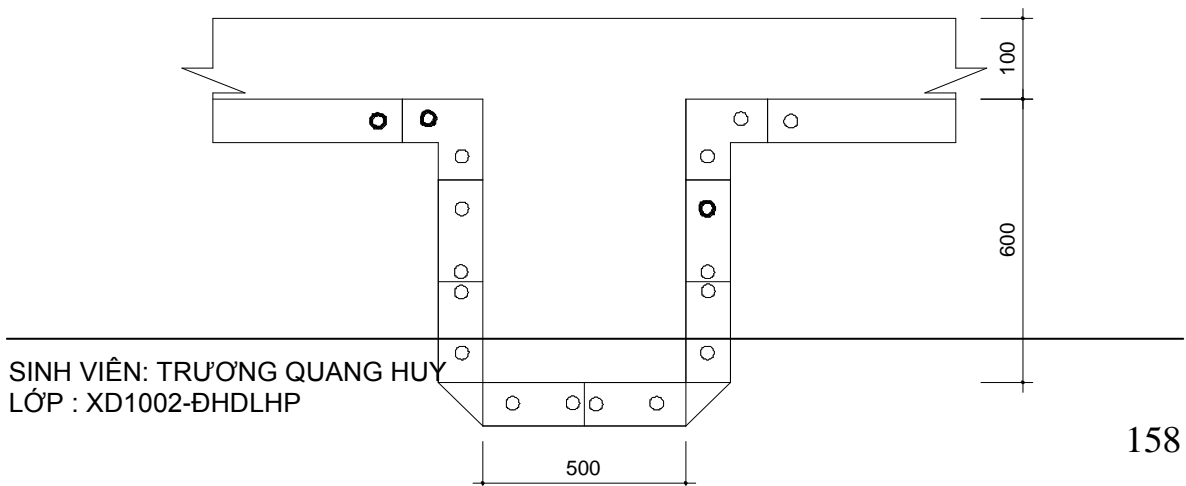
Tổ hợp ván khuôn dầm:

□ **Dầm 50x70 (cm).**

+ Chiều cao ván thành yêu cầu: $h_0 = 700 - 100 = 600$ mm

⇒ ta dùng 2 tấm chiều rộng 250+1 Thép góc 100

+ Ván đáy các dầm có $b = 50$ cm ta dùng 2P25

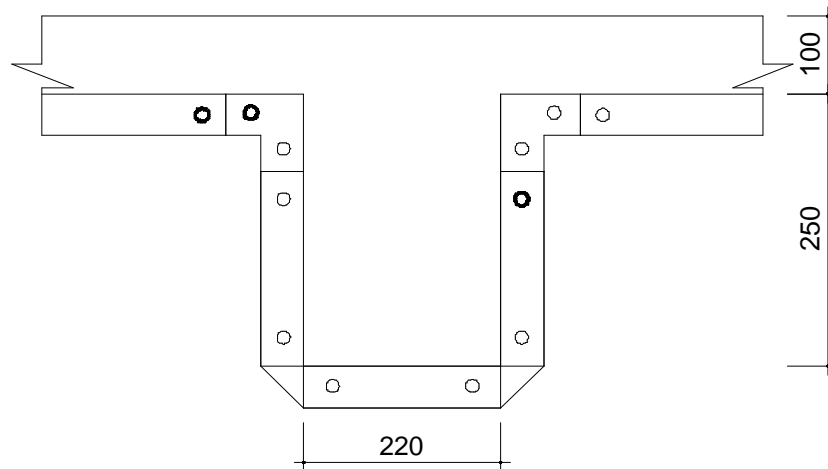


SINH VIÊN: TRƯƠNG QUANG HUY
LỚP : XD1002-ĐHDLHP

Dầm 30x50 (cm).

+ Chiều cao ván thành yêu cầu $h_o = 500 - 100 = 400 \text{ mm} \Rightarrow$ dùng 1P30 và 1 thép góc 100.

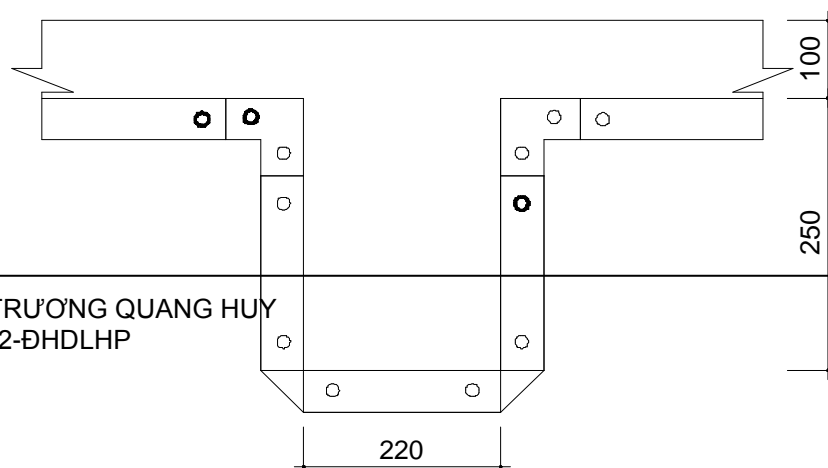
+ Ván đáy $b = 30 \text{ cm}$ ta dùng 1P30



□ **Dầm 22x35 (cm).**

+ Chiều cao ván thành yêu cầu $h_o = 350 - 100 = 250 \text{ mm} \Rightarrow$ ta dùng 1P15 và 1 tấm thép góc 100.

+ Ván đáy $b = 22 \text{ cm}$ ta dùng P22



Dầm 110x220 (cm).

+ Chiều cao ván thành yêu cầu $h_0=220-100 = 120 \text{ mm} \Rightarrow 1$ thép góc 100.

+ Ván đáy $b=110 \text{ cm}$ ta dùng 1P11.còn lại chèn gỗ

Những chỗ tiếp giáp giữa ván thành và ván đáy ta dùng thép góc để liên kết.

b. Thiết kế hệ thống xà gỗ:

Ta thiết kế cho dầm lớn nhất còn các dầm khác tương tự.

- Tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

+ Tính tải do trọng lượng bê tông gây ra:

$$g_1 = \gamma_{bt} \cdot h_d \cdot b_d = 2500 \cdot 0.7 \cdot 0.3 = 525 \text{ Kg/m}$$

+ Trọng lượng bản thân ván đáy dầm: $g_2 = 10.19 \cdot 10^{-4} \cdot 7850 = 8 \text{ Kg/m}$

+ Hoạt tải do đầm bê tông: $g_3 = 130 \cdot 0.3 = 39 \text{ (kg/m)}$

+ Hoạt tải do chấn động khi đầm bê tông: $g_4 = 400 \cdot 0.3 = 120 \text{ Kg/m}$

+ Hoạt tải do người và phương tiện đổ bê tông di chuyển:

$$g_5 = 400 \cdot 0.3 = 120 \text{ kg/m}$$

\Rightarrow Tổng tải trọng tác dụng lên ván đáy dầm:

$$q^{tc} = 525 + 8 + 39 + 2 \cdot 120 = 812 \text{ Kg/m}$$

$$q^{tt} = 1.1 \cdot 812 = 893 \text{ Kg/m}$$

- Chọn xà ngang: 8x10 cm, khoảng cách các xà ngang được tính dựa vào điều kiện làm việc của ván đáy.

- Theo điều kiện bền:

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6.34 \cdot 2100}{8.93}} = 122.1 \text{ (cm)}$$

- Theo điều kiện biến dạng:

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q^{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2.1 \cdot 10^6 \cdot 27.33}{400 \cdot 8.12}} = 128.5 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách các xà ngang là 60cm bằng khoảng cách xà gỗ sàn để kết hợp chống xà gỗ sàn

- Coi xà ngang như dầm đơn giản kê lên các xà dọc, các xà dọc đặt cách nhau

- 1,2 m (vì gối lên giáo PAL):

+ Điều kiện chịu lực của xà gỗ : $\frac{M}{W} \leq [\sigma]_g$

+ $M_{max} = Pl/4 = (0,6 \cdot q^{tt}) \times 1,2/4 = 0,6 \cdot 893 \cdot 1,2/4 = 160,7 \text{ Kgm}$

+ $W = bh^2/6 = 8 \times 12^2/6 = 192 \text{ cm}^3$; $[\sigma]_g = 110 \text{ Kg/cm}^2$

$\frac{M}{W} = 16070/192 = 83,7 < [\sigma]_g = 110 \text{ Kg/cm}^2$

- Chọn xà gỗ dọc: 8x12cm, các xà dọc gối lên giáo PAL.

- Tương tự ta thiết kế cho các dầm khác:

Dầm 50x30cm. Chọn xà gỗ ngang: 8x10cm, l = 60cm.

Chọn xà gỗ dọc: 8x12cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL

Dầm: 22x35cm: Chọn xà gỗ ngang: 8x10cm, l = 60cm.

Chọn xà gỗ dọc: 8x10cm. Xà gỗ gối lên giáo PAL

II. KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÀ NHÂN CÔNG.

1. Thống kê khối lượng bê tông

I. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG TOÀN CÔNG TRÌNH.

Tầng	Tên cấu kiện	Kích thước (m)		Tổng thể tích (m ³)	Thể tích 1 tầng (m ²)
		h	b		
Trệt	Cột 500x700	0.7	0.5	35.3	101.1
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.47	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
1;2;3;4	Cột 500x700	0.7	0.5	30.24	96
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.47	
	Sàn			39.5	

	Thang bộ			3.1	
;5;6;7	Cột 300x500	0.5	0.3	13	78.8
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.47	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
8	Cột 300x500	0.5	0.3	17.3	83
	Dầm 300x700	0.3	0.7	11.7	
	Dầm 300x500	0.3	0.5	2.7	
	Dầm 220x350	0.22	0.35	8.3	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	0.3	
	Sàn			39.5	
	Thang bộ			3.1	
Tổng cộng:					359

BẢNG THỐNG KÊ LAO ĐỘNG CHO CÔNG TÁC ĐỔ BÊ TÔNG							
tầng	Cấu kiện	Khối l- ợng bê tông (m ²)	Định mức lao động (h/m ³)	Giờ công	Ngày công	Tổng số ngày công	Số ngày công TB 1 phân đoạn
Trệt	Cột	35,3	10,5	370,65	61	142	28,40
	Dầm	23,2	7	162,40	52		
	Sàn	39,5	6,45	254,78	88		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	2		
1;2;3;4	Cột	30,24	10,5	317,52	33	33	12,70
	Lõi + Vách	0	0	0,00	0		
	Dầm	23,2	7	162,40	52	142	28,40
	Sàn	39,5	6,45	254,78	88		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	2		
5;6;7	Cột	13	10,5	136,50	33	63	12,70

	Lõi + Vách	0	0	0,00	30	142	28,40
	Dầm	23,2	7	162,40	52		
	Sàn	39,5	6,45	254,78	88		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	2		
8	Cột	17,3	10,5	181,65	23	23	10,59
	Lõi + Vách	0	0	0,00	0		
	Dầm	23	7	161,00	20	55	28,40
	Sàn	39,5	6,45	254,78	32		
	Cầu thang	3,1	7,75	24,03	3		

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CỐT THÉP

Tầng	Tên cấu kiện	Thể tích 1 cấu kiện(m3)	Thể tích bê tông 1 tầng(m3)	Khối lượng thép trong 1m3(Kg)	Khối lượng thép trong 1 tầng(Kg)
1	2	5	3	5	6
TRỆT	Cột	0,86625	35,3	32,830875	1385,53
	Dầm Dọc	15,8598	9	601,08642	353,25
	Dầm Ngang	31,59	14,4	1197,261	565,20
	Sàn	56,7648	39,5	2151,38592	1550,38
	Bản Thang	2,448	2,448	92,7792	96,08
	Dầm Thang	0,162	0,324	6,1398	12,72
1;2;3;4	Cột	0,63525	30,24	24,075975	1186,92
	Dầm Dọc	15,8598	9	601,08642	353,25
	Dầm Ngang	31,59	14,4	1197,261	565,20
	Sàn	56,7648	39,5	2151,38592	1550,38
	Bản Thang	2,448	2,448	92,7792	96,08
	Dầm Thang	0,162	0,324	6,1398	12,72
5;6;7	Cột	0,5775	13	21,88725	510,25
	Dầm Dọc	15,8598	9	601,08642	353,25
	Dầm Ngang	31,59	14,4	1197,261	565,20
	Sàn	56,7648	39,5	2151,38592	1550,38
	Bản Thang	2,448	2,448	92,7792	96,08
	Dầm Thang	0,162	0,324	6,1398	12,72
8	Cột	0,53	17,3	20,087	679,03
	Dầm	14,04	23,4	532,116	918,45

	Sàn	24,9	39,5	943,71	1550,38
--	-----	------	------	--------	---------

Tầng	STT	Tên cấu kiện	Khối lượng thép	Định mức lao động (h/100kg)	Nhu cầu	
					giờ công	Ngày công
TRỆT	1	Cột	1385,50	6,8	94,214	11,77675
	2	Dầm	918,45	5,85	53,729325	6,7161656 3
	3	Sàn	1550,38	9,3	144,184875	18,023109 4
	4	Cầu thang	108,80	9,3	10,118493	1,2648116 3
1;2;3;4	1	Cột	1186,92	6,8	80,71056	10,08882
	2	Dầm	918,45	5,85	53,729325	6,7161656 3
	3	Sàn	1150,38	9,3	106,98534	13,373167 5
	4	Cầu thang	108,80	9,3	10,1184	1,2648
5;6;7	1	Cột	510,25	7,14	36,43185	4,5539812 5
	2	Dầm	918,45	6,1425	56,4157912 5	7,0519739 1
	3	Sàn	1550,38	9,765	151,394607	18,924325 9
	4	Cầu thang	108,80	9,765	10,6244176 5	1,3280522 1
8	1	Cột	679,03	7,14	48,482742	6,0603427 5
	2	Dầm	918,45	6,1425	56,4157912 5	7,0519739 1
	3	Sàn	1550,38	9,765	151,394607	18,924325 9

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC VÁN KHUÔN

Tầng	Cấu kiện	Loại ván	Tiết diện	Chiều dài	Diện tích	Số lượng	Diện tích	Tổng diện
		khuôn		(m)	(m ²)		1tầng(m)	tích

							2)		
trệt	Cột	Ván khuôn	0,7x0.5	4,2	2,94	24	70,56	692,428	
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4		
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4		
		Ván đáy	0.35x0.2	2	4,9	1,078	16		17,25
		Ván đáy	0.35x0.2	2	6,5	1,43	4		5,72
		Vánthành	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2		
		Vánthành	0.5x0.3	3	3	6	18		
		Vánthành	0.35x0.2	2	4,9	3,43	16		16
		Vánthành	0.35x0.2	2	6,5	4,55	4		18,2
		Sàn	Sàn		0	0			393
	Cầu thang	Cầu thang			0		15,7		
2;3; 4	Cột	Ván khuôn	0,7x0.5	3,6	2,52	24	60,48	2047,04	
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4		
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4		
		Ván đáy	0.35x0.2	2	4,9	1,078	16		17,25
		Ván đáy	0.35x0.2	2	6,5	1,43	4		5,72
		Vánthành	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2		
		Vánthành	0.5x0.3	3	3	6	18		
		Vánthành	0.35x0.2	2	4,9	3,43	16		16
		Vánthành	0.35x0.2	2	6,5	4,55	4		18,2
		Sàn	Sàn		0	0			393
	Cầu thang	Cầu thang			0		15,7		

5;6; 7;	Cột	Ván khuôn	0,5x0.3	3,6	1,8	24	43,2	2660,27	
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4		
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4		
		Ván đáy	0.35x0.2	2	4,9	1,078	16		17,25
		Ván đáy	0.35x0.2	2	6,5	1,43	4		5,72
		Vánthàn h	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2		
		Vánthàn h	0.5x0.3	3	3	6	18		
		Vánthàn h	0.35x0.2	2	4,9	3,43	16		16
		Vánthàn h	0.35x0.2	2	6,5	4,55	4		18,2
		Sàn	Sàn		0	0			393
Cầu thang	Cầu thang			0		15,7			
8	Cột	Ván khuôn	0,5x0.3	4,8	2,4	24	57,6	2662,89	
	Dầm	Ván đáy	0.7x0.3	6,5	1,95	12	23,4		
		Ván đáy	0.5x0.3	3	0,9	6	5,4		
		Ván đáy	0.35x0.2	2	4,9	1,078	16		17,25
		Ván đáy	0.35x0.2	2	6,5	1,43	4		5,72
		Vánthàn h	0.7x0.3	6,5	9,1	12	109,2		
		Vánthàn h	0.5x0.3	3	3	6	18		
		Vánthàn h	0.35x0.2	2	4,9	3,43	16		16
		Vánthàn h	0.35x0.2	2	6,5	4,55	4		18,2
		Sàn	Sàn		0	0			393
Cầu thang	Cầu thang			0		15,7			

CÔNG TÁC LẮP VÁN KHUÔN

Tầng	STT	Tên cấu kiện	Khối lượng vk	Nhu cầu	
				giờ công	Ngày công
TRỆT	1	Cột	70,56	112,896	14,112
	2	Dầm	213,7	427,4	53,425
	3	Sàn	393	448,02	56,0025
	4	Cầu thang	15,7	23,55	2,94375
1;2;3;4	1	Cột	60,48	96,768	12,096
	2	Dầm	213,7	427,4	53,425
	3	Sàn	393	448,02	56,0025
	4	Cầu thang	15,7	23,55	2,94375
5;6;7	1	Cột	43,2	72,576	9,072
	2	Dầm	213,7	448,77	56,09625
	3	Sàn	393	470,421	58,80263
	4	Cầu thang	15,7	24,7275	3,090938
8	1	Cột	57,6	96,768	12,096
	2	Dầm	213,7	448,77	56,09625
	3	Sàn	393	470,421	58,80263
	4	Cầu thang	15,7	24,7275	3,090938
TỔNG					508,1

]

Tầng	ST T	Tên cấu kiện	Khối lượng vk	Định mức lao động (h/m ²)	Nhu cầu	
					giờ công	Ngày công
1	1	Cột	70,56	0,32	22,5792	2,8224
	2	Dầm	213,7	0,32	68,384	8,548
	3	Sàn	393	0,27	106,11	13,26375
	4	Cầu thang	15,7	0,32	5,024	0,628
2;3;4	1	Cột	60,48	0,32	19,3536	2,4192
	2	Dầm	213,7	0,32	68,384	8,548
	3	Sàn	393	0,27	106,11	13,26375
	4	Cầu thang	15,7	0,32	5,024	0,628
5;6;7; 8	1	Cột	43,2	0,336	14,5152	1,8144
	2	Dầm	213,7	0,336	71,8032	8,9754
	3	Sàn	393	0,2835	111,4155	13,9269375

	4	Cầu thang	15,7	0,336	5,2752	0,6594
5;6;7; 8	1	Cột	57,6	0,3528	20,32128	2,54016
	2	Dầm	213,7	0,3528	75,39336	9,42417
	3	Sàn	393	0,2977	116,986275	14,6232844
	4	Cầu thang	15,7	0,3528	5,53896	0,69237
	TỔNG					105.7

BẢNG THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG XÂY, TRÁT

Tầng	Loại tường	kích thước b x h x l (m)	Số lượn g	Khối lượng xây m ³	Diện tích 1 mặt m ²	Trát trong m ²	Trát ngoài m ²
1	2	3	4	5	6	7	8
Trệt	Trục A	0,22x2,65x3,7	2	4,32	9,8	19,61	19,61
	Trục B	0,22x2,65x2,7	2	3,15	14,31	57,24	
		0,22x2,65x2,1	1	1,23	5,57	11,14	
	Trục C	0,22x2,65x2,7	2	3,15	7,16	14,31	14,31
		0,22x2,35x1	4	2,07	2,35	9,4	9,4
	Trục D	0,22x2,3x1,8	4	3,64	4,14	16,56	16,56
		0,22x2,3x1,2	1	0,6	2,76	2,76	2,76
	Trục 1.6	0,22x2,3x6,65	1	3,37	15,3	30,6	
		0,22x2,3x1	2	1,01	2,3	9,2	
	Trục 2	0,22x2,3x6,65	2	6,73	15,3	61,2	
		0,22x2,3x1,5	2	1,52	3,45	13,8	
	Trục 3.4	0,22x2,3x1,5	2	1,52	3,45	13,8	
	Trục 5	0,22x2,3x6,65	2	6,73	15,3	61,2	
WC		0,11x2,35x6,65	1	1,7	15,63	31,26	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
			46,5		396	82,42	
1,2,3, 4	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,72	8,45	16,9	16,9
	Trục B	0,22x3,25x2	3	4,29	6,5	39	
	Trục C	0,22x3,25x2,7	2	3,86	8,78	17,56	17,56
		0,22x3,25x1,7	2	2,43	5,52	11,04	11,04
		0,22x3,25x3,7	2	5,3	12,03	24,06	24,06
Trục D	0,22x2,9x1,8	4	4,6	5,22	20,88	20,88	

		0,22x2,9x1,2	1	0,77	3,48	3,48	3,48
	Trục 1,6	0,22x2,9x2	2	2,56	5,8	23,2	
	Trục 2	0,22x2,9x3,4	1	2,17	9,86	19,72	
	Trục 3.4	0,22x2,9x3	1	1,92	8,7	17,4	
		0,22x2,9x2,5	1	1,6	7,25	14,5	
	Trục 5	0,22x2,9x3	1	1,92	8,7	17,4	
	WC	0,11x2,9x6,65	1	2,12	19,3	38,6	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
				56		406,5	129,5
5.6	Trục A	0,22x3,25x1	2	1,43	3,25	6,5	6,5
		0,22x3,25x2,6	2	3,72	8,45	16,9	16,9
	Trục B	0,22x3,25x2,5	1	1,8	8,13	16,26	
		0,22x3,25x1,9	3	4,08	6,18	37,08	
		0,22x3,25x3	1	2,15	9,75	19,50	
	Trục C	0,22x3,25x1,9	5	6,8	6,18	61,8	
		0,22x3,25x4,5	1	3,22	14,63	29,26	
	Trục D	0,22x3,25x1,9	4	5,44	6,18	24,72	24,72
		0,22x3,25x3,9	1	2,8	12,68	12,68	12,68
		0,22x3,25x2,5	2	3,58	8,13	16,26	16,26
	Trục 1,6	0,22x2,9x1,8	4	4,6	5,22	20,88	20,88
		0,22x2,9x1,2	1	0,77	3,48	3,48	3,48
	Trục 2	0,22x2,9x6,65	1	4,24	19,3	38,6	
		0,22x2,9x3,5	1	2,24	10,15	20,3	
	Trục 3,4	0,22x2,9x5,65	1	3,6	16,4	32,8	
Trục 5	0,22x2,9x6,65	2	8,5	19,3	77,2		
	0,11x2,9x6,65	1	2,12	19,3	38,6		
	WC	0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
				86		680	132,3
7	Trục A	0,22x3,85x1	2	1,7	3,85	7,7	7,7
		0,22x3,85x2,6	2	4,4	10,01	20,02	20,02
		0,22x3,85x2	1	1,7	7,7	7,7	7,7
	Trục C	0,22x3,85x2	1	1,7	7,7	15,4	
	Trục D	0,22x3,85x1,9	4	6,44	7,32	29,28	29,28
		0,22x3,85x3,9	1	3,3	15,02	15,02	15,02
		0,22x3,85x2,5	2	4,24	9,63	19,26	19,26
	Trục 1.6	0,22x3,7x1,8	4	5,86	6,66	26,64	26,64
		0,22x3,7x1,2	1	0,98	4,44	4,44	4,44
Trục 2,5	0,22x3,7x6,65	1	5,41	24,6	49,2		
	0,22x3,7x3,5	1	2,85	12,95	12,95	12,95	

	Trục 3,4	0,22x3,7x3,4	2	5,54	12,58	50,32	
		0,22x3,7x1,25	1	1,02	4,63	9,26	
	WC	0,11x3,85x6,65	1	2,82	25,6	51,2	
		0,11x1,5x1	8	1,32	1,5	24	
			82		616,4	180	
Mái	Trục A	0,22x2,65x1	2	1,17	2,65	5,3	5,3
	Trục B	0,22x2,65x2,9	1	1,7	7,7	15,4	
	TrụcC	0,22x2,65x1,5	2	1,75	4	16	
	Trục 1,6	0,22x2,3x2	4	4,05	4,6	18,4	18,4
		0,22x2,65x1,5	2	1,52	3,45	6,9	6,9
		0,22x2,3x6,65	2	6,73	15,3	30,6	30,6
	Trục 2,4	0,22x2,3x6,65	4	13,46	15,3	122,4	
		0,22x2,3x2,45	2	2,48	5,64	22,56	
	Thành sênô	0,11x0,6x23	2	3,04	13,8		55,2
Tường mái	0,11x0,2x42,8	2	1,88	8,56		34,24	
			38		238	150,64	

III. PHÂN CHIA KHU VỰC VÀ TÍNH KHỐI LƯỢNG KHU VỰC.

Chia toàn nhà thành 8 phân khu ta có khối lượng như thông kê dưới đây.

1. 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.

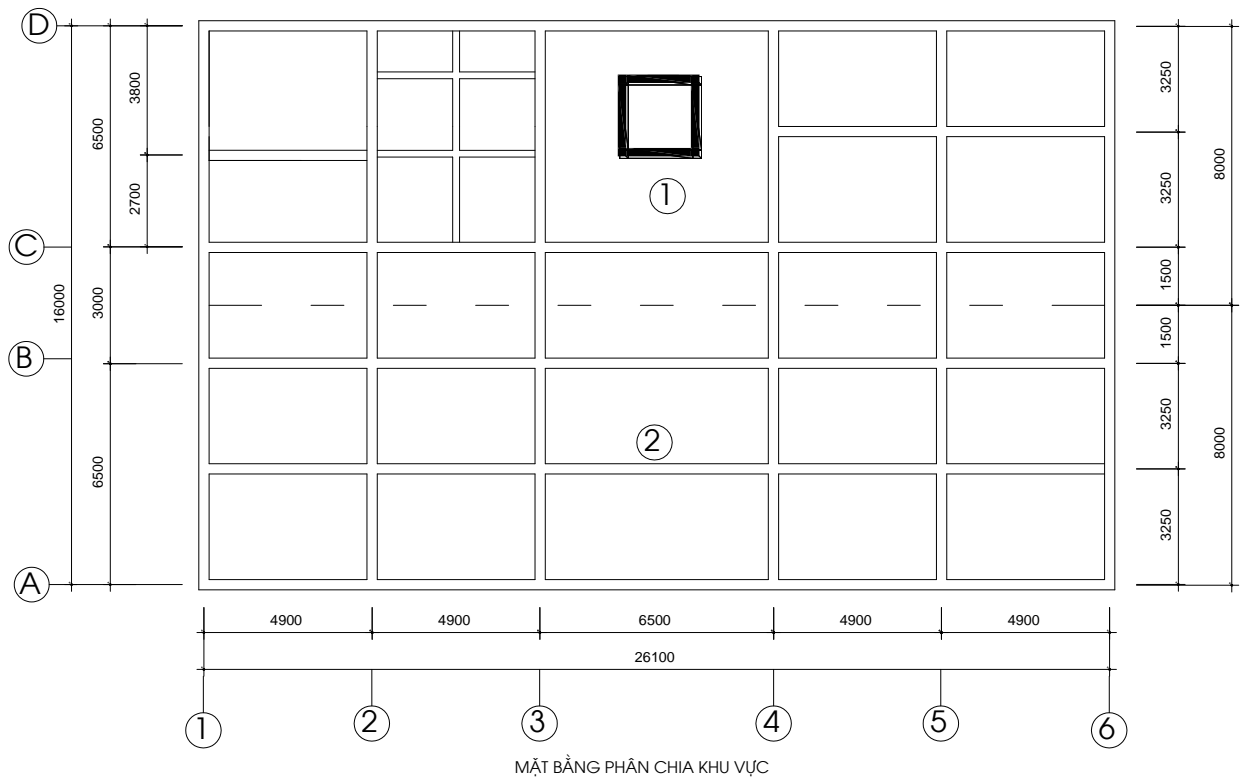
+ Khối lượng công lao động giữa các phân đoạn phải bằng nhau hoặc chênh nhau không quá 20%, lấy công tác bê tông làm chuẩn.

+ 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, ta chia dầm sàn thành 2 phân đoạn cột chia 2 phân đoạn như hình vẽ



2. Khối lượng công tác bê tông của mỗi phân đoạn:

I. THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG BÊ TÔNG CÁC PHẦN KHU TẦNG ĐIỀN HÌNH							
Phân khu	Tên cấu kiện	Kích thước (m)			Số l- ợng	Tổng thể tích (m ³)	Thể tích phân khu (m ³)
		h	b	L			
1	Dầm 700x300	0.7	0.3	6.5	6	8.19	36.77
	Dầm 500x300	0.5	0.3	3	3	1.35	
	Dầm 220x350	0.35	0.22	4.9	12	4.5	
		0.35	0.22	6.5	2	1.01	
	Dầm 220x110	0.22	0.11	6.5	2	0.32	

	Thang bộ					2.603	
	Sàn					18.8	
2	Dầm 700x300	0.7	0.3	6.5	6	8.19	36.44
	Dầm 500x300	0.5	0.3	3	3	1.35	
	Dầm 220x350	0.35	0.22	4.9	12	4.5	
		0.35	0.22	6.5	3	1.5	
Sàn						20.9	

+ Khối lượng của phân khu 1 là $V_1=36.77(m^3)$.

+ Khối lượng của phân khu 2 là $V_2= 36.44(m^3)$

* Nhận xét:

Tuy có sự chênh lệch về khối lượng công tác giữa các phân đoạn nhưng vẫn nằm trong giới hạn cho phép nên có thể chấp nhận được. Khi tính toán chọn máy ta dùng khối lượng bê tông cần cung cấp cho phân đoạn lớn nhất $V=36.77 (m^3)$,

IV. CHON MÁY THI CÔNG.

***Chon thiết bị thi công .**

Chọn máy thi công công trình :

- + Máy vận chuyển lên cao (cần trục tháp, vận thăng).
- + Máy trộn vữa xây, trát .
- + Đầm dùi , đầm bàn .
- + Xe ô tô vận chuyển bê tông thương phẩm.

Máy vận chuyển lên cao:

1/ Chon cần trục tháp:

Cần trục tháp được sử dụng để phục vụ công tác vận chuyển vật liệu lên các tầng nhà (xà gỗ, ván khuôn, sắt thép, dàn giáo...) có tổng khối lượng là:98.69 (T).

Cần trục được chọn phải đáp ứng được các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình.

Ta chọn cần trục tháp gắn cố định vào công trình .

Các thông số lựa chọn cần trục : H, R, Q, năng suất cần trục.

$$- \text{Độ cao nâng vật : } H = H_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$$

Trong đó :

H_{ct} : Chiều cao của công trình; $H_{ct}=31.5 (m)$

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng 0,5 - 1m. Lấy $h_{at}=1 m$

h_{ck} : chiều cao của cầu kiện hay kết cấu đổ BT $h_{ck}=1,5$ m

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t= 1,5$ m

Vậy : $H= 31.5 + 1 + 1,5 + 1,5 = 35.5$ m

- *Bán kính nâng vật* : R_{YC} chọn phải đảm bảo các yêu cầu:

- + An toàn cho công trình lân cận
- + Bán kính hoạt động là lớn nhất
- + Không gây trở ngại cho các công việc khác
- + An toàn công trường

Cần trục đặt cố định ở giữa công trình (Trục đối xứng của công trình), bao quát cả công trình nên bán kính được tính khi quay tay cần đến vị trí xa nhất. Chọn cần trục đứng giữa công trình và do cần trục cố định nên tính tới mép cạnh góc của CT :

Tầm với R_{yc} xác định theo công thức sau:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + B + S^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 26.1$ m

B: Chiều rộng công trình $B = 16$ m.

S: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$S = S_1 + S_2 + S_3 + S_4.$$

S_1 = Khoảng cách từ tâm cần trục đến mép cần trục $S_1= 2$ m (giả thiết)

S_2 = Chiều rộng dàn giáo $S_2= 1,2$ m

S_3 = Khoảng cách từ giáo đến mép công trình $S_3= 0,25$ m

S_4 = Khoảng cách an toàn lấy $S_4 = 2$ m

$$S = 2 + 1,2 + 0,25 + 2 = 5,45 \text{ m}$$

$$\Rightarrow R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{26.1}{2}\right)^2 + (16 + 5.45)^2} = 25.2 \text{ (m)}$$

- *Sức nâng yêu cầu* :

Trọng lượng vật nâng ứng với vị trí xa nhất trên công trình là thùng đổ bê tông dung tích 1 m^3 :

$$Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t$$

q_{ck} : trọng lượng thùng đổ bê tông chọn thùng dung tích $0,7 \text{ m}^3$

Σq_t : trọng lượng các phụ kiện treo buộc ta lấy $(0,1 \div 0,2)$ Tấn

$$q = 1,1 \cdot Q_{YC}$$

Trong đó: $Q_{YC} = q_{ck} + \Sigma q_t = 1 \times 2,5 + 0,2 = 2,7 \text{ T} \Rightarrow q = 1.1 \times 2.7 = 2,97 \text{ T}$

Dựa vào các thông số trên chọn loại cần trục tháp **CITY CRANE MC 80 -hãng Potain-Pháp sản xuất** là loại cần trục tháp cố định có các thông số sau đây :

+Tầm với $R_{\max}= 35\text{m}$.

+Chiều cao nâng : $H=38.8 \text{ m}$

+Sức nâng : $1.2 \div 5 \text{ T}$

+Tốc độ nâng : $16.5 \div 33 \text{ m/phút}$

+Tốc độ di chuyển xe con: $30 \div 58 \text{ m/phút}$

+Tốc độ quay: 0.8 vòng/phút

+Kích thước thân tháp: $1.2 \times 1.2 \text{ m}$

+Khoảng cách các điểm tựa của cần trục trên nền: $12 \times 12 \text{ m}$

+Tổng công suất động cơ: 26.4 kw

+Tư thế làm việc của cần trục: cố định trên nền.

- Năng suất cần trục trong 1 ca:

$$N = Q \cdot 8 \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$$

Q: Khối lượng nâng của cần trục tháp trong một lần cẩu; $Q=3.5 \text{ (T)}$

$$n_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} : \text{số lần nâng hạ trong một giờ làm việc}$$

$T_{CK} = E \cdot \sum t_i$: thời gian một chu kỳ làm việc

$E=0.8$; Hệ số kết hợp đồng thời các động tác.

$t_i = s_i / v_i$: Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc v_i trên đoạn đường s_i

Thời gian nâng; hạ: $t_1 = 35.9 \cdot 60 / 25 = 86.16 \text{ (s)}$

Thời gian quay tay cần: $t_2 = 0.5 \cdot 0.8 \cdot 60 = 24 \text{ (s)}$

Thời gian di chuyển xe con: $t_3 = 40.4 \cdot 60 / 40 = 60.6 \text{ (s)}$

Thời gian treo buộc tháo dỡ: $t_4 = 60 \text{ (s)}$

$$\Rightarrow T_{ck} = 0.8 \cdot (2 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + t_3 + t_4) = 0.8 \cdot (2 \cdot 86.16 + 2 \cdot 24 + 60.6 + 60) = 272.74 \text{ (s)}$$

$$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{272.74} = 13.2 \text{ lần/h}$$

$k_{tg} = 0.8$: Hệ số sử dụng thời gian.

$k_{tt} = 0.75$: Hệ số do nâng các vật khác nhau.

$$\Rightarrow N = 3.5 \cdot 8 \cdot 13 \cdot 0.75 \cdot 0.8 = 218 \text{ (T/ca)}$$

2/ Chọn vận thăng :

Vận thăng để vận chuyển xi măng, cát, gạch lát, trát...

-Tải trọng của cát, xi măng, gạch xây, lát trong 1 ca :

-Chiều cao yêu cầu: $H \geq 31.5$ m
 Vận chọn loại vận thăng TP-5(X-953)
 có các tính năng kỹ thuật sau:

Các thông số	Đơn vị tính	Giá trị
Chiều cao H	m	50
Vận tốc nâng vật	m/s	7
Trọng tải lớn nhất Q	kG	500
Chiều cao	m	79.9
Chiều rộng	m	3.76
Dàn khung đỡ	m	5,23
Điện áp sử dụng	V	380
Trọng lượng	kG	5700

– Năng suất thăng tải : $N = Q \cdot n_{ck} \cdot k_{tt} \cdot k_{tg}$

Trong đó : $Q = 0,5$ T

$k_{tt} = 1$

$k_{tg} = 0,85$

n_{ck} : số chu kỳ thực hiện trong 1 ca

$n_{ck} = 3600.8/t_{ck}$ với $t_{ck} = (2.S/v) + t_{bóc} + t_{dỡ} = 334$ s $\Rightarrow n_{ck} = 3600.8/334 = 86.23$

$\Rightarrow N = 0,5 \times 86,23 \times 1 \times 0,85 = 36,6$ T/ca.

3/ Máy trộn vữa xây, trát :

Chọn loại máy trộn vữa SB – 97A có các thông số kỹ thuật sau :

Các thông số	Đơn vị	Giá trị
Dung tích hình học	l	325
Dung tích xuất liệu	l	250
Tốc độ quay	Vòng/phút	32
Công suất động cơ	kW	5,5
Chiều dài , rộng ,cao	m	1,845×2,13×2,225
Trọng lượng	T	1,1

–*Tính năng suất máy trộn vữa theo công thức:*

$$N = V_{sx} \cdot k_{xl} \cdot n_{ck} \cdot k_{tg}$$

Trong đó: $V_{sx} = 0,6 \cdot V_{hh} = 0,6 \cdot 325 = 195$ lít

$k_{xl} = 0,85$ hệ số xuất liệu, khi trộn vữa lấy $k_{xl} = 0,85$

n_{ck} : số mẻ trộn thực hiện trong 1 giờ : $n_{ck} = 3600/t_{ck}$.

Có $t_{ck} = t_{đỏ vào} + t_{trộn} + t_{đỏ ra} = 20 + 100 + 20 = 140$ s $\Rightarrow n_{ck} = 25,7$

$k_{tg} = 0,8$ hệ số sử dụng thời gian

Vậy $N = 0,195 \times 0,85 \times 25,7 \times 0,8 = 3,41$ m³/h

\Rightarrow 1 ca máy trộn được $N = 8 \times 3,41 = 27,28$ m³ vữa/ca

Vậy 1 máy trộn vữa SB –97A đảm bảo năng suất yêu cầu.

4/ Chọn đầm dùi cho cột và dầm:

– Khối lượng BT trong cột, vách, dầm (do đổ lệch nhau cho nên ta tính cho khối lượng lớn hơn là bê tông dầm) ở tầng lớn nhất có giá trị $V = 15,4$ m³/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	M ³ /h	3,15

–*Năng suất đầm được xác định theo công thức:*

$$N = 2 \cdot k \cdot r_0^2 \cdot \Delta \cdot 3600 / (t_1 + t_2)$$

Trong đó:

r_0 : Bán kính ảnh hưởng của đầm lấy 0,3m

Δ : Chiều dày lớp BT cần đầm 0,25m

t_1 : Thời gian đầm BT $\Rightarrow t_1 = 30$ s

t_2 : Thời gian di chuyển đầm từ vị trí này sang vị trí khác lấy $t_2 = 6$ s

k : Hệ số hữu ích lấy $k = 0,7$

Vậy: $N = 2 \cdot 0,7 \cdot 0,3^2 \cdot 0,25 \cdot 3600 / (30 + 6) = 3,15$ m³/h

–*Năng suất của một ca làm việc:*

$N = 8 \cdot 3,15 \cdot 0,85 = 21,42$ m³/ca \Rightarrow chọn 1 cái .

$N = 21.42 > 15.4 \text{ m}^3/\text{ca}$. Vậy chọn 1 đầm dùi thỏa mãn.

– Để đề phòng hỏng hóc khi thi công, ta chọn 2 đầm dùi.

5/ Chọn đầm bàn cho bê tông sàn:

Diện tích của đầm bê tông cần đầm trong 1 ca lớn nhất là:

$$S = 21.4 / 0.1 = 214 (\text{m}^2/\text{ca}).$$

Ta chọn máy đầm bàn U7 có các thông số kỹ thuật sau:

- +Thời gian đầm bê tông: 50s
- +Bán kính tác dụng: 20 ÷ 30 cm.
- +Chiều sâu lớp đầm: 10 ÷ 30 cm
- +Năng suất: 25 m²/h

Theo bảng các thông số kỹ thuật của đầm U7 ta có năng suất của đầm là 25m²/h.

Nếu ta lấy $k=0,85$ thì năng suất máy đầm là: $N=0,85*25*8=170 \text{ m}^2/\text{ca}$

Chọn 2 máy đầm bàn U7 có năng suất 25 m²/ h.

Chọn 3 máy đề phòng hỏng hóc khi thi công.

6/ Chọn ô tô chở bê tông thương phẩm :

Ô tô chọn phải có năng suất phù hợp và các chuyến đi vừa thời gian để đảm bảo bê tông đổ liên tục không bị gián đoạn , cần trực không nghỉ .

– Ô tô chở bê tông loại KAMAZ–SB–92B dung tích 6(m³).

Ta có:

$$\text{Số chuyến xe trong một ca: } N = T * 0,85 / t_{ck} = 8 * 0,85 * 60 / 70 = 5,8 .$$

$$\text{Số xe chở bê tông: } n = 36.77 / 6.5,8 = 1,1.$$

– Vậy chọn 2 xe chở bê tông, chạy 4 chuyến /1 ngày.

V. KỸ THUẬT THI CÔNG.

1. Công tác cốt thép.

Nắn thẳng cốt thép, đánh gi nếu cần .Với cốt thép có đường kính nhỏ (<Φ10)

Với cốt thép đường kính lớn thì dùng máy nắn.

– *Cắt cốt thép:* cắt theo thiết kế bằng phương pháp cơ học. Dùng thước dài để tránh sai số cộng dồn. Hoặc dùng một thanh làm cữ để đo các thanh cùng loại. Cốt thép lớn cắt bằng máy cắt.

– *Uốn cốt thép:* Khi uốn cốt thép phải chú ý đến độ dẫn dài do biến dạng dẻo xuất hiện . Lấy $\Delta = 0,5 d$ khi góc uốn bằng 45⁰, $\Delta=1,5d$ khi góc uốn bằng 90⁰. Cốt thép nhỏ thì uốn bằng vạm, thớt uốn. Cốt thép lớn uốn bằng máy.

– *Dựng lắp thép cột:*

- + Thép cột được gia công và vận chuyển đến vị trí thi công, xếp theo chủng loại riêng để thuận tiện cho thi công. Cột thép được dựng buộc thành khung.
- + Vệ sinh cốt thép chờ.
- + Dựng lắp thép cột trước khi ghép ván khuôn, mỗi nối có thể là buộc hoặc hàn nhưng phải đảm bảo chiều dài neo yêu cầu.
- + Dùng con kê bê tông đúc sẵn có dây thép buộc vào cột đai, các con kê cách nhau 0,8 – 1 m.
- *Cốt thép dầm, sàn:*
- + Để thuận tiện cho việc đặt cốt thép, với dầm có nhiều cốt thép được ghép trước ván đáy và một bên ván thành, sau khi đặt xong cốt thép thì ghép nốt bên ván thành còn lại và ghép ván sàn.
- + Cốt thép phải đảm bảo không bị xô dịch, biến dạng, đảm bảo cự li và khoảng cách bằng chất lượng các mối nối, mối buộc và khoảng cách giữa các con kê.

2. Công tác ván khuôn.

- *Chuẩn bị:*
- + Ván khuôn phải được xếp đúng chủng loại để tiện sử dụng.
- + Bề mặt ván khuôn phải được cạo sạch bê tông và đất bám.
- *Yêu cầu :*
- + Đảm bảo đúng hình dạng, kích thước kết cấu.
- + Đảm bảo độ cứng và độ ổn định.
- + Phải phẳng, khít nhằm tránh mất nước ximăng.
- + Không gây khó khăn cho việc tháo lắp, đặt cốt thép, đầm bê tông.
- + Hệ giáo, cột chống phải kê trên nền cứng và dùng kích để điều chỉnh chiều cao cột chống.
- *Lắp ván khuôn cột :*
- + Ghép sẵn 3 mặt ván khuôn cột thành hộp.
- + Xác định tim cột, trục cột, vạch chu vi cột lên sàn để dễ định vị.
- + Lồng hộp ván khuôn cột vào khung cốt thép, sau đó ghép nốt mặt còn lại.
- + Đóng gông cột: Gông cột gồm 2 thanh thép chữ L ghép cạnh ngắn có lỗ luôn hai bulông. Gông được bố trí so le.
- + Dọi kiểm tra tim và độ thẳng đứng của cột.
- + Giằng chống cột: dùng hai loại giằng cột.

- Phía dưới dùng các thanh chống gỗ hoặc thép, một đầu tì lên công, 1 đầu tì lên thanh gỗ tựa vào các móc thép được neo sẵn dưới sàn.
- Phía trên dùng dây neo có tăng đỡ điều chỉnh chiều dài, một đầu móc vào mấu thép, đầu còn lại neo vào công đầu cột.
- Lắp ván khuôn dầm, sàn:
 - + Lắp dựng hệ giáo PAL tạo thành hệ giáo với khoảng cách giữa các đầu kích đỡ xà gồ là 1,2m
 - + Gác các thanh xà gồ lên đầu kích theo 2 phương dọc và ngang, chỉnh kích đầu giáo, chân giáo cho đúng cao trình đỡ ván khuôn.
 - + Lắp đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh cao độ, tim cốt và định vị ván đáy.
 - + Dựng ván thành dầm, cố định ván thành bằng các thanh nẹp và thanh chống xiên.
 - + Đặt ván sàn lên hệ xà gồ và gồi lên ván dầm. Điều chỉnh và cố định ván sàn.

3. Công tác bê tông.

Vì điều kiện chất lượng của công trình đòi hỏi cao, khối lượng bê tông khá lớn cho nên giải pháp mua bê tông thương phẩm trộn sẵn chở đến từ nhà máy bằng ô tô chuyên dụng là giải pháp hiệu quả nhất

Để vận chuyển bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp nhằm hạ giá thành.

a/ Nguyên tắc chung:

Khi tiến hành đổ bê tông cần tuân theo những nguyên tắc chung:

- + Thi công cột, dầm, sàn toàn khối bằng bê tông thương phẩm chở tới chân công trình bằng xe chuyên dụng, để tránh phân tầng của bê tông thì khi vận chuyển thùng xe phải quay từ từ.
- + Thời gian vận chuyển và đổ, đầm bê tông không vượt quá thời gian bắt đầu ninh kết của vữa xi măng sau khi trộn. Do vậy bê tông vận chuyển đến nếu kiểm tra chất lượng thấy tốt thì cho đổ ngay.
- + Trước khi đổ bê tông cần kiểm tra lại khả năng ổn định của ván khuôn, kích thước, vị trí, hình dáng và liên kết của cốt thép. Vệ sinh cốt thép, ván khuôn và các lớp bê tông đổ trước đó. Bắc giáo và các sàn công tác phụ trợ cho thi công bê tông. Kiểm tra lại khả năng làm việc của các thiết bị như cầu tháp, ống vòi voi, đầm dùi và đầm bàn.
- + Phải tuân theo các nguyên tắc: Nếu đổ bê tông từ trên cao xuống phải đổ từ chỗ sâu nhất đổ lên, hướng đổ từ xa lại gần, không giẫm đạp lên chỗ bê tông đã đổ.

- + Đổ bê tông đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đó. Với những cấu kiện có chiều cao lớn thì phải chia các lớp để đổ và đầm bê tông và có phương tiện để tránh bê tông phân tầng.
 - + Đánh mốc các vị trí và cao độ đổ bê tông bằng phương pháp thủ công hoặc bằng dụng cụ chuyên dụng.
 - + Đổ bê tông liên tục, nếu có mạch ngừng thì phải để đúng quy định cho đầm chính, đầm phụ, cột.
 - + Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ cao nhất của phương tiện vận chuyển vữa bê tông đến bề mặt kết cấu $\leq 2,5m$
 - + Đổ bê tông thành từng lớp: Thuộc diện tích cần đổ, dung tích, phương pháp và tính năng kỹ thuật của đầm.
- Ví dụ: Đầm thủ công $h = 10 \div 15 \text{ cm}$

Đầm máy: $3/4 * 1$ của đầm

Đầm bàn: h lớp bê tông cần đổ tối đa (20 ÷ 30cm)

- + Đổ lớp vữa bê tông sau lên lớp bê tông trước sao cho lớp bê tông trước chưa được ninh kết và tính chất cơ lý của 2 lớp bê tông gần giống nhau.

b/Đổ bê tông đầm sàn:

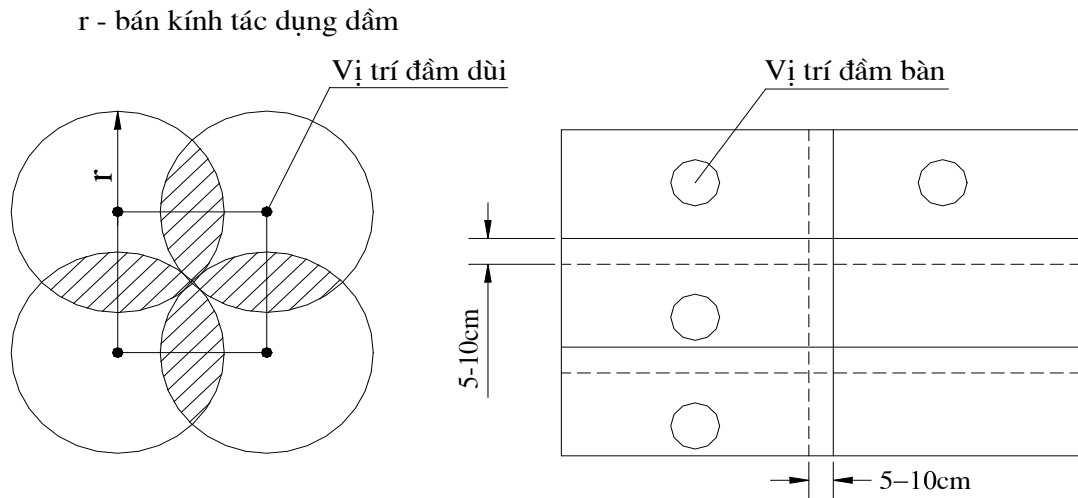
Trước khi đổ bê tông cần đánh dấu cao độ đổ bê tông đảm bảo chiều dày sàn (vào thép cột)

Đổ bê tông vuông góc với đầm chính theo các phân đoạn đã chia.

Phân đoạn đã chia theo nguyên tắc tránh mạch ngừng gián đoạn trên đầm chính, khi cần thiết phải dùng gián đoạn, phải dừng lại tại những vị trí có lực cắt Q nhỏ.

Sơ đồ ô cờ: đầm dùi

Sơ đồ mái ngói: đầm bàn



c/ Công tác trắc địa:

- Công tác trắc địa có 1 vai trò đặc biệt quan trọng bởi nó quyết định độ chính xác của các kết cấu, cũng như ảnh hưởng trực tiếp tới độ bền và ổn định của toàn công trình
- Công tác trắc địa thường được tiến hành ở đầu và cuối mỗi công tác để kiểm tra độ chính xác của quá trình thi công và phục vụ cho công tác tiếp theo.

Thực hiện:

* Trắc địa xác định tim, cốt của cột:

- Sau khi đổ móng xong phải giác lại tim, cốt của chân cột, đánh dấu các đường tim cột trên đài và ghi lại giá trị cốt mặt móng để phục vụ cho công tác lắp dựng ván khuôn và đổ bê tông cột
- Việc xác định trên được căn cứ vào hệ mốc trắc địa chuẩn được giác xung quanh công trình. Thông qua 2 tọa độ được xác định thông qua hệ lưới trắc địa chuẩn người ta sẽ xác định được tim và trục cột.

Từ một cột đã được xác định chính xác từ mốc chuẩn bằng máy kinh vĩ hoặc thước thép xác định các tim và trục cột còn lại.

- Đối với các cột tầng trên từ mặt sàn này dẫn lên mặt sàn tầng trên các đường trục từ đó xác định được tim cột.
- Chiều cao cột được xác định thông qua cốt mặt sàn

** Trắc địa cốt sàn:

- Nguyên tắc chung là dẫn từ các mốc chuẩn tới các vị trí từ đó có thể dễ dàng dặt vào cốt sàn, do vậy người ta có thể dẫn lên phần cột đã đổ hoặc

dẫn lên cốt thép cột đã chờ sẵn từ đó vạch được cốt đáy sàn nhằm phục vụ công tác đổ bê tông

- Sau khi có được cốt đáy sàn chính xác dẫn cốt mặt sàn lên trên ván khuôn từ đó cắm các móc để xác định chiều dày sàn sau này trong khi đổ bê tông

Chú ý:

- Phải bảo vệ các móc chuẩn thật cẩn thận không được phép làm chúng bị lệch, di chuyển khỏi vị trí cũ
- Thiết bị trắc địa phải đảm bảo độ chính xác cao
- Người thi công, thực hiện phải có trình độ và phải có trách nhiệm với công việc

4. Công tác tháo dỡ ván khuôn.

Quy tắc tháo dỡ ván khuôn: “Lắp sau, tháo trước. Lắp trước, tháo sau.”

- Chỉ tháo ván khuôn dầm sàn 1 lần vì khối lượng ván khuôn thành dầm không nhiều lắm và để đảm bảo ổn định không làm ảnh hưởng đến ván đáy sau khi cấu kiện đã đủ khả năng lực. Khi tháo dỡ ván khuôn cần tránh va chạm vào các cấu kiện khác vì lúc này các cấu kiện có khả năng chịu lực còn rất kém.
- Ván khuôn sau khi tháo cần xếp gọn gàng thành từng loại để tiện cho việc sửa chữa và sử dụng ở các phân khu khác trên công trình.

5. Công tác bảo dưỡng bê tông.

- Mục đích của việc bảo dưỡng bê tông là tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình đông kết của bê tông. Không cho nước bên ngoài thâm nhập vào và không làm mất nước bề mặt.
- Bảo dưỡng bê tông cần thực hiện sau ca đổ từ 4–7 giờ. Hai ngày đầu thì cần tưới cho bê tông 2 giờ /1 lần, các ngày sau thưa hơn, tùy theo nhiệt độ không khí. Cần giữ ẩm cho bê tông ít nhất 7 ngày. Việc đi lại trên bê tông chỉ được phép khi bê tông đạt cường độ $24\text{kg}/\text{cm}^2$, tức 1–2 ngày với mùa khô, 3 ngày với mùa đông.

6. Công tác xây.

a. Tuyến công tác xây.

Công tác xây tường được tiến hành thi công theo phương ngang trong 1 tầng và theo phương đứng đối với các tầng

Để đảm bảo năng suất lao động cao của người thợ trong suốt thời gian làm việc, ta chia đội thợ xây thành từng tổ. Sự phân công lao động trong các tổ đó phải phù hợp với đoạn cần làm.

Trên mặt bằng xây ta chia thành các phân đoạn, nhưng khi đi vào cụ thể ở mỗi tuyến công tác cho từng thợ. Như vậy sẽ phân chia đều được khối lượng công tác, các quá trình thực hiện liên tục, nhịp nhàng, liên quan chặt chẽ với nhau. Do chiều cao tường cần xây là 2,5m nên trong mỗi phân đoạn ta chia làm 2 đợt xây cách nhau một ngày để đảm bảo cường độ khối xây.

b. Biện pháp kỹ thuật.

- Công tác xây tường được chia thành từng đợt, có chiều cao từ 0,8-1,2m. Với một đợt xây có chiều cao như vậy thì năng suất xây là cao nhất và đảm bảo an toàn cho khối xây.
- Thực tế mặt bằng công tác xây phân bố khác với công tác BT, song để đơn giản ta vẫn dựa vào các khu công tác như đối với công tác BT. Công tác xây được thực hiện từ tầng trệt đến mái, hết phân đoạn này đến phân đoạn khác.
- Căng dây theo phương ngang để lấy mặt phẳng khối xây.
- Đặt dọi đứng để tránh bị nghiêng, lồi lõm.
- Gạch dùng để xây là loại gạch có kích thước 105x220x65, $R_n=75\text{kg/cm}^2$.
Gạch không cong vênh nứt nẻ. Trước khi xây nếu gạch khô thì phải tưới nước ướt gạch, nếu gạch ướt quá thì không nên dùng xây ngay mà để khô mới xây.
- Vừa xây phải đảm bảo độ dẻo dính, phải được pha trộn đúng tỉ lệ. Không để vừa lâu quá 2 giờ sau khi trộn.
- Khối xây phải đặc, chắc, phẳng và thẳng đứng, tránh xây trùng mạch.
- Bảo đảm giằng trong khối xây theo nguyên tắc 5 hàng dọc có 1 hàng ngang.
- Mạch vữa ngang dày 12mm, mạch đứng dày 10mm.
- Khi tiếp tục xây lên khối xây buổi hôm trước cần phải chú ý vệ sinh sạch sẽ mặt khối xây và phải tưới nước để đảm bảo sự liên kết.
- Khi xây nếu ngừng khối xây ở giữa bức tường thì phải chú ý để mở giựt.
- Phải che mưa nắng cho các bức tường mới xây trong vài ngày.
- Trong quá trình xây tường cần tránh va chạm mạnh và không để vật liệu lên khối xây vừa xây.
- Khi xây trên cao phải bắc giáo và có sàn công tác. Không xây ở trong tư thế với người về phía trước.
- Tổ chức xây: việc tổ chức xây hợp lý sẽ tạo không gian thích hợp cho thợ xây, giúp tăng năng suất và an toàn lao động. Mỗi thợ xây có một không gian gọi là tuyến xây.

7. Công tác hoàn thiện.

Hoàn thiện được tiến hành từ tầng trên xuống tầng dưới, từ trong ra ngoài.

8. Thi công phần mái.

Thi công phần mái gồm các công việc sau:

- + Xây + trát tường mái+Tường thu hồi.
- + Bê tông tạo dốc về Xê nô.
- + Cốt thép BT chống thấm (thép $\Phi 4$)
- + BT chống thấm dày 4cm.
- + Bảo dưỡng ngâm nước xi măng.
- + Lát gạch lá nem (hai lớp)
- + Thi công bể nước
- + Lắp xà gồ +Lợp tôn

Các công tác hoàn thiện khác bao gồm:

- + Trát trong.
- + Điện nước + vệ sinh.
- + Lắp khung cửa.
- + Lát nền.
- + Lắp cánh cửa gỗ + Sơn.
- + Sơn tường trong.
- + Trát ngoài.
- + Sơn tường ngoài.
- + Dọn vệ sinh.

9. Công tác trát.

a/ Trát theo thứ tự: Trần trát trước, tường cột trát sau, trát mặt trong trước, trát mặt ngoài sau, trát từ trên cao xuống dưới. Khi trát cần phải bắc giáo hoặc dùng giàn giáo di động để thi công.

b/ Yêu cầu công tác trát:

- + Bề mặt trát phải phẳng và thẳng, không có các vết lồi, lõm, vết nứt chân chim.
- + Các đường gờ phải thẳng, sắc nét.
- + Các cạnh cửa sổ, cửa đi phải đảm bảo song song.
- + Các lớp trát phải liên kết tốt với tường và các kết cấu cột, dầm, sàn. Lớp trát không bị bong, rộp.

c/ Kỹ thuật trát:

- + Trước khi trát ta phải làm vệ sinh bề mặt trát, đục thủng những phần nhô ra bề mặt trát. Nếu bề mặt khô phải phun nước lấy ẩm trước khi trát.
- + Kiểm tra lại mặt phẳng cần trát, đặt mốc trát. Mốc trát có thể đặt thành những điểm sole hoặc thành dải. Khoảng cách giữa các mốc bằng chiều dày tường xây.
- + Trát thành hai lớp: Một lớp lót và một lớp hoàn thiện. Sau khi trát cần phải được nghiệm thu chặt chẽ. Nếu lớp trát không đảm bảo yêu cầu về hình thức và độ bám dính thì cần phải sửa lại.

10. Công tác lát nền.

a/. Chuẩn bị lát:

- + Làm vệ sinh mặt nền.
- + Đánh độ dốc bằng cách dùng thước thuỷ bình đánh xuôi từ 4 góc phòng và lát hàng gạch mốc phía trong (Độ dốc thường hướng ra phía ngoài cửa)
- + Chuẩn bị gạch lát, vữa, và các dụng cụ dùng cho công tác lát.

b/ Quá trình lát:

- + Căng dây dài theo 2 phương làm mốc để lát cho phẳng.
- + Trải một lớp vữa Xi-cát dẻo xuống phía dưới.
- + Lát từ trong ra ngoài cửa.
- + Phải sắp xếp các viên gạch ăn khớp về kiểu hoa và màu sắc hoa.
- + Sau khi lát xong ta dùng vữa Ximăng trắng trau mạch. Chú ý gạt vữa Ximăng lấp đầy các khe, cuối cùng rắc Ximăng khô để hút nước và lau sạch bề mặt lớp lát.

11. Công tác sơn tường.

- Trước khi sơn tường, những chỗ sứt, lở phải được sửa chữa bằng phẳng.
- Mặt tường phải khô đều.
- Nước sơn phải quấy thật đều và lọc kỹ, pha sơn vừa đủ dùng hết trong ngày làm việc, tránh để qua ngày khác dùng lại.
- Khi lăn sơn thì chổi được đưa theo phương thẳng đứng, không đưa ngang chổi

3.3.14. 12. Công tác lắp dựng khuôn cửa.

- Trong lúc lắp khung cửa không được làm sứt sọ khung cửa, đảm bảo đường soi, cạnh góc của khung cửa bóng chuốt.

CHƯƠNG 4. TIẾN ĐỘ THI CÔNG

4.1. VAI TRÒ CỦA KẾ HOẠCH TIẾN ĐỘ TRONG SẢN XUẤT XÂY DỰNG.

Lập kế hoạch tiến độ là quyết định trước xem quá trình thực hiện mục tiêu phải làm gì, cách làm như thế nào, khi nào làm và người nào phải làm cái gì.

Kế hoạch làm cho các sự việc có thể xảy ra phải xảy ra, nếu không có kế hoạch có thể chúng không xảy ra. Lập kế hoạch tiến độ là sự dự báo tương lai, mặc dù việc tiên đoán tương lai là khó chính xác, đôi khi nằm ngoài dự kiến của con người, nó có thể phá vỡ cả những kế hoạch tiến độ tốt nhất, nhưng nếu không có kế hoạch thì sự việc hoàn toàn xảy ra một cách ngẫu nhiên.

Lập kế hoạch là điều hết sức khó khăn, đòi hỏi người lập kế hoạch tiến độ không những có kinh nghiệm sản xuất xây dựng mà còn có hiểu biết khoa học dự báo và am tường công nghệ sản xuất một cách chi tiết, tỉ mỉ và một kiến thức sâu rộng.

4.2. CÁC BƯỚC TIẾN HÀNH.

4.2.1. Tính khối lượng các công việc.

- Trong một công trình có nhiều bộ phận kết cấu mà mỗi bộ phận lại có thể có nhiều quá trình công tác tổ hợp nên (chẳng hạn một kết cấu bê tông cốt thép phải có các quá trình công tác như: đặt cốt thép, ghép ván khuôn, đúc bê tông, bảo dưỡng bê tông, tháo dỡ cốt pha...). Do đó ta phải chia công trình thành những khu vực và phân tích thành các quá trình công tác cần thiết để hoàn thành việc xây dựng các khu vực đó và nhất là để có được đầy đủ các khối lượng cần thiết cho việc lập tiến độ.

4.2.2. Cơ sở phân chia khu vực công tác.

+ 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 BT. Đồng thời còn đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không quá cao trên một phân khu.

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào 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.

Bảng liệt kê công việc

STT	TÊN CÔNG VIỆC	TG	NC
1	Công tác chuẩn bị	2	5
2	Công tác trắc đạc	2	5
3	Công tác khác	4	5
PHẦN NGẦM			
4	Thi công ép cọc	15	5
5	Đào đất thủ công	11	20
6	Phá bê tông đầu cọc	4	7
7	Đổ bê tông lót móng	2	10
8	Cốt thép đài móng+giằng	6	8
9	Ván khuôn đài móng+giằng	6	15
10	Bê tông đài móng+giằng	1	18
11	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
12	Tháo VK đài móng+giằng	6	15
13	Lấp đất hố móng thủ công	7	13
14	Xây tường móng	2	15
15	Cát đen tôn nền đầm chặt	5	16
PHẦN THÂN			
Đợt 1			
16	Cốt thép cột, lõi	4	6
17	Ván khuôn cột, lõi	5	11
18	Bê tông cột, lõi	1	12
19	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
20	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	11
Đợt 2			
21	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
22	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	10	8
23	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
24	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
25	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 3			
26	Cốt thép cột, lõi, vách	10	7
27	Ván khuôn cột, lõi, vách	8	14
28	Bê tông cột, lõi, vách	1	12
29	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
30	Tháo ván khuôn cột, lõi, vách	8	14
Đợt 4			
31	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	21
32	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	10	8
33	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
34	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
35	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	21
Đợt 5			
36	Cốt thép cột, lõi	7	6
37	Ván khuôn cột, lõi	6	11
38	Bê tông cột, lõi	1	12
39	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
40	Tháo ván khuôn cột, lõi	6	11

Đợt 6			
41	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
42	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	10	8
43	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
44	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
45	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 7			
46	Cốt thép cột, lõi	5	5
47	Ván khuôn cột, lõi	5	13
48	Bê tông cột, lõi	1	12
49	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
50	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	13
Đợt 8			
51	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
52	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	8	9
53	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
54	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
55	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 9			
56	Cốt thép cột, lõi	5	5
57	Ván khuôn cột, lõi	5	13
58	Bê tông cột, lõi	1	12
59	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
60	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	13
Đợt 10			
61	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
62	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	8	9
63	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
64	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
65	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 11			
66	Cốt thép cột, lõi	5	6
67	Ván khuôn cột, lõi	5	16
68	Bê tông cột, lõi	1	12
69	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	2	5
70	Tháo ván khuôn cột, lõi	5	16
Đợt 12			
71	Ván khuôn dầm, sàn, C. thang	10	20
72	Cốt thép dầm, sàn, C.thang	8	9
73	Bê tông dầm, sàn, C. thang	1	12
74	Bảo dưỡng BT + trắc đạc	15	3
75	Tháo VK dầm, sàn, CT	10	20
Đợt 13			
76	Cốt thép cột	1	6
77	Ván khuôn cột	2	7
78	Bê tông cột	1	12
79	Bảo dưỡng BT cột	1	3
80	Tháo ván khuôn cột	2	7
Đợt 14			
81	Ván khuôn dầm, sàn, sênô	4	14
82	Cốt thép dầm, sàn, sênô	3	7
83	Bê tông dầm, sàn, sênô	1	12
84	Bảo dưỡng BT dầm, sàn, sênô	15	1
85	Tháo VK dầm, sàn, sênô	4	14

XÂY TRÁT & HOÀN THIÊN

	Tầng trệt		
86	Xây tường đợt 1	2	15
87	Xây tường đợt 2	2	15
88	Đục đường điện, nước	4	6
89	Trát trong	2	14
	Tầng 1; 2		
90	Xây tường đợt 1	2	15
91	Xây tường đợt 2	2	15
92	Đục đường điện, nước	4	6
93	Trát trong	2	14
	Tầng 3;4		
94	Xây tường đợt 1	3	15
95	Xây tường đợt 2	3	15
96	Đục đường điện, nước	4	6
97	Trát trong	3	16
	Tầng 5		
98	Xây tường đợt 1	3	15
99	Xây tường đợt 2	3	15
100	Đục đường điện, nước	4	6
101	Trát trong	3	16
	Tầng 6		
102	Xây tường đợt 1	3	15
103	Xây tường đợt 2	3	15
104	Đục đường điện, nước	4	6
105	Trát trong	3	16

	Tầng 7		
106	Xây tường đợt 1	3	15
107	Xây tường đợt 2	3	15
108	Đục đường điện, nước	4	6
109	Trát trong	3	14
	Tầng mái		
110	Xây tường đợt 1	2	10
111	Xây tường đợt 2	2	10
112	Đục đường điện, nước	4	6
113	Trát trong	1	17
114	Lát gạch lá nem	2	6
115	Lợp tôn mạ màu	2	6
116	Lắp đặt điện nước	4	6
117	Bê tông nền tầng 1	4	10
118	Bả trong	20	10
119	Sơn tường trong 2 nước	15	10
120	Lát gạch 30 x 30 cm	20	16
121	Trát ngoài	4	17
122	Lắp đặt thiết bị vệ sinh	4	5
123	Lắp cửa	7	5
124	Sơn tường ngoài 2 nước	7	5
125	Thu dọn vệ sinh	1	5
126	Nghiệm thu, bàn giao	1	2

4.3. THÀNH LẬP TIẾN ĐỘ.

Sau khi đã xác định được biện pháp và trình tự thi công, đã tính toán được thời gian hoàn thành các quá trình công tác chính là lúc ta có bắt đầu lập tiến độ.

Chú ý:

- Những khoảng thời gian mà các đội công nhân chuyên nghiệp phải nghỉ việc (vì nó sẽ kéo theo cả máy móc phải ngừng hoạt động).
 - Số lượng công nhân thi công không được thay đổi quá nhiều trong giai đoạn thi công.
 - Việc thành lập tiến độ là liên kết hợp lý thời gian từng quá trình công tác và sắp xếp cho các tổ đội công nhân cùng máy móc được hoạt động liên tục.
- Để thể hiện tiến độ thi công ta có ba phương án (có ba cách thể hiện) sau:
- + Sơ đồ ngang: ta chỉ biết về mặt thời gian mà không biết về không gian của tiến độ thi công. Việc điều chỉnh nhân lực trong sơ đồ ngang gặp nhiều khó khăn.

- + Sơ đồ xiên: ta có thể biết cả thông số không gian, thời gian của tiến độ thi công. Tuy nhiên nhược điểm là khó thể hiện một số công việc, khó bố trí nhân lực một cách điều hoà và liên tục.
- + Sơ đồ mạng: Tính toán phức tạp nhiều công sức mặc dù có rất nhiều ưu điểm.

=> chọn Sơ đồ ngang để thể hiện biểu đồ nhân lực và tiến độ thi công

4.3.1 Điều chỉnh tiến độ:

- Ngời ta dùng biểu đồ nhân lực, vật liệu, cấu kiện để làm cơ sở cho việc điều chỉnh tiến độ.

- Nếu các biểu đồ có những đỉnh cao hoặc trũng sâu thất thường thì phải điều chỉnh lại tiến độ bằng cách thay đổi thời gian một vài quá trình nào đó để số lượng công nhân hoặc lượng vật liệu, cấu kiện phải thay đổi sao cho hợp lý hơn.

- Nếu các biểu đồ nhân lực, vật liệu và cấu kiện không điều hoà dọc cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không dọc thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hoà.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

- + Công trình dọc hoàn thành trong thời gian quy định.
- + Số lượng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không dọc thay đổi nhiều cũng nh việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm dọc tiến hành một cách điều hoà.

Với công trình này, đây là loại nhà khung bê tông cốt thép toàn khối cao tầng nên công nghệ thi công tương đối đồng nhất, mặt bằng công trình đủ rộng để có thể chia ra một số lượng tối thiểu các phân đoạn thỏa mãn điều kiện $m \geq n+1$ để không bị gián đoạn trong tổ chức mặt bằng, khối lượng công trình đủ lớn để dây chuyền làm việc có hiệu quả.

Từ số liệu thu được ta có số công nhân tập trung đồng nhất trên công trường là 68 người, như vậy mật độ người trên công trình là $418/68 = 6.1 \text{ m}^2$, diện tích này đủ để 1 người có thể làm việc thuận tiện, năng suất và an toàn.

Tổng thời gian thi công là 334 ngày.

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất được cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ được xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các xưởng sản xuất, các kho

bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đường giao thông, hệ thống cung cấp điện nước... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con người trên công trường.

Thiết kế tốt Tổng mặt bằng xây dựng sẽ góp phần đảm bảo xây dựng công trình có hiệu quả, đúng tiến độ, hạ giá thành xây dựng, đảm bảo chất lượng, an toàn lao động và vệ sinh môi trường, góp phần phát triển ngành xây dựng tiến lên công nghiệp hoá hiện đại hoá.

Dựa vào tổng mặt bằng kiến trúc của công trình và tiến độ thi công công trình đã lập được ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

5.1. NỘI DUNG VÀ NHỮNG NGUYÊN TẮC CHÍNH TRONG THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG XÂY DỰNG.

5.1.1. Nội dung.

Đối với các công trình xây dựng lớn, thời gian kéo dài, phải thiết kế các TMBXD cho từng giai đoạn thi công. Thông thường chỉ cần thiết kế xây dựng cho thi công phần chính, đó là giai đoạn xây dựng phần kết cấu công trình, hay còn gọi là giai đoạn xây dựng phần thân và phần mái.

Tổng quát nội dung thiết kế TMBXD bao gồm những vấn đề sau:

- Xác định vị trí cụ thể các công trình đã được quy hoạch trên khu đất được cấp để xây dựng.
- Bố trí cần trục, máy móc, thiết bị xây dựng.
- Thiết kế hệ thống giao thông phục vụ cho công trường.
- Thiết kế kho bãi vật liệu, cấu kiện.
- 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.
- Thiết kế mạng lưới cấp điện.
- Thiết kế hệ thống an toàn bảo vệ và vệ sinh môi trường.

5.1.2. Những nguyên tắc chính.

Nguyên tắc cơ bản khi thiết kế TMBXD:

- Việc thiết kế TMBXD trên tinh thần phục vụ tốt nhất quá trình xây dựng và đời sống của con người trên công trường. TMBXD góp phần xây dựng

công trình có chất lượng, đúng thời hạn, đảm bảo an toàn lao động và vệ sinh môi trường.

- Mặc dù là công trình tạm nhưng phải thiết kế theo TCVN thật.
- TMBXD là nơi sản xuất nên phải ưu tiên những gì thuộc về sản xuất trước và những vị trí thuận lợi giành cho sản xuất.
- Mạnh dạn áp dụng các tiến bộ khoa học kỹ thuật vào trong thiết kế, tính toán TMBXD.
- Học tập kinh nghiệm của các nước tiên tiến trong việc thiết kế tổng mặt bằng xây dựng.

5.2. CƠ SỞ THIẾT KẾ.

5.2.1. Mặt bằng hiện trạng về khu đất xây dựng.

Công trình xây dựng nằm trong thành phố với một tổng mặt bằng tương đối chật hẹp. Như đã giới thiệu ở phần đầu(phần kiến trúc), khu đất xây dựng là khu đất được quy hoạch để xây dựng nhà chung cư, cả một rải đất rộng đã được quy hoạch theo từng khu, khi công trình chuẩn bị xây dựng thì mặt bằng bao quanh công trình đã có đường nhựa được làm sẵn để chuẩn bị cho việc vận chuyển vật liệu xây dựng phục vụ xây dựng cho một loạt nhà chung cư và nhà biệt thự của dân, chính vì vậy mà rất thuận tiện cho việc di chuyển các loại xe cộ, máy móc thiết bị thi công vào công trình, và thuận tiện cho việc cung cấp nguyên vật liệu đến công trường. Ở hai phía và hai bên công trường là các công trình cũng là chung cư đang chuẩn bị xây dựng theo diện quy hoạch của thành phố .

- Mạng lưới cấp điện và nước của thành phố đi ngang qua đằng sau công trường, đảm bảo cung cấp đầy đủ các nhu cầu về điện và nước cho sản xuất và sinh hoạt của công trường.

5.2.2. Các tài liệu thiết kế tổ chức thi công.

Thiết kế tổng mặt bằng xây dựng chủ yếu là phục vụ cho quá trình thi công xây dựng công trình. Vì vậy, việc thiết kế phải dựa trên các số liệu, tài liệu về thiết kế tổ chức thi công. Ở đây, ta thiết kế TMB cho giai đoạn thi công phần thân nên các tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công bao gồm:

- Các bản vẽ về công nghệ: cho ta biết các công nghệ để thi công phần thân gồm công nghệ thi công bê tông đầm sàn; thi công bê tông cột bằng cần trục tháp. Thi công đầm sàn bằng bê tông thương phẩm...Từ các số

liệu này làm cơ sở để thiết kế nội dung TMB xây dựng. Chẳng hạn như, công nghệ thi công bê tông đầm sàn đổ bê tông bằng bê tông thương phẩm ...VẬY, trong thiết kế TMB ta phải thiết kế trạm trộn bê tông thi công cột, thiết kế kho, trạm trộn vữa, kho bãi gia công ván khuôn, cốt thép...Nói tóm lại, các tài liệu về công nghệ cho ta cơ sở để xác định nội dung thiết kế TMB xây dựng gồm những công trình gì.

- Các tài liệu về tổ chức: cung cấp số liệu để tính toán cụ thể cho những nội dung cần thiết kế. Đó là các tài liệu về tiến độ; biểu đồ nhân lực cho ta biết số lượng công nhân trong các thời điểm thi công để thiết kế nhà tạm và các công trình phụ; tiến độ cung cấp biểu đồ về tài nguyên sử dụng trong từng giai đoạn thi công để thiết kế kích thước kho bãi vật liệu.

Tài liệu về công nghệ và tổ chức thi công là tài liệu chính, quan trọng nhất để làm cơ sở thiết kế TMB, tạo ra một hệ thống các công trình phụ hợp lý phục vụ tốt cho quá trình thi công công trình.

5.2.3. Các tài liệu khác.

Ngoài các tài liệu trên, để thiết kế TMB hợp lý, ta cần thu thập thêm các tài liệu và thông tin khác, cụ thể là:

- Công trình nằm trong thành phố, mọi yêu cầu về cung ứng vật tư xây dựng, thiết bị máy móc, nhân công...đều được đáp ứng đầy đủ và nhanh chóng.

- Nhân công lao động bao gồm thợ chuyên nghiệp của công ty và huy động lao động nhân rỗi theo từng thời điểm. Công nhân có nhà quanh Hà Nội có thể đi về, những công nhân của công ty XD không có nhà ở Hà Nội thì tạm thời có thể thuê nhà ở gần đó chỉ ở lại công trường vào buổi trưa. Cán bộ quản lý và các bộ phận khác cũng chỉ ở lại công trường một nửa số lượng.

5.3. THIẾT KẾ TMB XÂY DỰNG CHUNG (TMB VỊ TRÍ).

Dựa vào số liệu căn cứ và yêu cầu thiết kế, trước hết ta cần định vị các công trình trên khu đất được cấp. Các công trình cần được bố trí trong giai đoạn thi công phần thân bao gồm:

+ Xác định vị trí công trình: Dựa vào mạng lưới trắc địa thành phố, các bản vẽ tổng mặt bằng quy hoạch; các bản vẽ thiết kế của công trình để định vị trí công trình trong TMB xây dựng.

+ Bố trí các máy móc thiết bị: Máy móc thiết bị trong giai đoạn thi công thân gồm có:

- Máy vận thăng, cần trục tháp, máy trộn vữa, máy trộn bê tông; xe vận chuyển bê tông và hướng di chuyển của chúng.

- Các máy trên hoạt động trong khu vực công trình. Do đó trong giai đoạn này không đặt một công trình cố định nào trong phạm vi công trình, tránh cản trở sự di chuyển, làm việc của máy.

- Trạm trộn bê tông, vữa xây trát đặt phía sau công trình gần khu vực bãi cát, sỏi đá và kho xi măng.

- Máy vận thăng đặt sát mép công trình gần bãi gạch kho ván khuôn cột chống, kho thép.

- Cần trục tháp đặt cố định giữa công trình.

+ Bố trí hệ thống giao thông: Vì công trình nằm ngay sát mặt đường, do đó chỉ cần thiết kế hệ thống giao thông trong công trường. Hệ thống giao thông được bố trí như trong bản vẽ TC05. Đường được thiết kế là đường một chiều (1 làn xe) với hai lối ra/vào ở hai phía. Tiện lợi cho xe vào ra và vận chuyển, bốc xếp.

+ Bố trí kho bãi vật liệu, cấu kiện:

Trong giai đoạn thi công phần thân, các kho bãi cần phải bố trí gồm các kho để dụng cụ máy móc nhỏ; kho xi măng, thép, ván khuôn; các bãi cát, đá sỏi, gạch.

Các kho bãi này được đặt ở phía sau bãi đất trống, vừa tiện cho bảo quản, gia công và đưa đến công trình. Cách ly với khu ở và nhà làm việc để tránh ảnh hưởng do bụi, ồn, bẩn...Bố trí gần bể nước để tiện cho việc trộn bê tông, vữa.

+ Bố trí nhà tạm:

Nhà tạm bao gồm: Phòng bảo vệ đặt gần cổng chính; nhà làm việc cho cán bộ chỉ huy công trường; khu nhà nghỉ trưa cho công nhân; các công trình phục vụ như trạm y tế, nhà ăn, phòng tắm, nhà vệ sinh đều được thiết kế đầy đủ. Các công trình ở và làm việc đặt cách ly với khu kho bãi, hướng ra phía công trình để tiện theo dõi và chỉ đạo quá trình thi công. Bố trí gần đường giao thông công trường để tiện đi lại. Nhà vệ sinh bố trí cách ly với khu ở, làm việc và sinh hoạt và đặt ở cuối hướng gió.

+ Thiết kế mạng lưới kỹ thuật:

Mạng lưới kỹ thuật bao gồm hệ thống đường giây điện và mạng lưới đường ống cấp thoát nước.

- Hệ thống điện lấy từ mạng lưới cấp điện thành phố, đưa về trạm điện công trường. Từ trạm điện công trường, bố trí mạng điện đến khu nhà ở, khu kho bãi và khu vực sản xuất trên công trường.

- Mạng lưới cấp nước lấy trực tiếp ở mạng lưới cấp nước thành phố đưa về bể nước dự trữ của công trường. Mắc một hệ thống đường ống dẫn nước đến khu ở, khu sản xuất. Hệ thống thoát nước bao gồm thoát nước mưa, thoát nước thải sinh hoạt và nước bẩn trong sản xuất.

Tất cả các nội thiết kế trong TMB xây dựng chung trình bày trên đây được bố trí cụ thể trên bản vẽ kèm theo (Xem bản vẽ TC-05)

5.4. TÍNH TOÁN CHI TIẾT TMB XÂY DỰNG.

5.4.1. Đường trong công trường.

a. Sơ đồ vạch tuyến:

Hệ thống giao thông là đường 1 chiều bố trí xung quanh công trình.

b. Kích thước mặt đường:

Trong điều kiện bình thường, với đường 1 làn xe chạy thì các thông số của bề rộng đường lấy như sau:

+ Bề rộng đường: $b = 3,75$ (m)

+ Bề rộng lề đường: $c = 2.1,25 = 2,5$ (m)

+ Bề rộng nền đường: $B = b + c = 6,25$ (m)

- Bán kính cong của đường ở chỗ góc lấy là $R = 15$ (m).

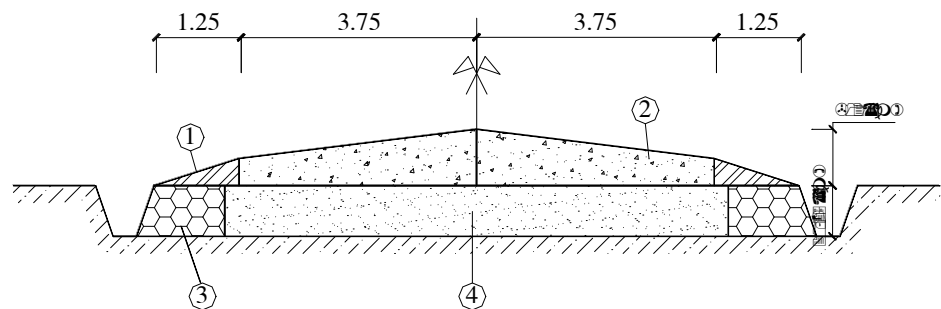
- Độ dốc mặt đường: $i = 3\%$

c. Kết cấu đường:

- San đầm kỹ mặt đất, sau đó rải một lớp cát dày 15-20(cm), đầm kỹ xếp đá hộc khoảng 20-30(cm) trên đá hộc rải đá 4x6, đầm kỹ biên rải đá mặt.

Sơ đồ:

MẶT CẮT NGANG ĐƯỜNG TRONG CÔNG TRÌNH



CẤU TẠO :

- ① Lớp đất sét, đất thịt cấu tạo ở hai bên lề đ-ờng ③ Lớp đá học đá dăm để thoát n-ớc
 ② Lớp vật liệu cấp phối ④ Lớp cát đầm chặt

3. Mạng lưới cấp điện:

- Bố trí đường điện chạy dọc theo các biên công trình, sau đó sẽ có đường dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện. Như vậy chiều dài đường dây sẽ ngắn và cũng ít cắt các đường giao thông.

4. Mạng lưới cấp nước:

- Để cấp nước cho thi công ta sử dụng sơ đồ mạng nhánh cụt, ngoài ra còn phải xây dựng một số bể chứa tạm đề phòng khi mất nước thành phố.

5. Bố trí kho bãi:

- Các kho bãi được bố trí gần đường tạm, ở cuối hướng gió để dễ quan sát và quản lý.

- Với các cấu kiện công kênh như ván khuôn, thép thì ta không cần xây tường mà chỉ cần làm mái bao che để lưu trữ và bảo quản.

- Những vật liệu như xi măng, chất phụ gia, sơn, vôi.... cần phải bảo quản trong kho khô ráo.

- Bãi để vật liệu khác như gạch, cát, đá.... cần che, chặn để không bị dính tạp chất và cuốn trôi khi trời mưa.

6. Bố trí các công trình tạm:

- Nhà tạm bố trí đầu hướng gió, nhà làm việc bố trí gần công ra vào để tiện giao dịch.
- Các công trình phụ trợ khác như nhà bếp, nhà vệ sinh bố trí cuối hướng gió.

iiI. tính toán mặt bằng công trình:

1. Cơ sở tính toán lập tổng mặt bằng:

- Căn cứ theo yêu cầu của tổ chức thi công, tiến độ thực hiện công trình ta xác định nhu cầu cần thiết về vật tư, vật liệu, nhân lực, nhu cầu phục vụ.
- Căn cứ vào tình hình cung ứng vật tư thực tế trên công trường.
- Căn cứ vào tình hình thực tế và mặt bằng công trình, ta bố trí các công trình phục vụ, kho bãi, cần trục để phục vụ thi công.

2. Mục đích:

- Tính toán lập tổng mặt bằng thi công để đảm bảo tính hợp lý trong công tác tổ chức, quản lý thi công, hợp lý trong dây chuyền sản xuất, tránh hiện tượng chồng chéo khi di chuyển.
- Đảm bảo tính ổn định và phù hợp trong công tác thi công, tránh trường hợp lãng phí hay không đủ nhu cầu.
- Để đảm bảo các công trình tạm, các bãi vật liệu, cấu kiện, các máy móc thiết bị được sử dụng một cách thuận lợi nhất.
- Để cự ly vận chuyển ngắn nhất, số lần bốc dỡ ít nhất.

3. Tính toán diện tích kho bãi:

Diện tích kho bãi được tính theo công thức sau:

$$S = F \times \alpha = \left(\frac{q_{dtr}}{|q|} \right) \times \alpha = \frac{q_{dtr} \times q_{ngay}^{sd}}{|q|} \times \alpha \quad (n^2)$$

Trong đó: F: Diện tích cần thiết để xếp vật liệu

α : Hệ số sử dụng mặt bằng phụ thuộc vào loại vật liệu chứa

q_{dtr} : Lượng vật liệu dự trữ

$|q|$: Lượng vật liệu cho phép trên 1 (m²)

T_{dtr} : Thời gian dự trữ vật liệu

q_{ngay}^{sd} : Khối lượng từng loại vật liệu sử dụng nhiều nhất trong một ngày

* Xác định lượng vật liệu dự trữ : Số ngày dự trữ vật liệu

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 \geq (t_{dt})$$

+ Khoảng thời gian giữa những lần nhận vật liệu: $t_1 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian nhận vật liệu và chuyển về công trường: $t_2 = 1$ ngày

+ Khoảng thời gian bốc dỡ tiếp nhận vật liệu: $t_3 = 1$ ngày

+ Thời gian thí nghiệm, phân loại vật liệu: $t_4 = 1$ ngày

+ Thời gian dự trữ tối thiểu để đề phòng bất trắc được tính theo tình hình thực tế ở công trường: $t_5 = 1$ ngày

□ Số ngày dự trữ vật liệu: $T = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 = 5$ ngày

a) Bãi cát:

Khối lượng dự trữ : $Q = Q_1 + Q_2$

Q_1 - Khối lượng cát cho công tác xây

Q_2 - Khối lượng cát cho công tác trát

- Khối lượng công tác xây: (Dùng đủ thi công 5 ngày) $Q_x = 73$ (m³)

Theo định mức 0,3 (m³ vữa/m³ xây tường)

$$Q_{vữa} = 0,3 \times 73 = 22 \text{ (m}^3 \text{ vữa)}$$

Theo định mức 1,046 (m³ cát vàng/1m³ vữa m#75)

$$Q_1 = Q_{\text{cát vàng}} = 22 \times 1,046 = 23 \text{ (m}^3 \text{ cát vàng)}$$

- Khối lượng cát trát trong 5 ngày

$$S = 1087 \text{ (m}^2 \text{ tường trát 1,5 cm)}$$

Theo định mức 1,135 (m³ cát vàng/1m³ vữa m #75)

$$Q_2 = Q_{\text{cát vàng}} = 1,135 \times 1087 \times 0,015 = 18,5 \text{ (m}^3 \text{ cát vàng)}$$

Vậy ta có: $Q = Q_1 + Q_2 = 23 + 18,5 = 41,5 \text{ (m}^3\text{)}$

* Tính toán diện tích bãi chứa cát:

- Bãi chứa lộ thiên theo định mức 2 (m³ cát/1m² mặt bằng)

$$F = \frac{Q}{2 \text{ m}^3 / 1 \text{ m}^2 \text{ mb}} = \frac{41,5}{2} \approx 21 \text{ m}^2$$

- Diện tích bãi cát tính đến cả lối đi lại để lấy vật liệu

$$S = \alpha \times F = 1,2 \times 21 = 25 \text{ (m}^2\text{)} \text{ (Bãi lộ thiên)}$$

ub) Kho chứa xi măng:

Vật liệu xi măng dùng cho công tác xây, trát dự trữ cho 5 ngày:

$$Q_{XM} = Q_1 + Q_2$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác xây: $Q_{\text{vữa}} = 22 \text{ (m}^3 \text{ vữa M75\#)}$

Theo định mức 236,34 (Kg PC30/1m³ vữa M75)

$$Q_1 = 22 \times 236,34 = 5200 \text{ (Kg)} = 5,2 \text{ (T)}$$

- Khối lượng XM phục vụ cho công tác trát:

$$Q_{\text{vữa}} = 1087 \times 0,015 = 16,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

Theo định mức 88,88 (Kg PC30/1m³ vữa)

$$Q_2 = 16,3 \times 88,88 = 1450 \text{ (Kg)} = 1,45 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow Q_{xm} = 5,2 + 1,45 = 6,65 \text{ (T)}$$

- Tính diện tích kho: với xi măng đóng bao 1,3 tấn/ 1m²

$$F = \frac{Q_{xm}}{1,3} = \frac{6,65}{1,3} = 5,2 \text{ m}^2$$

\Rightarrow Diện tích kho: $S = \alpha \times F = 1,6 \times 5,2 = 8,32 \text{ (m}^2\text{)}$. Chọn $S = 12 \text{ (m}^2\text{)}$ Kho kín.

c) Bãi chứa gạch:

Khối lượng tường xây trong 5 ngày 73 (m³)

Theo định mức 550 (viên/1m³ tường xây)

$$Q_{\text{gạch}} = 550 \times 73 = 40150 \text{ (viên gạch)}$$

Theo định mức cất chứa vật liệu 700 (viên/1m²), chiều cao xếp gạch 1,5 m

$$F = \frac{Q_{\text{gạch}}}{700} = \frac{40150}{700} = 57 \text{ m}^2$$

=> S = α x F = 1,2 x 57 = 68,4 (m²). Chọn S = 70(m²). Bãi lộ thiên

d) Kho chứa thép:

- Khối lượng thép cho công tác cột + dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng:

(Lấy khối lượng thép tầng 2)

$$Q_{\text{thép}} = 10,49 + 9,16 = 19,65 \text{ (T)}$$

Diện tích kho chứa thép theo định mức 1,3 (T/1m² mặt bằng kho):

$$F = \frac{Q_{\text{thép}}}{1,3} = \frac{19,65}{1,3} = 15,2 \text{ m}^2$$

=> S = α x F = 1,6 x 15,2 = 24,32 (m²) (Kho kín). Chọn S = 36 (m²)

e) Kho ván khuôn:

- Tính toán cho kho đủ chứa : 1 bộ ván khuôn cột (cho 1 tầng) Q₁, 1 bộ ván khuôn dầm + sàn + cầu thang cho 1 tầng Q₂:

Khối lượng ván khuôn Q = 1211 (m²)

Chiều cao xếp ván khuôn 20 hàng, 1m² mặt bằng chứa được 20 m² ván khuôn

$$\Rightarrow F = \frac{Q}{20} = \frac{1211}{20} = 60,55 \text{ m}^2$$

Vậy diện tích kho ván khuôn kể cả đường đi lối lại lấy vật liệu:

S = α x F = 1,4 x 60,55 = 85 (m²). (kho hở)

f) Kho gạch lát nền:

+ Tính toán khối lượng gạch lát đủ cho 1 tầng: $Q = 5045$ (viên)

Cất chứa 250 viên/ $1m^2$

+ Diện tích kho gạch lát: $F = \frac{5045}{250} = 20,18(m^2)$

diện tích kho gạch lát kể cả đường đi lối lại lấy vật liệu:

$\Rightarrow S = \alpha \times F = 1,6 \times 20,18 = 32,3 (m^2)$. Chọn $S = 35 (m^2)$

4. Tính toán dân số & lán trại công trường:**a. Tính toán dân số công trường:**

+ Nhóm công nhân xây dựng cơ bản lao động trực tiếp theo biểu đồ nhân lực:

$$A = Q_{\max} = 68 \text{ (người)}$$

+ Số công nhân làm việc tại các xưởng gia công:

$$B = A \times k \text{ (} k = 20 \div 30\% \text{ đối với công trình xây dựng)}$$

$$B = 68 \times 0,25 = 17 \text{ (người)}$$

+ Cán bộ kỹ thuật: $C = (4 \div 8)\%(A+B) = 0,08 \times (68 + 17) = 7 \text{ (người)}$

+ Cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = (5 \div 6)\%(A+B) = 0,05 \times (68 + 17) = 5 \text{ (người)}$$

+ Công nhân viên chức phục vụ:

$$E = S \frac{A+B+C+D}{100} = 5 \times \frac{68+17+7+5}{100} = 5 \text{ (người)}$$

$$S = (5 \div 7) \% \text{ đối với công trường trung bình}$$

Tỷ lệ người đau ốm là 2% và nghỉ phép là 4% thì tổng dân số công trường là:

$$G = 1,06 \times (A + B + C + D + E) = 1,06 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 102 \text{ (người)}$$

b. Tính toán lán trại và nhà tạm:

+ Diện tích lán trại để ở:

$$S = [S] \times 25\% A = 4 \times 0,25 \times 68 = 68 \text{ (m}^2\text{)}$$

[S]: Diện tích tiêu chuẩn cho một người, $[S] = 4 \text{ (m}^2\text{/người)}$

Dự kiến số người đăng ký ở lại công trường bằng 25% số công nhân lớn nhất trên công trường. $N_c=17 \text{ (người)}$

+ Nhà làm việc cho cán bộ kỹ thuật: $[S] = 4 \text{ (m}^2\text{/người)}$

$$S_c = [S] \times C = 4 \times 7 = 28 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Nhà vệ sinh: Tổ chức 20 người/ 1 cái

$$S_{wc} = [S] \times G/20 = 2 \times 102/20 = 10,2 \text{ (m}^2\text{)}. \text{ Chọn } S_{wc} = 10 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Nhà tắm: Tổ chức 4 người/ 1 phòng, diện tích 1 phòng là $3 \text{ (m}^2\text{)}$

$$\Rightarrow \text{Số phòng } n = (N_c/4) \times 30\% = 17/4 \times 0,3 = 2 \text{ (phòng)}$$

+ Nhà y tế lấy $0,1 \text{ m}^2\text{/người}$

$$S = 0,1 \times (A + B + C + D + E) = 0,1 \times (68 + 17 + 7 + 5 + 5) = 10,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chọn $S = 10 \text{ (m}^2\text{)}$

+ Diện tích xưởng gia công thép lấy $40 \text{ (m}^2\text{)}$

+ Diện tích nhà bảo vệ lấy $21 \text{ (m}^2\text{)}$ (Theo như thiết kế kiến trúc)

+ Diện tích nhà để xe lấy $20 \text{ (m}^2\text{)}$

5. Tính toán cấp điện cho công trường:

Việc tổ chức cung cấp điện cho công trình dùng hệ thống cung cấp điện của thành phố. Trong khu vực công trình có bố trí một trạm biến áp.

Hiện nay mức độ cơ giới hoá công tác xây dựng ở công trình càng cao bao nhiêu thì năng lượng tiêu thụ cho công trình ngày càng lớn bấy nhiêu.

Nhu cầu sử dụng điện ở công trường là rất cần thiết vì vậy phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- Cung cấp đầy đủ và tận nơi

- Cung cấp liên tục trong suốt thời gian xây dựng
- Phải đảm bảo an toàn cho người và thiết bị máy móc

Các vấn đề cần giải quyết trong việc cung cấp điện cho công trường là:

- Tính công suất tiêu thụ điện
- Chọn nguồn cung cấp điện
- Thiết kế mạng lưới điện

a. Tính công suất điện cần thiết:

Điện phục vụ cho công trường gồm có ba loại chính như sau:

- Điện dùng để chạy động cơ (chiếm khoảng 60 ÷ 70% tổng công suất)
- Điện phục vụ cho quá trình sản xuất (chiếm khoảng 20 ÷ 30% tổng công suất)
- Điện thắp sáng bảo vệ (chiếm khoảng 10% tổng công suất)

Công suất điện lớn nhất cần thiết cho một trạm tính theo công thức như sau:

$$P = 1,1(k_1 \times \sum P_1 / \cos\varphi + k_2 \times \sum P_2 / \cos\varphi + k_3 \times \sum P_3 + k_4 \times \sum P_4)$$

P: Công suất yêu cầu

1,1: Hệ số tính đến tổn thất công suất ở trong mạch điện

$\cos\varphi$: Hệ số công suất của các động cơ điện xoay chiều, $\cos\varphi = 0,68 \div 0,75$

k_1, k_2, k_3, k_4 : Hệ số chỉ mức độ tiêu thụ điện đồng thời của các thiết bị dùng điện

$$k_1 = 0,7 \div 0,75 ; k_2 = 0,7 ; k_3 = 0,8 ; k_4 = 1$$

P_1 : Công suất phục vụ cho các máy tiêu thụ điện trực tiếp

P_2 : Công suất phục vụ chạy máy (điện động lực)

P_3 : Công suất phục vụ cho chiếu sáng trong nhà

P_4 : Công suất phục vụ cho chiếu sáng ngoài nhà

Bảng tính toán nhu cầu dùng điện

P	Điểm tiêu thụ	Công suất	Khối lượng	Nhu cầu	Tổng nhu
---	---------------	-----------	------------	---------	----------

	điện.	định mức	phục vụ	dùng điện(KW)	cầu(KW)
P ₁	Cần trục tháp	32	1 máy	32	38,4
	Thăng tải	2,2	2 máy	4,4	
	Máy đầm dùi	1	2 máy	2	
P ₂	Máy hàn	20	1 máy	20	23,7
	Máy uốn thép	2,2	1 máy	2,2	
	Máy cắt thép	1,5	1 máy	1,5	
P ₃	Xưởng gia công	18 W/m ²	50 m ²	0,9	2,52
	Nhà làm việc	15 W/m ²	24 m ²	0,36	
	Lán trại	15 W/m ²	60 m ²	0,9	
	Nhà tắm + WC	10 W/m ²	16 m ²	0,16	
	Kho chứa vật liệu	3 W/m ²	64 m ²	0,192	
P ₄	Đường đi lại	5000W/k		1	4
	Địa điểm thi công	2,4W/m ²	0,2km	1,2	
	Nhu cầu khác	2,4W/m ²	500m ²	1,8	

⇒ Nhu cầu công suất điện lớn nhất là:

$$P = 1,1 \left[0,75 \times 38,4 / 0,68 \right] + 0,7 \times 23,7 / 0,68 + 0,8 \times 2,52 + 1 \times 4 = 80KW$$

Dùng trạm điện thiết kế có công suất 80 KW

b. Thiết kế mạng lưới điện:

Công suất thường dùng điện ba pha (có hiệu điện thế 380/220V). Với sản xuất thì dùng điện 380/220V, còn điện thấp sáng thì dùng 220V

Mạng lưới điện ngoài trời dùng dây nhôm bọc cao su.

Nơi có cần trục hoạt động thì lưới điện ở đó phải được luồn vào trong cáp nhựa để ngầm.

Các đường dây dẫn được đặt dọc theo đường đi có thể sử dụng các cột điện để treo các bóng đèn chiếu sáng. Dùng loại cột điện bằng gỗ để dẫn điện đến nơi tiêu thụ.

Cột điện được dựng cách nhau 25 m cao hơn mặt đất tự nhiên 6 m.

Việc chọn tiết diện dây dẫn được chọn theo các yếu tố sau:

- Độ sụt của điện thế
- Cường độ dòng điện
- Độ bền của dây dẫn

+ Chọn tiết diện của dây dẫn theo độ sụt của điện thế:

Độ sụt điện thế từ bảng điện của các máy biến thế đến nơi tiêu thụ điện trong mạng điện hạ thế không được vượt quá 5%, đối với mạng điện sản xuất 2,5% đối với mạng điện sinh hoạt chỉ được phép sụt tối đa là 8% đối với đường điện thường và không lớn hơn 6% đối với đường điện quan trọng.

Độ sụt điện trong mạng điện cao thế không được quá 10%

$$S = \frac{100 \times \sum P_i}{k \times U_d^2 \times |\Delta U|}$$

Trong đó: $|\Delta U|$: Độ sụt của điện thế cho phép, lấy $|\Delta U| = 2V$

k : Điện trở suất của dây nhôm, $k = 34,7$

U_d : Điện áp dây của nguồn $U_d = 380V$

$\sum P_i$: Tổng mô men tải cho các đoạn dây dẫn.

Tổng chiều dài của dây dẫn chạy qua công trình $L = 100$ (m)

Tải trọng trên 1 (m) dây: $q = P/L = 80/100 = 0,8$ (KW/m)

$\Rightarrow \sum P_i = ql^2/2 = 0,8 \times 100^2/2 = 4000$ (KW/m)

$$\Rightarrow S = \frac{100 \times 4000 \times 10^3}{34,7 \times 380^2 \times 2} = 40mm^2$$

\Rightarrow Chọn dây dẫn nhôm có đường kính $d = 7$ (mm)

+ Kiểm tra đường kính dây theo cường độ dòng điện:

$$I = \frac{P}{|1,73 \times U_d \times \cos \varphi|} = \frac{80 \times 10^3}{1,73 \times 380 \times 0,75} = 180A$$

Đối với dây nhôm có tiết diện $S = 40 \text{ (mm}^2\text{)}$ có cường độ cho phép lớn nhất là: 215 (A) $\Rightarrow I = 180 \text{ (A)} < 215 \text{ (A)}$ Thỏa mãn điều kiện.

+ Kiểm tra tiết diện của dây theo độ bền cơ học:

Đường điện có điện thế $< 1 \text{ KV}$ tiết diện dây dẫn phải $> 16 \text{ (mm}^2\text{)}$ đối với dây dẫn nhôm $\Rightarrow S = 40 \text{ (mm}^2\text{)}$ Thỏa mãn điều kiện độ bền.

6. Tính toán cung cấp nước cho công trường:

Nhiệm vụ chính của việc tính toán cung cấp nước tạm thời phục vụ cho thi công tại công trường bao gồm các bước sau:

- Xác định lượng nước cần thiết
- Xác định chất lượng nước
- Chọn mạng lưới cung cấp nước
- Thiết kế những thiết bị cung cấp nước
- Chọn nguồn nước và hệ thống lọc nước

Công trường dùng nguồn nước từ hệ thống cấp nước của thành phố nên chất lượng nước và thiết bị cung cấp nước coi như đã thỏa mãn, không phải dùng hệ thống lọc nước.

a. Xác định lượng nước cần thiết:

Xác định lưu lượng nước cần thiết phụ thuộc vào lượng nước sản xuất, nước sinh hoạt, nước cứu hoả.

+ Lượng nước phục vụ cho sản xuất: $Q_1 = 1,2x \frac{\sum A_i \times k_g}{8 \times 3600} \text{ (l/s)}$

1,2 : Hệ số kể đến phát sinh ở công trường

$\sum A_i$: Lượng nước tiêu chuẩn cho 1 điểm dùng nước (l/ngày)

.Trạm trộn vữa: 200 ÷ 300 (l/ngày)

.Trạm xe ô tô : 400 ÷ 600 (l/ngày)

.Xây gạch(cả tưới gạch): $400 \div 450$ (l/ngày)

.Trát láng vữa: 30 (l/ngày)

k_g : Hệ số sử dụng nước không điều hoà trong giờ, $k_g = 2 \div 2,5$

$$\Rightarrow Q_1 = 1,2 \times \frac{(300 + 400 + 400 + 30)}{8 \times 3600} \times 2 = 0,095(l/s)$$

+ Lượng nước phục vụ cho sinh hoạt trên công trường:

$$Q_2 = \frac{B \times N \times k_g}{8 \times 3600} \quad (l/s)$$

N: Số người nhiều nhất trong 1 ngày ở hiện trường $N = 68$ người

B: Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày ở hiện trường

($B = 15 \div 20$ lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,8 \div 2$

$$Q_2 = \frac{20 \times 68 \times 1,8}{8 \times 3600} = 0,085(l/s)$$

+ Lượng nước phục vụ sinh hoạt khu lán trại:

$$Q_3 = \frac{N_c \times C \times k_g}{24 \times 3600} \times k_{ng} \quad (l/s)$$

N_c : Số người ở khu lán trại $N_c = 17$ người

C : Tiêu chuẩn dùng nước cho 1 người trong 1 ngày đêm ở khu lán trại

($C = 40 \div 60$ lít)

k_g : Hệ số sử dụng không điều hoà trong giờ, $k_g = 1,5 \div 1,8$

k_{ng} : Hệ số sử dụng không điều hoà trong ngày, $k_{ng} = 1,4 \div 1,5$

$$Q_3 = \frac{17 \times 50 \times 1,8}{24 \times 3600} \times 1,5 = 0,027(l/s)$$

+ Lượng nước phục vụ cho cứu hoả:

Theo quy phạm phòng cháy, chữa cháy đối với nhà kho cháy diện tích nhỏ

$V < 300$ (m^3) thì $Q_4 = 5$ (l/s)

+ Lưu lượng nước tổng cộng ở công trường được tính như sau:

$$Q_{\text{Tổng}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ (l/s) nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) \geq Q_4$$

$$Q_{\text{Tổng}} = 70\%(Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 \text{ nếu } (Q_1 + Q_2 + Q_3) < Q_4$$

Mà $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,095 + 0,085 + 0,027 = 0,2 \text{ (l/s)} < Q_4 = 5 \text{ (l/s)}$
 $\Rightarrow Q_{\text{Tổng}} = 0,7 \times 0,2 + 5 \approx 5,14 \text{ (l/s)}$

b. Xác định đường kính ống:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_i}{v \times \pi \times 1000}} \quad \left(\begin{array}{l} \text{m} \\ \text{m} \end{array} \right)$$

Trong đó: Q_i : Lưu lượng nước tại điểm i (l/s)

v : vận tốc cho phép của dòng nước, $v = 0,6 \div 1 \text{ (m/s)}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 5,14}{0,6 \times 3,14 \times 1000}} = 0,1 \text{ m}$$

Dùng đường ống cấp nước có $D = 100 \text{ mm}$.

CHƯƠNG 6. AN TOÀN LAO ĐỘNG

6.1. AN TOÀN LAO ĐỘNG KHI THI CÔNG CỌC.

Khi thi công cọc khoan nhồi phải có phương án an toàn lao động để thực hiện mọi qui định an toàn.

Để thực hiện mọi qui định về an toàn lao động có liên quan.

Chấp hành nghiêm ngặt qui định về an toàn lao động về sử dụng và vận hành:

+ Động cơ thuỷ lực, động cơ điện.

+ Cần cầu, máy hàn điện .

+ Hệ tời cáp, ròng rọc.

+ Phải đảm bảo an toàn về sử dụng điện trong quá trình thi công.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động khi làm việc ở trên cao.

+ Phải chấp hành nghiêm ngặt qui chế an toàn lao động của cần trục khi làm ban đêm.

6.2. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG THI CÔNG ĐÀO ĐẤT.

6.2.1. Đào đất bằng máy đào gầu nghịch.

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gầu. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Thường xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không được dùng dây cáp đã nổi.

- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải >1m.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

6.2.2. Đào đất bằng thủ công.

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều người cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa người này và người kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

-

IV. AN TOÀN LAO ĐỘNG TRONG CÔNG TÁC BÊ TÔNG.

1. Dụng lắp, tháo dỡ dàn giáo.

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gi hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và tường công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.
- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.
- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang $< 60^\circ$
- Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.
- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.
- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm người qua lại. Cấm tháo dỡ dàn giáo bằng cách giật đổ.
- Không dựng lắp, tháo dỡ hoặc làm việc trên dàn giáo và khi trời mưa to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

2. Công tác gia công, lắp dựng coffa.

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt.
- Coffa ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cấu lắp và khi cấu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.
- Cấm đặt và chát xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi chưa giằng kéo chúng.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3. Công tác gia công lắp dựng cốt thép.

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.
- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.
- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.
- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công cốt thép và làm sạch ri phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.
- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.
- Trước khi chuyển những tấm lưới khung cốt thép đến vị trí lắp đặt phải kiểm tra các mối hàn, nút buộc. Khi cắt bỏ những phần thép thừa ở trên cao công nhân phải đeo dây an toàn, bên dưới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.
- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.
- Khi dựng lắp cốt thép gần đường dây dẫn điện phải cắt điện, trường hợp không cắt được điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. Đổ và đầm bê tông.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đường vận chuyển. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:
 - + Nối đất với vỏ đầm rung.

- + Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm.
- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc.
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.
- + Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

5. Tháo dỡ coffa.

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định theo hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đỡ phẳng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.
- Trước khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không được để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải được để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

V. CÔNG TÁC LÀM MÁI.

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Khi xây tường chắn mái, làm máng nước cần phải có dàn giáo và lưới bảo hiểm.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

VI. CÔNG TÁC XÂY VÀ HOÀN THIỆN.

1. Xây tường.

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây < 7,0m hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây > 7,0m. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.
- Không được phép :
 - + Đứng ở bờ tường để xây.
 - + Đi lại trên bờ tường.
 - + Đứng trên mái hắt để xây.
 - + Tựa thang vào tường mới xây để lên xuống.
 - + Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ tường đang xây.
- Khi xây nếu gặp mưa gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khối bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi người phải đến nơi ẩn nấp an toàn.

2. Công tác hoàn thiện.

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi, sơn:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, trước khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không được làm việc quá 2 giờ.

- Cấm người vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại chưa khô và chưa được thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

