

LỜI CẢM ƠN

Qua gần 5 năm học tập và rèn luyện dưới mái trường **Đại học dân lập Hải phòng**, được sự dạy dỗ và chỉ bảo tận tình chu đáo của các thầy giáo, cô giáo trong trường, em đã tích lũy được các kiến thức cơ bản và cần thiết về ngành nghề mà bản thân đã lựa chọn.

Sau 15 tuần làm đồ án tốt nghiệp, được sự hướng dẫn của các thầy cô giáo trong Bộ môn Xây dựng dân dụng và công nghiệp, em đã hoàn thành Đồ án thiết kế, đề tài: “**Chung cư cao cấp BMC**”. Em xin bày tỏ lòng biết ơn chân thành tới nhà trường, các thầy cô giáo, đặc biệt là thầy giáo **Th.S Lại Văn Thành** và thầy giáo **Th.S Ngô Văn Hiến** đã trực tiếp hướng dẫn em tận tình trong quá trình làm đồ án.

Do còn nhiều hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nên trong quá trình làm đồ án em không tránh khỏi những khiếm khuyết và sai sót. Em rất mong nhận được các ý kiến đóng góp, chỉ bảo của các thầy cô giáo để em có thể hoàn thiện hơn trong quá trình công tác.

Sinh viên

D- ơng Ngọc Linh

PHẦN I: KIẾN TRÚC

I. SỰ CẦN THIẾT PHẢI ĐẦU TƯ :

Trong giai đoạn hiện nay, tốc độ sự phát triển của xã hội, dân số ở các thành phố lớn ngày càng tăng, dẫn tới nhu cầu nhà ở ngày càng trở lên cấp thiết, nhằm đảm bảo cho người dân có chỗ ở chất lượng, tránh tình trạng xây dựng tràn lan, đồng thời cũng nhằm tạo ra kiến trúc thành phố hiện đại, phù hợp quy hoạch chung thì việc xây dựng chung cư cao tầng là lựa chọn cấp thiết.

Từ điều kiện thực tế ở Việt Nam, cụ thể là TP Hồ Chí Minh, chung cư là 1 trong các loại nhà được xây dựng nhằm giải quyết vấn đề nhà ở, tiết kiệm đất đai, hạ tầng kỹ thuật và kinh tế. Sự phát triển theo chiều cao cho phép các đô thị tiết kiệm đất đai xây dựng, dành cho việc phát triển cơ sở hạ tầng, cho phép tổ chức những khu vực cây xanh nghỉ ngơi giải trí. Cao ốc hóa 1 phần các đô thị cũng cho phép thu hẹp bớt 1 cách hợp lý diện tích của chúng, giảm bớt quá trình lấn chiếm đất đai nông nghiệp – 1 vấn đề lớn đặt ra cho nước ta hiện nay.

Đây là 1 trong những mô hình nhà ở thích hợp cho đô thị, tiết kiệm đất đai, dễ dàng đáp ứng được diện tích nhanh và nhiều, tạo ra điều kiện sống tốt về nhiều mặt như: môi trường sống, giáo dục, nghỉ ngơi, quan hệ xã hội, trang thiết bị kỹ thuật, khí hậu học, bộ mặt đô thị hiện đại văn minh. Do vậy chung cư BMC được xây dựng nhằm đáp ứng các mục đích trên.

II. VỊ TRÍ XÂY DỰNG, QUY MÔ VÀ ĐẶC ĐIỂM CÔNG TRÌNH.

1. Vị trí xây dựng công trình

Tên công trình: Chung cư BMC

Địa điểm xây dựng: 258 Bến Chương Dương, phường Cô Giang, Quận 1, TP Hồ Chí Minh bên cạnh đại lộ Đông Tây và khu quy hoạch các dự án trọng điểm của thành phố.

2. Quy mô và đặc điểm công trình

- Diện tích khu đất: 1.757m²
- Diện tích xây dựng: 1053m²

- Mật độ xây dựng: 60 %
- Hệ số sử dụng đất: 5 lần
- Chiều cao tối đa : <40 m.
- Chung cư- BMC gồm 9 tầng nổi và có một tầng hầm làm nơi để xe.
- Tầng trệt dành cho siêu thị, tiếp tân, sảnh chờ, khu vực y tế...
- Các tầng cao bên trên sử dụng bố trí các căn hộ phục vụ đời sống, sinh hoạt cho người dân. Tất cả các phòng đều được bố trí để được tiếp xúc trực tiếp với bên ngoài để tạo không khí trong lành và cảm giác gần gũi với thiên nhiên.
- Trang thiết bị bên trong căn hộ là các thương hiệu gạch Đồng Tâm, cửa Hòa Bình, sàn gỗ Picezza, thiết bị vệ sinh Inax và American Standard... Các căn hộ sau khi được xây dựng hoàn thiện sẽ được trang bị sẵn máy lạnh, kệ bếp và máy hút khói.
- Chung cư- BMC có mặt tiền theo hướng Đông - Nam, có sông kế bên, phù hợp phong thủy chung của người Việt Nam
- Nguồn điện, nước chính và dự phòng trang bị đầy đủ. Hệ thống phòng cháy chữa cháy tự động, kết nối với trung tâm phòng cháy chữa cháy của thành phố. Công tác an ninh được chú trọng, đảm bảo 24/24 giờ. Trong mỗi căn hộ đều có hệ thống chuông báo kèm hình ảnh, điện thoại lắp đặt ở tất cả các phòng sinh hoạt. Công tác quản lý do các công ty nước ngoài đảm trách.
- Tòa nhà có 1 tầng hầm được sử dụng làm gara để ô tô, xe máy cho người dân sinh sống trong các căn hộ.

III . GIẢI PHÁP KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH.

1.Thiết kế tổng mặt bằng

Căn cứ vào đặc điểm mặt bằng khu đất, yêu cầu công trình thuộc tiêu chuẩn quy phạm nhà nước, phương hướng quy hoạch, thiết kế tổng mặt bằng công trình phải căn cứ vào công năng sử dụng của từng loại công trình, dây chuyền công nghệ để có phân khu chức năng rõ ràng đồng thời phù hợp với quy hoạch đô thị được duyệt, phải đảm bảo tính khoa học và thẩm mỹ. Bố cục và khoảng cách kiến trúc

đảm bảo các yêu cầu về phòng chống cháy, chiếu sáng, thông gió, chống ồn, khoảng cách ly vệ sinh.

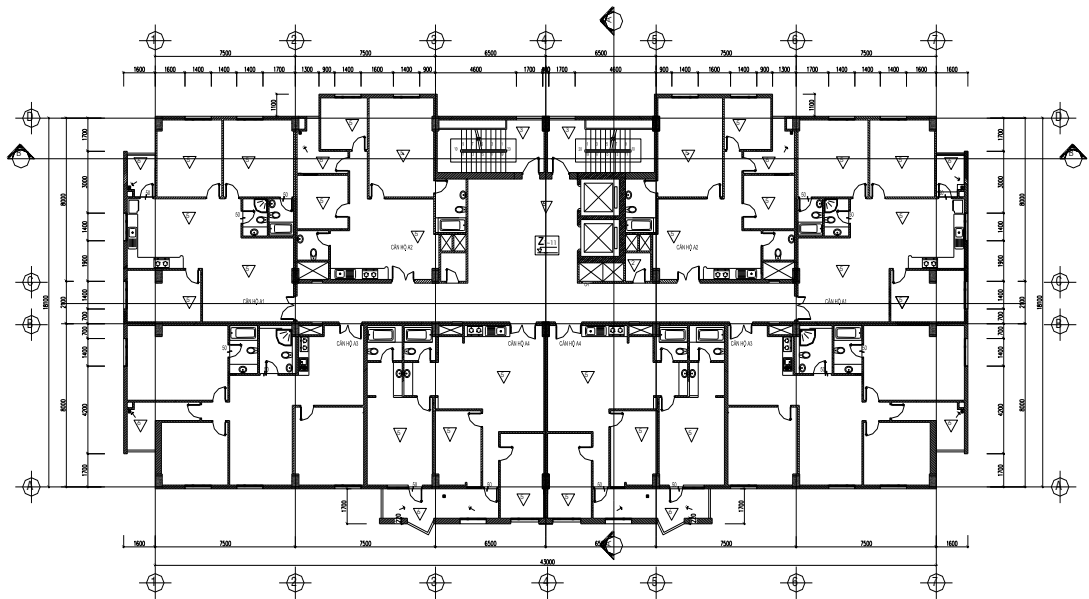
Toàn bộ mặt tr-ớc công trình trồng cây và để thoáng, khách có thể tiếp cận dễ dàng với công trình. .

Giao thông nội bộ bên trong công trình thông với các đ-ờng giao thông công cộng, đảm bảo l-u thông bên ngoài công trình. Đ-ờng giao thông từ bên ngoài vào công trình gồm một đ-ờng vào thẳng tầng hầm, một đ-ờng vào ngay tầng trệt .

2.Giải pháp về mặt bằng

a. Thiết kế mặt bằng các tầng

Mặt bằng công trình có dạng hình chữ nhật gần nh- đối xứng, rất thuận tiện cho việc bố trí các không gian kiến trúc cũng nh- xử lý kết cấu dạng công trình cao tầng.Có chiều dài 50,4m , chiều rộng 20,9m chiếm diện tích xây dựng là 1053m².



Mặt bằng tầng điển hình

Mặt bằng tầng hầm: bố trí các phòng kĩ thuật, phần diện tích còn lại để ô-tô và xe máy.Bể chứa n-ớc, bể phốt đ-ợc bố trí hợp lý chạy dọc t-ờng vây nhằm tiết kiệm diện tích và giảm thiểu chiều dài ống dẫn.

Mặt bằng tầng hầm đ- ợc đánh dốc về phía rãnh thoát n- ớc với độ dốc 0,1% để giải quyết vấn đề vệ sinh của tầng hầm.

Mặt bằng tầng trệt: bố trí làm siêu thị, dịch vụ y tế phục vụ trực tiếp cho các gia đình sống trong chung c- cũng nh- đáp ứng nhu cầu của ng- ời dân trong khu vực, có sảnh lớn và phòng chờ để đón khách.

Ngoài ra tầng trệt còn có các phòng kĩ thuật, phòng kĩ thuật điện và kho.

Mặt bằng tầng 2 đến tầng 9: mỗi tầng bố trí 8 căn hộ chung c- . Các căn hộ có diện tích xấp xỉ 76,44 đến 99,2 m² đ- ợc bố trí hợp lý. Mỗi căn đều có 3 phòng ngủ, 2 phòng vệ sinh. Phòng khách liên thông với bếp và phòng ăn tạo nên không gian rộng rãi, thoáng mát. Căn hộ nào cũng có sân phơi và ban công rất thuận tiện cho sinh hoạt.

Bố trí các phòng trong căn hộ cũng nh- bố trí các căn hộ trong 1 tầng vừa đảm bảo tính riêng t- của ng- ời sử dụng song vẫn có sự liên hệ cần thiết phù hợp với truyền thống của ng- ời Việt Nam.

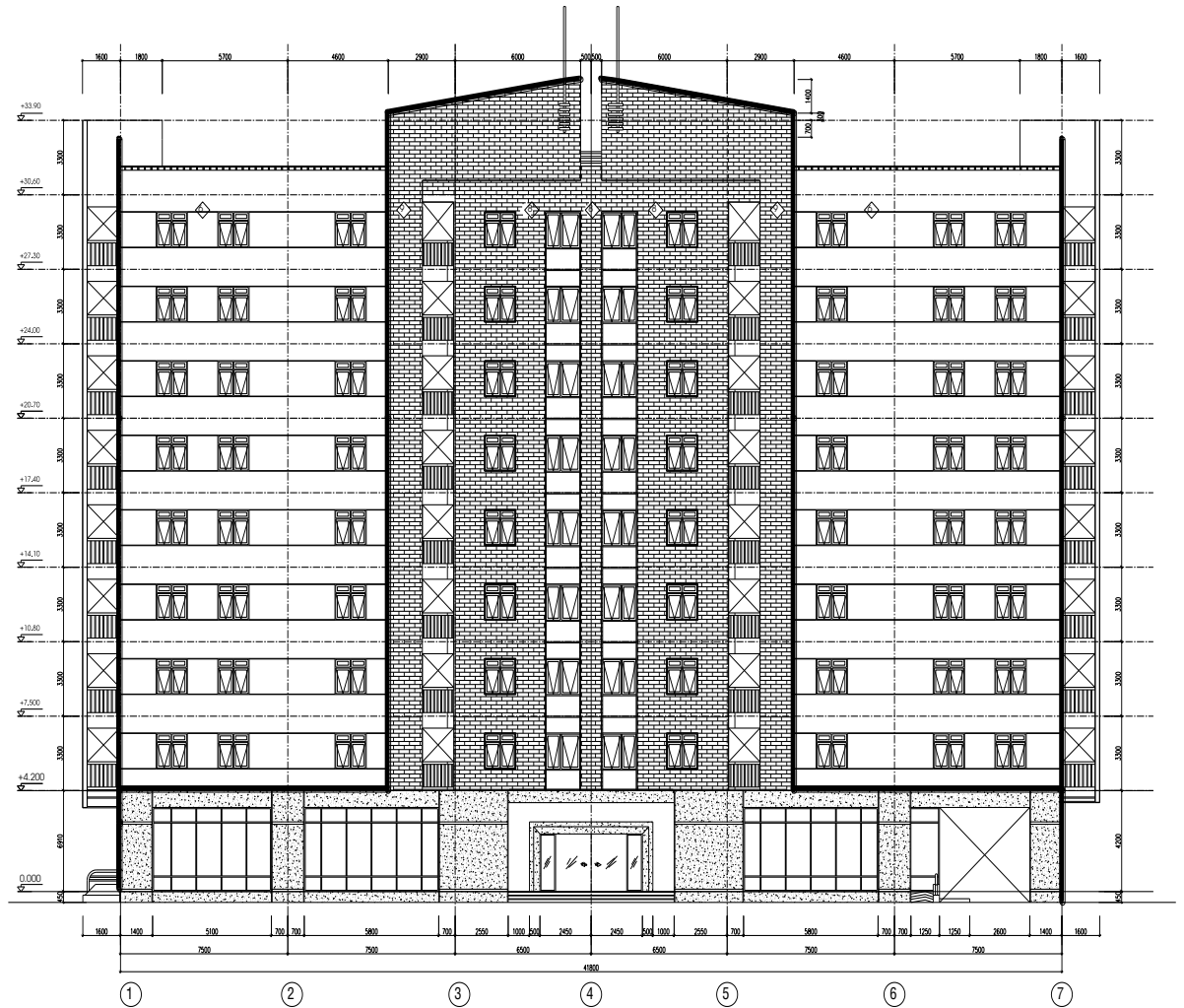
Mặt bằng tầng mái: dùng để đặt kĩ thuật thang máy.

- Do b- ớc cột và nhịp công trình lớn nên đảm bảo để bố trí thuận tiện và linh hoạt các phòng sinh hoạt và hệ thống giao thông trên mặt bằng.

b. Thiết kế mặt đứng

Công trình thuộc loại công trình vừa phải ở Tp Hồ Chí Minh, với hình khối kiến trúc đ- ợc thiết kế theo kiến trúc hiện đại tạo nên sự độc đáo, thẩm mỹ của công trình.

Công trình gồm 9 tầng nổi, cốt $\pm 0.00m$ đ- ợc chọn ngay cao trình sàn tầng 1 và trên mặt đất tự nhiên 0,45m. Chiều cao công trình là 33,9m tính từ cốt $\pm 0.00m$ cùng với 1 tầng hầm để xe cao 3,0m



Mặt đứng trực 1-7

Mặt đứng thể hiện phân kiến trúc bên ngoài của công trình, góp phần để tạo thành quần thể kiến trúc, quyết định đến nhịp điệu kiến trúc của toàn bộ khu vực. Mặt đứng của công trình đ- ợc bố trí hệ thống cửa kính, khung nhôm, sơn t- ờng màu xanh ngọc tạo ấn t- ượng trang nhã, hiện đại đồng thời đảm bảo chiếu sáng tự nhiên cho các phần bên trong ngôi nhà.

Hình thức kiến trúc công trình mạch lạc rõ ràng. Mặt đứng phía tr- ớc đối xứng qua trục giữa nhà. Giải pháp kiến trúc đ- a các ban công nhô ra tạo hình khối sinh động cho mặt đứng để nó không bị đơn điệu.

Đáp ứng các yêu cầu sử dụng và các điều kiện vệ sinh ánh sáng, thông hơi thoáng gió cho các phòng chức năng ta chọn chiều cao các tầng nh- sau:

-Tầng hầm 1 cao 3,0m.Tiết kiệm không gian nh- ng vẫn đảm bảo xe ô tô và xe máy và ng- ời đi bộ di chuyển.

-Tầng trệt cao 4,2 m.Có chiều cao hơn hẳn các tầng trên tạo cho công trình hình dáng vững chắc, không gian phù hợp để làm siêu thị,dịch vụ y tế.

-Các tầng còn lại cao 3,3.Mỗi tầng bố trí các phòng ở có diện tích khác nhau đáp ứng yêu cầu của từng gia đình,chiều cao đều bằng nhau tạo vẻ thống nhất giữa các tầng.

-Tầng mái. Xây dựng lan can cao 1,0m đảm bảo an toàn khi di chuyển trên mái và mái tôn cao 2,7m để tạo hình khối cho công trình đồng thời có tác dụng chống nóng cho công trình.

3. Giải pháp kết cấu

a. Giải pháp chung về vật liệu xây dựng

Ngày nay, trên thế giới cũng nh- ở Việt Nam việc sử dụng kết cấu bê tông cốt thép trong xây dựng trở nên rất phổ biến. Đặc biệt trong xây dựng nhà cao tầng, bê tông cốt thép đ- ợc sử dụng rộng rãi do có những - u điểm sau:

+ Giá thành của kết cấu bê tông cốt thép th- ờng rẻ hơn kết cấu thép đối với những công trình có nhịp vừa và nhỏ chịu tải nh- nhau.

+ Bền lâu, ít tốn tiền bảo d- ỡng, c- ờng độ ít nhiều tăng theo thời gian. Có khả năng chịu lửa tốt.

+ Dễ dàng tạo đ- ợc hình dáng theo yêu cầu của kiến trúc.

Vì vậy giải pháp vật liệu của công trình đ- ợc sử dụng chính bằng bê tông cốt thép.

b. Giải pháp chung về hệ kết cấu chính

Công trình sử dụng hệ kết cấu chịu lực chính là hệ khung – lõi. Phần sàn công trình đ- ợc lựa chọn theo kết cấu sàn s- ờn toàn khối.

4.Giao thông nội bộ công trình

Hệ thống giao thông theo ph- ơng đứng đ- ợc bố trí với 2 thang máy cho đi lại, 2 cầu thang bộ kích th- ớc vế thang lần l- ợt là 1,2m.

Hệ thống giao thông theo ph- ơng ngang với các hành lang đ- ợc bố trí phù hợp với yêu cầu đi lại.

5.Các giải pháp kỹ thuật khác

a. Hệ thống chiếu sáng

Tận dụng tối đa chiếu sáng tự nhiên, hệ thống cửa sổ các mặt đều đ- ợc lắp kính. Ngoài ra ánh sáng nhân tạo cũng đ- ợc bố trí sao cho phủ hết những điểm cần chiếu sáng.

b.Hệ thống thông gió

Tận dụng tối đa thông gió tự nhiên qua hệ thống cửa sổ. Ngoài ra sử dụng hệ thống điều hoà không khí đ- ợc xử lý và làm lạnh theo hệ thống đ- ờng ống chạy theo các hộp kỹ thuật theo ph- ơng đứng, và chạy trong trần theo ph- ơng ngang phân bố đến các vị trí tiêu thụ.

c.Hệ thống điện

Tuyến điện trung thế 15KV qua ống dẫn đặt ngầm d- ới đất đi vào trạm biến thế của công trình. Ngoài ra còn có điện dự phòng cho công trình gồm hai máy phát điện đặt tại tầng hầm của công trình. Khi nguồn điện chính của công trình bị mất thì máy phát điện sẽ cung cấp điện cho các tr- ờng hợp sau:

- Các hệ thống phòng cháy chữa cháy.
- Hệ thống chiếu sáng và bảo vệ.
- Các phòng làm việc ở các tầng.
- Hệ thống thang máy.
- Hệ thống máy tính và các dịch vụ quan trọng khác.

d.Hệ thống cấp thoát n- ớc

+ Cấp n- ớc:

N-ớc từ hệ thống cấp n-ớc của thành phố đi vào bể ngậm đặt tại tầng hầm của công trình. quá trình điều khiển bơm đ-ợc thực hiện hoàn toàn tự động. N-ớc sẽ theo các đ-ờng ống kĩ thuật chạy đến các vị trí lấy n-ớc cần thiết.

+ Thoát n-ớc:

N-ớc m-a trên mái công trình, trên logia, ban công, n-ớc thải sinh hoạt đ-ợc thu vào xê-nô và đ-a vào bể xử lý n-ớc thải. N-ớc sau khi đ-ợc xử lý sẽ đ-ợc đ-a ra hệ thống thoát n-ớc của thành phố.

e. Hệ thống phòng cháy, chữa cháy:

+ Hệ thống báo cháy:

Thiết bị phát hiện báo cháy đ-ợc bố trí ở mỗi phòng và mỗi tầng, ở nơi công cộng của mỗi tầng. Mạng l-ới báo cháy có gắn đồng hồ và đèn báo cháy, khi phát hiện đ-ợc cháy phòng quản lý nhận đ-ợc tín hiệu thì kiểm soát và khống chế hoả hoạn cho công trình.

+ Hệ thống chữa cháy: Thiết kế tuân theo các yêu cầu phòng chống cháy nổ và các tiêu chuẩn liên quan khác (bao gồm các bộ phận ngăn cháy, lối thoát nạn, cấp n-ớc chữa cháy). Tất cả các tầng đều đặt các bình CO₂, đ-ờng ống chữa cháy tại các nút giao thông.

f. Xử lý rác thải

Mỗi tầng có hai cửa thu gom rác thải bố trí gần thang máy.

Rác thải ở mỗi tầng sẽ đ-ợc thu gom và đ-a xuống tầng kĩ thuật, tầng hầm bằng ống thu rác. Rác thải đ-ợc mang đi xử lí mỗi ngày.

e. Giải pháp hoàn thiện

- Vật liệu hoàn thiện sử dụng các loại vật liệu tốt đảm bảo chống đ-ợc m-a nắng sử dụng lâu dài. Nền lát gạch Ceramic. T-ờng đ-ợc quét sơn chống thấm.

- Các khu phòng vệ sinh, nền lát gạch chống tr-ợt, t-ờng ốp gạch men trắng cao 2m .

- Vật liệu trang trí dùng loại cao cấp, sử dụng vật liệu đảm bảo tính kĩ thuật cao, màu sắc trang nhã trong sáng tạo cảm giác thoải mái khi nghỉ ngơi.

- Hệ thống cửa dùng cửa kính khuôn nhôm.

IV. TÍNH TOÁN CÁC CHỈ TIÊU KINH TẾ KỸ THUẬT:

1. Mật độ xây dựng: K_0 là tỷ số diện tích xây dựng công trình trên diện tích lô đất (%) trong đó diện tích xây dựng công trình tính theo hình chiếu mặt bằng mái công trình

$$K_0 = \frac{S_{XD}}{S_{LD}} \cdot 100\% = (1053/1757) \times 100\% = 59,9\%$$

Trong đó: $S_{XD} = 1053\text{m}^2$ là diện tích xây dựng công trình theo hình chiếu mặt bằng mái công trình. $S_{LD} = 1757\text{m}^2$ là diện tích lô đất.

2. Hệ số sử dụng đất: H_{SD} là tỉ số của tổng diện tích sàn toàn công trình trên diện tích lô đất.

$$H_{SD} = S_s/S_{xd} = 9416/1757 = 5,3$$

Trong đó: $S_s \approx 9416 \text{ m}^2$ là tổng diện tích sàn toàn công trình không bao gồm diện tích sàn tầng hầm và mái.

*** Kết luận:**

Công trình “Chung cư BMC” sẽ đáp ứng đầy đủ nhu cầu về sử dụng cũng như thẩm mỹ của người dân. Công trình hoàn thành sẽ phục vụ một diện tích lớn các căn hộ chung cư. Đồng thời công trình góp phần tạo nên vẻ đẹp hiện đại của những tòa nhà cao tầng trong lòng thành phố.

PHẦN II: KẾT CẤU

GVHD : TH.S LẠI VĂN THÀNH

SVTH : DƯƠNG NGỌC LINH

LỚP : XD1301D

MÃ SỐ : 1351040046

NHIỆM VỤ

1. Thiết kế sàn tầng điển hình.
2. Thiết kế cốt thép khung trục 6.
3. Thiết kế cầu thang bộ.
4. Thiết kế móng của khung trục 6

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

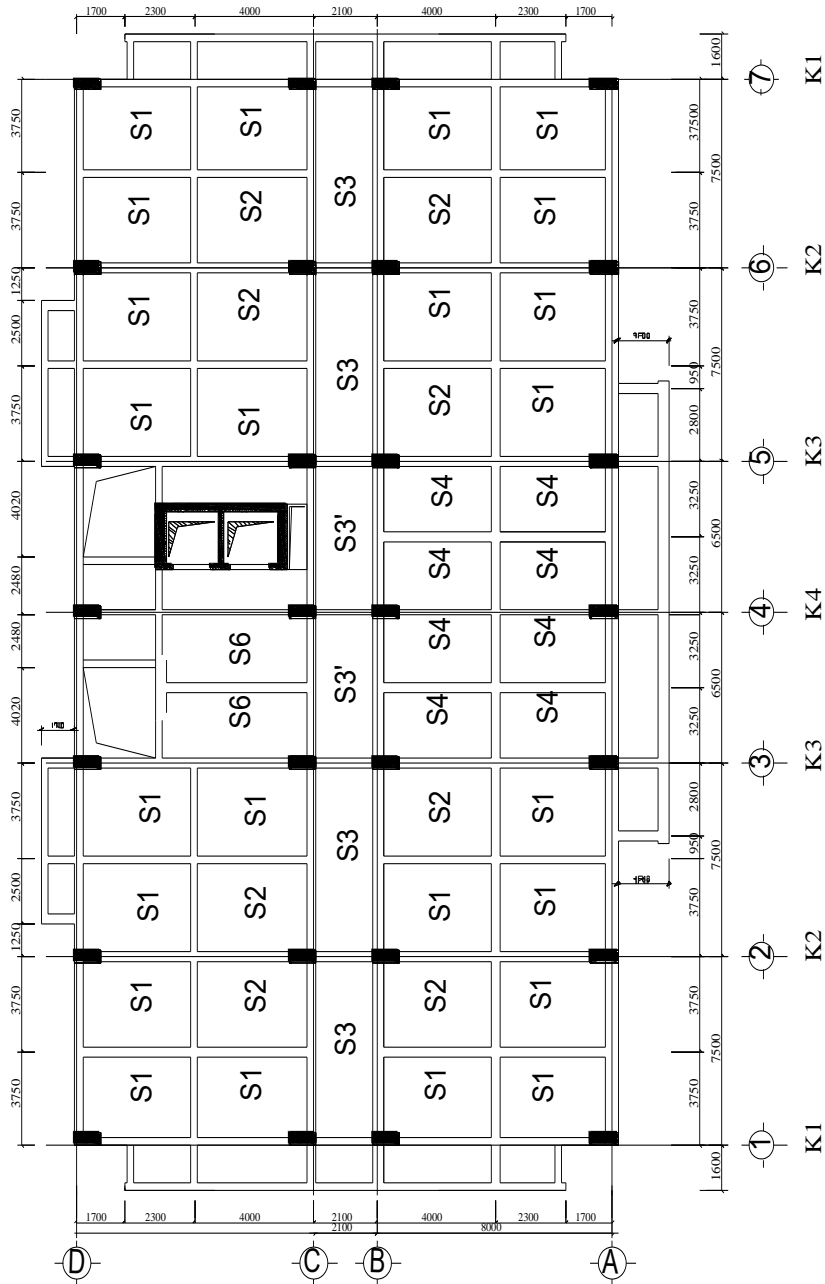
1. KC 01,02 – Cốt thép khung trục 6.
2. KC 03 – Cốt thép sàn tầng điển hình
3. KC 04 – Kết cấu cầu thang bộ
4. KC 05 – Kết cấu móng khung trục 6

CH- ƠNG I

TÍNH CỐT THÉP SÀN, THIẾT KẾ SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH

I. MẶT BẰNG KẾT CẤU SÀN

Giải pháp sàn s- ờn bê tông cốt thép đổ bê tông toàn khối, các hệ dầm chia ô sàn nh- hình vẽ.



Mặt bằng kết cấu sàn tầng điển hình

1. Số liệu tính toán của vật liệu.

Bê tông cấp độ bền B25 có $R_b=145$ (KG/cm²), $R_{bt}=10,5$ (KG/cm²).

Cốt thép sàn dùng loại AI có $R_s=2250$ (KG/cm²).

2. Chọn chiều dày sàn.

1. Căn cứ vào tài liệu *sàn s- ờn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học kỹ thuật-2008), h- ớng dẫn cách chọn chiều dày bản theo công thức :

$$h_b = \frac{D}{m} l_n \quad \text{với } h_b > h_{\min} = 5 \text{ cm} \quad \text{đối với nhà dân dụng}$$

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

$m = 30 \div 35$ với bản loại dầm (l là nhịp bản)

$m = 40 \div 45$ với bản kê 4 cạnh (l là cạnh bé)

2. Các ô bản của công trình chủ yếu là bản kê bốn cạnh, nên chọn chiều dày ở tất cả các ô bản là nh- nhau và lấy bản lớn nhất(3,6x4,0m) để chọn cho toàn công trình.

nhịp bản lớn nhất theo ph- ơng ngắn là 3,6 m

chọn $D = 1,2$; $M = 42$ ta đ- ợc chiều dày bản chọn là :

$$h_b = \frac{1,2}{40} 3,6 = 0,108 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn chiều dày sàn là 12 cm

3. Phân loại ô sàn

Bảng phân phân loại ô sàn

ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2/l_1	Loại bản
S1	3,75	4	1,07	Bản kê 4 cạnh
S2	3,75	4	1,07	Bản kê 4 cạnh
S3	2,1	7,5	3,57	Bản dầm
S'3	2,1	6,5	3,09	Bản dầm
S4	3,25	4	1,23	Bản kê 4 cạnh
S6	3,25	4,8	1,4	Bản kê 4 cạnh

3. Chọn tiết diện dầm

Căn cứ vào tài liệu *sàn s- ờn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2008) h- ớng dẫn cách chọn tiết diện dầm

Chọn bề rộng tiết diện dầm chính $b=(0,3 - 0,5)h$. chọn $b = 300$ mm

Chọn bề rộng tiết diện dầm phụ và dầm bo bằng chiều dày t-ờng bằng 220 mm.

Chọn chiều cao dầm chính theo công thức :

$$h_d = \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{15}\right)L. \text{ Với } L \text{ là nhịp tính toán của dầm, lấy gần đúng là khoảng cách}$$

giữa hai tâm vách ở biên nhà .

$$D_1 = 700 \times 300$$

$$D_{tm} = 500 \times 220$$

$$D_2 = 650 \times 300$$

$$D_{bc} = 500 \times 220, 500 \times 300$$

$$D_3 = 400 \times 300$$

$$D_{bo} = 500 \times 220$$

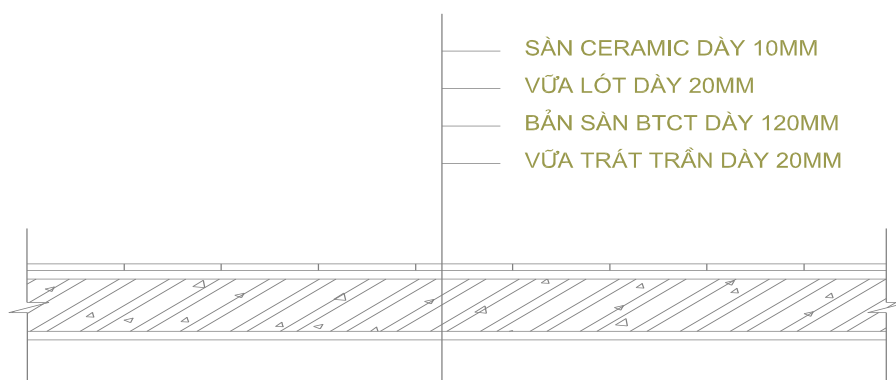
$$D_4 = 500 \times 220$$

Bảng chọn sơ bộ tiết diện dầm

STT	Tên cấu kiện	h(cm)	b(cm)
1	D1	70	30
2	D2	65	30
3	D3	40	30
4	D4	50	22
5	D _{tm}	50	22
6	D _{bc}	50	22
7	D _{bc2}	50	30
8	D _{bo}	50	22

II. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TRÊN SÀN

1. Tĩnh tải



Các lớp cấu tạo sàn

Sàn tầng điển hình					
Các lớp sàn	Chiều dày	TL riêng	TT tiêu chuẩn	Hệ số vượt tải	TT tính toán
	(m)	(t/m³)	(t/m²)		(t/m²)
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tường gạch quy về phân bố đều		1.8	0.111	1,1	0.122
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.2856
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng (g_s)					0.6156
Hành lang					
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.1636
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng(g_{hl})					0.4936

2) Hoạt tải sử dụng

Hoạt tải sử dụng đ-ợc lấy theo TCVN 2737 - 1995

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m ²)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt t/m ²)
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

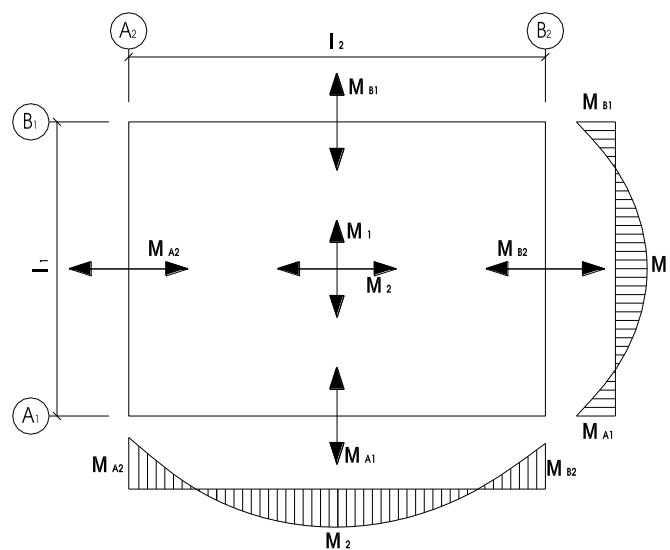
III. XÁC ĐỊNH NỘI LỰC

Xác định theo ph- ơng pháp đàn hồi

1. Tính toán ô bản kê bốn cạnh S1

(Kích th- ớc 3,75x4,0m)

Tính với ô bản 3,75x4,0m của phòng khách.



SƠ ĐỒ TÍNH BẢN KÊ BỐN CẠNH

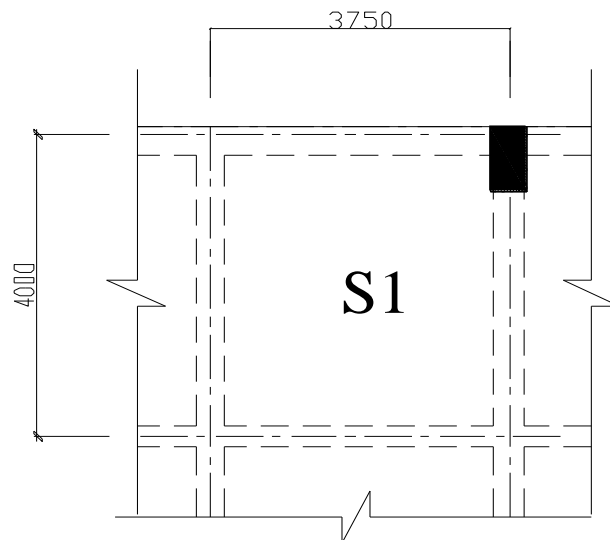
a, Kích th- ớc bản sàn

4 phía của ô sàn đều liên kết cứng với dầm nên nhịp tính toán lấy đến mép dầm :

Nhịp tính toán

$$l_1 = 3,75 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,49 \text{ m}$$

$$l_2 = 4,0 - 0,22/2 - (0,3 - 0,22/2) = 3,70 \text{ m}$$



Ta có tỷ số: $r = l_2 / l_1 = 1,07 < 2$

Nên ta tính theo bản kê bốn cạnh (bốn cạnh đều liên kết cứng). Tính theo sơ đồ đàn hồi.

b, Tải trọng tác dụng

Tĩnh tải: $g_{tt} = 615,6 (kG/m^2)$

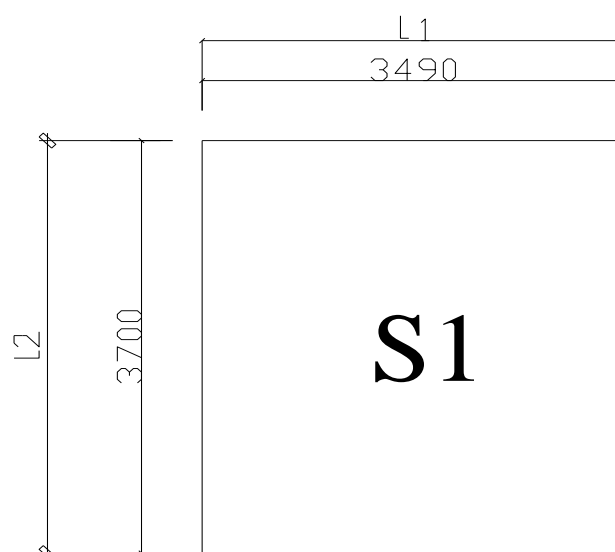
Hoạt tải: $p_{tt} = 240 (kG/m^2)$

Tính toán với dải bản rộng 1m ta có

Tổng tải trọng: $q_b = (615,6 + 240). 1 = 855,6 (kG/m)$

c, Tính nội lực

Ta tính mômen cho mỗi đơn vị bề rộng của bản là 1m (thép đặt đều trong bản).



Nhịp tính toán của ô bản

$$l_1 = 3,75 - 0,3/2 - 0,22/2 = 3,49 \text{ m}$$

$$12 = 4,0 - 0,22/2 - (0,3 - 0,22/2) = 3,70\text{m}$$

$$V\dot{1} \frac{l_2}{l_1} = \frac{3,7}{3,49} = 1,07 < 2 \Rightarrow \text{Tính theo sơ đồ bản kê bốn cạnh, bản làm việc}$$

theo 2 phương.

- Ô sàn đ- ợc tính theo sơ đồ đàn hồi.

⇒ tra bảng phụ ta có:

$$\alpha_1 = 0,019 ; \alpha_2 = 0,0166 ; \beta_1 = 0,044; \beta_2 = 0,038$$

$$\text{Với } P = q_b \cdot l_1 \cdot l_2 = 855,6 \cdot 3,49 \cdot 3,70 = 11048 \text{ KG.}$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P = 0,019 \cdot 11048 = 209,9 \text{ KG.m}$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P = 0,0166 \cdot 11048 = 183,3 \text{ KG.m}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot P = 0,0444 \cdot 11048 = 490,5 \text{ KG.m}$$

$$M_{A2} = M_{A2} = \beta_2 \cdot P = 0,0383 \cdot 11048 = 423,1 \text{ KG.m}$$

Bảng xác định nội lực cho ô loại bản kê 4 cạnh

ô sàn	l_1 (m)	l_2 (m)	l_{t1} (m)	l_{t2} (m)	$\frac{l_2}{l_1}$	M_1 (kGm)	M_2 (kGm)	M_{A1} (kGm)	M_{A2} (kGm)
S1	3,75	4	3,49	3,7	1,07	209,9	183,3	490,5	423,1
S2	3,75	4	3,49	3,7	1,07	195,1	170,5	456,12	393,4
S4	3,25	4	2,99	3,7	1,23	193,8	137,1	444,4	296,9
S6	3,25	4,8	2,99	4,5	1,4	241,7	123,17	544,5	276,2

2. Tính toán ô sàn hành lang

a, Kích thước ô sàn

(kích thước 2,1x7,5m)

$$l_1 = 2,1 - 0,22 = 1,88 \text{ m}$$

$$l_2 = 7,5 - 0,3 = 7,2 \text{ m}$$

Tỷ số $l_2/l_1 > 2 \Rightarrow$ bản loại dầm

b, Tải trọng tác dụng

$$\text{Tĩnh tải: } g_{tt} = 493,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

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

$$\text{Tổng tải trọng: } q_b = 493,6 + 360 = 853,6 \text{ (kG/m}^2\text{)}$$

$$M_{nh\dot{1}p} = M_{g\dot{0}i} = \frac{q \cdot l^2}{16}, \text{ nh\dot{1}p tính toán } l = 1,88 \text{ (m).}$$

$$M_{\max} = \frac{853,6 \cdot 1,88^2}{16} = 188,6 \text{ (kGm)} = 18860 \text{ (kGcm)}.$$

Bảng tính toán nội lực cho ô loại bản dầm

ô sàn	L1	L2	L2/L1	g	p	q	M _g	M _n
S3	2,1	7,5	3,57	493,6	360	853,6	188,6	188,6
S'3	2,1	6,5	3,09	493,6	360	853,6	188,6	188,6

IV. TÍNH TOÁN CỐT THÉP SÀN

1, Tính toán cho sàn S1

Bản dày $h_b = 12 \text{ cm}$.

Chọn $a_0 = 1,5 \text{ cm}$ cho mọi tiết diện, $h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{ cm}$. Tính cho 1m dài $b = 100 \text{ cm}$.

+ Mô men d- ơng:

Với mômen d- ơng $M_1 = 209,9 \text{ Kg.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{209,9 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,013 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,013}) = 0,994$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{209,9 \cdot 100}{2250 \cdot 0,994 \cdot 10,5} = 0,893 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ơng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{0,893}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,085\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn $5\phi 8$ a 200 có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 3,70m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là $19 \phi 8$ có $A_s = 9,56 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200 \text{ mm}$.

Với mômen d- ơng $M_2 < M_1$ ta chọn thép nh- với M_1 , $17\phi 8$ a 200 cho cả ô bản.

+ Mô men âm:

Với mômen âm $M_{A1} = M_{B1} = 490,5 \text{ Kg.m}$ ta có:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{490,5 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,03 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,03}) = 0,985$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{490,5 \cdot 100}{2250 \cdot 0,985 \cdot 10,5} = 2,1 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} 100\% = \frac{2,1}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,2\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a200 có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 3,70m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 19 φ 8 có $A_s = 9,56 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200 \text{ mm}$.

Với mômen âm ($M_{A2} = M_{B2}$) < ($M_{A1} = M_{B1}$) ta chọn nh- với $M_{A1}, 17\phi 8 a 200$ cho cả ô bản.

Bảng tính toán cốt thép cho các ô sàn

Tên bản	M	Giá trị (kG.m)	h_0 (cm)	α_m	ζ	A_s (cm ²)	Chọn thép	$\mu\%$
S1	M _I	209,9	12	0,013	0,994	0,893	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,088
	M _I	490,5	12	0,03	0,985	2,11	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,2
S2	M _I	195,1	12	0,012	0,993	0,83	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,088
	M _I	456,12	12	0,028	0,98	1,97	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,18
S4	M _I	193,8	12	0,012	0,993	0,826	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,087
	M _I	444,4	12	0,027	0,986	1,91	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,18
S6	M _I	241,7	12	0,015	0,992	1,03	φ8a200 ; $A_s = 2.515 \text{ cm}^2$	0,09

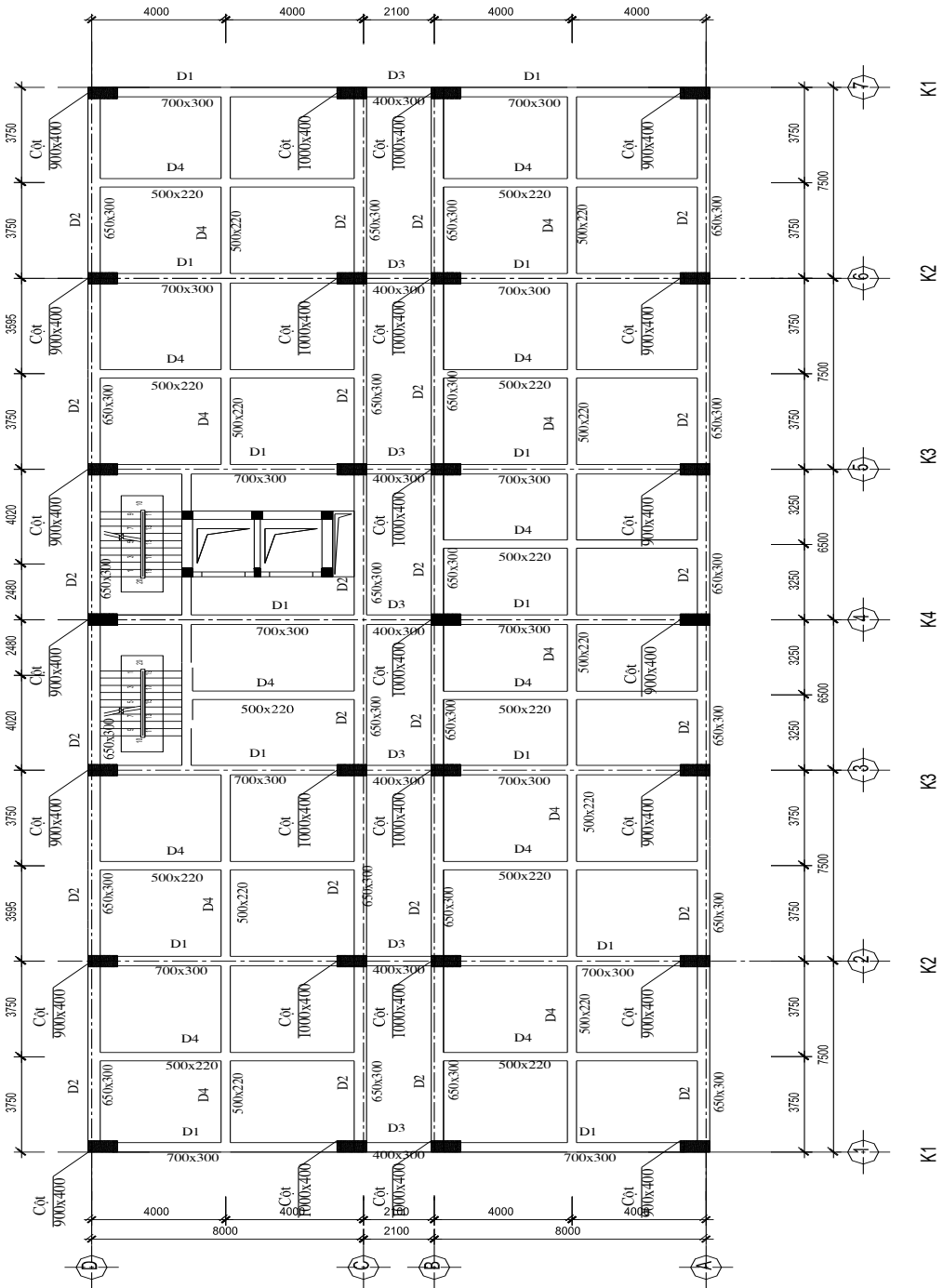
	M _I	544,5	12	0,034	0,983	2,34	φ8a200 ; A _s = 2.515 cm ²	0,22
S3	M _g	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; A _s = 2.515 cm ²	0,076
	M _n	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; A _s = 2.515 cm ²	0,076
S'3	M _g	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; A _s = 2.515 cm ²	0,076
	M _n	188,6	12	0,012	0,993	0,8	φ8a200 ; A _s = 2.515 cm ²	0,076

CHƯƠNG II

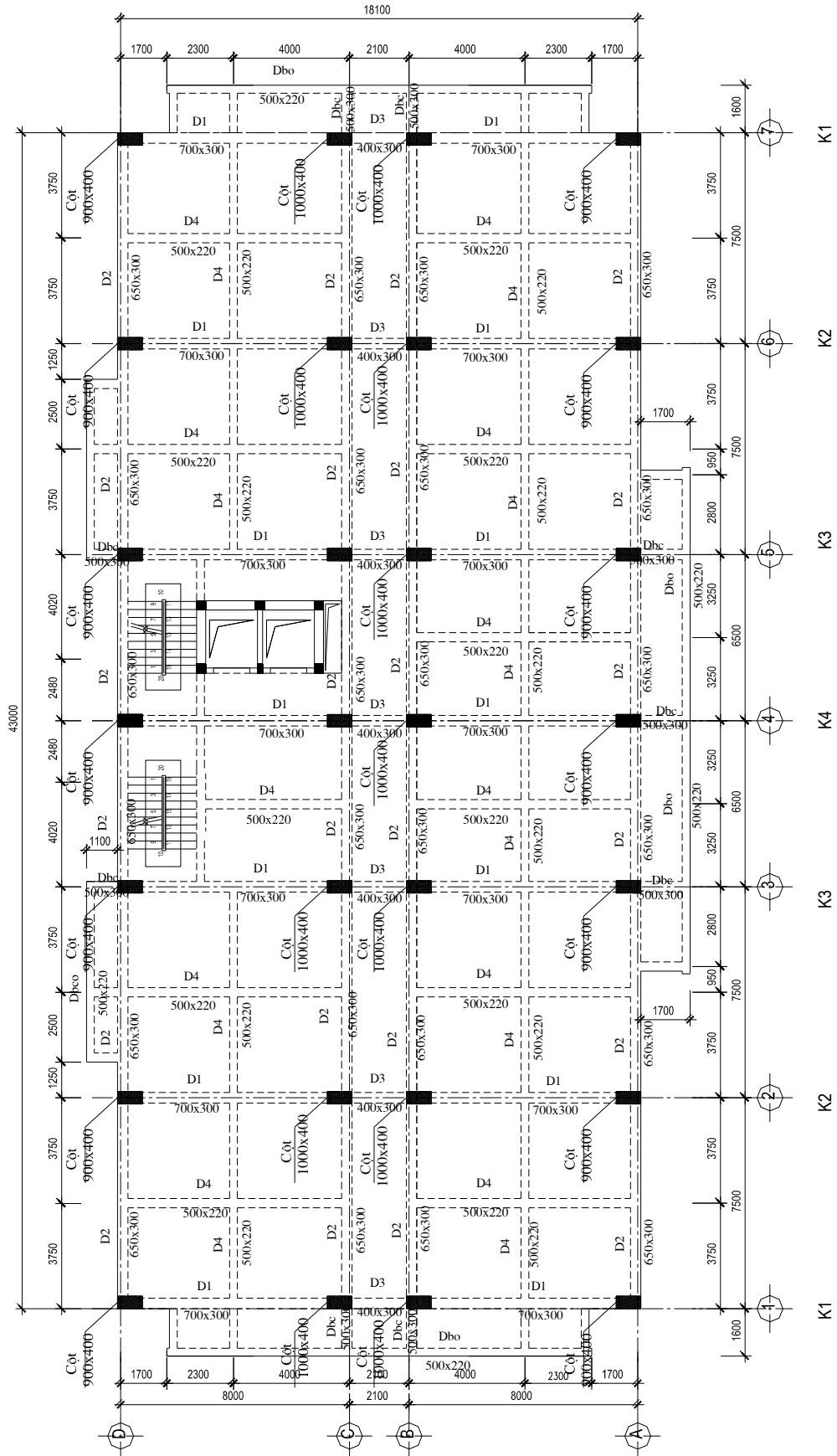
THIẾT KẾ KHUNG TRỤC 6

A- TÌNH TOÁN NỘI LỰC

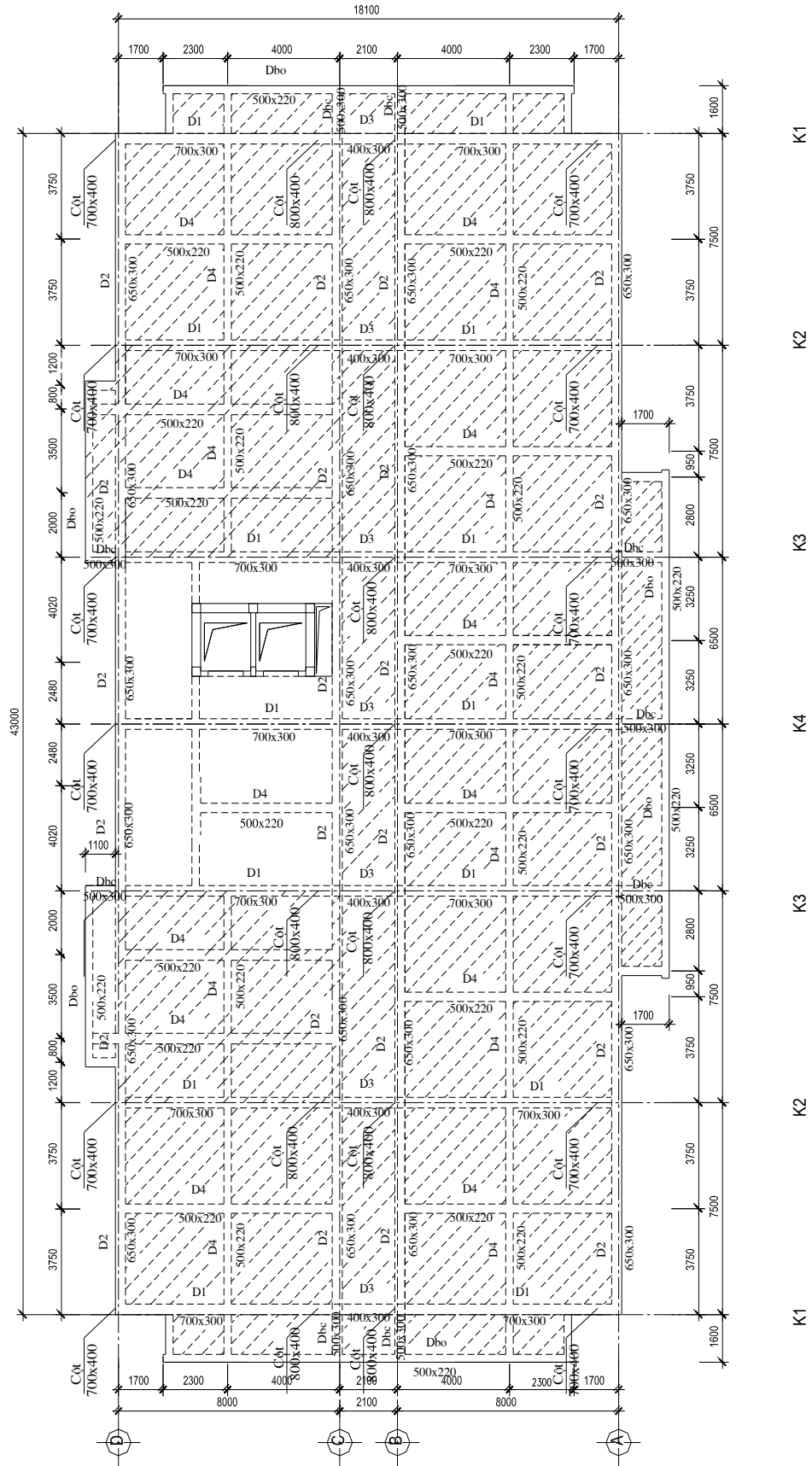
1. Mặt bằng kết cấu



Mặt bằng kết cấu tầng trệt



Mặt bằng kết cấu tầng điển hình



Mặt bằng kết cấu tầng mái

2. Quan điểm thiết kế

a. Thiết kế khung

-Căn cứ vào mặt bằng công trình, để đơn giản cho việc tính toán thiết kế trong phạm vi đồ án, sinh viên đề xuất quan điểm thiết kế khung theo khung phẳng

b. Phương án kết cấu sàn

Sàn bê tông cốt thép toàn khối

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

-Nhược điểm: Với vật liệu bê tông cốt thép thông thường, chiều cao dầm và độ võng của bản sàn thường rất lớn khi vượt khẩu độ lớn, dẫn đến chiều cao tầng của công trình lớn nên gây bất lợi cho kết cấu công trình khi chịu tải trọng ngang và không tiết kiệm được không gian sử dụng.

3. Chọn vật liệu sử dụng

Với qui mô công trình này có 9 tầng nổi, tổng chiều cao là 33,9 m ta lựa chọn giải pháp vật liệu cho công trình là bê tông cốt thép. Giải pháp này cũng phù hợp với điều kiện khí hậu và điều kiện thi công ở Việt Nam. Căn cứ vào **TCVN 356-2005** ta chọn thông số của vật liệu là:

- Bê tông dùng cho các cấu kiện phần thân có cấp độ bền chịu nén B25

Cường độ tính toán về nén dọc trục : $R_b = 14.5 \text{ MPa}$.

Cường độ tính toán về kéo dọc trục : $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$.

- Bê tông dùng cho cọc và móng có cấp độ bền chịu nén B20

Cường độ tính toán về nén dọc trục : $R_b = 11.5 \text{ MPa}$.

Cường độ tính toán về kéo dọc trục : $R_{bt} = 0.90 \text{ MPa}$.

- Cốt thép được sử dụng cho công trình là các loại thép AI, AII tùy theo đường kính cốt thép và được quy định cụ thể trong các bản vẽ kết cấu.

Cường độ của các nhóm cốt thép như sau:

Nhóm thanh thép	Cường độ chịu kéo R_s (MPa)	Cường độ chịu nén R_{sc} (MPa)
AI	225	225

AII	280	280
-----	-----	-----

Môđun đàn hồi của cốt thép CI, CII: $E_s = 21.10^4$ MPa

4. Chọn sơ bộ kích thước cấu kiện

4.1 Chọn chiều dày sàn

1. Căn cứ vào tài liệu sàn sàn bê tông cốt thép toàn khối (nhà xuất bản khoa học kỹ thuật-2008), hướng dẫn cách chọn chiều dày bản theo công thức

$$h_b = \frac{D}{m} l_n \quad \text{với } h_b > h_{\min} = 5 \text{ cm} \quad \text{đối với nhà dân dụng}$$

$D = 0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng

$m = 30 \div 35$ với bản loại dầm (l là nhịp bản)

$m = 40 \div 45$ với bản kê 4 cạnh (l là cạnh bé)

2. Các ô bản của công trình chủ yếu là bản kê bốn cạnh, nên chọn chiều dày ở tất cả các ô bản là nh- nhau và lấy bản lớn nhất(3,6x4,0m) để chọn cho toàn công trình. nhịp bản lớn nhất theo ph- ơng ngắn là 3,6 m

chọn $D = 1,2$; $m = 40$ ta đ- ợc chiều dày bản chọn là :

$$h_b = \frac{1,2}{40} 3,6 = 0,108 \text{ (m)}$$

Vậy ta chọn chiều dày sàn là 12 cm

Bảng chọn chiều dày các ô sàn

STT	Tầng	Tên ô sàn	Chiều dày(cm)
1	1	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
2	2	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
3	3	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
4	4	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
5	5	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
6	6	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
7	7	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
8	8	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12
9	9	S1; S2; S3; S'3; S4; S6	12

4.2 Chọn tiết diện dầm

Căn cứ vào tài liệu *sàn s- ờn bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2008) h- ớng dẫn cách chọn tiết diện dầm

Chọn bề rộng tiết diện dầm chính $b=(0,3 - 0,5)h$. chọn $b = 300$ mm

Chọn bề rộng tiết diện dầm phụ và dầm bo bằng chiều dày t- ờng bằng 220 mm.

Chọn chiều cao dầm chính theo công thức :

$$h_d = \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{15}\right)L. \text{ Với } L \text{ là nhịp tính toán của dầm, lấy gần đúng là khoảng cách giữa}$$

hai tâm vách ở biên nhà .

$$D_1 = 700 \times 300$$

$$D_{tm} = 500 \times 220$$

$$D_2 = 650 \times 300$$

$$D_{bc} = 500 \times 220, 500 \times 300$$

$$D_3 = 400 \times 300$$

$$D_{bo} = 500 \times 220$$

$$D_4 = 500 \times 220$$

Bảng chọn sơ bộ tiết diện dầm

STT	Tên cấu kiện	h(cm)	b(cm)
1	D1	70	30
2	D2	65	30
3	D3	40	30
4	D4	50	22
5	D _{tm}	50	22
6	D _{bc}	50	22
7	D _{bc2}	50	30
8	D _{bo}	50	22

4.3 Chọn tiết diện cột

Căn cứ vào tài liệu *khung bê tông cốt thép toàn khối* (nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật-2009) h- ớng dẫn cách chọn tiết diện cột

Diện tích cột đ- ợc xác định sơ bộ theo công thức

$$A_c = K \cdot \frac{N}{R_b}$$

K : là hệ số kể đến ảnh h- ớng của mômen. lấy từ 1,0 ÷ 1,5

$$N = n \cdot q \cdot F$$

n : tổng số sàn ở phía trên cột

Bê tông cột cấp độ bền B25 $\rightarrow R_b = 14,5 \text{ MPa} = 1450 \text{ t/m}^2$

F : Diện tích truyền tải của một sàn vào cột , lấy đối với cột trục K2 nh- hình vẽ :

Cột biên lấy cột trục D - 2 để tính toán

Cột giữa lấy cột trục C - 2 để tính toán

Diện truyền tải vào cột biên

$$F = 4.7,5 + 1,1.2,5 = 32,75 \text{ m}^2$$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn :

$$N_1 = F(n.q_s + q_{stt} + q_m) = 32,75.(0,8556.8 + 0,9736 + 0,5977) = 275,63 \text{ t}$$

+ Lực dọc do t-ờng ngăn dày 220 cao 2,6m và t-ờng bao dày 220 cao 2,65m :

$$N_2 = g_t.l_t.h_t.n = 1,1. 1,8 .0,22.(4.2,6 + 3,65.2,65).8 = 69,9 \text{ t}$$

+ Lực dọc do dầm BTCT 700x350 và 650x350:

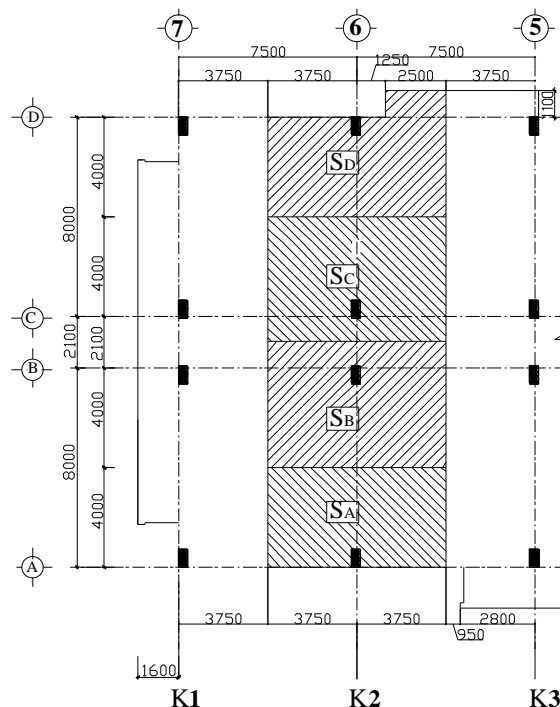
$$N_3 = 1,1.2,5 (0,7.0,35.4 + 0,65.0,35.7,5)10 = 73,87 \text{ t}$$

Vậy :

$$N = N_1 + N_2 + N_3 = 419,1 \text{ t}$$

$$\rightarrow A_c = 1,2. \frac{419,1}{1450} = 0,3468 \text{ m}^2 = 3468 \text{ cm}^2$$

Chọn cột chữ nhật $h = 90 \text{ cm}$ $b = 40 \text{ cm}$.



Diện truyền tải vào cột

Diện truyền tải vào cột giữa (sàn điển hình+ sàn hành lang)

Sàn điển hình $F = 4.7,5 = 30 \text{ m}^2$

Sàn hành lang $F = 1,05.7,5 = 7,875 \text{ m}^2$

+ Lực dọc do tải phân bố đều trên bản sàn :

$N_1 = 30.(0,8556.8 + 0,9736 + 0,5977) + 7,875.(0,9756.8 + 0,9736 + 0,5977) = 326,3 \text{ t}$

+ Lực dọc do t-ờng ngăn dày 220 cao 2,4m :

$N_2 = 1,1. 1,8 .0,22.(4.2,6+1,05.2,9.0,7+3,75.2,65.0,7).8 = 67,9 \text{ t}$

+ Lực dọc do dầm BTCT 700x350 và 650x350:

$N_3 = 1,1.2,5 (0,7.0,35.4+1,05.0,4.0,3 + 0,65.0,35.7,5)10= 77,3 \text{ t}$

Vậy :

$N = N_1+ N_2+ N_3= 471,5\text{t}$

$\rightarrow A_c = 1,2. \frac{471,5}{1450} = 0,3902 \text{ m}^2 = 3902 \text{ cm}^2$

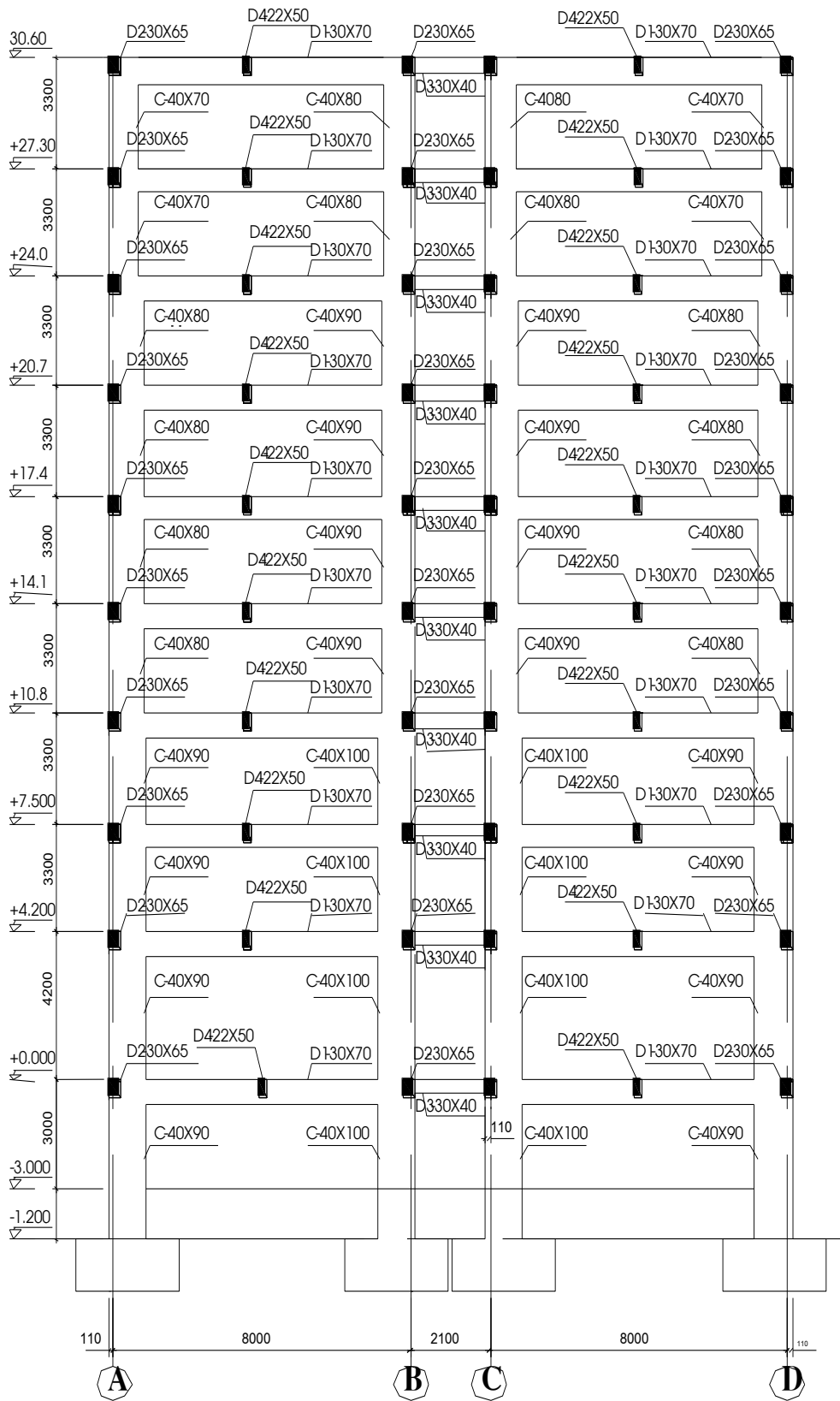
Chọn cột chữ nhật $h = 100 \text{ cm} \quad b = 40 \text{ cm}$

⇒ Càng lên cao lực dọc càng giảm nên ta chọn kích th-ớc tiết diện nh- sau :

Bảng chọn sơ bộ tiết diện cột

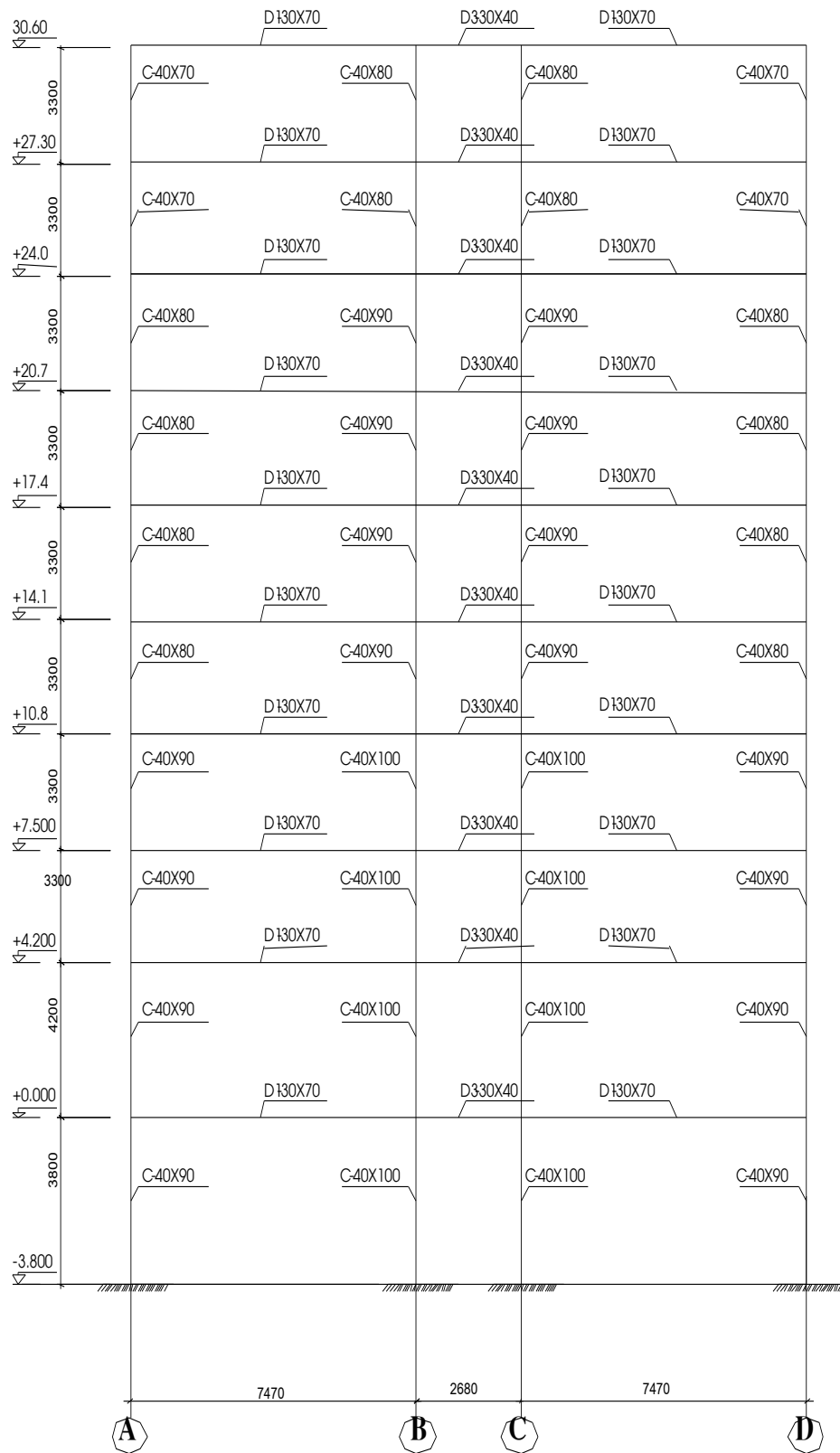
STT	Tầng		$b_c(\text{cm})$ cột biên	$h_c(\text{cm})$ cột biên		$b_c(\text{cm})$ cột giữa	$h_c(\text{cm})$ cột giữa
1	1	C2	40	90	C1	40	100
2	2	C2	40	90	C1	40	100
3	3	C2	40	90	C1	40	100
4	4	C2	40	90	C1	40	100
5	5	C3	40	80	C2	40	90
6	6	C3	40	80	C2	40	90
7	7	C3	40	80	C2	40	90
8	8	C3	40	80	C2	40	90
9	9	C4	40	70	C3	40	80
10	10	C4	40	70	C3	40	80

4.4 Sơ đồ hình học khung trục 6



SƠ ĐỒ HÌNH HỌC KHUNG TRỤC 6

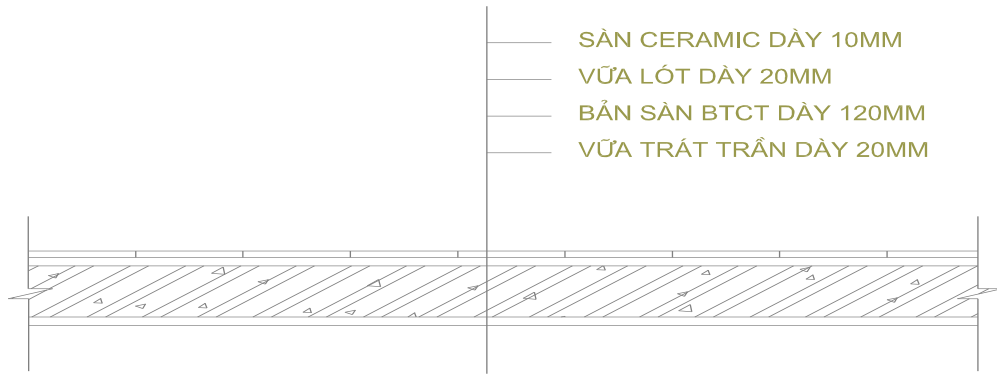
4.5 Sơ đồ kết cấu khung trục 6



SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC 6

5. XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG

5.1 Tĩnh tải



Các lớp cấu tạo sàn

a. tĩnh tải sàn

Sàn tầng điển hình					
Các lớp sàn	Chiều		TT tiêu		TT tính
	dày	TL riêng	chuẩn	Hệ số	toán
	(m)	(t/m ³)	(t/m ²)	vượt tải	(t/m ²)
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tường gạch quy về phân bố đều		1.8	0.111	1,1	0.122
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.2856
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng (g_s)					0.6156
Sàn tầng trệt					
Các lớp sàn	Chiều		TT tiêu		TT tính
	dày	TL riêng	chuẩn	Hệ số	toán
	(m)	(t/m ³)	(t/m ²)	vượt	(t/m ²)

				<i>tải</i>	
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.1636
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng (g_s)					0.4936
Hành lang					
Lớp gạch lát sàn Ceramic	0.01	2	0.02	1.1	0.022
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.1636
Bản sàn BTCT	0.12	2.5	0.3	1.1	0.33
Tổng tải trọng(g_{hl})					0.4936
Mái 1 :					
2 lớp gạch lá nem	0.02	2	0.04	1.1	0.044
Lớp gạch chống nóng	0.02	1.8	0.036	1.1	0.0396
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp trần treo thạch cao			0.04	1.2	0.048
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.2252
Bản sàn BTCT	0.10	2.5	0.25	1.1	0.275
Tổng tải trọng(g_{m1})					0.5002

Mái tum					
2 lớp gạch lá nem	0.02	2	0.04	1.1	0.044
Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Lớp chống thấm	0.005	1.8	0.009	1.1	0.01
Lớp vữa trát trần	0.02	1.8	0.036	1.3	0.0468
Tổng tải trọng khi chưa kể bản sàn BTCT					0.1476
Bản sàn BTCT	0.10	2.5	0.25	1.1	0.275
Tổng tải trọng(g_{tum})					0.4226

b. Tải bản thân dầm dọc

Căn cứ theo tiêu chuẩn 2737-1995

STT	Tên cấu kiện	kích th- ớc		γ	Tải t/c (T/m)	n	Tải tính toán(T/m)
		h(cm)	b(cm)				
1	D2	65	30	2,5	0,4875	1,1	0,5362
2	D4	50	22	2,5	0,275	1,1	0,3025
3	D _{bc}	50	30	2,5	0,375	1,1	0,4125
4	D _{bc2}	50	22	2,5	0,275	1,1	0,3025

5.2 Hoạt tải sử dụng

Hoạt tải sử dụng đ- ợc lấy theo tiêu chuẩn 2737-1995

Loại nhà ở	Loại sàn	Hoạt tải tiêu chuẩn(t/m^2)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tt t/m^2)
Chung c- cao cấp	Sàn phòng ngủ	0,2	1,2	0,24
	Vệ sinh	0,15	1,2	0,18
	Cửa hàng	0,4	1,2	0,48
	Hành lang,ct	0,3	1,2	0,36
	Mái	0,075	1,3	0,0975
	Mái tôn	0,03	1,3	0,039

5.3 Hệ số quy đổi tải trọng

- Với ô sàn lớn, kích thước 3,75x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi Kv

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{3,75}{2.4} = 0,468 \rightarrow k = 0,663$$

- Với ô sàn kích thước 3,5x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{3,5}{2.4} = 0,437 \rightarrow k = 0,7$$

- Với ô sàn kích thước 2x4 (m)

Tải trọng phân bố tác dụng lên khung có dạng hình thang. Để qui đổi sang dạng tải trọng phân bố hình chữ nhật, ta cần xác định hệ số chuyển đổi k

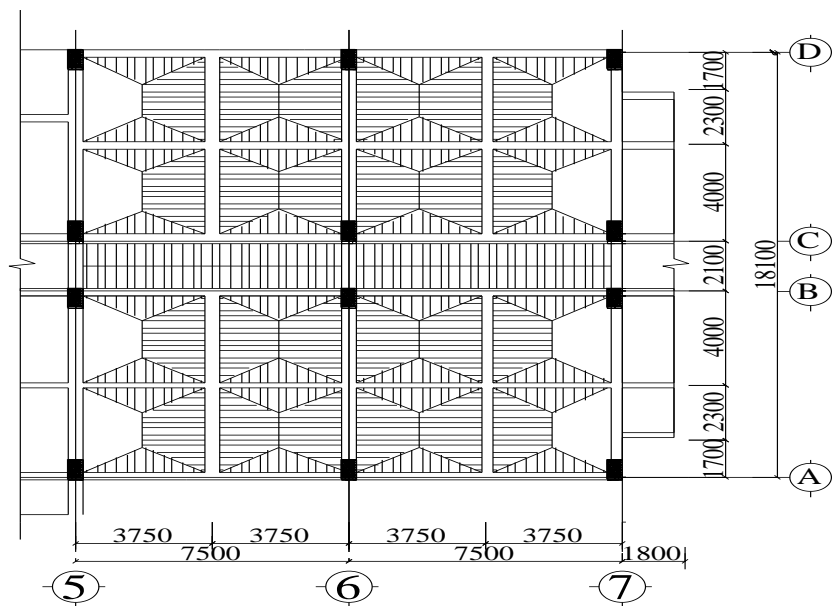
$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3 \text{ với } \beta = \frac{L_n}{2L_d} = \frac{2}{2.4} = 0,25 \rightarrow k = 0,89$$

6. DỒN TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG K6

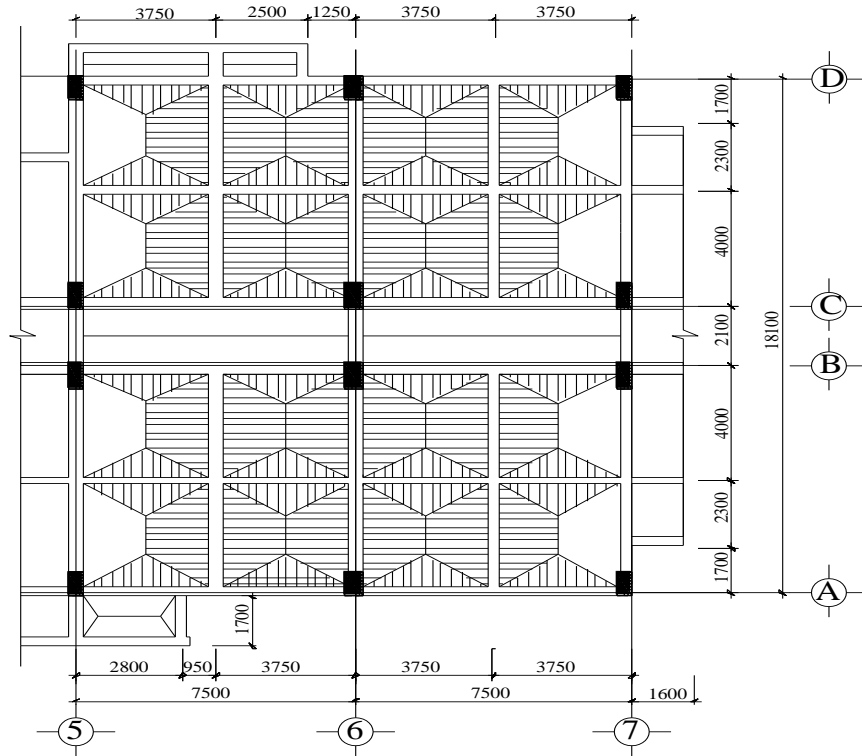
6.1 Tĩnh tải

1. Tĩnh tải tầng trệt và tầng điển hình

Sơ đồ phân tải cho khung.



Sơ đồ phân tĩnh tải tầng trệt



Sơ đồ phân tính tải tầng điển hình

b, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4, dầm dọc D2 d- ới dạng tam giác là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = (3,75-0,22) \cdot (3,75-0,22)/4 = 3,115\text{m}^2$$

c, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = [(4-0,22) + (4-3,75)] \cdot (3,75-0,22)/4 = 3,556 \text{ m}^2$$

d, Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:

$$\text{Diện tích truyền tải: } S = (7,5-0,22) \cdot (2,1-0,22)/2 = 6,561 \text{ m}^2$$

BẢNG TÍNH TẢI TẦNG TRỆT

TÍNH TẢI PHÂN BỐ- T/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g^t	Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2	1,155

1	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,4936.(3,75-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $1,742 \times 0,663$	1,155
TÍNH TẢI TẬP TRUNG - T		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
G_b^T	Tính tải tập trung vào cột biên trong khung K2	10,131
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.(0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng l- ọng cửa kính, khung gỗ trên dầm D2, cao 3,6m là : $0,025.7,5.3,6$	0,675
3	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,4936.(3,115.2 + 3,556)$	4,83
G_g^T	Tính tải tập trung vào cột giữa trong khung K2	12,69
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.(0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,4936.(3,115.2 + 3,556) + 0,4936.6,561$	8,068
G_1^T	Tính tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2	13,138
1	Do trọng l- ọng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.0,22.0,5.(7,5 + 4)$	3,478
2	Do trọng l- ọng sàn truyền vào là : $0,4936.(3,115.4 + 3,556.2)$	9,66

BẢNG TÍNH TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH

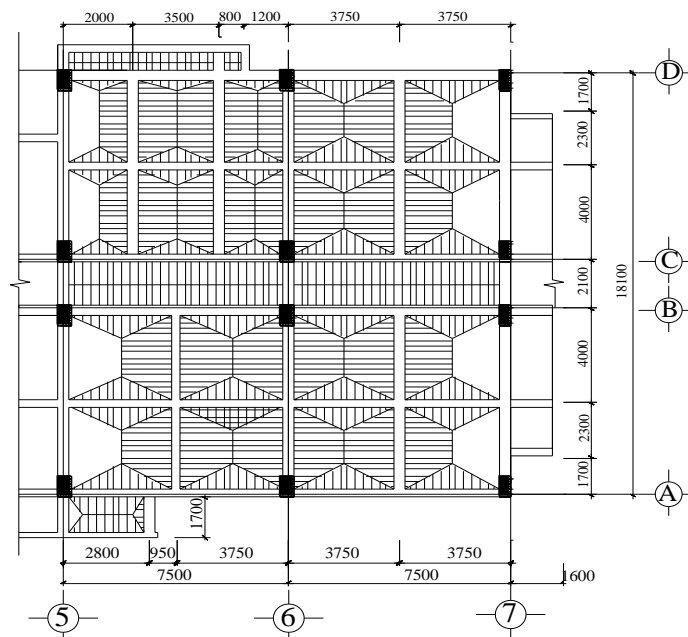
TÍNH TẢI PHÂN BỐ- T/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g	Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2	2,572
1	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D1, tầng cao 2,6m là : $1,8.1,1.0,22.2,6$	1,132
2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào d-ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,6156.(3,75-0,22)$ Đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $2,173 \times 0,663$	2,173 1,44

TÍNH TẢI TẬP TRUNG - T		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
G_b	Tính tải tập trung vào cột biên trong khung K2	18,318
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.(0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 2,65m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8.1,1.0,22.7,5.2,65.0,7$	5,945
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,6156.(3,115.2 + 3,556)$	6,024
4	Do trọng lượng phần ban công truyền vào là :	2,18

	$0,6156 \cdot (2,4 - 0,33) \cdot (1,1 - 0,22) + 2,5 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot 3,5$	
G_g	Tính tải tập trung vào cột giữa trong khung K2	18,157
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5 \cdot 1,1 \cdot (0,3 \cdot 0,65 \cdot 7,5 + 0,22 \cdot 0,5 \cdot 4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 2,5m với hệ số giảm lỗ cửa 0,7 là : $1,8 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 7,2 \cdot 2,5 \cdot 0,7$	5,488
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,6156 \cdot (3,115 \cdot 2 + 3,556 + 6,561/2)$	8,04
G₁	Tính tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2	19,22
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5 \cdot 1,1 \cdot 0,22 \cdot 0,5 \cdot (7,5 + 4)$	3,478
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,6156 \cdot (3,115 \cdot 4 + 3,556 \cdot 2)$	15,742

2. Tính tải tầng mái

a. Sơ đồ phân tải cho khung.



Sơ đồ phân tải tầng mái.

a) Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm dọc D2:

Diện tích truyền tải: $S_1 = (3,75-0,22). (3,75-0,22)/4 = 3,115 \text{ m}^2$

$S_2 = (3,5-0,22). (3,5-0,22)/4 = 3,289\text{m}^2$

$S_3 = (2,0-0,22). (2,0-0,22)/4 = 0,792 \text{ m}^2$

c) Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang :

Diện tích truyền tải: $S_1 = [(4-0,22).2 - (3,75-0,22)] (3,75-0,22)/4 = 3,556 \text{ m}^2$

$S_2 = [(4-0,22).2 - (3,5-0,22)] (3,5-0,22)/4 = 3,509 \text{ m}^2$

$S_3 = [(4-0,22).2 - (2,0-0,22)] (2,0-0,22)/4 = 2,572 \text{ m}^2$

b) Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:

Diện tích truyền tải: $S = (7,5-0,22).(2,1-0,22)/2=6,843 \text{ m}^2$

BẢNG TÍNH TẢI TẦNG MÁI

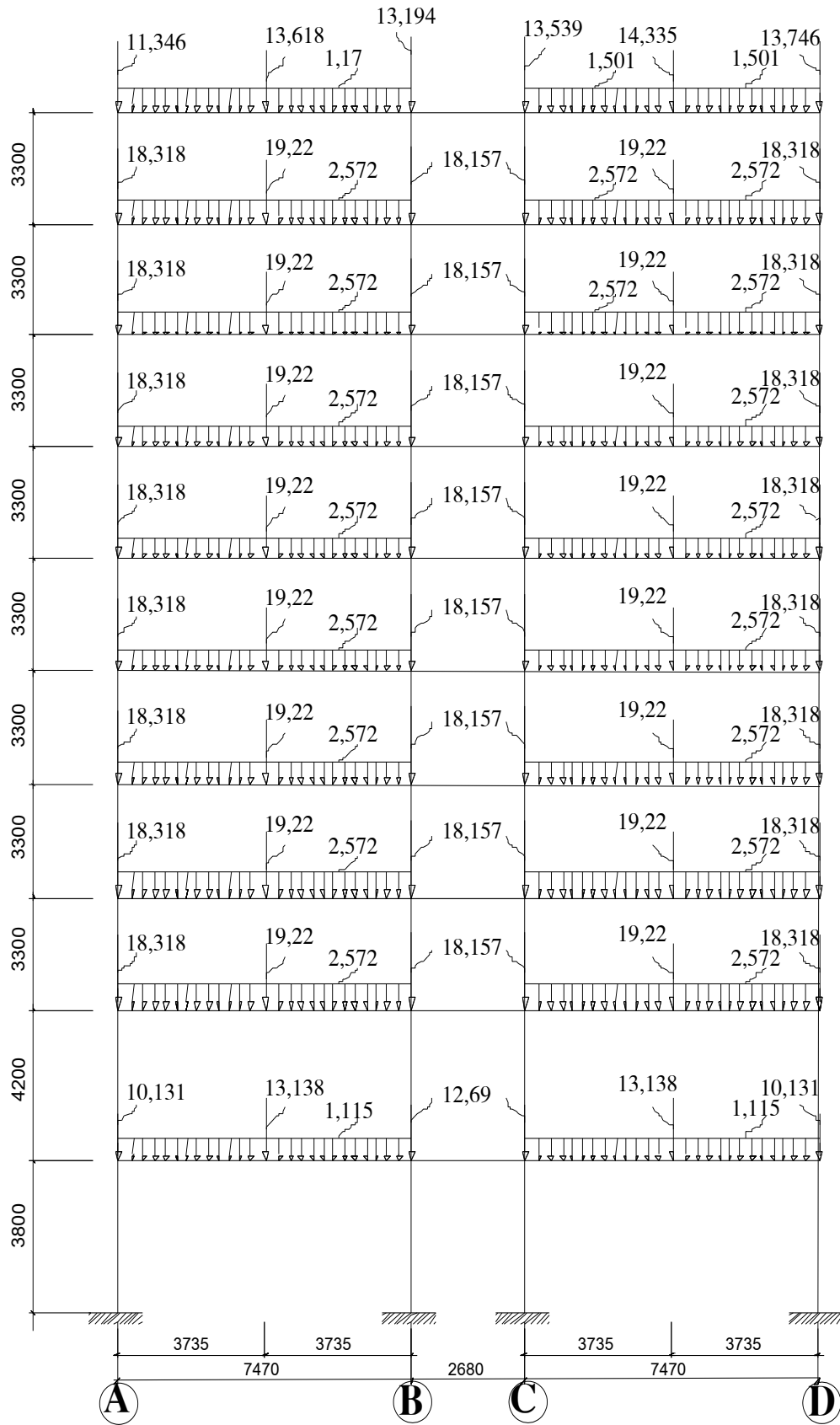
TÍNH TẢI PHÂN BỐ – T/m		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
g^m	Tính tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2	
g^m₁	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào D1 bên nhịp DC d- ới dạng 3 hình thang với tung độ lớn nhất thứ tự là :	1,504
	0,5002(1,875-0,11)	0,882
	Đổi ra phân bố đều với k= 0,663	
	0,882x0,663	0,584
g^m₁	0,5002(1,0-0,11)	0,445
	Đổi ra phân bố đều với k= 0,89	
	0,445x0,89	0,346
g^m₁	0,5002(1,75-0,11)	0,82
	Đổi ra phân bố đều với k= 0,7	
	0,82x0,7	0,574
g^m₂	Do trọng l- ọng sàn S1 truyền vào dầm D1 bên nhịp AB d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : 0,5002(3,75-0,22)	1,765

	đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $1,765.0,663$	1,17
--	---	-------------

TÍNH TẢI TẬP TRUNG – T

TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả(T)
G_D^M	Tính tải tập trung vào cột trục D trong khung K2	13,746
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.3)$	4,929
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2, tầng cao 1m là : $1,8.1,1.0,11.7,5.1$	1,96
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115 + 3,289/2 + 0,792 + 3,556/2 + 3,509/2 + 2,572/2)$	5,187
4	Do trọng lượng phần ban công truyền vào là : $0,5002. (2,4 - 0,33). (1,1 - 0,22) + 2,5.1,1. 0,22.0,5.3,5$	2,0
G_C^M	Tính tải tập trung vào cột trục C trong khung K2	13,539
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.3)$	4,929
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115 + 3,289/2 + 0,792 + 3,556/2 + 3,509/2 + 2,572/2 + 6,843)$	8,61
G_{GC}^M D	Tính tải tập trung vào giữa dầm D1 nhịp CD trong khung K2	14,335
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.0,22.0,5.(7,5 + 6)$	4,083
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115.2 + 3,289 + 0,792.2 + 3,556 + 3,509 + 2,572)$	10,25

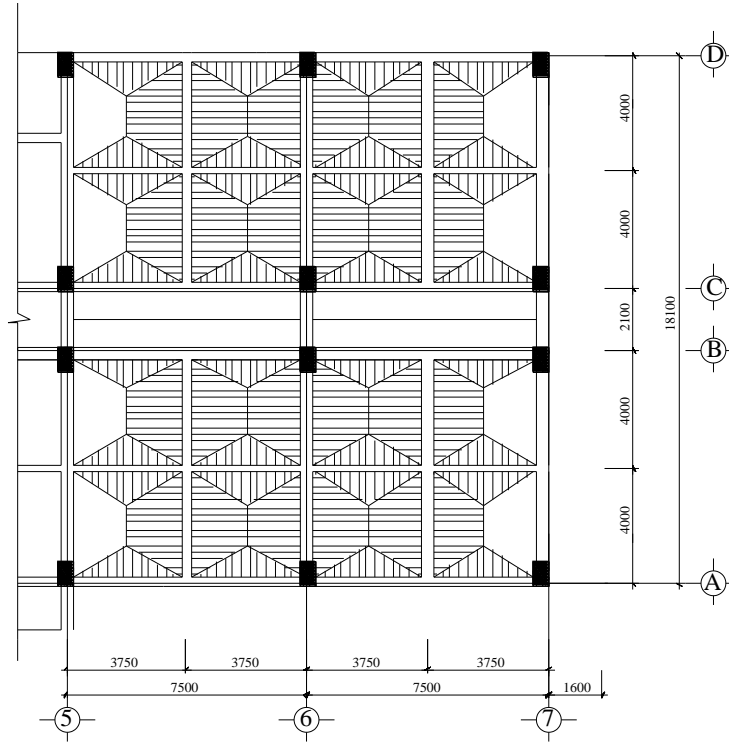
G^M_A	Tính tải tập trung vào cột trục A trong khung K2	11,364
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng tầng xây trên dầm D2,tầng cao 1m là : $1,8.1,1.0,11.7,5.1$	1,63
3	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115.2 + 3,556)$	5,1
G^M_B	Tính tải tập trung vào cột trục B trong khung K2	13,194
1	Do trọng lượng bản thân dầm dọc D2 0,3x0,65 và D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1. (0,3.0,65.7,5 + 0,22.0,5.4/2)$	4,626
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115.2 + 3,556 + 6,843)$	8,56
G^M_{GAB}	Tính tải tập trung vào giữa dầm D1nhịp AB trong khung K2	13,678
1	Do trọng lượng bản thân dầm phụ D4 0,22x0,5 là: $2,5.1,1.0,22.0,5.(7,5 + 4)$	3,478
2	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,5002. (3,115.4 + 3,556.2)$	10,2



SƠ ĐỒ TÍNH TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

6.2 XÁC ĐỊNH HOẠT TẢI TÁC DỤNG VÀO KHUNG TRỤC 6

1. Tr- ờng hợp hoạt tải 1



Sơ đồ phân hoạt tải 1-tầng trệt.

a, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4, dầm dọc D2 d- ới dạng tam giác là:

Diện tích truyền tải: $S = 3,75 \cdot 3,75/4 = 3,515 \text{ m}^2$

b, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:

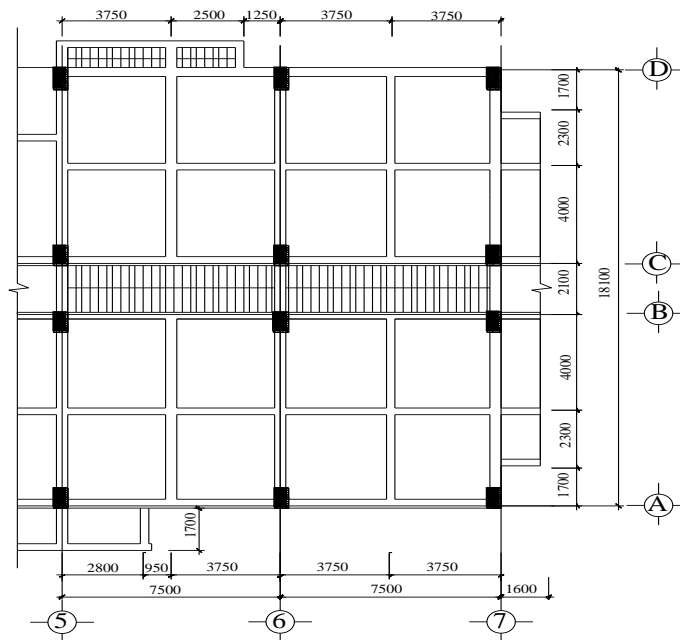
Diện tích truyền tải: $S = [4 + (4 - 3,75)] \cdot 3,75/4 = 3,984 \text{ m}^2$

Sơ đồ phân hoạt tải 1-tầng 3,5,7,9.

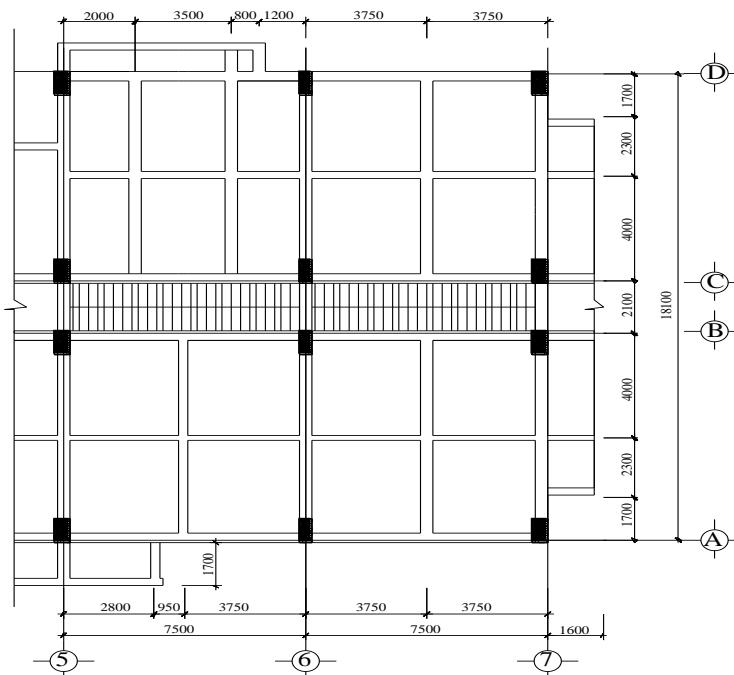
HOẠT TẢI 1 TẦNG TRỆT		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
p^{tt}	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2- T/m	1,19
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ	1,8

	<p>lớn nhất là :</p> <p style="text-align: center;">0,48.3,7</p> <p style="text-align: center;">Đổi ra phân bố đều với $k=0,663$</p> <p style="text-align: center;">1,8.0,663</p>	1,19
P_b^T	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K2- T	5,286
1	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào là :</p> <p style="text-align: center;">0,48. (3,515.2 + 3,984)</p>	5,286
P_g^{TI}	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T	5,286
1	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào là :</p> <p style="text-align: center;">0,48. (3,515.2 + 3,984)</p>	5,286
P_1^{TI}	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2- T	10,57
1	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào là :</p> <p style="text-align: center;">0,48. (3,515.4 + 3,984.2)</p>	10,57
HOẠT TẢI 1 TẦNG 3,5,7,9		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P_1^1	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2- T/m	0,596
1	<p>Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là :</p> <p style="text-align: center;">0,24.3,75</p> <p style="text-align: center;">đổi ra phân bố đều với $k=0,663$</p> <p style="text-align: center;">0,663.0,9</p>	0,9 0,596
P_b^1	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K2- T	2,643
1	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào là :</p> <p style="text-align: center;">0,24. (3,515.2 + 3,984)</p>	2,643
P_g^1	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T	2,643
1	<p>Do tải trọng từ sàn truyền vào là :</p>	2,643

	$0,24. (3,515.2 + 3,984)$	
P_1^1	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2- T	5,286
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24. (3,515.4 + 3,984.2)$	5,286



Sơ đồ phân hoạt tải 1-2,4,6,8.



Sơ đồ phân hoạt tải 1-mái.

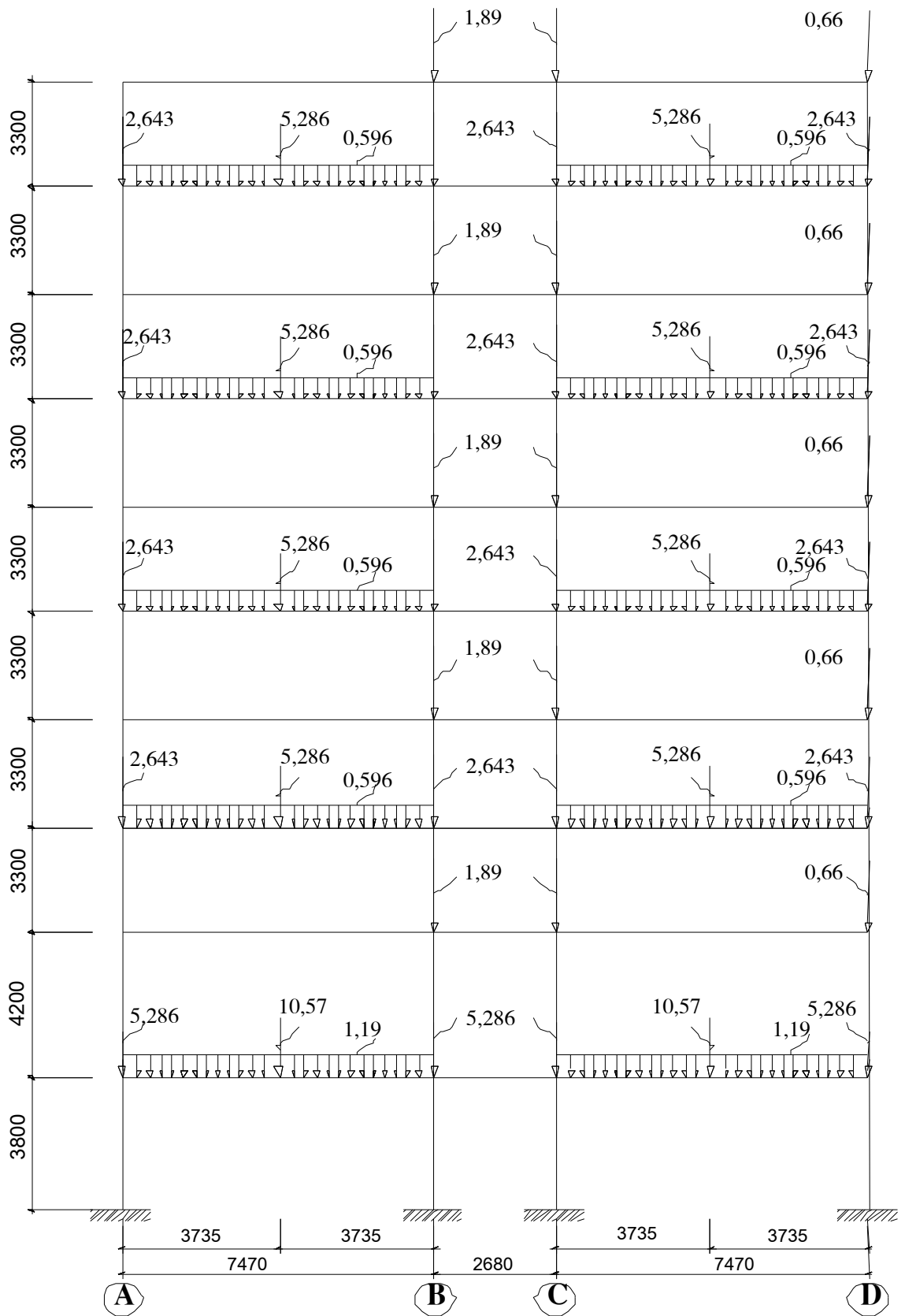
a, Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:

Diện tích truyền tải: $S = 7,5. 2,1/2 = 7,875 \text{ m}^2$

b,Tải trọng truyền từ sàn ban công vào dầm D2 d- ới dạng hình chữ nhật:

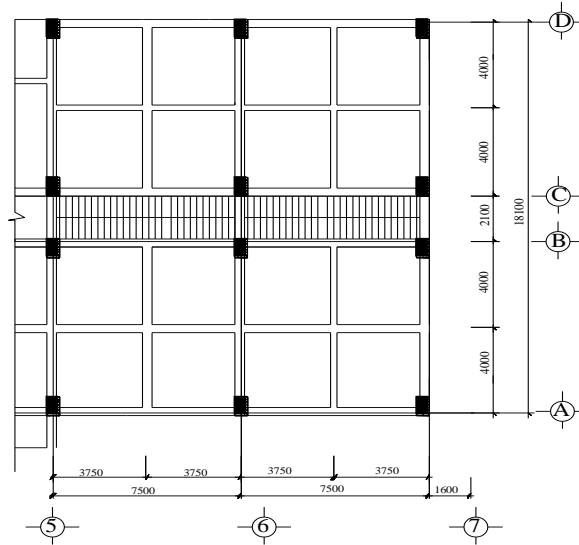
Diện tích truyền tải: $S = 2,5.1.1=2,75 \text{ m}^2$

HOẠT TẢI 1 TẦNG 2,4,6,8,10		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P^{2_G}	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T	1,89
1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào là : 0,24. 7,875	1,89
P_{bc}	Hoạt tải tập trung vào cột biên trục D trong khung K2- T	0,66
1	Do tải trọng từ phần ban công truyền vào là : 0,24. 2,75	0,66
HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P^M	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T	1,89
1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào là : 0,24. 7,875	1,89
P_{bc_m}	Hoạt tải tập trung vào cột biên trục D trong khung K2- T	0,66
1	Do tải trọng từ phần ban công truyền vào là : 0,24. 2,75	0,66

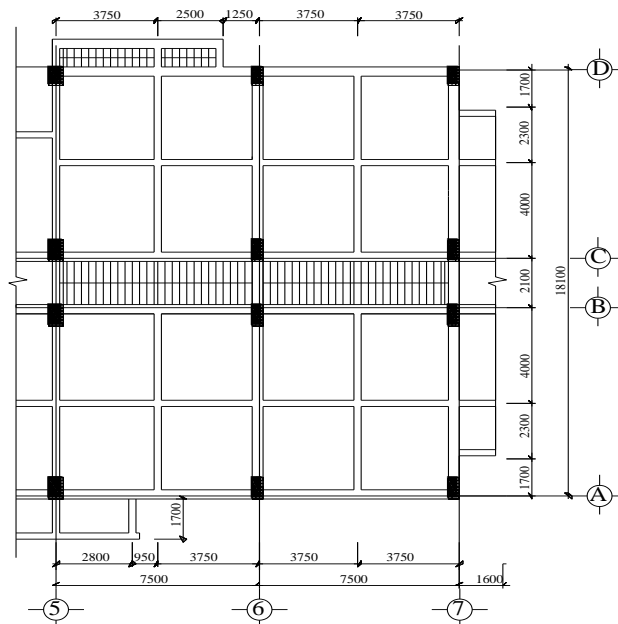


SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 1 TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

2. Tr- ờng hợp hoạt tải 2



Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng trệt.



Sơ đồ phân hoạt tải 2-3,5,7,9

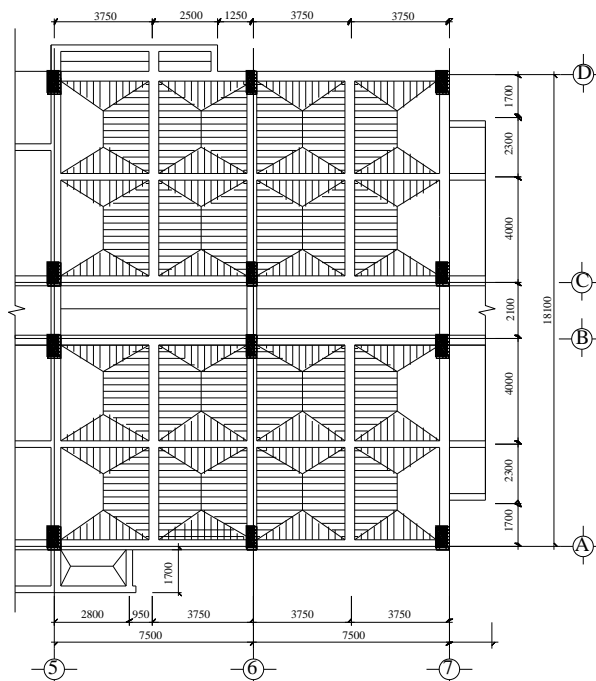
a, Tải trọng truyền từ sàn S2 vào dầm dọc D2 d- ới dạng hình chữ nhật là:

Diện tích truyền tải: $S = 7,5 \cdot 2,1/2 = 7,875 \text{ m}^2$

b, Tải trọng truyền từ sàn ban công vào dầm D2 d- ới dạng hình chữ nhật:

Diện tích truyền tải: $S = 2,5 \cdot 1 \cdot 1 = 2,75 \text{ m}^2$

HOẠT TẢI 2 TẦNG TRỆT		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_{II}^{III}_G$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T/m	1,89
1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào là : 0,24. 7,875	1,89
HOẠT TẢI 2 TẦNG 3,5,7,9		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
$P_{II}^{II}_G$	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T	1,89
1	Do tải trọng từ sàn S2 truyền vào là : 0,24. 7,875	1,89
$P_{II}^{II}_b$ c	Hoạt tải tập trung vào cột biên trục D trong khung K2- T	0,66
1	Do tải trọng từ phần ban công truyền vào là : 0,24. 2,75	0,66



Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng 2,4,6,8.

a, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4, dầm dọc D2 d- ới dạng tam giác là:

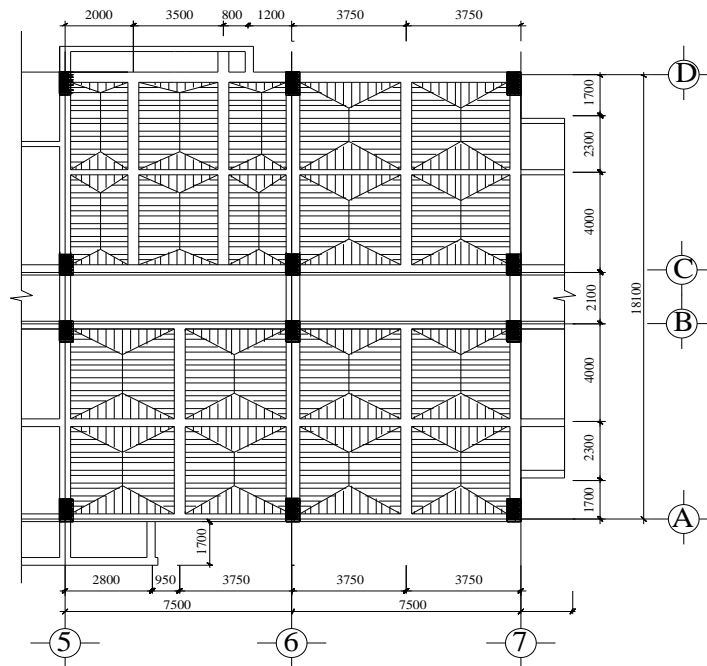
Diện tích truyền tải: $S = 3,75 \cdot 3,75/4 = 3,515 \text{ m}^2$

b, Tải trọng truyền từ sàn S1 vào dầm phụ D4 d- ới dạng hình thang là:

Diện tích truyền tải: $S = [4 + (4 - 3,75)] \cdot 3,75/4 = 3,984 \text{ m}^2$

HOẠT TẢI 2 TẦNG 2,4,6,8		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
P^{II}₁	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2- T/m	0,596
1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,24 \cdot 3,75$ đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $0,663 \cdot 0,9$	0,9 0,596
P^{II}_b	Hoạt tải tập trung vào cột biên trong khung K2- T	2,643
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24 \cdot (3,515 \cdot 2 + 3,984)$	2,643
P^{II}_g	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trong khung K2- T	2,643
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24 \cdot (3,515 \cdot 2 + 3,984)$	2,643
P^{II}₁	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2- T	5,286
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,24 \cdot (3,515 \cdot 4 + 3,984 \cdot 2)$	5,286

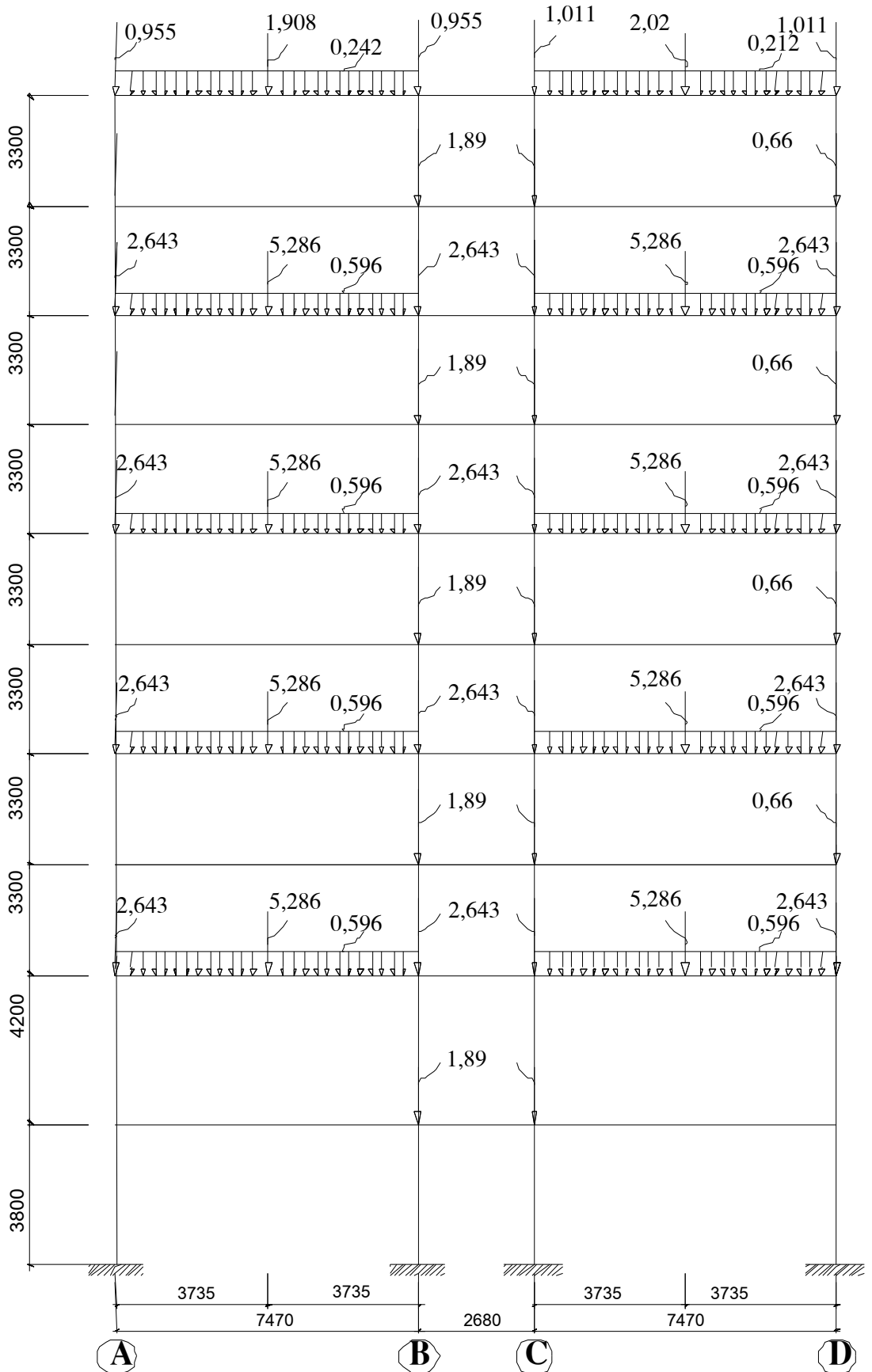
BẢNG HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI



Sơ đồ phân hoạt tải 2-tầng mái.

HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI		
TT	Loại tải trọng và cách tính	Kết quả
I	Hoạt tải phân bố vào dầm D1 trong khung K2	
p^{llm}_1	Do tải trọng từ sàn S1 truyền vào D1 nhịp CD d- ới dạng 3 hình thang với tung độ lớn nhất thứ tự là :	0,291
	0,0975.1,875 đổi ra phân bố đều với k=0,663 0,182.0.663	0,182 0,121
	0,0975.1,0 Đổi ra phân bố đều với k= 0,663 0,0975x0,663	0,097 5 0,06

	$0,0975.1,75$ Đổi ra phân bố đều với $k= 0,7$ $0,17 \times 0,7$	0,17 0,11
P^{lim}_2	Do trọng lượng sàn S1 truyền vào dầm D1 bên nhịp AB d- ới dạng hình thang với tung độ lớn nhất là : $0,0975.3,75$ đổi ra phân bố đều với $k=0,663$ $0,663.3,656$	0,365 0,242
P^{lim}_D	Hoạt tải tập trung vào cột trục D trong khung K2	1,011
1	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,0975. (3,115+ 3,289/2+ 0,792+3,566/2+3,509/2+2,572/2)$	1,011
P^{lim}_C	Hoạt tải tập trung vào cột giữa trục C trong khung K2	1,011
1	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,0975. (3,115+ 3,289/2+ 0,792+3,566/2+3,509/2+2,572/2)$	1,011
P^{lim}_B	Hoạt tải tập trung vào cột trục B trong khung K2- T	0,955
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,0975. (3,115.2 + 3,556)$	0,955
P^{lim}_A	Hoạt tải tập trung vào cột trục A trong khung K2- t	0,955
1	Do tải trọng từ sàn truyền vào là : $0,0975. (3,115.2 + 3,556)$	0,955
P^{lim}_{GCD}	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2	2,02
1	Do trọng lượng sàn truyền vào là : $0,0975(3,115.2 +3,289+ 0,792.2 + 3,556+3,509+2,572)$	2,02
P^{lim}_{GAB}	Hoạt tải tập trung vào giữa dầm D1 trong khung K2	1,908
1	$0,0975(3,115.4 + 3,556.2)$	1,908



SƠ ĐỒ HOẠT TẢI 2 TÁC DỤNG VÀO KHUNG NGANG

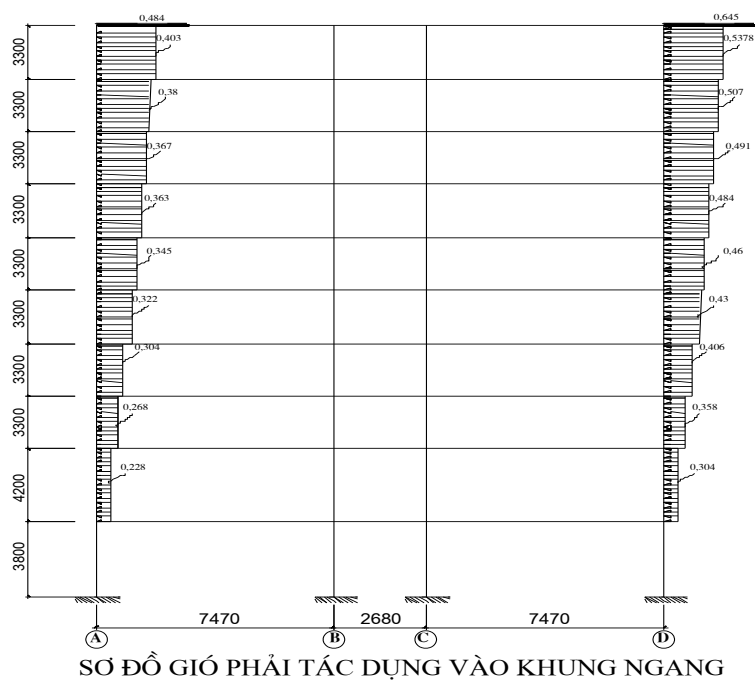
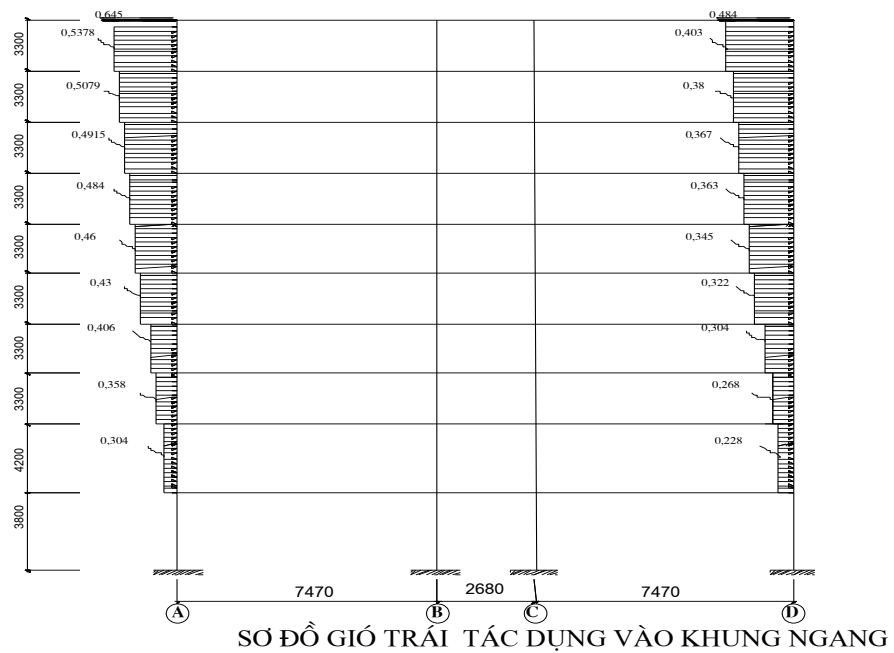
Tải trọng gió trên mái qui về lực tập trung đặt ở đầu cột S_d, S_h với $k = 0.9$

Trị số S tính theo công thức :

$$S = n.k.w_o.B.\sum C_i.h_i = 1,2.0,9.83.7,5. \sum C_i.h_i = 672,3. \sum C_i.h_i$$

$$\rightarrow S_d = 672,3.(0,8.1,2) = 645,4 \text{ KG/m}$$

$$\rightarrow S_h = 672,3.(0,6.1,2) = 484,1 \text{ KG/m}$$



6.2 TÍNH TOÁN VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC

1. Tính toán

xem 15 hình vẽ kèm theo

2. Tổ hợp nội lực

- Sau khi có đ-ợc nội lực bằng ch- ơng trình Sap 2000 với các tr- ờng hợp tải trọng ta tiến hành tổ hợp nội lực .
- Đối với cột thì chúng ta tiến hành tổ hợp lại hai tiết diện là đầu cột (tiết diện 2) và chân cột (tiết diện 1).
- Với một phần tử dầm: ta tiến hành tổ hợp nội lực cho 3 tiết diện (hai tiết diện đầu dầm và một tiết diện giữa dầm).
- Tổ hợp nội lực bao gồm Tổ hợp cơ bản I và Tổ hợp cơ bản II.
- + Tổ hợp cơ bản I bao gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực một trong các hoạt tải
- + Tổ hợp cơ bản II gồm nội lực do tĩnh tải và nội lực do hai hoạt tải trở lên.

Trong mỗi tổ hợp cần xét ba cặp nội lực nguy hiểm nhất.

Dầm: 1: $M_{\max} Q_t$; 2: $M_{\min} Q_t$; 3: $M_t Q_{\max}$;

Cột: 1: $M_{\max} N_t$; 2: $M_t N_{\max}$; 3: $E_{\max} M_t N_t$.

- Tổ hợp nội lực theo nguyên tắc:

- + Với tổ hợp cơ bản I:lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với một giá trị nội lực hoạt tải , lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min .
 - + Với tổ hợp cơ bản II:lấy giá trị nội lực tĩnh tải cộng với 0.9 lần tổng các giá trị nội lực hoạt tải, lập bảng tổ hợp để tìm các giá trị max, min.
- với tải trọng gió nếu trong tổ hợp đã có gió phải thì không tính đến gió trái nữa hoặc ng- ợc lại.

KẾT QUẢ NỘI LỰC VÀ TỔ HỢP NỘI LỰC CHO KHUNG TRỤC 6

Xem bảng excel kèm theo.

B- TÍNH TOÁN CỐT THÉP KHUNG TRỤC 6

I.TÍNH TOÁN CỐT THÉP DẦM

1.Tính toán cốt thép dọc cho các dầm

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

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

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

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

Tra bảng phụ lục 9 ta có

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

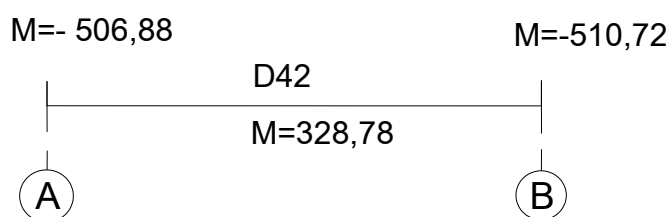
a.Tính toán cốt thép dọc cho dầm nhịp AB, phần tử 42(bxh = 30x70 cm)

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

$$+ \text{Gối A} : M_A = -50,6,88 \text{ (T.m)} = -506,88 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Gối B} : M_B = -51,072 \text{ (T.m)} = -510,72 \text{ (kN.m)} ;$$

$$+ \text{Nhịp AB} : M_{AB} = 32,878 \text{ (T.m)} = 328,78 \text{ (kN.m)} ;$$



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

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

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 70$ cm.

Giả thiết $a = 5$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 70 - 5 = 65 \text{ (cm)}$$

Tại gối A và B ,với $M = 510,72$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{510,72 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 65^2} = 0,285$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,285}) = 0,85$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{510,72 \cdot 10^4}{2800,0,85 \cdot 65} = \mathbf{33,01} \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{33,01}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 1,6\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Tính theo tiết diện chữ T có cánh nằm trong vùng nén với $h'_f = 12$ (cm)

Giả thiết $a = 5$ (cm) $h_o = 70 - 5 = 65$ (cm)

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

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

$$0,5 \cdot (3,75 - 0,22) = 1,765 \text{ (m)}$$

-1/6 nhịp cấu kiện : $7,47/6 = 1,245$ (m)

$$\rightarrow S_c = 1,245 \text{ (m)}$$

Tính $b'_f = b + 2 \cdot S_c = 0,3 + 2 \cdot 1,245 = 2,79\text{m} = 279$ (cm)

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

$$= 145 \cdot 279 \cdot 12 \cdot (65 - 0,5 \cdot 12) = 28642140 \text{ (daN.cm)} = 2864,214$$

(kN.m)

Có $M_{\max} = 328,78$ (kN.m) $< M_f = 2812,88$ (kN.m) \rightarrow trục trung hòa

đi qua cánh, tính toán nh- tiết diện chữ nhật kích th- ớc $b' \times h = 279 \times 70$ (cm)

Giá trị α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b' h_o^2} = \frac{328,78 \cdot 10^4}{145 \cdot 279 \cdot 65^2} = 0,019$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,019}) = 0,99$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{328,78 \cdot 10^4}{2800,0,999 \cdot 65} = \mathbf{18,24} \text{ (cm}^2\text{)}$$

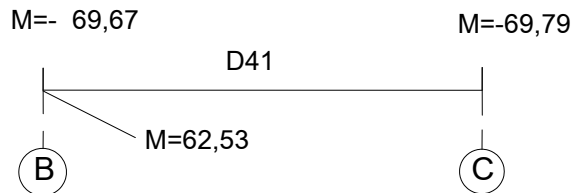
Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{18,24}{30 \cdot 65} \cdot 100\% = 0,9\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

b. Tính toán cốt thép dọc cho dầm tầng hầm nhịp BC ,phần tử 52 (b \times h = 30 \times 40 cm)

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

- + Gối B : $M_B = - 6,967(\text{T.m}) = - 69,67(\text{kN.m})$;
- + Gối C : $M_C = - 6,979 (\text{T.m}) = - 69,79 (\text{kN.m})$;
- +Mômen d- ơng lớn nhất : $M = 6,253 (\text{T.m}) = 62,53 (\text{kN.m})$;



+ *Tính cốt thép cho gối C (mômen âm)*

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 40$ cm.

Giả thiết $a = 5$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Tại gối C , với $M = 69,79$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{69,79 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,13$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0,418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,13}) = 0,93$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{69,79 \cdot 10^4}{28000 \cdot 0,93 \cdot 35} = 7,66 (\text{cm}^2)$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{7,66}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,72\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

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

Tính theo tiết diện chữ nhật $b \times h = 30 \times 40$ cm.

Giả thiết $a = 5$ (cm)

$$\rightarrow h_o = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

Tại gối B , với $M = 62,53$ (kN.m)

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{62,53 \cdot 10^4}{145 \cdot 30 \cdot 35^2} = 0,117$$

Có $\alpha_m < \alpha_R = 0.418$

$$\rightarrow \zeta = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,117}) = 0,937$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta \cdot h_o} = \frac{62,53 \cdot 10^4}{28000 \cdot 0,947 \cdot 35} = 6,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

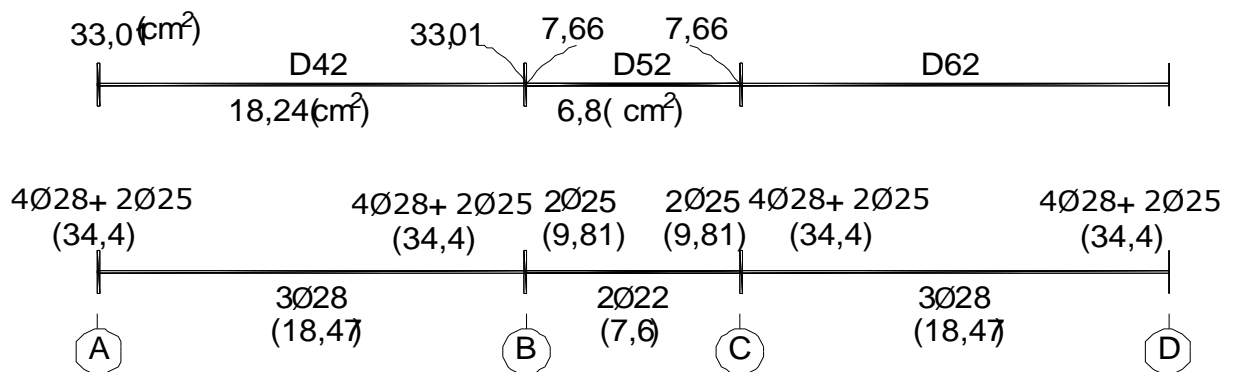
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{6,8}{30 \cdot 35} \cdot 100\% = 0,64\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

d. Tính toán t- ợng tự cho các phần tử dầm khác theo bảng sau:

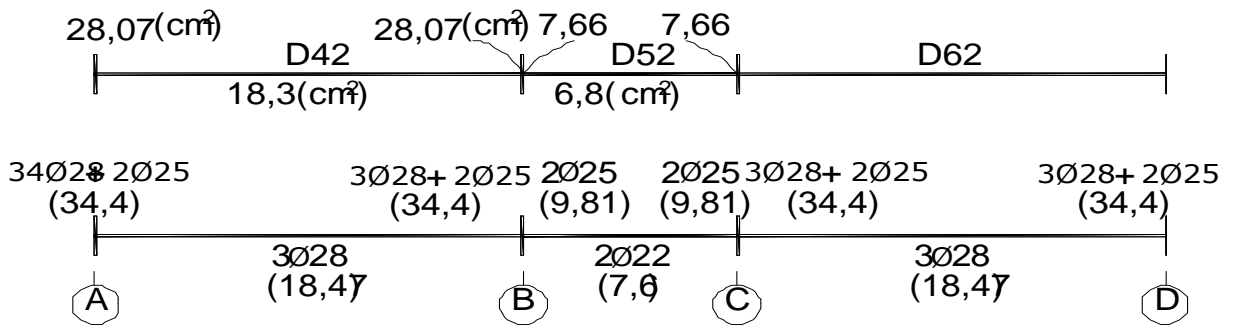
Ký hiệu Phần tử dầm	Tiết diện	M (kNm)	b x h (cm)	α_m	ζ	A_s	μ (%)
Dầm 50	Gối A, gối B	180,3	30x70	0,098	0,948	11,65	0,59
	Nhịp AB	181,3	279x70	0,01	0,995	10,01	0,5
Dầm 47	Gối A, gối B	440,28	30x70	0,239	0,861	28,01	1,4
	Nhịp AB	330,64	279x70	0,019	0,999	18,3	0,9

e. Chọn cốt thép dọc cho dầm

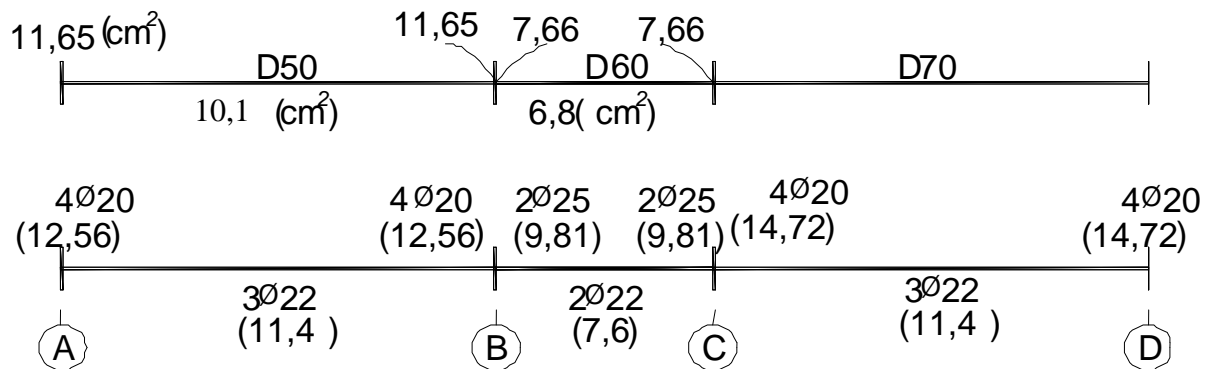
bố trí cốt thép dọc cho dầm tầng điển hình và mái



Bố trí cốt thép các dầm 41,42,43,44,45,46,61,62,63,64,65,66



Bố trí cốt thép các dầm 47,48,49,67,68,69



Dầm mái

Tuy nhiên do dầm hành lang chỉ có 2,1m ,nên để tiện cho việc bố trí thép ta sẽ bố trí thép chịu momen âm cho dầm hành lang nh- dầm D1 (dùng 2φ28 kéo từ dầm D1 sang thay cho 2φ25 nh- tính toán.

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

a. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 42(tầng điển hình,nhịp AB) : $b \times h = 30 \times 70$ (cm)

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

$$Q = 262,49 \text{ (kN)}$$

+ Bê tông cấp độ bền B25 có

$$R_b = 14,5 \text{ (MPa)} = 145 \text{ (daN/cm}^2\text{)} ; R_{bt} = 1,05 \text{ (MPa)} = 10,5 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_b = 3.10^4 \text{ (MPa)}$$

+ Thép đai nhóm AI có

$$R_{sw} = 175 \text{ (MPa)} = 1750 \text{ (daN/cm}^2\text{)}$$

$$E_s = 2,1.10^5 \text{ (MPa)}$$

+ Chọn $a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 70 - 5 = 65 \text{ (cm)}$

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

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

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

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 65 = 84825 \text{ (daN)} > Q = 26149 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

Bỏ qua ảnh h- ờng của lực dọc trục nên $\varphi_n = 0$

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 65 = 12285 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 26149 \text{ (daN)} > Q_{bmin}$ → cần phải đặt cốt đai chịu cắt

+ Xác định giá trị

$$M_b = \varphi_{b2}(1 + \varphi_f + \varphi_n)R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2 = 2(1+0+0)10,5 \cdot 30 \cdot 65^2 = 2661750 \text{ (daN.cm)}$$

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

+ Xác định giá trị q_{sw} :

Để xác định q_{sw} ta bố trí tr- ớc cốt đai nh- sau:

sử dụng cốt đai $\Phi 8$,số nhánh $n = 2$,khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$s_{ct} = \min (h/3, 50\text{cm}) = 23,3 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 70 \text{ cm} > 45 \text{ cm. chọn } s = 20\text{cm}$$

$$\rightarrow A_{sw} = n \frac{\pi \cdot \phi_w^2}{4} = 2 \frac{3,14 \cdot 8^2}{4} = 100,48 \text{ (mm}^2\text{)} = 1,005 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$q_{sw} = \frac{A_{sw} \cdot R_{sw}}{s} = \frac{1,005 \cdot 1750}{20} = 87,9 \text{ (daN/cm)}$$

$$C_o^* = \sqrt{\frac{M_b}{q_{sw}}} = \sqrt{\frac{2661750}{87,9}} = 174\text{cm} > h_o$$

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

$$\Leftrightarrow \frac{2}{2,5} (1+0+0) \cdot 65 \leq C_i \leq \frac{2}{0,6} \cdot 65 \Leftrightarrow 52\text{cm} \leq C_i \leq 216,6\text{cm}$$

$$C^* = \min(C_i, 2h_o) = \min(52, 130) = 52\text{cm} < C_o^* \Rightarrow C_o = C^* = 52\text{cm.}$$

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

$$\frac{\phi_{b2} \cdot (1 + \phi_f) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{C_o} + q_{sw} \cdot C_o = \frac{2 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30,65^2}{52} + 87,9 \cdot 52 = 55758 \text{ daN}$$

$$\Rightarrow Q_u > Q_{max} = 26149 \text{ (daN)} \text{ nên không cần bố trí cốt xiên}$$

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

$$s_{max} = \frac{\phi_{b4} (1 + \phi_n) R_{bt} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{5 \cdot (1 + 0) \cdot 10,5 \cdot 30,65^2}{26149} = 76,34 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 8a200$ cho dầm.

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

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

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

$$\text{Dầm bố trí } \Phi 8a200 \text{ có } \mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1,005}{30 \cdot 20} = 0,0017:$$

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

$$\rightarrow \phi_{wl} = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,0017 = 1,059 \leq 1,3$$

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

$$\text{Ta thấy : } \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} = 1,059 \cdot 0,855 = 0,905 \approx 1$$

$$\text{Ta có } 0,3 \cdot \phi_{wl} \cdot \phi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 0,905 \cdot 14,5 \cdot 30 \cdot 65 = 76804 \text{ (daN)} > Q = 26149 \text{ (daN)}$$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

b. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm còn lại : $b \times h = 30 \times 70$ (cm)

Ta thấy trong các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 70$ (cm) thì các dầm có lực cắt tương đương nhau, dầm 42 đ-ợc đặt cốt đai theo cấu tạo $\Phi 8a200$ → chọn cốt đai $\Phi 8a200$ cho toàn bộ các dầm có kích thước $b \times h = 30 \times 70$ (cm) khác.

c. Tính toán cốt đai cho phần tử dầm 52 (tầng trệt, nhịp BC) : $b \times h = 30 \times 40$ (cm)

Trong bảng tổ hợp nội lực có lực cắt nguy hiểm nhất cho dầm

$$Q = 41,14 \text{ (kN)}$$

$$+ \text{ Chọn } a = 5 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 40 - 5 = 35 \text{ (cm)}$$

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

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

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

Ta có : $0,3 \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 35 = 45675 \text{ (daN)} > Q = 4114 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

+ Kiểm tra sự cần thiết phải đặt cốt đai

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

$$Q_{bmin} = \varphi_{b3}(1 + \varphi_n)R_{br} \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 1 \cdot 10,5 \cdot 30 \cdot 35 = 6615 \text{ (daN)}$$

→ $Q = 6615 \text{ (daN)} \approx Q_{bmin}$ → đặt cốt đai chịu cắt theo điều kiện cấu

tạo

+ Sử dụng cốt đai $\Phi 8$,số nhánh $n = 2$,khoảng cách giữa các cốt đai theo yêu cầu cấu tạo

$$s = s_{ct} = \min (h/2, 15\text{cm}) = 15 \text{ (cm)} \text{ do dầm có } h = 40 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$$

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

$$s_{max} = \frac{\varphi_{b4}(1 + \varphi_n)R_{br} \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5(1+0)10,5 \cdot 30 \cdot 35^2}{6625} = 87,37 \text{ (cm)}$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\Phi 8$ a150 cho dầm.

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

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

Dầm bố trí $\Phi 8$ a150 có $\mu_w = \frac{A_{sw}}{b \cdot s} = \frac{1,005}{30 \cdot 15} = 0,0022$:

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

$$\rightarrow \varphi_{wl} = 1 + 5\alpha\mu_w = 1 + 5 \cdot 7 \cdot 0,0022 = 1,078 \leq 1,3$$

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

Ta có $0,3 \cdot \varphi_{wl} \cdot \varphi_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,3 \cdot 1,078 \cdot 0,855 \cdot 145 \cdot 30 \cdot 35 = 42104 \text{ (daN)} > Q = 4114 \text{ (daN)}$

→ Dầm đủ khả năng chịu ứng suất nén chính

d. Bố trí cốt thép đai cho dầm

-Với dầm có kích thước 30x70 cm:

+ở 2 đầu dầm trong đoạn $L/4$, ta bố trí cốt đai dày $\Phi 8$ a200 với L là nhịp thông thủy của dầm.

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

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

Ta chọn $\Phi 8a300$.

-Với dầm có kích thước 30x40 cm.

Do nhịp dầm ngắn ,ta bố trí cốt đai $\Phi 8a150$ đặt đều suốt chiều dài dầm

e.Tính toán cốt treo cho dầm.

Tại vị trí dầm phụ kê lên dầm chính cần bố trí cốt treo để gia cố cho dầm chính.Lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính lớn nhất tại tầng điển hình là:

$$P=19,2+5,286=24,48 \text{ T}$$

Cốt treo được đặt dưới dạng vai bò, diện tích cốt thép vai bò (1 bên) :

$$A_{sw} = \frac{P \cdot l}{2 \cdot R_s \cdot \sin 45} = \frac{24,48 \cdot 10^3}{2 \cdot 2250 \cdot 0,7} = 7,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng $2\Phi 16$, có $A_{sw} = 8,04 \text{ (cm}^2\text{)}$

II.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CỘT

1.Vật liệu sử dụng

+ Sử dụng bê tông có cấp độ bền B25 có

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

+ Sử dụng thép dọc nhóm AII có

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

Tra bảng phụ lục 9 ta có

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

2.Tính toán cốt thép

2.1 Phần tử cột 1: b x h = 40x90 cm

a.Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,8 = 2,66 \text{ (m)} = 266 \text{ (cm)}$

Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 90 - 6 = 84 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 84 - 6 = 78 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 266 / 90 = 2,95 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}380; \frac{1}{30}90\right) = 3 \text{ (cm)}$$

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

$$M=252,76(\text{kN.m}); N=3701,8 \text{ (kN)}$$

$$e_1 = M/N=6,8 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 6,8 \text{ (cm)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.6,8 + 90/2 - 6 = 45,8 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{370180}{145.40} = 63,8 \text{ (cm)}$$

$$+ \zeta_R \cdot h_o = 0,595.84 = 49,98 \text{ (cm)}$$

+ Xảy ra tr-ờng hợp $x > \zeta_R \cdot h_o$, nén lệch tâm bé.

+ Xác định lại x:

$$x = \left[\zeta_R + \frac{1-\zeta_R}{1+50\left(\frac{e_o}{h}\right)^2} \right] \cdot h_o = 76$$

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

$$= \frac{370180.45,8 - 145.40.76(84 - 0,5.76)}{2800.78} = -15,2$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = 15,2(\text{cm}^2)$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{266}{0,288.40} = 23,09$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \# \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm l-ợng cốt thép:

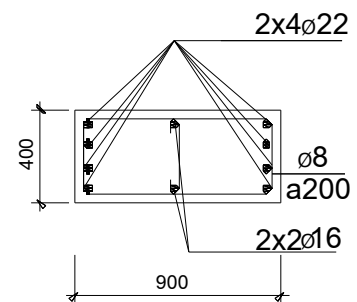
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{15,2}{40.84} \cdot 100\% = 0,45\% > \mu_{min} =$$

$$0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,45\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

Chọn 4 $\Phi 22$ có $A_s = 15,205 \text{ (cm}^2)$



Cột 2,3,4,31,32.33.34 bố trí như cột 1

2.2 Phần tử cột 15: b x h = 40 x 90 cm

Cặp nội lực **M=272,63(kN.m); N=2587,05 (kN)**

Tính toán tương tự ta có $A_s = 14,45$

=> chọn **4 Φ22** có $A_s = 15,205 \text{ (cm}^2\text{)}$

2.3 Phần tử cột 5: b x h = 40 x 80 cm

a.Số liệu tính toán

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

Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 80 - 6 = 74 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 74 - 6 = 68 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 231 / 80 = 2,88 < 8$.

→ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 330; \frac{1}{30} 80\right) = 2,67 \text{ (cm)}$$

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

M=246,37(kN.m); N=2496,7 (kN)

$$e_1 = M/N = 9,8 \text{ (cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 9,8 \text{ (cm)}$$

b.Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1 \cdot 9,8 + 80/2 - 6 = 43,8 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{249670}{145.40} = 43,05 \text{ (cm)}$$

$$+ \xi_R \cdot h_o = 0,595 \cdot 74 = 44,03 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra trường hợp $2a' < x < \xi_R \cdot h_o \rightarrow$ xảy ra lệch tâm lớn thông thường

+ Xác định lại x theo phương pháp đúng dần

$$x_I = x = 43,05 \text{ (cm)}$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = \frac{N(e + \frac{x}{2} - h_o)}{R_{sc} \cdot Z_a} = \frac{249670(43,8 + \frac{43,05}{2} - 74)}{2800 \cdot 68}$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = 11,37 \text{ (cm}^2\text{)}$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{294}{0,288.40} = 25,5$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \# \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm l- ợng cốt thép:

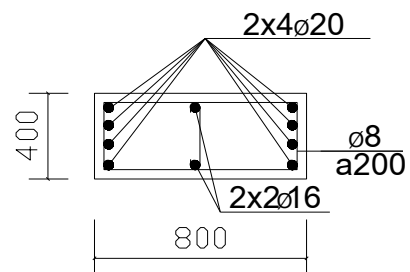
$$\mu = \frac{A_s}{b.h_o} \cdot 100\% = \frac{7,4}{40.84} \cdot 100\% = 0,22\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,22\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

Chọn **4 $\Phi 20$** có $A_s = 12,56 \text{ (cm}^2\text{)}$

Cột **6,35,36** bố trí như cột 5



2.4 Phần tử cột 7: b x h = 40 x 80 cm

$$M = 214,7 \text{ (kN.m)}; N = 1600,2 \text{ (kN)}$$

$$\text{Tính toán tương tự ta có : } A_s = 10,76 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$\text{Chọn } 2 \Phi 20, 2 \Phi 18 \text{ có } A_s = 11,36 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Cột **8,19,20,29,30,37,38** bố trí như cột 7

2.5 Phần tử cột 9: b x h = 40 x 70 cm

a. Số liệu tính toán

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

$$\text{Giả thiết } a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 70 - 6 = 64 \text{ (cm)}$$

$$Z_a = h_o - a = 64 - 6 = 58 \text{ (cm)}$$

$$\text{Độ mảnh } \lambda_h = l_o / h = 231 / 80 = 2,88 < 8.$$

\rightarrow bỏ qua ảnh h- ợng của uốn dọc.

Lấy hệ số ảnh h- ợng của uốn dọc $\eta = 1$.

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600}H, \frac{1}{30}h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600}330; \frac{1}{30}80\right) = 2,67 \text{ (cm)}$$

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

$$\mathbf{M=213,92(kN.m); N=670,9 \text{ (kN)}}$$

$$e_1 = M/N=3,18\text{(cm)}$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 3,18 \text{ (cm)}$$

b.Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1.3,18 + 70/2 - 6 = 32,18 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{67090}{145.40} = 11,56 \text{ (cm)}$$

$$+ \zeta_R \cdot h_o = 0,595.64 = 38,08 \text{ (cm)}$$

+ Xây ra trường hợp $2a' > x \rightarrow$ xây ra lệch tâm lớn đặc biệt

$$\rightarrow A_s = A'_s = \frac{N \cdot E - Z_a}{R_s \cdot Z_a} = \frac{67090(32.18 - 58)}{2800.58}$$

$$\rightarrow A_s = A'_s = \mathbf{10,6 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{231}{0,288.40} = 20,05$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \# \mu_{min} = 0,1\%$$

+ Hàm l-ợng cốt thép:

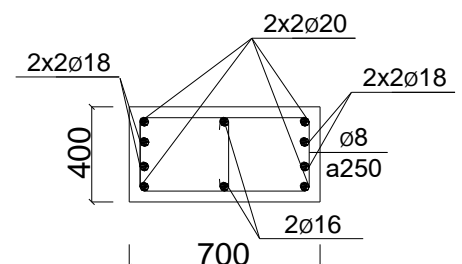
$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{10,6}{40.64} \cdot 100\% = 0,39\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,39\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Nhận xét:

Chọn **2 Φ 20, 2 Φ 18** có $A_s = \mathbf{11,36 \text{ (cm}^2\text{)}}$

Cột 10,39,40 bố trí như cột 9



2.6 Phân tử cột 11: b x h = 40 x 100 cm

a.Số liệu tính toán

Chiều dài tính toán $l_0 = 0,7 H = 0,7 \cdot 3,8 = 2,66(\text{m}) = 266(\text{cm})$

Giả thiết $a = a' = 6 \text{ cm} \rightarrow h_o = h - a = 100 - 6 = 94 \text{ (cm)}$

$$Z_a = h_o - a = 94 - 6 = 88 \text{ (cm)}$$

Độ mảnh $\lambda_h = l_0 / h = 266 / 100 = 2,66 < 8$.

\rightarrow bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc.

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

Độ lệch tâm ngẫu nhiên

$$e_a = \max\left(\frac{1}{600} H, \frac{1}{30} h_c\right) = \max\left(\frac{1}{600} 380; \frac{1}{30} 100\right) = 3,33 \text{ (cm)}$$

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

$$\mathbf{M=326,41(kN.m); N=391,608 (kN)}$$

$$e_1 = M/N = 8,3(\text{cm})$$

$$e_o = \max(e_1, e_a) = 8,3 \text{ (cm)}$$

b. Tính cốt thép đối xứng cho cặp nội lực

$$+ e = \eta \cdot e_o + h/2 - a = 1,8,3 + 100/2 - 6 = 52,3 \text{ (cm)}$$

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

$$x = \frac{N}{R_b b} = \frac{391608}{145.40} = 67,5 \text{ (cm)}$$

$$+ \zeta_R \cdot h_o = 0,595 \cdot 94 = 55,93 \text{ (cm)}$$

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

+ Xác định lại x:

$$x = \left[\zeta_R + \frac{1 - \zeta_R}{1 + 50 \left(\frac{e_o}{h}\right)^2} \right] \cdot h_o = 84,2$$

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

$$= \frac{391608 \cdot 52,3 - 145.40 \cdot 84,2 (94 - 0,5 \cdot 84,2)}{2800 \cdot 88} = 19,74$$

$$A = A_s = \mathbf{19,74 \text{ (cm}^2\text{)}}$$

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

$$\lambda = \frac{l_o}{r} = \frac{l_o}{0,288b} = \frac{266}{0,288 \cdot 40} = 23,1$$

$$\rightarrow \lambda \in (17 \div 35) \# \mu_{min} = 0,1\%$$

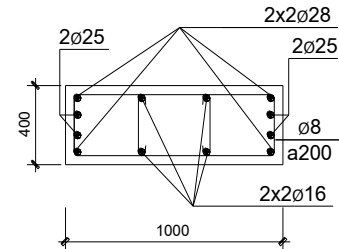
+ Hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{19,74}{40 \cdot 94} \cdot 100\% = 0,54\% > \mu_{min} = 0,1\%$$

$$\mu_{min} = 0,1\% < \mu = 0,54\% < \mu_{max} = 1,5\%$$

Chọn 2 $\Phi 25$, 2 $\Phi 28$ có $A_s = 22,12 \text{ (cm}^2\text{)}$

Cột 12,21,22 bố trí như cột 11



3. Tính toán cốt thép đai cho cột

+ Đường kính cốt đai

$$\Phi_{sw} \geq \left(\frac{\Phi_{max}}{4}; 5mm \right) = \left(\frac{28}{4}; 5mm \right) = 7(mm). \text{ Ta chọn cốt đai } \Phi 8 \text{ nhóm}$$

AI

+ Khoảng cách cốt đai “s”

- Trong đoạn nối chồng cốt thép dọc

$$s \leq (10 \Phi_{min}; 500mm) = (10 \cdot 20; 500 \text{ mm}) = 200 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chọn } s = 150 \text{ (mm)}$$

- Các đoạn còn lại

$$s \leq (15 \Phi_{min}; 500mm) = (15 \cdot 20; 500 \text{ mm}) = 300 \text{ (mm)}$$

$$\text{Chọn } s = 200 \text{ (mm)}$$

Vì $500 < h < 1000$ nên ta bố trí thêm cốt thép dọc cấu tạo. chọn thép $\Phi = 16 \text{ (mm)}$

4. Tính toán cấu tạo nút góc nghiêng trên cùng

Nút góc là nút giao giữa:

+ Phần tử dầm 50 và phần tử cột 10;

+ Phần tử dầm 70 và phần tử cột 40;

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

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội l- c cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phân tử số 4 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất.Đó là cặp $M = 177,9$ (kN.m); $N = 223,4$ (kN) có

$$e_0 = 79,63(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{79,63}{70} = 1,13 > 0,5. \text{Vậy ta sẽ cấu tạo cốt thép nút góc}$$

trên cùng này theo tr- ờng hợp có $\frac{e_0}{h} > 0,5$.

+ Dựa vào bảng tổ hợp nội l- c cột ,ta chọn ra cặp nội lực M,N của phân tử số 18 có độ lệch tâm e_0 lớn nhất.Đó là cặp có $M = 179,02$ (kN.m); $N = 257,3$ (kN) có

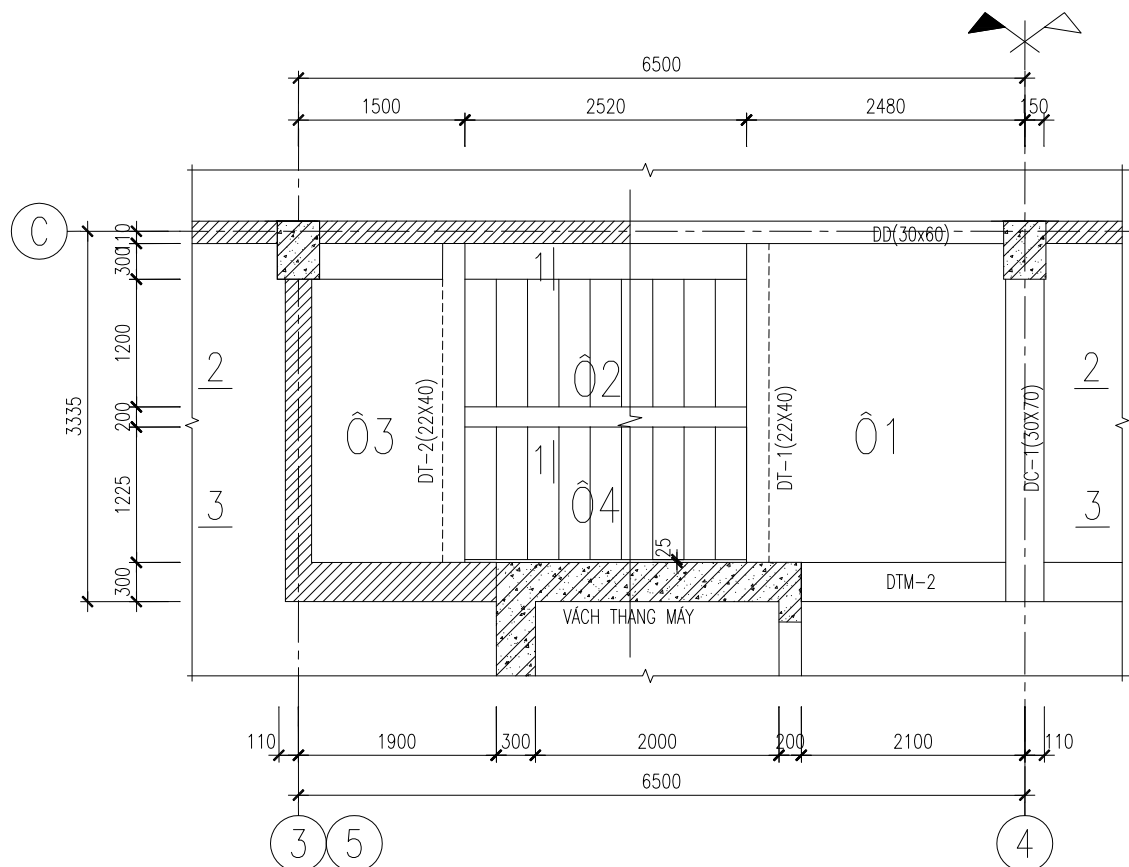
$$e_0 = 69,57(\text{cm}) \rightarrow \frac{e_0}{h} = \frac{69,57}{70} = 0,99 > 0,5. \text{Vậy ta cũng sẽ cấu tạo cốt thép nút}$$

góc trên cùng này theo tr- ờng hợp có $\frac{e_0}{h} > 0,5$.

CH- ƠNG III

TÍNH TOÁN CỐT THÉP THANG BỘ

1) MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG TẦNG ĐIỂN HÌNH



Chọn $b = 280 \text{ mm}$, ta có $h = 155 \text{ mm}$

Góc nghiêng của bản thang với mặt phẳng nằm ngang là:

$$\tan \alpha = \frac{h}{b} = \frac{155}{280} = 0,5536 \rightarrow \alpha = 28,97^\circ \rightarrow \cos \alpha = 0,875$$

-Ô1 :bản liên kết ở 4 cạnh :DC, DD,dầm DT-1,dầm DTM-2.

-Ô2 :Là 1 bản liên kết 2 cạnh :dầm DT-1, và dầm DT-2.

-Ô3 :Là 1 bản liên kết 2 cạnh :dầm DT-2, t-ờng

- Ô4 :Là 1 bản liên kết 2 cạnh :dầm DT-2, và dầm DT-1.
- Dầm DCT-1 liên kết ở hai đầu: gô lên dầm DD và vách cứng thang máy
- Dầm DCN-2 liên kết ở hai đầu: gô cả hai đầu lên tường.

II. TẢI TRỌNG

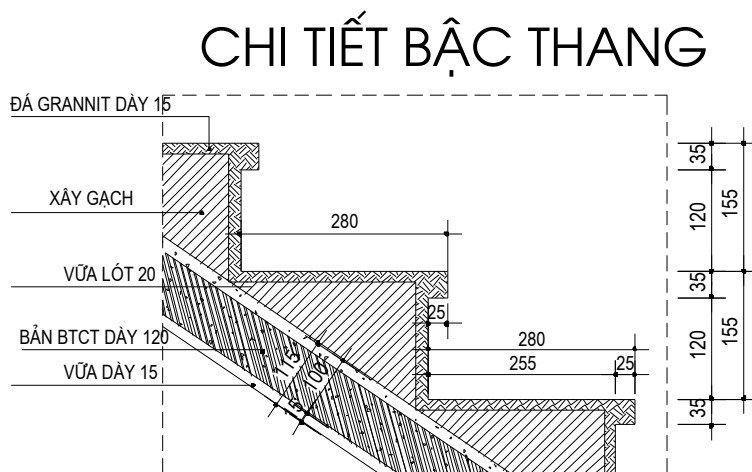
1, Hoạt tải:

Hoạt tải lấy theo TCVN2737-1995 có: $p_{tc}=300\text{Kg/m}^2$

Hệ số v- ợt tải : $n=1,2$

⇒ Tải tính toán: $p_{tt}=1.2 \times 300=360\text{kg/m}^2$

2, Tĩnh tải :



+) Lớp đá ốp dày 1,5cm $\Rightarrow h_1 = \frac{1,5 \times 15,5 + 1,5 \times 28}{\sqrt{15,5^2 + 28^2}} = \frac{65,25}{32} = 2,0(\text{cm})$

+) Bậc xây gạch : $h_3 = \frac{0,5 \cdot 15,5 \times 28}{32} = 6,8(\text{cm})$

+) Bản thang dày 12cm : $h_4 = 12\text{cm}$.

+) Lớp vữa trát + vữa lót dày 3,5cm $\Rightarrow h_5 = 3,5\text{cm}$.

Ta lập đ- ọc bảng tĩnh tải tác dụng lên bản thang nh- sau:

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	γ (Kg/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (Kg/m ²)
1. Đá ốp	0,020	2700	1,1	59,4
2. Bậc gạch	0,068	1800	1,1	134,6
3. Bản thang	0,12	2500	1,1	330
4. Vữa trát	0,035	1800	1,3	81,9
Tổng cộng				$g_{tt} = 605,9$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo ph- ơng thẳng đứng :

$$q_{tt} = g_{tt} + p_{tt} = 605,9 + 360 = 965,9 \text{ (Kg/m}^2\text{)}.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang theo ph- ơng vuông góc với mặt bản thang :

$$q_v = q_{tt} \cdot \cos\alpha = 965,9 \cdot 0,875 = 845,2 \text{ (Kg/m}^2\text{)}.$$

+Xác định tải trọng tác dụng lên chiều tới và chiều nghỉ:

Các lớp cấu tạo	Chiều dày (m)	γ (Kg/m ³)	Hệ số v- ợt tải	Tải trọng tính toán (Kg/m ²)
5. Đá ốp	0,015	2700	1,1	44,5
6. Bản thang	0,12	2500	1,1	330
7. Vữa trát+lót	0,03	1800	1,3	70,2
Tổng cộng				$g_{tt} = 444,7$

Tổng tải trọng tác dụng lên chiều tới và chiều nghỉ:

$$q_{tt} = g_{tt} + p_{tt} = 444,7 + 360 = 804,7 \text{ (Kg/m}^2\text{)}.$$

III. TÍNH TOÁN

1, Tính toán bản thang Ô2,4

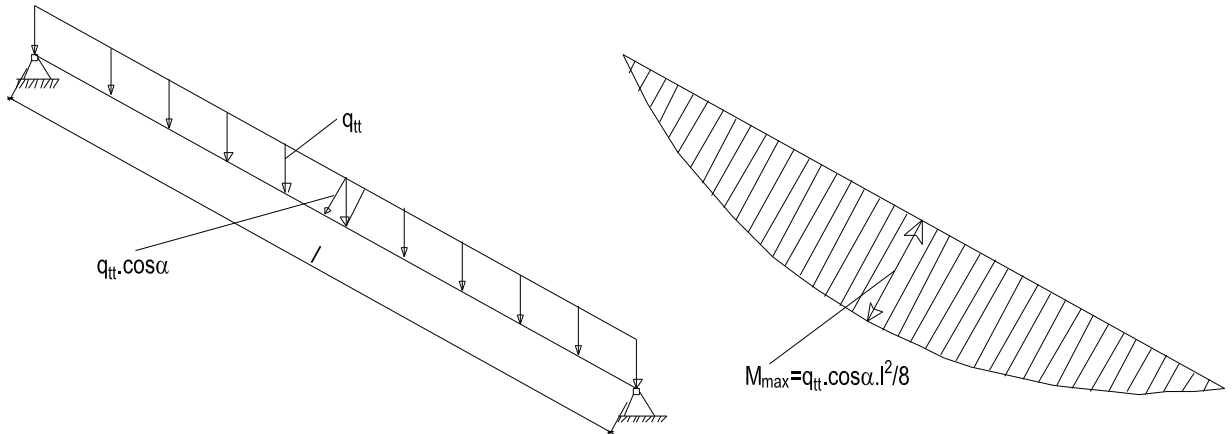
$$l_1 = 1,2\text{m}$$

$$l_2 = 2,52 / \cos\alpha = 2,52 / 0,875 = 2,88\text{m}$$

Ta tính toán sàn cầu thang theo sơ đồ kê lên 2 đầu dầm vì vậy ta có sơ đồ tính toán bản thang nh- hình vẽ

Cắt bản theo dải 1m dọc theo chiều dài

Hình vẽ



$$\text{Momen lớn nhất } M_{\max} = \frac{q'' \cdot \cos \alpha \cdot l^2}{8} = \frac{965,9 \cdot 0,875 \cdot 2,88^2}{8} = 876,3(\text{KGm})$$

- Tính toán cốt thép:

Chọn chiều dày lớp bảo vệ là $a_0=1,5\text{cm} \rightarrow h_0=12-1,5=10,5\text{cm}$.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{876,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,055 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,055}) = 0,97$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{876,3 \cdot 100}{2250 \cdot 0,97 \cdot 10,5} = 3,8\text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} 100\% = \frac{3,8}{100 \cdot 10,5} 100\% = 0,36\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là $A_s = 1,2 \cdot 3,8 = 4,56 \text{ cm}^2$.

Ta chọn cả chiều dài ô bản là 9Ø8 có $A_s = 4,53\text{cm}^2$ với khoảng cách các thanh là

$a = 150\text{mm}$

Ph- ơng còn lại bố trí theo cấu tạo Ø8a200.

2, Tính toán chiếu tới Ô1

- Kích th- ớc ô bản:

$$l_1 = 2,11\text{m}; l_2 = 2,925\text{m}$$

- Nhịp tính toán chiếu nghỉ :

$$l_{11} = 2,11\text{m}.$$

$$l_{12} = 2,925\text{m}.$$

Xét tỷ số $l_{12}/l_{11} = 2,925/2,11 = 1,39 < 2 \Rightarrow$ bản thang đ- ợc coi là bản kê 4 cạnh

*Tải trọng tính toán tác dụng lên bản gây momen uốn là $q_{tt}=804,7(\text{Kg}/\text{m}^2)$.

*Sơ đồ tính toán và biểu đồ momen theo sơ đồ đàn hồi:

*Tính toán momen:

$$P = q_{tt} \cdot l_{t1} \cdot l_{t2} = 804,7 \cdot 2,11 \cdot 2,925 = 4966,4(\text{Kg})$$

$$M_1 = \alpha_1 \cdot P$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot P$$

$$M_I = \beta_1 \cdot P$$

$$M_{II} = \beta_2 \cdot P$$

- Tra bảng phụ lục Ta có:

$$\alpha_1 = 0,021, \alpha_2 = 0,0109, \beta_1 = 0,0473, \beta_2 = 0,0246$$

$$\Rightarrow M_1 = 0,021 \cdot 4966,4 = 104,3 (\text{Kg.m})$$

$$M_2 = 0,0109 \cdot 4966,4 = 54,1 (\text{kG.m})$$

$$M_I = 0,0473 \cdot 4966,4 = 234,9(\text{kG.m})$$

$$M_{II} = 0,0246 \cdot 4966,4 = 122,2(\text{kG.m})$$

* Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men d-ong.

- Thiên về an toàn và đơn giản tính toán, để tính thép chịu mô men d-ong ta dùng momen d-ong lớn nhất theo ph-ong cạnh ngắn để tính chung cho cả ô bản:

$$M_I = 113,16 \text{kGm}$$

- Chọn chiều dày lớp bảo vệ $a_0 = 1,5 \text{cm} \rightarrow h_0 = 12 - 1,5 = 10,5 \text{cm}$.

- Cắt ra dải bản rộng 1m để tính, ta tính toán với tiết diện chữ nhật

$$b \times h = 100 \times 10,5 \text{cm}$$

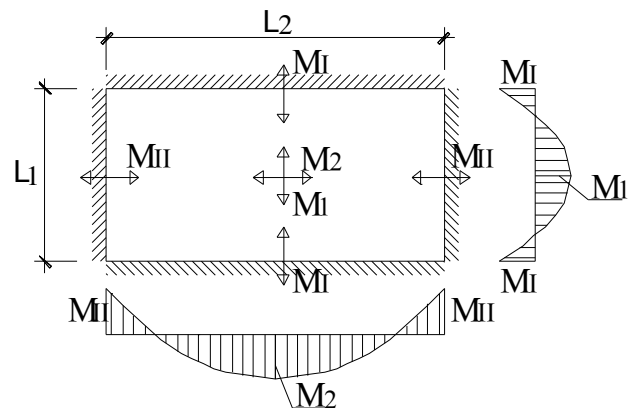
$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{104,3 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,006 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,006}) = 0,996$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{104,3 \cdot 100}{2250 \cdot 0,996 \cdot 10,5} = 0,443 \text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm l-ong cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \cdot 100\% = \frac{0,443}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,042\% < \mu_{\min} = 0,05\%$$



Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a 200 có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 2,925m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 15 φ 8 có $A_s = 7,55\text{cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200\text{mm}$.

Với mômen d-ong $M_2 < M_1$ ta chọn thép nh- với M_1 ,11φ8a200 cho ph-ong còn lại.

+ Thép chịu mô men âm.

Ta dùng giá trị mômen âm M_1 để tính thép cho cả 2 ph-ong.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{234,9 \cdot 100}{145 \cdot 100 \cdot 10,5^2} = 0,0147 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0147}) = 0,993$$

$$A_s = \frac{M}{R_a \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{234,9 \cdot 100}{2250 \cdot 0,993 \cdot 10,5} = 1\text{cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,0}{100 \cdot 10,5} \cdot 100\% = 0,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5φ8 a 200 có $A_s = 2,51 \text{ (cm}^2\text{)}$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 2,925m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 15 φ 8 có $A_s = 7,55\text{cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200\text{mm}$.

Với mômen d-ong $M_{II} < M_I$ ta chọn thép nh- với M_I ,11φ8a200 cho ph-ong còn lại.

3, Tính toán chiếu nghỉ Ô3

- Kích th- ớc ô bản:

$$l_1 = 1,17\text{m}; l_2 = 2,925\text{m}$$

- Nhịp tính toán chiếu nghỉ :

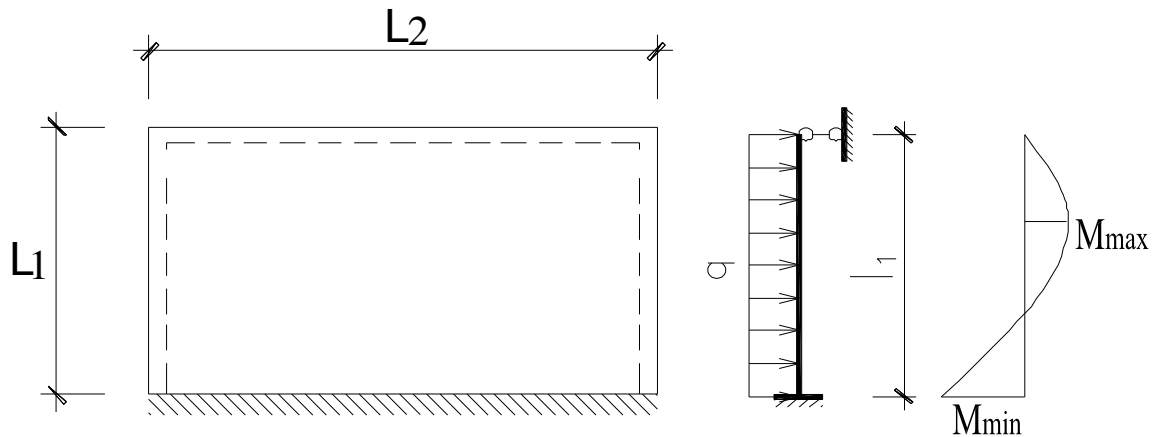
$$l_{11} = l_1 + 0,5b_t = 1,17 + 0,11 = 1,28\text{m}; (b_t: \text{là bề rộng t- ờng } b_t = 0,22\text{m}.)$$

$$l_{12} = l_2 + b_t = 2,925 + 0,22 = 3,145\text{m}$$

Xét tỷ số $l_{12} / l_{11} = 3,145 / 1,28 = 2,37 > 2 \Rightarrow$ bản thang đ- ợc coi là bản kê 2 cạnh, một cạnh liên kết với dầm cạnh còn lại liên kết với t- ờng.

*Tải trọng tính toán tác dụng lên bản gây momen uốn là $q_{tt}=804,7(\text{Kg}/\text{m}^2)$.

*Sơ đồ tính toán và biểu đồ momen:



Mômen âm lớn nhất ở vị trí ngàm $M_{\min}=ql^2/8=804,7.1,28^2/8=164,8 (\text{Kg.m})$

Mômen d- ơng lớn nhất $M_{\max}=9ql^2/128=9.804,7.1,28^2/128=92,7 (\text{Kg.m})$

* Tính toán cốt thép:

+ Thép chịu mô men âm.

Ta dùng giá trị mômen âm M_{\min} để tính thép cho cả tr- ờng hợp thép chịu mômen d- ơng.

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{164,7.100}{145.100.10,5^2} = 0,01 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,01}) = 0,995$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{164,7.100}{2250 \cdot 0,995 \cdot 10,5} = 0,7 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm l- ợng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{0,7}{100.10,5} \cdot 100\% = 0,067\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn thép theo cấu tạo. Chọn 5 ϕ 8 a 200 có $A_s = 2,51 (\text{cm}^2)$

Nh- vậy cả chiều dài của ô bản là 2,925m. Ta chọn cho cả chiều dài ô bản là 15 ϕ 8 có $A_s = 7,55 \text{ cm}^2$ với khoảng cách các thanh là $a = 200 \text{ mm}$.

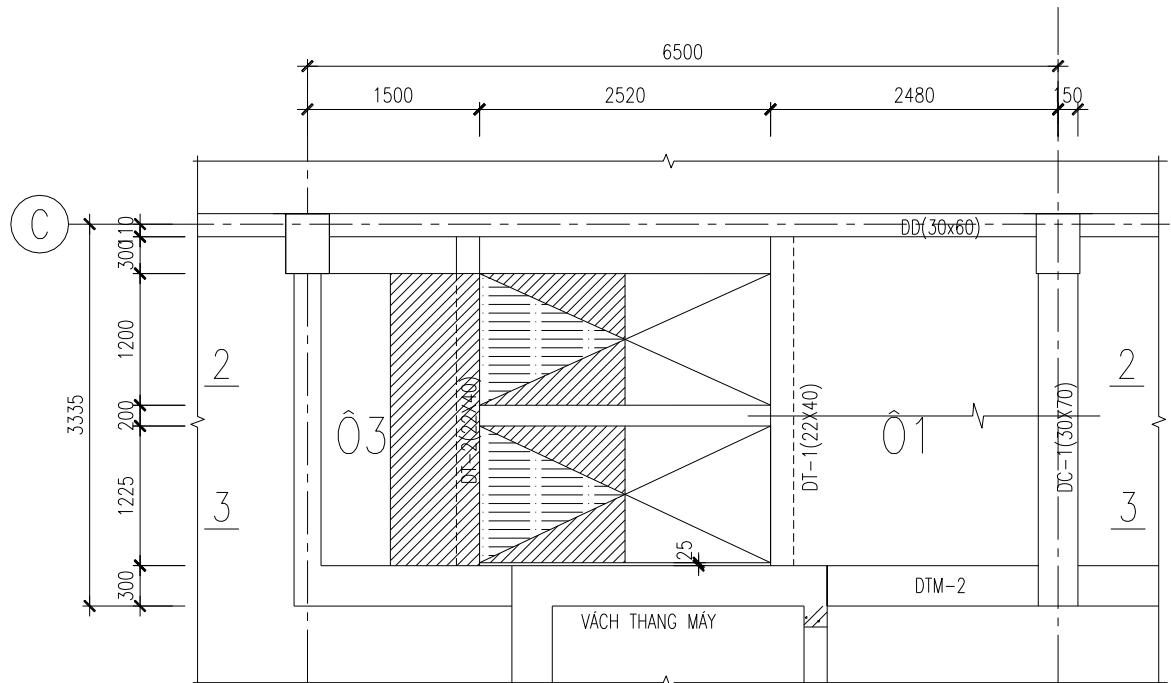
Với mômen d- ơng $M_{\max} < M_{\min}$ ta chọn thép nh- với M_{\min} , 15 ϕ 8a200.

Chọn 8 ϕ 200 cho ph- ơng còn lại.

4, Tính dầm chiếu nghỉ DT-2

- Dầm có tiết diện b x h = 220 x 400 mm.
- Nhip tính toán: l = 3185

a) Tải trọng tác dụng



b)

Trọng lượng bản thân dầm.

$$g_{bt} = 1,1 \cdot 0,4 \cdot 22,2500 = 242 \text{ (KG/m)}$$

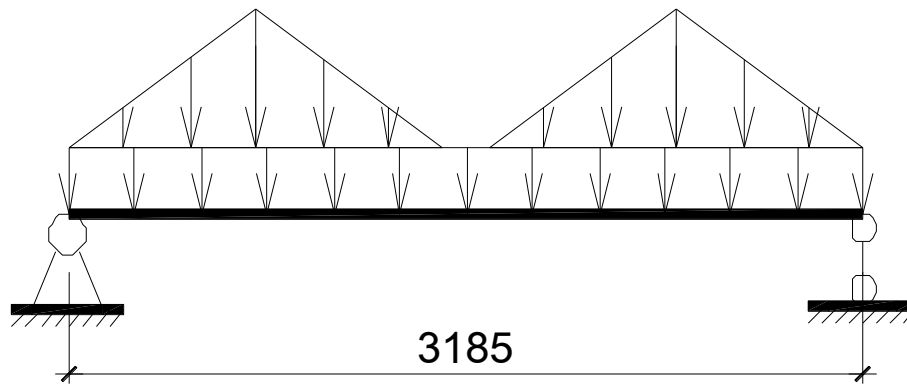
- Tải trọng của chiếu nghỉ truyền vào phân bố đều trên chiều dài dầm

$$g_2 = q_{cn} \cdot 1,39/2 = 804,7 \cdot 1,39/2 = 559,3 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng do 1 bản thang truyền vào phân bố tam giác. Giá trị lớn nhất là

$$g_1 = \frac{q_{bt} l_c}{2} = \frac{965,9 \cdot 2,52}{2} = 1217 \text{ (kG/m)}$$

Sơ đồ tính đ-ợc chuyển về dầm đơn giản có nhip 3,185 m



– Để đơn giản tính toán quy tải tam giác về phân bố đều theo chiều dài của dầm

– Tải tam giác quy về phân bố theo chiều dài dầm là:

$$(1217.1,2)/3,185=458,5\text{kG/m}$$

– Tổng tải trọng phân bố đều theo chiều dài dầm là:

$$q=242+559,3+458,5=1259,8\text{kG/m}$$

– Mô men lớn nhất :

$$M_g = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1259,8 \times 3,185^2}{8} = 1597,5 \text{ (kG.m)}.$$

– Lực cắt lớn nhất

$$Q_{\max} = \frac{q.l}{2} = 2006,4 \text{ (kG)}$$

c) Tính toán cốt thép dọc

Dùng thép AII

Giả thiết $a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_o = 40 - 3 = 37 \text{ (cm)}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{1597,5 \cdot 100}{145 \cdot 22 \cdot 37^2} = 0,036 < \alpha_R = 0,427$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,036}) = 0,981$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{1597,5 \cdot 100}{2800 \cdot 0,981 \cdot 37} = 1,57 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{1,57}{22 \cdot 37} \cdot 100\% = 0,193\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Chọn 2 ϕ 12 có $A_s = 2,26 \text{ (cm}^2\text{)}$

Cốt cấu tạo chọn $2\varnothing 10$.

d) Tính toán cốt thép đai

– Kiểm tra điều kiện bê tông không bị phá hoại theo tiết diện nghiêng do ứng suất nén chính:

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

$$Q_{\max} = 2006,4 \text{ (KG)}$$

$$0,3.R_b b h_0 = 0,3.145.22.37 = 35409 \text{ (KG)}$$

Vậy $Q_{\max} \leq 0,3.R_b b h_0$ đảm bảo thỏa mãn điều kiện hạn chế về lực cắt.

– Kiểm tra điều kiện đặt cốt đai:

$$Q \leq 0,6.R_{bt} b h_0$$

$$Q_{\max} = 4288 \text{ (KG)}$$

$$0,6.R_{bt} b h_0 = 0,6.10,5.22.37 = 5128 \text{ (KG)}$$

$Q_{\max} < 0,6.R_{bt} b h_0 \rightarrow$ đặt cốt đai cho đảm bảo theo cấu tạo.

Khoảng cách bố trí cốt đai theo cấu tạo :

$$S_{ct} = \min(h/2, 150) = \min(200, 150)$$

Vậy ta bố trí cốt đai $\varnothing 6$ $a = 150$

5, Tính đầm chiếu nghỉ DT-1

- Đầm có tiết diện $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$.

- Nhịp tính toán: $l = 3185$

a) Tải trọng tác dụng

– Trọng lượng bản thân đầm.

$$g_{bt} = 1,1.0,4.0,22.2500 = 242 \text{ (KG/m)}$$

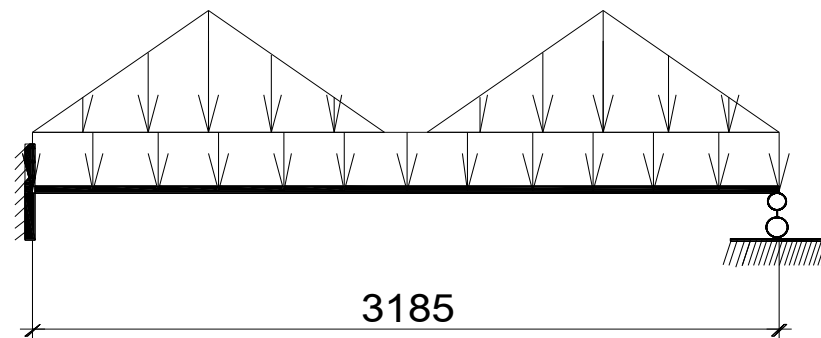
– Tải trọng của chiếu nghỉ truyền vào phân bố đều trên chiều dài đầm

$$g_2 = q_{cn}.2,33/2 = 804,7.2,33/2 = 937,5 \text{ (KG/m)}$$

– Tải trọng do 1 bản thang truyền vào phân bố tam giác. Giá trị lớn nhất là

$$g_1 = \frac{q_{bt} l_c}{2} = \frac{965,9.2,52}{2} = 1217 \text{ (KG/m)}$$

Sơ đồ tính đ-ợc chuyển về đầm 1 đầu ngàm do một đầu liên kết với vách thang máy, 1 đầu gối do liên kết với đầm dọc nhà, có nhịp $3,185 \text{ m}$



– Để đơn giản tính toán quy tải tam giác về phân bố đều theo chiều dài của dầm

– Tải tam giác quy về phân bố theo chiều dài dầm là:

$$(1217.1,2)/3,185=458,5\text{kG/m}$$

– Tổng tải trọng phân bố đều theo chiều dài dầm là:

$$q=242+937,5+458,5=1638 \text{ kG/m}$$

– Mô men âm lớn nhất :

$$M_{\min} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{1638 \times 3,185^2}{8} = 2077 (\text{kG.m}).$$

– Mô men d- ơng lớn nhất :

$$M_{\max} = \frac{q.l^2}{16} = \frac{1638 \times 3,185^2}{16} = 1038 (\text{kG.m}).$$

$$A_s = 2,05 \text{ cm}^2$$

Chọn 2 ϕ 14 có $A_s = 3,08 (\text{cm}^2)$

Cốt cấu tạo chọn 2 ϕ 12.

PHẦN III: TÍNH TOÁN MÓNG

I. SỐ LIỆU ĐỊA CHẤT

Bảng chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất nh- sau:

Lớp đất	Tên lớp đất	γ kN/ m	γ_s kN/ m	W %	W_L %	W_P %	φ_{II}°	c_{II} kPa	q_c KPa	SPT (N)	E kPa
1	Đất lấp	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét pha vàng nhạt	18,1	27,3	33,2	38,0	22,4	12,6	25,5	209 1	8,0	6880
3	Cát pha	18,5	27,4	28,2	31,2	24,6	14,5	18,2	259 7	11,7	8938
4	Cát bụi	18,2	27,3	19,6	-	-	18	-	423 6	16,1	9681
5	Cát hạt nhỏ	18,6	27,7	17,2	-	-	22	-	507 5	26,4	1146 7
6	Cát cuội sỏi	20.1	26.4	16	-	-	38	-	945 7	64	1500 0

Mực nước ngầm ở độ sâu 5,2m so với mặt đất.

Để lựa chọn giải pháp nền móng và độ sâu chôn móng cần phải đánh giá tính chất xây dựng của các lớp đất.

+ Lớp 1: Đất lấp có chiều dày 1,5 m không đủ khả năng chịu lực để làm nền công trình. Khi làm móng cần đào qua lớp đất này để đặt móng xuống lớp đất tốt bên dưới.

+ Lớp 2: Sét pha có chiều dày 6,5 m.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{33,2 - 22,4}{38 - 22,4} = 0,69 \rightarrow 0,5 < 0,69 < 0,75$$

→ Sét pha dẻo mềm.

Mô đun biến dạng: $E = 6880 \text{ kPa} = 6,88 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,3(1 + 0,01.33,2)}{18,1} - 1 = 1,0$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{27,3 - 10}{1 + 1,0} = 8,65 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 3: Cát pha có chiều dày 12 m.

$$I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{28,2 - 24,6}{31,2 - 24,6} = 0,55 \rightarrow 0 < 0,55 < 1$$

→ Đất cát ở trạng thái dẻo

Mô đun biến dạng: $E = 8938 \text{ kPa} = 8,938 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,4(1 + 0,01.28,2)}{18,5} - 1 = 0,9$$

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{27,4 - 10}{1 + 0,9} = 9,16 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 4: Cát bụi có chiều dày 7 m

Mô đun biến dạng: $E = 9681 \text{ kPa} = 9,681 \text{ Mpa} > 5 \text{ Mpa} \Rightarrow$ Đất t-ong đối tốt.

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,3(1 + 0,01.19,6)}{18,2} - 1 = 0,794$$

$0,60 \leq 0,794 \leq 0,80 \Rightarrow$ Đất cát ở trạng thái chặt vừa.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{27,3 - 10}{1 + 0,794} = 9,64 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 5: Cát hạt nhỏ dày 15m

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,7(1 + 0,01.17,2)}{18,6} - 1 = 0,745$$

$0,60 \leq 0,745 \leq 0,75 \Rightarrow$ Đất cát ở trạng thái chặt vừa.

Mô đun biến dạng: $E = 11467 = 11,467 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

\Rightarrow Đất t-ong đối tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{27,7 - 10}{1 + 0,745} = 10,14 \text{ kN/m}^3$$

+ Lớp 6: Cát cuội sỏi

$$e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01.W)}{\gamma} - 1 = \frac{26,4(1 + 0,01.16)}{20,1} - 1 = 0,523$$

$0,523 \leq 0,55 \Rightarrow$ Đất ở trạng thái chặt.

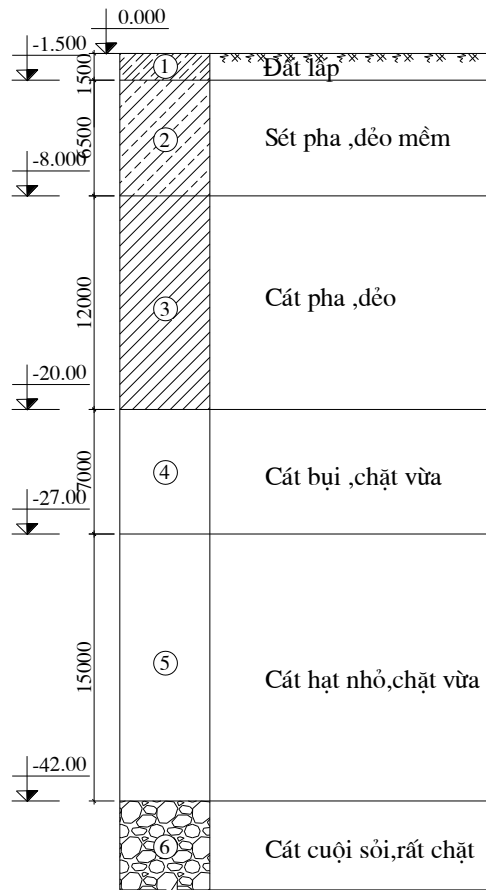
Mô đun biến dạng: $E = 15000 = 15 \text{ Mpa} > 5 \text{ MPa}$

\Rightarrow Đất tốt.

$$\gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{26,4 - 10}{1 + 0,523} = 10,77 \text{ kN/m}^3$$

Bảng chỉ tiêu cơ lý tính toán:

STT	Bề dày lớp đất	Độ sâu đáy lớp (m)	Các đặc tr- ng cơ bản	Mô tả lớp đất
1	1,5	1,5		Đất lấp
2	6,5	8	$N=8,0; \varphi=12.6^\circ$	Sét pha, dẻo mềm
3	12	20	$N=11,7; \varphi=14.5^\circ$	Cát pha, dẻo
4	7	27	$N=16,1; \varphi=18^\circ$	Cát bụi ,chặt vừa
5	15	42	$N=26,4; \varphi=22^\circ$	Cát hạt nhỏ, chặt vừa
6	Rất dày	>42	$N=64; \varphi=38^0$	Cát, cát cuội sỏi rất chặt



Trụ địa chất công trình

II. GIẢI PHÁP NỀN VÀ MÓNG.

1. Đặc điểm thiết kế

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

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

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

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

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

2. So sánh ph- ơng án móng

2.1 Ph- ơng án móng 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 hơn so với ph- ơng án cọc khoan nhồi.

* Nhược điểm :

- Tiết diện cọc nhỏ do đó sức chịu tải của cọc không lớn, với công trình cao tầng nên đất yếu, nội lực ở chân cột lớn do đó số l- ợng cọc sẽ lớn.
- Từ việc phân tích các lớp địa chất ta thấy rằng chiều sâu của lớp đất tốt (lớp sỏi) nằm ở độ sâu 42m. Nếu đặt móng cọc nền lớp đất thứ 5 (lớp cát hạt nhỏ, chặt vừa chiều dày 15m), cọc làm việc bằng ma sát là chủ yếu, thì độ tin cậy của móng sẽ thấp hơn khi yêu cầu kết cấu móng của công trình cao. Còn nếu đ- a cọc đến lớp cuối sỏi ,chặt thì ép cọc qua lớp cát mịn chặt dày 15m là khó khăn.

D- ối đây thử tính toán với cọc ép khi đặt cọc sâu vào lớp cát 5m .độ sâu tại mũi cọc là 39m.

- Chọn chiều dài và tiết diện cọc

Từ đặc điểm địa chất thủy văn và kích th- ớc của cột ta chọn kích th- ớc móng cọc nh- sau:

- Chọn cọc $30 \times 30\text{cm}$, mác bê tông 300
- Dự kiến ép cọc vào lớp đất thứ 5 cát hạt nhỏ ở trạng thái chặt vừa 1 đoạn là 5 m,tức đạt độ sâu 32m so với mặt đất tự nhiên.Nh- vậy chiều dài cọc sẽ ép đ- ợc tính bắt đầu từ đáy đài tới độ sâu thiết kế cộng với khoảng ngàm vào đài là phần đập bỏ.
- Chọn khoảng ngàm vào đài là 10cm và phần đập đầu cọc là 50cm.Vậy chiều dài cọc đ- ợc ép là: $L=32-3-1,6+0,1+0,5=28\text{ m}$; Chiều dài tính toán của cọc là $L_{tt}=32 - 3-1,6=27,4\text{m}$.

- Xác định sức chịu tải của cọc:

– **Theo vật liệu làm cọc:**

$$P_{VL} = m (R_b \cdot F_b + R_s \cdot A_s)$$

Trong đó:

m-hệ số điều kiện làm việc phụ thuộc vào loại đài cọc và số cọc trong móng

Giả thiết số cọc trong đài $11 \div 20$ cọc và với móng cọc đài thấp $\Rightarrow m = 1,0$

Vật liệu làm cọc: bê tông mác 300, $R_b = 130\text{kg/cm}^2$

Thép nhóm AII , $R_s = 2800\text{kg/cm}^2$

Thép trong cọc: $4\text{Ø}20$ $A_s = 12,56 \text{ cm}^2$

$$P = 1,0 (130 \times 30 \times 30 + 2800 \times 12,56) = 150912(\text{kg})=150,91(\text{tấn})$$

– **Theo đất nền:**

**.Sức chịu tải trọng nén của cọc ma sát đ- ọc tính theo ph- ơng pháp thống kê*

$$P_d = m \left(\alpha_1 \cdot u \cdot \sum_{i=1}^n \tau_i \cdot h_i + \alpha_2 \cdot F \cdot R \right)$$

Trong đó:

+ m: hệ số điều kiện làm việc của cọc, ta tra theo bảng với giả thiết số l- ợng cọc là $11 \div 20$ và với móng cọc đài thấp: $m = 1$

+ α_1 :hệ số kể đến ảnh h- ưởng của các ph- ơng pháp hạ cọc đến ma sát giữa đất và cọc,

+ α_2 :hệ số kể đến ảnh h- ưởng của các ph- ơng pháp hạ cọc đến sức chịu tải của đất tại mũi cọc sát giữa đất và cọc.Cọc vuông hạ bằng ph- ơng pháp ép $\alpha_2 = \alpha_1 = 1$

+ u: chu vi của cọc $u = 0,30 \cdot 4 = 1,2\text{m}$

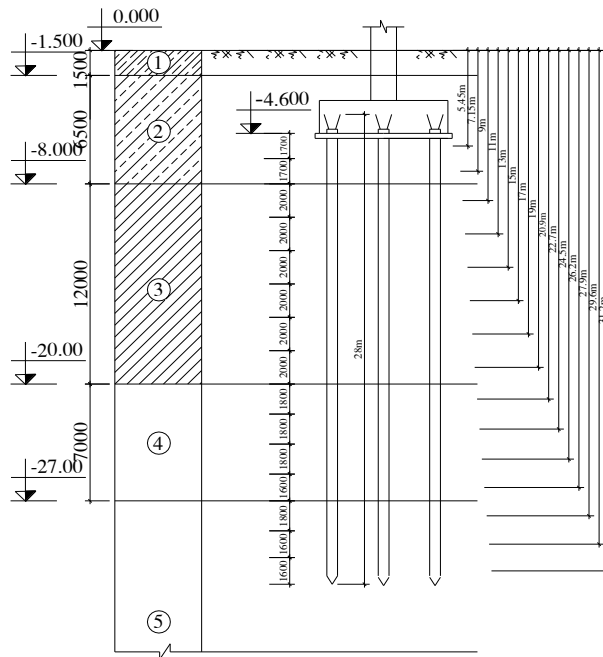
+ F: diện tích cọc $F = 0,30 \cdot 0,30 = 0,09\text{m}^2$

+ R: c- ờng độ giới hạn đơn vị trung bình của lớp đất ở mũi cọc, phụ thuộc lớp đất và chiều sâu của mũi cọc.Tra theo bảng: Độ sâu mũi cọc $Z = 32\text{m}$,mũi cọc đặt ở lớp cát hạt nhỏ chặt vừa $\Rightarrow R = 392 \text{ t/m}^2$.

+ τ_i :lực ma sát giới hạn trung bình của mỗi lớp đất,phụ thuộc vào loại đất, tính chất của đất và chiều sâu trung bình của mỗi lớp đất,lấy theo bảng.

+ h_i :chiều dày mỗi lớp đất mà cọc đi qua (lấy $h_i \leq 2\text{m}$).

Sơ đồ trọng tâm các lớp đất.



Lớp đất	h_i (m)	Z_i (m)	τ_i (kpa)	$h_i \tau_i$ (KN/m)
Sét pha	1,7	5,45	10.7	18.19
Sét pha	1,7	7,15	10.8	18.36
Cát pha	2,0	9	22.75	45.5
Cát pha	2,0	11	23.1	46.2
Cát pha	2,0	13	23.6	47.2
Cát pha	2,0	15	24	48
Cát pha	2,0	17	24.4	48.8
Cát pha	2,0	19	24.8	49.6
Cát bụi	1,8	20,9	41.6	74.88
Cát bụi	1,8	22,7	42.8	77.04
Cát bụi	1,8	24,5	43.4	78.12
Cát bụi	1,6	26,2	44.7	71.52
Cát hạt nhỏ	1,8	27,9	64	115.2
Cát hạt nhỏ	1,6	29,6	65.8	105.28
Cát hạt nhỏ	1,6	31,2	67	107.2

$P_{gh} = 1 \cdot [0,3 \cdot 4,95, 11 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 392] = 149,4$ tấn ($P_{vL} = 150,91$ tấn)

$$P_d = P_{gh}/1,4 = 106,7 \text{ (tấn)}$$

***. Xác định theo theo nghiệm xuyên tĩnh CPT :**

Loại đất	h_i	q_{ci}	k	α	q_{cm} (Kpa)	$\frac{q_{ci}}{\alpha}$	$\frac{q_{ci}}{\alpha} \cdot h_i$
Sét pha	3,4	2091	-	30	-	69,7	236,98
Cát pha	12	2597	-	40	-	64,93	779,16
Cát bụi	7	4236	-	100	-	42,36	296,52
Cát hạt nhỏ	5	5075	0,5	100	5075	50,75	253,75

$$\begin{aligned} \text{Suy ra: } P_{gh} &= P_{múi} + P_{xq} = Kq_{cm}F + u \sum \frac{q_{ci}}{\alpha} \cdot h_i \\ &= 0,5 \cdot 5075 \cdot 0,3 \cdot 0,3 + 4 \cdot 0,3 \cdot (236,98 + 779,16 + 296,52 + 253,75) = 2108 \text{ (kN)} \end{aligned}$$

$$P_{CPT} = \frac{P_{gh}}{2,5} = \frac{2108}{2,5} = 843 = 84,3 \text{ t kN}$$

***. Xác định theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:**

$$P_{SPT} = \frac{1}{2,5} \cdot \left[m \cdot N_m \cdot F_c + n \cdot u \sum N_i \cdot h_i \right]$$

Với $m=400$; $n=2$ đối với cọc ép.

$$N_m = 26,4$$

Suy ra sức chịu tải của cọc:

$$P_{SPT} = \frac{1}{2,5} \cdot \left[400 \cdot 26,4 \cdot 0,3^2 + 2 \cdot 4 \cdot 0,3 (8,3 \cdot 4 + 11,7 \cdot 12 + 16,1 \cdot 7 + 26,4 \cdot 5) \right] = 776 \text{ kN}$$

Vậy :sức chịu tải của cọc = $\min(P_{VL}, P_d, P_{CPT}, P_{SPT}) = P_{SPT} = 77,6 \text{ (t)}$

Lực dọc tính toán lớn nhất tại chân cột C2 là 492,779 (tấn) từ bảng tổ hợp → Số

cọc tính theo tải trọng tính toán d- ới chân cột là $n = \frac{492,799}{77,6} \cdot 1,2 = 9,1 \text{ (cọc)}$

2.2 Ph- ong 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 chấn động tốt độ lún bé, đảm bảo yêu cầu cao của kết cấu móng. Sử dụng phù hợp với các loại đất yếu
- Không gây chấn động trong quá trình thi công.

* 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

2.2.1 Lựa chọn

– Qua sự phân tích so sánh , ta thấy rằng phương án kết cấu móng cọc khoan nhồi là hợp lý hơn cả. Đảm bảo về yêu cầu có thể thi công được; đảm bảo về chất lượng của móng và khả năng chịu tải, nhất là chịu chấn động của kết cấu móng. Thỏa mãn yêu cầu về độ biến dạng của hệ kết cấu, độ lún nhỏ. Vậy chọn phương án kết cấu móng là móng cọc khoan nhồi. Đối với mỗi loại cột biên hay cột giữa , ta chọn từ bảng tổ hợp ra nội lực chân cột lớn nhất để tính. Cột trục C-2 có lực dọc chân cột lớn nhất là 492,799 T, do đó sử dụng cọc nhồi đường kính 1,0 m

– Chiều sâu chôn đài chọn sơ bộ $h_d = 2,2$ m.

Chiều dài cọc là 38,8 m kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là 2 m.

Cột trục D-2 có lực dọc chân cột là 446,093 T , sử dụng cọc nhồi đường kính 1,2 m .

III. TÍNH TOÁN MÓNG D- OI CỘT TRỤC D ,KHUNG TRỤC 6

1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

– Vật liệu sử dụng

- Cọc:

Bê tông cọc cấp độ bền B25 có $R_b = 14.5$ MPa, $R_{bt} = 1.05$ MPa

Cốt thép dọc chịu lực loại CII có $R_s = 280$ MPa = 28000 T/m²

- Đài:

Bê tông đài cọc cấp độ bền B25 có $R_b = 14.5$ MPa

Thép CII có $R_s = 280$ MPa = 28000 T/m²

Lớp lót bê tông gạch vỡ B7,5, dày 10 cm.

Cột trục A-2 có tổ hợp nội lực nguy hiểm tại chân cột là $N= 446,093 \text{ t}$; $M=26,064 \text{ t.m}$; $Q=9,47 \text{ t}$. Sử dụng cọc nhồi đ-ờng kính 1,2 m .

– Thép dọc được tổ hợp thành các lồng thép tùy theo điều kiện cầu lắp, ở đây tổ hợp thành 3 lồng với chiều dài mỗi lồng như trong bản vẽ. Do cọc chỉ chịu nén đúng tâm (không có tổ hợp nào gây nhổ cọc) nên chỉ cần bố trí thép đến 1/3 chiều dài cọc phía trên cùng, hàm lượng cốt thép cọc khoan nhồi lấy khoảng $\mu = 0,4-1\%$. Số lượng cốt thép đặt theo cấu tạo $18\Phi 25$, $A_a=88,35\text{cm}^2$. $\mu_t=0,78\%$.

Cốt đai bố trí $\phi 10$ a200 cho lồng trên cùng và $\phi 10$ a400 cho 2 lồng phía dưới.

Đai tăng cường $3\phi 20$ a200

– Chiều sâu chôn đài chọn sơ bộ $h_d = 2,2 \text{ m}$.

Chiều dài cọc là 38,8 m kể từ đáy đài, phân cọc ngầm vào lớp đất sỏi là 2 m.

2. Sức chịu tải của cọc

• *Sức chịu tải của cọc về ph-ong diện vật liệu*

Công thức: $Q_{vl}=\varphi(m_1m_2 R'_b F_b+R_s A_s)$, trong đó:

- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc được đổ bê tông bằng ống dịch chuyển thẳng đứng $m_1=0,85$.
- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến phương pháp thi công, thi công có dùng dung dịch bentonite $m_2=0,7$.
- φ : hệ số uốn dọc, $\varphi =1$.
- R_s : Cường độ chịu nén $R_s= 2800\text{KG}/\text{cm}^2$
- A_s : diện tích cốt thép $18\Phi 25$, $A_a=68,42\text{cm}^2$. $\mu_t=0,78\%$
- R'_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông cọc nhồi, bằng cường độ trung bình của mẫu nén hình trụ, $R'_b =R_b/\alpha = 145/1,2 =120,8 \text{ kG}/\text{cm}^2$ (hệ số hiệu chỉnh kết quả thí nghiệm từ mẫu trụ về mẫu chuẩn lập phương) ,nhưng không lớn hơn $60 \text{ kG}/\text{cm}^2$ khi đổ bê tông trong dung dịch sét => Lấy $R'_b =60\text{kG}/\text{cm}^2$

$$\Rightarrow Q_{vl}=1.(0,85.0,7.60. 3,14.120^2/4+2800.88,35)=595128 \text{ (kG)} \approx 595 \text{ (T)}$$

• *Sức chịu tải của cọc về ph-ong diện đất nền*

* Theo kết quả xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2}$$

Trong đó:

Q_c , Q_s - lần lượt là sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc và sức kháng ma sát của đất ở mặt bên cọc.

- $Q_c = F \cdot K \cdot q_{cm}$ với:

+F: diện tích tiết diện ngang cọc, $F = \pi \cdot 1,2^2 / 4 = 1,13 \text{ (m}^2\text{)}$

+K: hệ số mang tải, phụ thuộc vào loại cọc và loại đất, lấy theo bảng, đối với cát chặt và loại cọc nhồi ta tra bảng có $K = 0,3$

+ q_{cm} : sức kháng mũi xuyên của đất ở mũi cọc,

$$q_{cm} = 7457 \text{ kPa} = 745,7 \text{ t}$$

$$Q_c = 1,13 \cdot 0,3 \cdot 945,7 = 320,6 \text{ (T)}$$

- $Q_s = u \sum h_i f_{si}$; trong đó:

+u: chu vi cọc, $u = \pi \cdot 1,2 = 3,77 \text{ (m)}$

+ h_i : chiều dày lớp đất thứ i,

+ f_{si} : ma sát bên lớp đất thứ i: $f_{si} = q_{ci} / \alpha_i$.

Ta có bảng:

Loại đất	h_i	q_{ci}	α	f_{si}	$f_{si} \cdot h_i$
Sét pha	2,8	2091	40	52,27	146,37
Cát pha	12	2597	80	32,46	389,55
Cát bụi	7	4236	100	42,36	296,52
Cát hạt nhỏ	15	5075	160	31,72	475,8
Cát cuội sỏi	2	9457	150	63,05	126,1

$$\Rightarrow Q_s = 3,77 \cdot (14,637 + 38,955 + 29,625 + 47,58 + 12,61) = 540,64 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy: } P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2} = \frac{540,64 + 320,6}{2} = 430,6 \text{ T}$$

*.Xác định theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

Theo Meyerhof , sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn bao gồm hai thành phần : lực ma sát quanh cọc Q_s và lực chống mũi cọc Q_c .

$$Q_s = \sum u_i l_i K_2 \bar{N}_i$$

Trong đó :

l_i : chiều dài đoạn cọc trong lớp đất thứ i

u_i : chu vi đoạn cọc trong lớp đất thứ i . Với cọc tròn đường kính 1,2 m $\rightarrow u_i = \text{const} = 3,77$ m

\bar{N}_i : Kết quả xuyên tiêu chuẩn trung bình của lớp đất i .

K_2 : Hệ số kể đến ma sát quanh cọc lấy bằng 0,1 t/m² đối với cọc nhồi .

$$Q_c = K_1 \bar{N}_n F$$

Trong F : diện tích mũi cọc , với cọc đường kính 1,2 m $\rightarrow F = 1,13$ m²

\bar{N}_n : Kết quả xuyên tiêu chuẩn của lớp đất mà mũi cọc chống vào .

K_1 : Hệ số kể đến lực chống mũi cọc lấy bằng 12 t/m² đối với cọc nhồi .

Vậy , theo kết quả xuyên tiêu chuẩn , ta có :

$$Q_s = u \cdot K_2 \cdot (N_1 \cdot l_1 + N_2 \cdot l_2 + N_3 \cdot l_3 + N_4 \cdot l_4 + N_5 \cdot l_5)$$

$$Q_s = 3,77 \cdot 0,1 \cdot (8 \cdot 2,8 + 11,7 \cdot 12 + 16,1 \cdot 7 + 26,4 \cdot 15 + 64 \cdot 2) \approx 301,4 \text{ T}$$

$$Q_c = K_1 \bar{N}_n F = 12 \cdot 64 \cdot 1,13 \approx 867,84 \text{ T}$$

Khả năng chịu tải của cọc về phương diện đất nền là :

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2,5} = \frac{301,4 + 867,84}{2,5} = 467,7 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của cọc đơn là :

$$P_c = \min(P_d , P_{vl}) = P_d = 430,6 \text{ T}$$

3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:

a. Chọn số lượng cọc:

Sơ bộ chọn cọc kích thước đài là 5,2x1,8m; chiều cao đài móng $h_d=2,2$ m. Khoảng cách từ mép cọc đến mép đài là 200 mm.

Tải trọng tính toán tác dụng lên đài cọc: $N_{tt} = N + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L + 1,1 G_d$:

Trong đó: + N : là lực dọc tại chân cột tầng hầm lấy từ bảng tổ hợp nội lực.

+ G_d là trọng lượng bản thân đài và lớp bê tông trên mặt đài

+ p_{ht} là hoạt tải sàn tầng hầm; lấy $p_{ht} = 0,6T/m^2$.

$$N_{tt} = 446,093 + 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot (4 + 1,05) + 1,15 \cdot 2,1,8 \cdot (2,2 + 0,3) \cdot 2,5 = 536,623 \text{ (T)}$$

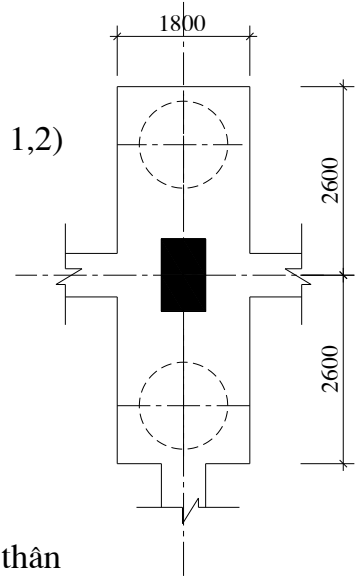
⇒ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = 1,2 \cdot \frac{N_{tt}}{P} = 1,2 \cdot \frac{536,623}{430,6} = 1,49 \text{ cọc, ta bố trí 2 cọc.}$$

(hệ số kinh nghiệm kể đến lực xô ngang và mômen lấy bằng 1,2)

b. Bố trí cọc:

Mặt bằng bố trí cọc như hình vẽ:



4. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:

a. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

- Tải trọng tính toán truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc, đài và các lớp đất phủ:

+ Lực dọc tính toán ở cốt đáy đài:

$$N_{tt} = N + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L = 446,093 + 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot (4 + 1,05) = 472,273 \text{ (T)}$$

+ Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M_x^{tt} = M + Q \cdot h_d = 26,064 + 9,47 \cdot 2,2 = 46,898 \text{ (Tm)}$$

+ Lực dọc truyền xuống các đầu cọc là: $P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$

Kết quả được tổng hợp thành bảng (Phía dưới)

-Tải trọng tải tiêu chuẩn tại đáy đài có kể trọng lượng đài là:

+Trọng lượng cọc: $G_{cọc} = 1,1 \cdot F_c \cdot L_c \cdot 2,5 = 1,1 \cdot 1,13 \cdot 38,8 \cdot 2,5 = 120,57 \text{ (T)}$

+Trọng lượng bản thân của đài, các lớp đất trên mặt đài:

$$G_d = 5,2 \cdot 1,8 \cdot (2,2 + 0,3) \cdot 2,5 = 58,5 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow N^{tc} = N^{tt} / 1,15 + G_d = 472,273 / 1,15 + 58,5 = 471,78 \text{ (T)}$$

$$M_x^{tc} = M_x^{tt} / 1,15 = 46,898 / 1,15 = 40,78 \text{ (T)}$$

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} + \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Cọc	Tọa độ y(m)	Pi (T)	Poi (T)
1	1,8	258,5	262,19
2	-1,8	213,23	210,08

⇒ $P_{max} = P_{oimax} + G_{cọc} = 262,19 + 120,57 = 383,07T < [P] = 430,6 T \Rightarrow$ vẫn đảm bảo điều kiện chịu lực

$P_{min} = 210,8 T > 0 \Rightarrow$ Tất cả các cọc đều chịu nén nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

b. Kiểm tra khả năng chịu lực của lớp đất dưới mũi cọc:

Khối móng qui ước có mặt cắt như hình vẽ.

Trong đó: Góc truyền ứng suất là $\alpha = \phi_{tb}/4$

$$\phi_{tb} = \frac{\sum \phi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{12,6 \cdot 2,8 + 14,5 \cdot 12 + 18,7 + 22 \cdot 15 + 38,2}{2,8 + 12 + 7 + 15 + 2} = 19,1$$

⇒ $\alpha = 19,1/4 = 4,78$

Chiều dài của đáy khối móng qui ước:

$$L_M = A + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (5,2 - 2 \cdot 0,2) + 2 \cdot 38,8 \cdot \text{tg}(4,78) = 11,3 \text{ (m)}$$

Chiều rộng của đáy khối móng qui ước:

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (1,8 - 2 \cdot 0,3) + 2 \cdot 38,8 \cdot \text{tg}(4,78) = 7,7 \text{ (m)}$$

⇒ Diện tích của khối móng qui ước:

$$F_{qu} = B_M \cdot L_M = 11,3 \cdot 7,7 = 87,1 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao của khối móng qui ước:

$$H_M = 38,8 + 2,2 = 41 \text{ (m)}$$

+ Trọng lượng của đất từ đáy đài đến mũi cọc:

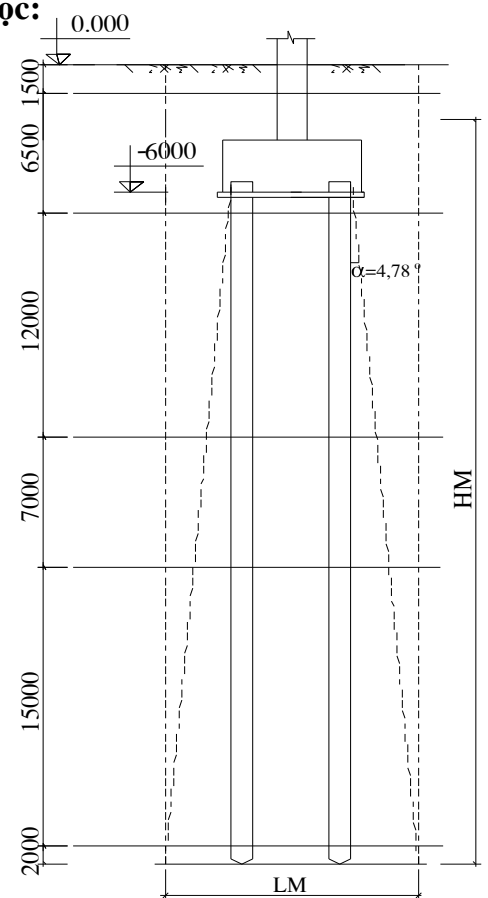
$$N_1 = (F_{qu} - F_c) \cdot \gamma_{tb} \cdot H_{đđ} = (87,1 - 1,13 \cdot 2) \cdot 0,965 \cdot 38,8 = 3160,5 \text{ (T)}$$

$$\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,865 \cdot 2,8 + 0,916 \cdot 12 + 0,964 \cdot 7 + 1,01 \cdot 15 + 1,08 \cdot 2}{38,8} = 0,965$$

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_2 = F_{qu} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 87,1 \cdot 2,2 \cdot 0,965 = 383,24 \text{ T}$$

+ Trọng lượng của cọc:



$$Q_c = 2.38,8.1,3.2,5 = 252,2 \text{ T}$$

⇒ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N_{dm} = N^{tt}/1,15 + N_1 + N_2 + Q_c = 472,273/1,15 + 3160,5 + 383,24 + 252,2 = 4206,6 \text{ T}$$

$$p_{qu \max, \min}^{tc} = \frac{N_{dm}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{x,tc}}{W_x} = \frac{4206,6}{87,1} \pm \frac{40,78}{163,8}$$

$$+ \text{Với } W_x \approx \frac{7,7.11,3^2}{6} = 163,80 \text{ m}^3$$

$$\Rightarrow p_{qu \max}^{tc} = 48,55 \text{ T/m}^2 \quad p_{qu \min}^{tc} = 48,29 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu \min}^{tc} = 48,04 \text{ T/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot \alpha_1 N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + \alpha_2 (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot Hm + \alpha_3 N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' \cdot Hm$$

$$\gamma' = \gamma_{tb} = 0,965; \gamma = 1,08; \alpha_1 = 1 - 0,2 \cdot L_{qu} / B_{qu} = 0,71; \alpha_2 = 1;$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2 \cdot L_{qu} / B_{qu} = 1,29$$

Lớp đất đặt móng quy ước có $\varphi = 38^\circ \Rightarrow N_\gamma = 79,5; N_q = 48,9; N_c = 61,4$

Lớp đất đặt móng quy ước là lớp cuội sỏi $\Rightarrow c = 0$.

$$\text{Vậy: } [P] = \frac{0,5 \cdot 0,71 \cdot 79,5 \cdot 1,08 \cdot 7,7 + 1 \cdot (48,9 - 1) \cdot 0,965 \cdot 41 + 0}{3} + 0,965 \cdot 41 = 749,3 \text{ T/m}^2$$

$$p_{tb} = 48,29 \text{ T/m}^2 < [P] = 749,3 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu \max}^{tc} = 48,55 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot [P] = 1,2 \cdot 749,3 = 899,4 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- ứng suất bản thân các lớp đất tại đáy móng quy ước:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma \cdot h = \gamma_{tb} \sum h = 1,7.1,5 + 1,81.3,7 = 0,965.38,8 + 9,247 = 46,689 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$p_{gl} = \bar{p} - \sigma_{bt} = 49,3 - 46,689 = 2,61 \text{ T/m}^2$$

-Độ lún tính gần đúng theo công thức:

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} B_{qu} \cdot \sigma_o \cdot p_{gl}$$

Trong đó +Hệ số poisson : cuội sỏi : $\mu_o=0,3$

+Modun $E_o= 15000 \text{ T/m}^2$

+Hệ số ω_o phụ thuộc vào tỉ số L_{qu}/B_{qu} .Coi $L_{qu}/B_{qu}=1,46$, Tra bảng

$\omega_o=1,36$

$$S = \frac{1-0,3^2}{15000} 7,7.1,36.2,61 = 0.0017 (m) = 0,17 (cm)$$

Vậy: $S=0,17 \text{ cm} < [S]=8\text{cm}$.

Móng trục D khung K2 thỏa mãn tất cả các điều kiện.

5. Tính toán, kiểm tra đài cọc:

a.Kiểm tra chiều sâu đặt đài:

$h_d=2,2 \text{ m}$.

$$h \geq 0,7 \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}}$$

φ : góc ma sát trong của đất $\varphi = 12,6^\circ$

Lớp đất trên cùng là sét pha dẻo cứng $\gamma 1,81 \text{ t/m}^3$

$$h_{\min} = 0,7 \text{tg}(45 - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q_{\max}}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45 - \frac{12,6}{2}) \cdot \sqrt{\frac{9,47}{1,81 \cdot 1,8}} = 0,956 \text{ m}$$

$h_d > h_{\min} \Rightarrow$ thỏa mãn chịu lực ngang.

b. Kiểm tra cốt đầm thủng đài theo tháp hình chóp:

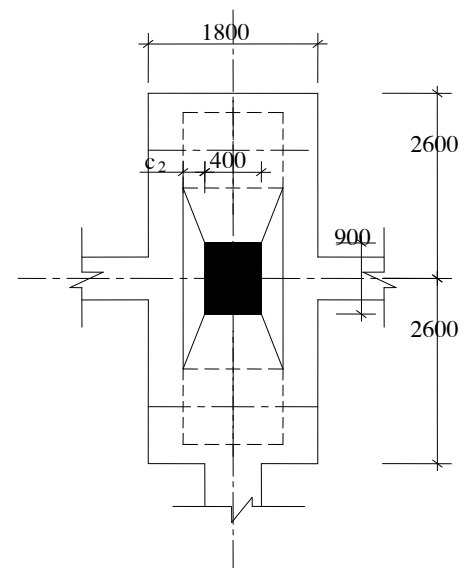
Quy tiết diện cọc trên thành tiết diện vuông cạnh là a :

$$a = \sqrt{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \sqrt{\frac{\pi \cdot 1,2^2}{4}} = 1,06 (m)$$

Điều kiện cường độ: $P_{dt} \leq P_{cđt}$, Trong đó:

-Lực đầm thủng:

$$P_{dt} = \sum P_{oi} = 262,19 + 210,08 = 472,27 (T)$$



- Lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Với: $b_c = 0,4\text{m}$; $h_c = 0,9\text{ m}$: Các kích thước của cột.

$c_1 = 2,6 - 0,27 - 1,06 - 0,45 = 0,82\text{ m}$, $c_2 = (1,06 - 0,4) / 2 = 0,33\text{ m}$: Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép đáy tháp đâm thủng.

$h_0 = 2,2 - 0,15 = 2,05\text{ m}$: Chiều cao làm việc của đài.

$R_{bt} = 10,5\text{ KG/cm}^2 = 105\text{T/m}^2$: Cường độ chịu kéo tính toán của bê tông đài.

α_1, α_2 được tính theo công thức :

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_o^2}{c_1^2}} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + 2^2} = 2,23$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_o^2}{c_1^2}} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{2,05^2}{0,725^2}} = 4,5$$

(Do $c_1 = c_2 < 0,5h_0 = 1,025\text{ m}$ nên lấy $c_1 = 0,5h_0$, $c_2 = 0,725\text{m}$)

Vậy ta có:

$$P_{cdt} = [2,23 \cdot (0,4 + 0,725) + 4,5 \cdot (0,9 + 1,025)] \cdot 2,05 \cdot 105 = 2404,6\text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{dt} = 575,87\text{ T} < P_{cdt} = 2404,6\text{ T.}$$

\Rightarrow Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

c. Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng:

Điều kiện cường độ: $Q \leq \beta b h_0 R_k$

Trong đó:

$$Q = p_{\max} = 314,67\text{ T}: \text{ Tổng phản lực của các cọc nằm ngoài tiết diện}$$

nghiêng

$b = 1,8\text{ m}$: Bề rộng đài

$$\beta = 0,7 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_o^2}{c^2}} = 0,7 \cdot \sqrt{1 + 2^2} = 1,57$$

$$\Rightarrow \beta b h_0 R_k = 1,57 \cdot 1,8 \cdot 2,05 \cdot 105 = 608,3\text{ T}$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện: $Q < \beta b h_0 R_k \Rightarrow$ điều kiện cường độ được đảm bảo.

6. Tính toán cốt thép chịu lực

+ Sơ đồ tính đài là con son nằm vào mép cột, chịu các lực tập trung

là các phản lực đầu cọc.

Giá trị Mômen uốn tính toán tại các vị trí ngàm là:

$$M_{I-I} = r_1 \cdot P_{01} = 1,35 \cdot 262,19 = 353,95 \text{ (T.m)}$$

($r_1 = 1,3$ m: Khoảng cách từ trục cọc tới mặt cắt I-I)

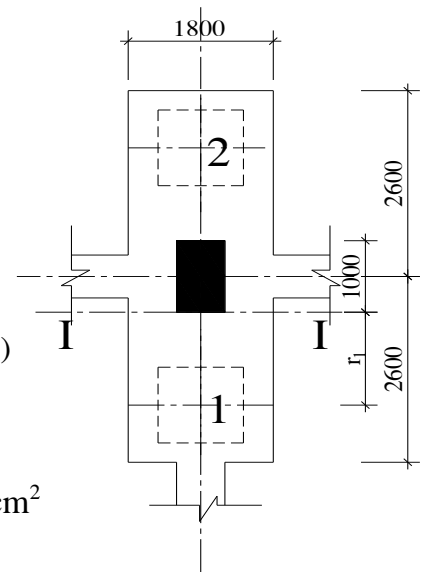
⇒ Cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{353,95}{0,9 \cdot 2,05 \cdot 28000} = 0,00685 \text{ m}^2 = 68,5 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 12φ28a150, $A_s = 73,896 \text{ cm}^2$

+ Ph- ong còn lại ta bố trí theo cấu tạo 26φ20a200, $A_s = 81,69 \text{ cm}^2$

Hàm lượng thép: $\mu = A_s / b_d \cdot h_0 = 73,896 / 180 \cdot 205 = 0,2\% > 0,05\%$.



IV. TÍNH TOÁN MÓNG D- ỜI CỘT TRỤC B+C, KHUNG K2

1. Sơ bộ chọn cọc và đài cọc

– Vật liệu sử dụng

- Cọc:

Bê tông cọc cấp độ bền B25 có $R_b = 14.5 \text{ MPa}$, $R_{bt} = 1.05 \text{ MPa}$

Cốt thép dọc chịu lực loại CII có $R_s = 280 \text{ MPa} = 28000 \text{ T/m}^2$

- Đài:

Bê tông đài cọc cấp độ bền B25 có $R_b = 14.5 \text{ MPa}$

Thép CII có $R_s = 280 \text{ MPa} = 28000 \text{ T/m}^2$

Lớp lót bê tông gạch vỡ B7.5, dày 10 cm.

Sử dụng cọc nhồi đ- ờng kính 1,0 m .

– Thép dọc được tổ hợp thành các lồng thép tùy theo điều kiện cầu lắp, ở đây tổ hợp thành 3 lồng với chiều dài mỗi lồng như trong bản vẽ. Do cọc chỉ chịu nén đúng tâm (không có tổ hợp nào gây nhổ cọc) nên chỉ cần bố trí thép đến 1/3 chiều dài cọc phía trên cùng, hàm lượng cốt thép cọc khoan nhồi lấy khoảng $\mu = 0,4-1\%$. Số lượng cốt thép đặt theo cấu tạo 16φ22, $A_s = 60,82 \text{ cm}^2$. $\mu_t = 0,77\%$.

Cốt đai bố trí φ10a200 cho lồng trên cùng và φ10a400 cho 2 lồng phía dưới.

Đai tăng cường 3φ20a200

– Chiều sâu chôn đài chọn sơ bộ $h_d = 2,2 \text{ m}$.

Chiều dài cọc là 38,8 m kể từ đáy đài, phần cọc ngàm vào lớp đất sỏi là 2 m.

2. Sức chịu tải của cọc

2.1 Sức chịu tải của cọc về ph- ong diện vật liệu

Công thức: $Q_{vl} = \varphi(m_1 m_2 R_b F_b + R_s A_s)$, trong đó:

- m_1 : hệ số điều kiện làm việc, đối với cọc được đổ bê tông bằng ống dịch chuyên thẳng đứng $m_1 = 0,85$.
- m_2 : hệ số điều kiện làm việc kể đến phương pháp thi công, thi công có dùng dung dịch bentonite $m_2 = 0,7$.
- φ : hệ số uốn dọc, $\varphi = 1$.
- R_s : Cường độ chịu nện $R_s = 2800 \text{KG/cm}^2$
- A_s : diện tích cốt thép $16\Phi 22$, $A_a = 60,82 \text{cm}^2$. $\mu_t = 0,77\%$
- R'_b : Cường độ chịu nén tính toán của bê tông cọc nhồi, bằng cường độ trung bình của mẫu nén hình trụ, $R'_b = R_b / \alpha = 145 / 1,2 = 120,8 \text{ kG/cm}^2$ (hệ số hiệu chỉnh kết quả thí nghiệm từ mẫu trụ về mẫu chuẩn lập phương) ,nhưng không lớn hơn 60 kG/cm^2 khi đổ bê tông trong dung dịch sét => Lấy $R'_b = 60 \text{kG/cm}^2$

$$\Rightarrow Q_{vl} = 1 \cdot (0,85 \cdot 0,7 \cdot 60 \cdot 3,14 \cdot 100^2 / 4 + 2800 \cdot 60,82) = 450683 \text{ (kG)} \approx 450,7 \text{ (T)}$$

2.2 Sức chịu tải của cọc về ph- ong diện đất nền

* Theo kết quả xuyên tĩnh CPT:

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2}$$

Trong đó:

Q_c , Q_s - lần lượt là sức cản phá hoại của đất ở mũi cọc và sức kháng ma sát của đất ở mặt bên cọc.

- $Q_c = F \cdot K \cdot q_{cm}$ với:

+ F : diện tích tiết diện ngang cọc, $F = \pi \cdot 1,0^2 / 4 = 0,785 \text{ (m}^2\text{)}$

+ K : hệ số mang tải, phụ thuộc vào loại cọc và loại đất, lấy theo bảng, đối với cát chặt và loại cọc nhồi ta tra bảng có $K = 0,3$

+ q_{cm} : sức kháng mũi xuyên của đất ở mũi cọc,

$$q_{cm} = 7457 \text{ kPa} = 745,7 \text{ t}$$

$$Q_s = 0,785 \cdot 0,3 \cdot 945,7 = 222,7 \text{ (T)}$$

- $Q_s = u \sum h_i f_{si}$; trong đó:

+ u : chu vi cọc, $u = \pi \cdot 1,0 = 3,14 \text{ (m)}$

+ h_i : chiều dày lớp đất thứ i ,

+ f_{si} : ma sát bên lớp đất thứ i : $f_{si} = q_{ci} / \alpha_i$.

Ta có bảng:

Loại đất	h_i	q_{ci}	α	f_{si}	$f_{si} \cdot h_i$
Sét pha	2,8	2091	40	52,27	146,37
Cát pha	12	2597	80	32,46	389,55
Cát bụi	7	4236	100	42,36	296,52
Cát hạt nhỏ	15	5075	160	31,72	475,8
Cát cuội sỏi	2	9457	150	63,05	126,1

$$\Rightarrow Q_s = 3,14 \cdot (14,637 + 38,955 + 29,625 + 47,58 + 12,61) = 450,3 \text{ (T)}$$

$$\text{Vậy: } P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2} = \frac{450,3 + 222,7}{2} = 336,5 \text{ T}$$

*.Xác định theo thí nghiệm xuyên tiêu chuẩn SPT:

Theo Meyerhof , sức chịu tải của cọc theo kết quả xuyên tiêu chuẩn bao gồm hai thành phần : lực ma sát quanh cọc Q_s và lực chống mũi cọc Q_c .

$$Q_s = \sum u_i l_i K_2 \bar{N}_i$$

Trong đó :

l_i : chiều dài đoạn cọc trong lớp đất thứ i

u_i : chu vi đoạn cọc trong lớp đất thứ i . Với cọc tròn đ- ờng kính 1,0 m $\rightarrow u_i = \text{const} = 3,14 \text{ m}$

\bar{N}_i : Kết quả xuyên tiêu chuẩn trung bình của lớp đất i .

K_2 : Hệ số kể đến ma sát quanh cọc lấy bằng 0,1 t/m² đối với cọc nhồi .

$$Q_c = K_1 \bar{N}_n F$$

Trong F : diện tích mũi cọc , với cọc đ- ờng kính 1,0 m $\rightarrow F = 0,785 \text{ m}^2$

\bar{N}_n : Kết quả xuyên tiêu chuẩn của lớp đất mà mũi cọc chống vào .

K_1 : Hệ số kể đến lực chống mũi cọc lấy bằng 12 t/m² đối với cọc nhồi .

Vậy , theo kết quả xuyên tiêu chuẩn , ta có :

$$Q_s = u \cdot K_2 \cdot (N_1 \cdot l_1 + N_2 \cdot l_2 + N_3 \cdot l_3 + N_4 \cdot l_4 + N_5 \cdot l_5)$$

$$Q_s = 3,14 \cdot 0,1 \cdot (8 \cdot 2,8 + 11,7 \cdot 12 + 16,1 \cdot 7 + 26,4 \cdot 15 + 64 \cdot 2) \approx 251 \text{ T}$$

$$Q_c = K_1 \overline{N_n} F = 12 \cdot 64 \cdot 0,785 \approx 602,88 \text{ T}$$

Khả năng chịu tải của cọc về ph- ong diện đất nền là :

$$P_d = \frac{Q_s + Q_c}{2,5} = \frac{251 + 602,88}{2,5} = 341,55 \text{ T}$$

Vậy sức chịu tải của cọc đơn là :

$$P_c = \min(P_d , P_{vl}) = P_d = 336,5 \text{ T}$$

3. Xác định số lượng cọc và bố trí cọc:

Cột trục B-2 có tổ hợp nội lực nguy hiểm tại chân cột là $N_B = -491,954 \text{ t}$; $M = -20,584 \text{ t.m}$, $Q = -1,8911 \text{ t}$

Cột trục C-2 có tổ hợp nội lực nguy hiểm tại chân cột là $N_C = -492,779 \text{ t}$; $M = -20,671 \text{ t.m}$, $Q = -1,8933 \text{ t}$

Vị trí đặt lực dọc tổng của 2 cột là vị trí tại đó mà mômen do 2 lực dọc của 2 cột gây ra bị triệt tiêu, do lực dọc khác nhau không đáng kể nên ta có lực dọc tổng đặt tại vị trí giữa hai cột:

Sơ bộ chọn chiều cao đài $h_d = 2,2 \text{ m}$

Tải trọng tính toán tại đáy đài của 2 cột:

$$M_{x1}^t = M_{x1} + Q_{y1} \cdot h_d = -20,58 + (-1,8911) \cdot 2,2 = -24,738 \text{ T.m}$$

$$M_{x2}^t = M_{x2} + Q_{y2} \cdot h_d = -20,671 + (1,8933) \cdot 2,2 = -24,872 \text{ T.m}$$

Nh- vậy tải trọng tính toán tại vị trí cân bằng mômen do lực dọc gây ra:

$$Q_x = Q_{x1} + Q_{x2} = -1,8911 + 1,8933 = 0,0022 \text{ T}$$

$$N_{tt} = N_B + N_C = -491,95 + (-492,78) = -984,73 \text{ T}$$

$$M_x^t = M_{x1}^t + M_{x2}^t = -24,74 - 24,83 = -49,57 \text{ T.m}$$

a. Chọn số lượng cọc:

Sơ bộ chọn cọc kích thước đài là $7,4 \times 4,4 \text{ m}$; chiều cao đài móng $h_d = 2,2 \text{ m}$. Khoảng cách từ mép cọc đến mép đài là 200 mm .

Tải trọng tính toán tác dụng lên đài cọc: $N_{tt} = 2 \cdot N + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L + 1,1 G_d$:

Trong đó: + N: là lực dọc tại chân cột tầng hầm lấy từ bảng tổ hợp nội lực.

+ G_d là trọng lượng bản thân đài và lớp bê tông trên mặt đài

+ p_{ht} là hoạt tải sàn tầng hầm; lấy $p_{ht} = 0,6T/m^2$.

$$N_{tt} = 984,73 + 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot (8+2,1) + 1,1 \cdot 7,4 \cdot 4,4 \cdot (2,2+0,3) \cdot 2,5 = 1260,93(T)$$

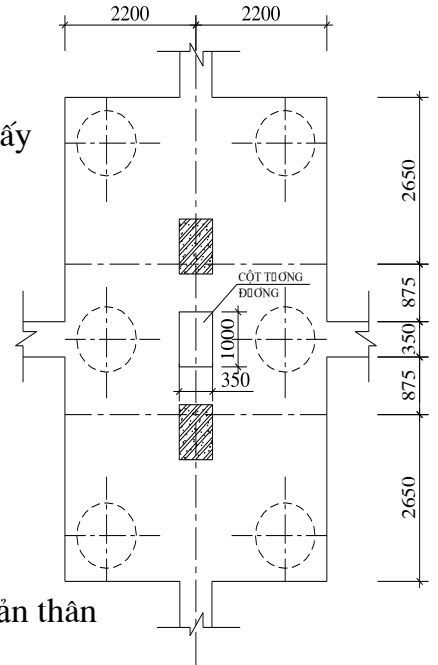
⇒ Số lượng cọc sơ bộ:

$$n = 1,2 \cdot \frac{N_{tt}}{P} = 1,2 \cdot \frac{1260,73}{336,5} = 4,5 \text{ cọc, ta bố trí 6 cọc.}$$

(hệ số kinh nghiệm kể đến lực xô ngang và mômen lấy bằng 1,2)

b. Bố trí cọc:

Mặt bằng bố trí cọc như hình vẽ:



4. Tính toán kiểm tra tổng thể móng cọc:

a. Kiểm tra khả năng chịu lực của cọc:

- Tải trọng tính toán truyền lên cọc không kể trọng lượng bản thân cọc, đài và các lớp đất phủ:

+ Lực dọc tính toán ở cốt đáy đài:

$$N_{tt} = N \cdot 2 + 1,2 \cdot p_{ht} \cdot B \cdot L = 984,73 + 1,2 \cdot 0,6 \cdot 7,2 \cdot (8+2,1) = 1037,08 (T)$$

+ Mô men tính toán xác định tương ứng với trọng tâm diện tích tiết diện các cọc tại đế đài:

$$M_x^{tt} = 29,96 (Tm)$$

+ Lực dọc truyền xuống các đầu cọc là: $P_{oi} = \frac{N^{tt}}{n} + \frac{M_x^{tt} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$

Kết quả được tổng hợp thành bảng (Phía dưới)

-Tải trọng tải tiêu chuẩn tại đáy đài có kể trọng lượng đài là:

+Trọng lượng cọc: $G_{cọc} = 1,1 \cdot F_c \cdot L_c \cdot 2,5 = 1,1 \cdot 0,785 \cdot 38,8 \cdot 2,5 = 83,8 (T)$

+Trọng lượng bản thân của đài, các lớp đất trên mặt đài:

$$G_d = 7,4 \cdot 4,4 \cdot (2,2+0,3) \cdot 2,5 = 203,5 (T)$$

$$\Rightarrow N^{tc} = N^{tt}/1,15 + G_d = 1037,08/1,15 + 203,5 = 1105,6 (T)$$

$$M_x^{tc} = M_x^{tt} / 1,15 = 49,57/1,15 = 43,1 (T)$$

$$P_i = \frac{N^{tc}}{n} + \frac{M_x^{tc} \cdot y_i}{\sum y_i^2}$$

Cọc	Tọa độ y(m)	P _i (T)	P _{oi} (T)
1	3,0	198,6	189,37
2	3,0	198,6	189,37
3	0	184,25	172,85
4	0	184,25	172,85
5	-3,0	169,9	156,32
6	-3,0	169,9	156,32

⇒ $P_{\max} = P_{oi\max} + G_{cọc} = 198,6 + 83,8 = 282,4 \text{ T} < [P] = 336,5 \text{ T} \Rightarrow$ đảm bảo điều kiện chịu lực

$P_{\min} = 156,32 \text{ T} > 0 \Rightarrow$ Tất cả các cọc đều chịu nén nên không phải kiểm tra điều kiện chống nhổ.

b. Kiểm tra khả năng chịu lực của lớp đất dưới mũi cọc:

Khối móng qui ước có mặt cắt như hình vẽ.

Trong đó: Góc truyền ứng suất là $\alpha = \phi_{tb}/4$

$$\phi_{tb} = \frac{\sum \phi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{12,6 \cdot 2,8 + 14,5 \cdot 12 + 18,7 + 22 \cdot 15 + 38,2}{2,8 + 12 + 7 + 15 + 2} = 19,1$$

⇒ $\alpha = 19,1/4 = 4,78$

Chiều dài của đáy khối móng qui ước:

$$L_M = A + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (7,4 - 2 \cdot 0,2) + 2 \cdot 38,8 \cdot \text{tg}(4,78) = 13,5 \text{ (m)}$$

Chiều rộng của đáy khối móng qui ước:

$$B_M = B + 2 \cdot H \cdot \text{tg}\alpha = (4,4 - 2 \cdot 0,2) + 2 \cdot 38,8 \cdot \text{tg}(4,78) = 10,5 \text{ (m)}$$

⇒ Diện tích của khối móng qui ước:

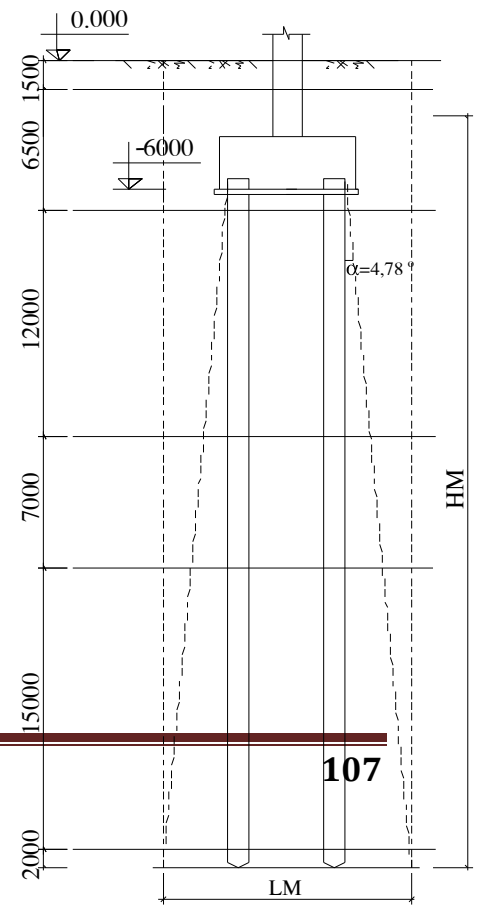
$$F_{qu} = B_M \cdot L_M = 13,5 \cdot 10,5 = 141,75 \text{ (m}^2\text{)}$$

Chiều cao của khối móng qui ước:

$$H_M = 38,8 + 2,2 = 41 \text{ (m)}$$

+ Trọng lượng của đất từ đáy đài đến mũi cọc:

$$N_1 = (F_q - F_c) \cdot \gamma_{tb} \cdot H_{đđ} = (141,75 - 0,785 \cdot 6) \cdot 0,965 \cdot 38,8 = 5131,1 \text{ (T)}$$



$$(\gamma_{tb} = \frac{\sum \gamma_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{0,865 \cdot 2,8 + 0,916 \cdot 12 + 0,964 \cdot 7 + 1,01 \cdot 15 + 1,08 \cdot 2}{38,8} = 0,965)$$

+ Trọng lượng của đài và đất trên đài:

$$N_2 = F_{qu} \cdot h \cdot \gamma_{tb} = 141,75 \cdot 2,2 \cdot 2 = 623,7 \text{ T}$$

+ Trọng lượng của cọc:

$$Q_c = 6 \cdot 38,8 \cdot 1,3 \cdot 2,5 = 756,6 \text{ T}$$

⇒ Tải trọng tại mức đáy móng:

$$N_{dm} = N^u / 1,15 + N_1 + N_2 + Q_c = 1037,08 / 1,15 + 5131,1 + 623,7 + 756,6 = 7313,2 \text{ T}$$

$$p_{qu}^{tc} \text{ max, min} = \frac{N_{dm}}{F_{qu}} \pm \frac{M_{x,tc}}{W_x} = \frac{7313,2}{141,75} \pm \frac{26}{318,9}$$

+ Với $W_x \approx \frac{10,5 \cdot 13,5^2}{6} = 318,9 \text{ m}^3$

$$\Rightarrow p_{qu\text{max}}^{tc} = 51,73 \text{ T/m}^2 \qquad p_{qu\text{tb}} = 51,59 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu\text{min}}^{tc} = 51,45 \text{ T/m}^2$$

- Sức chịu tải của nền đất dưới đáy khối móng quy ước tính theo công thức của Terzaghi:

$$[P] = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{0,5 \cdot \alpha_1 N_\gamma \cdot \gamma \cdot B_{qu} + \alpha_2 (N_q - 1) \cdot \gamma' \cdot Hm + \alpha_3 N_c \cdot c}{F_s} + \gamma' \cdot Hm$$

$$\gamma' = \gamma_{tb} = 0,965; \gamma = 1,08; \alpha_1 = 1 - 0,2 \cdot L_{qu} / B_{qu} = 0,74; \alpha_2 = 1;$$

$$\alpha_3 = 1 + 0,2 \cdot L_{qu} / B_{qu} = 1,26$$

Lớp đất đặt móng quy ước có $\phi = 38^\circ \Rightarrow N_\gamma = 79,5; N_q = 48,9; N_c = 61,4$

Lớp đất đặt móng quy ước là lớp cuội sỏi $\Rightarrow c = 0$.

$$\text{Vậy : } [P] = \frac{0,5 \cdot 0,74 \cdot 79,5 \cdot 1,08 \cdot 10,5 + 1 \cdot (48,9 - 1) \cdot 0,965 \cdot 41 + 0}{3} + 0,965 \cdot 41 = 782,4 \text{ T/m}^2$$

$$p_{tb} = 51,59 \text{ T/m}^2 < [P] = 782,4 \text{ T/m}^2$$

$$p_{qu\text{max}}^{tc} = 51,73 \text{ T/m}^2 < 1,2 \cdot [P] = 1,2 \cdot 782,4 = 938,9 \text{ T/m}^2$$

→ Như vậy nền đất dưới mũi cọc đảm bảo khả năng chịu

c. Kiểm tra độ lún của móng cọc:

- ứng suất bản thân các lớp đất tại đáy móng qui ước:

$$\sigma_{bt} = \sum \gamma \cdot h = \gamma_{tb} \sum h + 1,7 \cdot 1,5 + 1,81 \cdot 3,7 = 0,965 \cdot 38,8 + 9,247 = 46,689 \text{ T/m}^2$$

- ứng suất gây lún tại đáy khối móng quy ước:

$$p_{gl} = \bar{p} - \sigma_{bt} = 51,59 - 46,689 = 4,9 \text{ T/m}^2$$

-Độ lún tính gần đúng theo công thức:

$$S = \frac{1 - \mu_o^2}{E_o} B_{qu} \cdot \omega_o \cdot p_{gl}$$

Trong đó +Hệ số poisson : cuội sỏi : $\mu_o=0,3$

+Modun $E_o= 15000 \text{ T/m}^2$

+Hệ số ω_o phụ thuộc vào tỉ số L_{qu}/B_{qu} . Coi $L_{qu}/B_{qu}=1,46$, Tra bảng

$\omega_o=1,36$

$$S = \frac{1 - 0,3^2}{15000} 10,5 \cdot 1,36 \cdot 4,9 = 0,042 \text{ (m)} = 0,42 \text{ (cm)}$$

Vậy: $S=0,6 \text{ cm} < [S]=8 \text{ cm}$.

Móng thỏa mãn độ lún cho phép.

5. Tính toán, kiểm tra đài cọc:

a. Kiểm tra chiều sâu đặt đài:

$h_d=2,2 \text{ m}$.

$$h \geq 0,7 \text{tg}(45^\circ - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q}{\gamma \cdot b_d}}$$

φ : góc ma sát trong của đất $\varphi = 12,6^\circ$

Lớp đất trên cùng là sét pha dẻo cứng $\gamma = 1,81 \text{ t/m}^3$

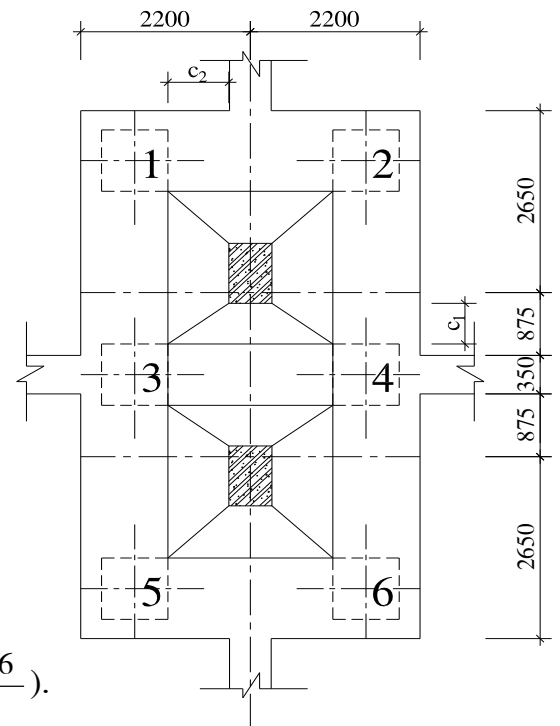
$$h_{\min} = 0,7 \text{tg}(45 - \frac{\varphi}{2}) \sqrt{\frac{Q_{\max}}{\gamma \cdot b_d}} = 0,7 \cdot \text{tg}(45 - \frac{12,6}{2})$$

$$\sqrt{\frac{0,0022}{1,81 \cdot 4,4}} = 0,009 \text{ m}$$

$h_d > h_{\min} \Rightarrow$ thỏa mãn chịu lực ngang.

b. Kiểm tra cốt dầm thủng đài theo tháp hình chóp:

Quy tiết diện cọc trên thành tiết diện vuông cạnh là a :



$$a = \sqrt{\frac{\pi \cdot D^2}{4}} = \sqrt{\frac{\pi \cdot 1,0^2}{4}} = 0,886 \text{ (m)}$$

Điều kiện cường độ: $P_{dt} \leq P_{cdt}$, Trong đó:

-Lực đâm thủng:

$$P_{dt} = \sum P_{oi} = P_{o1} + P_{o2} + P_{o3} + P_{o4} = 820,6 \text{ (T)}$$

- Lực chống đâm thủng:

$$P_{cdt} = [\alpha_1 \cdot (b_c + c_2) + \alpha_2 \cdot (h_c + c_1)] \cdot h_0 \cdot R_{bt}$$

Với: $b_c = 0,4 \text{ m}$, $h_c = 1,0 \text{ m}$: Các kích thước của cột.

$$c_1 = 0,875 - 0,22 - (0,886 - 0,35) / 2 = 0,387 \text{ m}, c_2 = 2,2 - 0,35 / 2 - 0,886 - 0,314 = 0,825 \text{ m}$$

Khoảng cách trên mặt bằng từ mép cột đến mép đáy tháp đâm thủng.

$$h_0 = 2,2 - 0,15 = 2,05 \text{ m}: \text{Chiều cao làm việc của đài.}$$

$$R_{bt} = 10,5 \text{ KG/cm}^2 = 105 \text{ T/m}^2: \text{Cường độ chịu}$$

kéo tính toán của bê tông đài.

α_1, α_2 được tính theo công thức :

$$\alpha_1 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_o^2}{c_1^2}} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + 2^2} = 2,23$$

$$\alpha_2 = 1,5 \cdot \sqrt{1 + \frac{h_o^2}{c_2^2}} = 1,5 \cdot \sqrt{1 + 2^2} = 2,23$$

(Do $c_1 = c_2 < 0,5h_0 = 1,025 \text{ m}$ nên lấy $c_1 =$

$0,5h_0$)

Vậy ta có:

$$P_{cdt} = [2,23 \cdot (0,4 + 1,025) + 2,23 \cdot (1 + 1,025)] \cdot$$

$$2,05 \cdot 105 = 1656 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{dt} = 724,44 \text{ T} < P_{cdt} = 1656 \text{ T.}$$

\Rightarrow Chiều cao đài thỏa mãn điều kiện chống đâm thủng

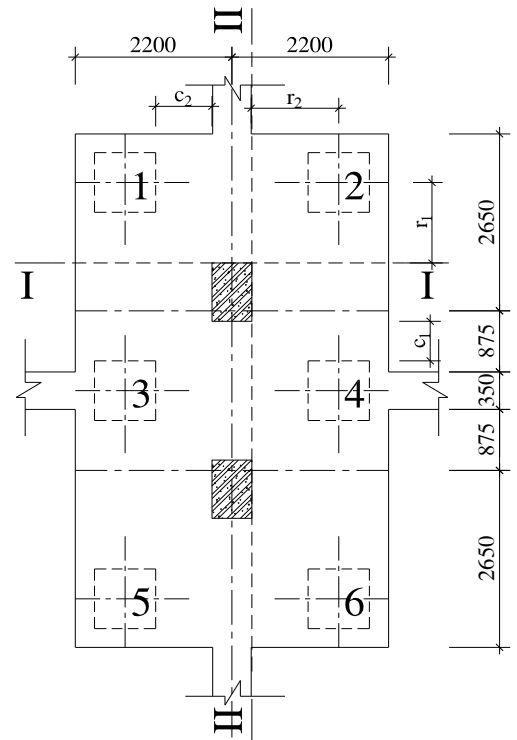
c. Kiểm tra điều kiện cường độ trên tiết diện nghiêng:

Vì $B = 4,4 \text{ m} < b_c + 2h_0 = 0,4 + 2 \cdot 2,05 = 4,5 \text{ m}$ nên điều kiện hàng cọc chọc thủng đài tính

theo công thức: $P_{ct} \leq k(b_c + b) / 2 \cdot h_0 \cdot R_k$; $c_1 / h_0 = 0,5$ tra bảng đ- ọc $k = 1,05$

$$P_{ct} = P_{o1} + P_{o2} = 189,37 \cdot 2 = 378,74 \text{ (T)}$$

$$\Rightarrow P_{ct} = 378,74 < 1,05 \cdot (0,4 + 4,4) \cdot 2,05 \cdot 105 = 1084,86 \text{ (T)}$$



⇒ Thỏa mãn điều kiện chọc thủng.

6. Tính toán cốt thép chịu lực

+ Sơ đồ tính dài là con son ngàm vào mép cột, chịu các lực tập trung là các phản lực đầu cọc.

Giá trị Mômen uốn tính toán tại các vị trí ngàm là:

$$+ M_{I-I} = r_1 \cdot (P_{01} + P_{02}) = 1,17 \cdot 378,84 = 443,1 \text{ (T.m)}$$

($r_1 = 1,17$ m: Khoảng cách từ trục cọc tới mặt cắt I-I)

⇒ Cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{443,1}{0,9 \cdot 2,05 \cdot 28000} = 0,00858 \text{ m}^2 = 85,8 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 25φ22a170, $A_s = 95,025 \text{ cm}^2$

Hàm lượng thép: $\mu = A_s / b_d \cdot h_0 = 85,8 / 180 \cdot 205 = 0,23\% > 0,05\%$.

$$+ M_{II-II} = r_2 \cdot (P_{02} + P_{04} + P_{06}) = 1,268 \cdot (189,37 + 172,85 + 156,32) = 657,5 \text{ (T.m)}$$

($r_1 = 1,268$ m: Khoảng cách từ trục cọc tới mặt cắt I-I)

⇒ Cốt thép yêu cầu:

$$A_s = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{657,5}{0,9 \cdot 2,05 \cdot 28000} = 0,01273 \text{ m}^2 = 127,3 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Chọn 42φ20a180, $A_s = 132 \text{ cm}^2$

7. Tính thép đai và thép lớp trên cho đài móng:

Để tính thép đai và thép lớp trên cho đài, ta lật ngược móng lại, coi đài móng nh- là một dầm đơn giản kê lên 2 gối tựa là 2 chân cột, chịu lực do phản lực các đầu cọc gây ra:

$$P_1 = P_{01} + P_{02} = 189,37 \cdot 2 = 378,74 \text{ (T)}$$

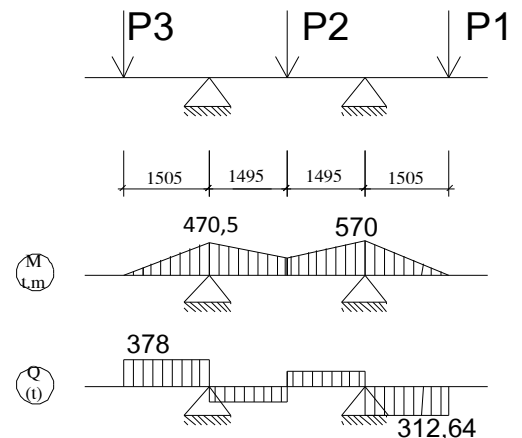
$$P_2 = P_{03} + P_{04} = 172,85 \cdot 2 = 345,7 \text{ (T)}$$

$$P_3 = P_{05} + P_{06} = 156,32 \cdot 2 = 312,64 \text{ (T)}$$

Tiết diện của dầm nh- sau:

$$h = h_0 = 2,05 \text{ (m)}$$

$$b = 4,4 \text{ m (m)}$$



Sơ đồ tính toán:

Ta xác định đ-ợc : $M_{\max} = 570(\text{Tm})$

$$Q_{\max} = 378,4(\text{T})$$

* *Tính thép lớp trên cho đài:*

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{570}{1450 \cdot 4 \cdot 4,2,05^2} = 0,021$$

$$\zeta = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}) = 0,989$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{570}{28000 \cdot 0,9898 \cdot 2,05} = 0,01\text{m}^2 = 100\text{cm}^2$$

Chọn $35\phi 20$ $a=200$; $A_s=109,9 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra hàm l-ợng : $\mu = \frac{100}{440 \cdot 205} \cdot 100\% = 0,11\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

* *Tính cốt đai cho đài:*

+ Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$Q \leq k_0 \cdot R_b \cdot b \cdot h_0$$

$$VT = Q_{\max} = 378,4 \text{ T}$$

$$VP = 0,3 \cdot 1450 \cdot 4 \cdot 4,2,05 = 3923,7\text{T} > VT$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện hạn chế, bê tông không bị phá hoại trên tiết diện nghiêng.

+ Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông:

$$Q \leq k_1 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

$$VT = Q_{\max} = 378,4 \text{ (KN)}$$

$$VP = 0,6 \cdot 105 \cdot 4 \cdot 4,2,05 = 568,3 \text{ T} > VT$$

\Rightarrow Bố trí cốt đai theo cấu tạo.

Chọn dùng đai $\phi 14$ (thép đai cũng dùng nhóm A_{II}) có $A_s=1,539(\text{cm}^2)$, đai 2 nhánh ($n=2$)

**PHẦN IV: THI CÔNG
(45%)**

**GVHD : TH.S NGÔ VĂN HIỂN
SVTH : D- ƠNG NGỌC LINH
LỚP : XD1301D
MÃ SỐ : 1351040046**

NHIỆM VỤ:

- 1. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần ngầm:
 - a) Cọc khoan nhồi
 - b) Đài giằng**
- 2. Lập biện pháp kỹ thuật thi công phần thân.
 - a) Cột,dầm,sàn.
 - b) Cầu thang bộ.**
- 3. Thiết kế tiến độ .**
- 4. Thiết kế tổng mặt bằng.**
- 5. An toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng .**

CÁC BẢN VẼ KÈM THEO:

- 1. TC 01,02 – Thi công phần ngầm**
- 2. TC 03- Thi công phần thân**
- 3. TC 04 – Tiến độ thi công.**
- 4. TC 05 –Tổng mặt bằng thi công công trình.**

A- NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CƠ BẢN CỦA QUÁ TRÌNH THI CÔNG

VỊ TRÍ CÔNG TRÌNH .

Công trình xây dựng: Chung cư - BMC .

Địa điểm công trình: 258 Bến Chương Dương, phường Cô Giang, Quận 1, TP Hồ Chí Minh.

Vị trí công trình ở khu vực nội thành nên rất thuận tiện cho việc cung cấp vật tư, nhân lực để thi công công trình. Công trình nằm bên trục đường chính rộng rãi, đường vào công trình là đường lớn, 4 làn đường, có dải phân cách giữa, lòng đường rất rộng, đảm bảo cho hai làn xe có thể đi lại đảm bảo vận chuyển vật liệu đến sát công trình xây dựng.

Công trình xây trong khu vực có sẵn, mặt bằng tổ chức thi công khá rộng, giao thông hoạt động thông suốt. Quá trình thi công phải đảm bảo giao thông, sinh hoạt bình thường cho các công trình, cơ quan và hộ dân xung quanh. Biện pháp thi công đòi hỏi phải đảm bảo vệ sinh môi trường, và mức độ an toàn cao. Mặt bằng rộng cũng tạo điều kiện thuận lợi đến việc tổ chức công trình xây dựng, các vị trí bố trí máy móc, bãi chứa, kho chứa vật liệu, lán trại tạm tuy nhiên cũng đòi hỏi có sự tổ chức chặt chẽ hợp lý để tạo điều kiện thuận lợi cho quá trình thi công.

Công trình nằm cạnh đường lớn nên không phải lo ngại nhiều về việc vận chuyển nguyên vật liệu, đặc biệt là bê tông thương phẩm.

1. Kiến trúc công trình

Công trình xây dựng là khối nhà cao 10 tầng. Các tầng của nhà được ngăn chia thành các căn hộ độc lập, có nút giao thông nằm ở trung tâm khối nhà bao gồm hành lang trung tâm, hai thang máy, ống đổ rác và các thang bộ.

Chiều cao nhà là 30,06 m , chiều cao mỗi tầng là 3,3 m, nhà có kích thước 45 x 18,1m

Vật liệu sử dụng cho công tác hoàn thiện công trình là những vật liệu khá phổ biến hiện nay, do đó tạo thuận lợi cho việc lựa chọn các vật liệu đảm bảo chất lượng tốt nhất.

Công trình nằm ở khu nội thành , yêu cầu về tính thẩm mỹ cao, do đó, đòi hỏi công tác hoàn thiện phải đ- ợc chú ý đảm bảo chất l- ợng.

2. Kết cấu công trình

- Công trình có kết cấu chịu lực là nhà khung cột BTCT. Hệ dầm sàn bê tông cốt thép toàn khối. Cột và vách là kết cấu BTCT th- ờng
- Toàn bộ hệ khung đ- ợc nằm trên hệ đài móng có gia cố bằng cọc nhồi BTCT đ- ờng kính 1-1,2m. Các đài đ- ợc giằng với nhau bằng hệ giằng móng lớn bằng bê tông cốt thép.
- Trung tâm khối nhà có hai thang máy đ- ợc bao che bằng hệ vách cứng bê tông cốt thép.
- Đây là hệ kết cấu đ- ợc sử dụng khá phổ biến hiện nay, do đó có rất nhiều giải pháp thi công có thể đ- ợc áp dụng tùy thuộc vào khả năng của đơn vị thi công và mặt bằng thi công. ở đây, đơn vị thi công áp dụng ph- ơng án thi công phổ biến hiện nay là lắp dựng hệ ván khuôn và đổ bê tông tại chỗ.

3. Điều kiện địa chất thủy văn.

Với các số liệu khảo sát địa chất đã có có thể nhận thấy mặt cắt địa chất công trình là loại mặt cắt phổ biến ở khu vực TP, không có các biến động đặc biệt, do đó, hoàn toàn có khả năng kiểm soát và xử lý các sự cố nếu có trong quá trình thi công nền móng cũng nh- toàn bộ công trình.

Điều kiện địa chất cũng quyết định đến ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi, áp dụng ph- ơng án khoan gầu xoay và giữ thành hố khoan bằng bùn bentonite.

Trong quá trình thi công đất, do lớp đất trên là lớp đất lấp nên cần có biện pháp chống đỡ thành hố đào, cụ thể ở đây áp dụng ph- ơng án chống thành hố đào bằng ván cừ thép.

Mực n- ớc ngầm nằm ở độ sâu -5,2m so với mặt đất nên không ảnh h- ưởng đến quá trình thi công móng .

4. Hệ thống điện phục vụ thi công và sinh hoạt.

Nguồn điện sẽ đ- ợc lấy từ l- ới điện Quốc Gia. Nhà thầu đã ký hợp đồng mua điện với sở điện lực và mắc về chân công trình.

4 góc công trình đều bố trí đèn cao áp để phục vụ thi công. ngoài ra tại các cửa ra vào công trình, kho vật t- và thiết bị ..đều đ- ợc bố trí các bóng đèn chiếu sáng.

5. Hệ thống cấp và thoát n-ớc phục vụ thi công.

Dự kiến khi thi công cọc thử sẽ khoan 2 giếng để cung cấp n-ớc cho thi công và rửa xe,máy. khi vào thi công đại trà sẽ mua n-ớc của nhà máy n-ớc.

Hệ thống thoát n-ớc đ-ợc xây dựng đầy đủ với các hố ga và rãnh thoát n-ớc xung quanh công trình để thi công thuận tiện nhất và không ảnh h-ởng đến chất l-ợng cũng nh- tiến độ của công trình.

CH- ƠNG I

THI CÔNG PHẦN NGẦM

I. THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

1. Các ph- ơng án thi công cọc khoan nhồi.

Cọc khoan nhồi hiện nay đ- ợc thi công dựa trên 2 nguyên lý cơ bản đó là :

- Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách.
- Cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách.

1.1 Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách :

Loại này th- ờng đ- ợc sử dụng khi thi công những cọc nằm kề sát với công trình có sẵn hoặc do những điều kiện địa chất đặc biệt. Cọc khoan nhồi có sử dụng ống vách rất thuận tiện cho thi công vì không lo việc sập thành hố khoan, công trình ít bị biến dạng vì không phải sử dụng dung dịch Bentonite, chất l- ợng cọc rất cao. Nh- ợc điểm của ph- ơng pháp này là máy thi công lớn, công kênh, khi máy làm việc thì gây rung và tiếng ồn lớn, rất khó thi công với những cọc có độ dài trên 30m.

1.2. Cọc khoan nhồi không dùng ống vách:

Đây là công nghệ khoan rất phổ biến hiện nay. Ưu điểm của ph- ơng pháp này là thi công nhanh, đảm bảo vệ sinh môi tr- ờng và ít ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh. Ph- ơng pháp này thích hợp với loại đất sét mềm, nửa cứng nửa mềm, đất cát mịn, cát thô hoặc có lẫn sỏi cỡ hạt từ 20-100mm. Có 2 ph- ơng pháp dùng cọc khoan nhồi không sử dụng ống vách :

a- Ph- ơng pháp khoan thổi rửa (phản tuần hoàn):

Máy đào sử dụng guồng xoắn để phá đất, dung dịch Bentonite đ- ợc bơm xuống hố để giữ vách hố đào. Mùn khoan và dung dịch đ- ợc máy bơm và máy nén khí đẩy từ đáy hố khoan lên đ- a vào bể lắng để lọc tách dung dịch Bentonite tái sử dụng.

Công việc đặt cốt thép và đổ bê tông tiến hành bình th- ờng.

- Ưu điểm : Ph- ơng pháp này có giá thiết bị rẻ, thi công nhanh, giá thành hạ.
- Nh- ợc điểm : Tốc độ khoan chậm, chất l- ợng và độ tin cậy ch- a cao.

b- Ph- ơng pháp khoan gầu :

Theo công nghệ này, gầu khoan th- ờng có dạng thùng xoay cắt đất và đ- a ra ngoài.

Cần gầu khoan có dạng lồng Ăng-ten, th- ờng là 3-4 đoạn chuyên đ- ợc chuyển

động xoay từ máy đào xuống gầu nhờ hệ thống rãnh. Vách hố khoan đ-ợc giữ ổn định nhờ dung dịch Bentonite. Quá trình tạo lỗ đ-ợc thực hiện trong dung dịch Bentonite. Trong quá trình khoan có thể thay các gầu khác nhau để phù hợp với đất đào và để khắc phục dị tật trong lòng đất.

- Ưu điểm : Thi công nhanh,việc kiểm tra chất l-ợng dễ dàng thuận tiện, đảm bảo vệ sinh môi tr-ờng và ít ảnh h-ởng đến các công trình lân cận.

- Nh-ợc điểm : Phải sử dụng các thiết bị chuyên dụng giá đắt,gia thành cao. Ph-ong pháp này đòi hỏi quy trình thi công nghệ rất chặt chẽ,cán bộ kỹ thuật và công nhân thành thạo,có ý thức tổ chức kỷ luật cao.

⇒ Trên cơ sở địa chất,và các ph-ong pháp tạo lỗ hố khoan nh- trên đã nêu,ta thấy ph-ong pháp khoan gầu kết hợp dùng dung dịch Bentonite để giữ thành ống vách là khả thi hơn cả.

⇒ Do đó ta chọn ph-ong pháp : Khoan gầu kết hợp dùng dung dịch bentonite để thi công tạo lỗ cọc.

2. Biện pháp kỹ thuật và tổ chức thi công cọc khoan nhồi.

2.1. Công tác chuẩn bị:

* Để có thể thực hiện việc thi công cọc khoan nhồi đạt hiệu quả tốt phải thực hiện các khâu chuẩn bị sau:

- Nghiên cứu kỹ bản vẽ thiết kế, tài liệu địa chất công trình và các yêu cầu kỹ thuật chung cho cọc khoan nhồi.

- Lập ph-ong án kỹ thuật thi công, lựa chọn thiết bị thi công thích hợp.

- Lập ph-ong án tổ chức thi công, cân đối giữa tiến độ, nhân lực và giải pháp mặt bằng.

- Nghiên cứu, thiết kế mặt bằng thi công gồm: đ-ờng di chuyển của máy đào, đ-ờng cấp và thu hồi dung dịch Bentonite về trạm xử lý, đ-ờng vận chuyển bê tông và cốt thép đến cọc, đ-ờng vận chuyển phế liệu ra khỏi công tr-ờng... phải thuận tiện không chông chéo cắt ngang làm cản trở thi công. Đ-ờng thoát n-ớc đ-ợc bố trí theo chu vi khu vực thi công và nối ra cống thoát chung của khu vực. Thiết kế mặt bằng là phải thuận tiện nh- : nhà làm việc ở vị trí thuận tiện bao quát hết công tr-ờng, khu gia công cốt thép đ-ợc bố trí ở nơi khô ráo thuận tiện cho việc vận chuyển lồng thép...

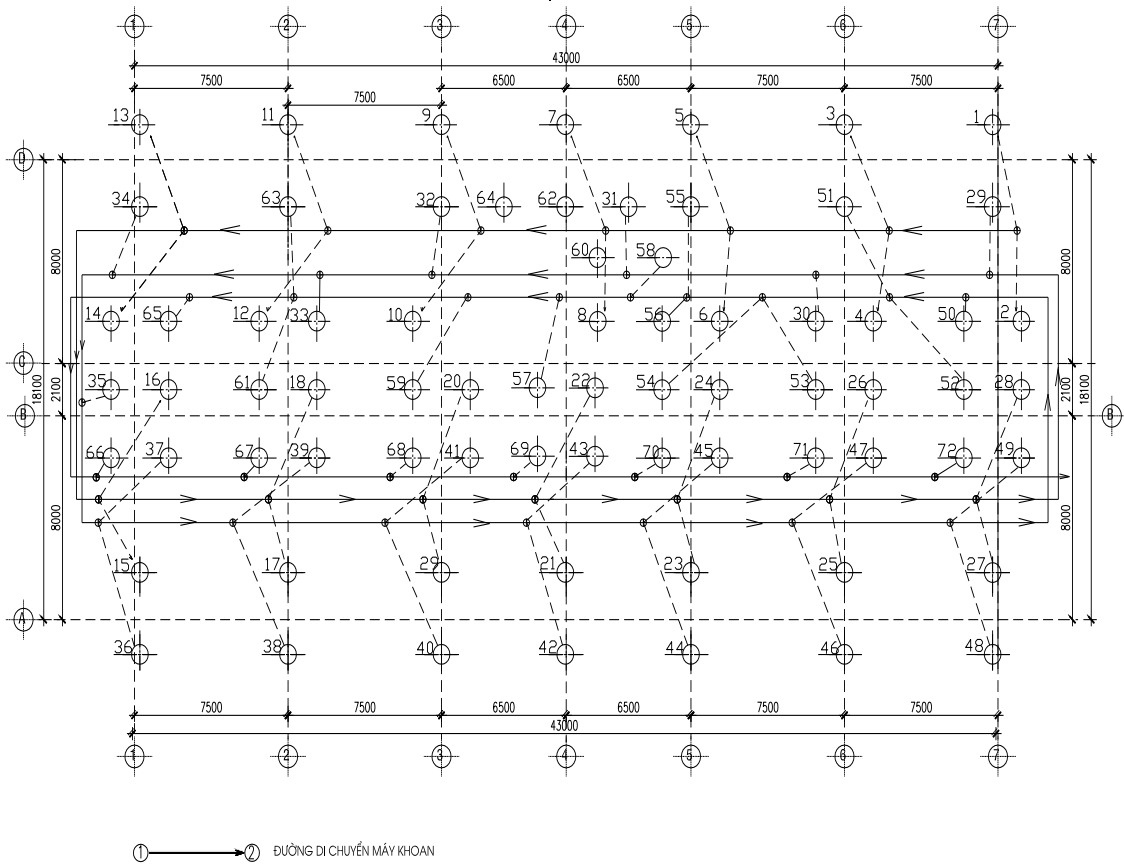
- Kiểm tra việc cung cấp điện n- ớc cho công tr- ờng.
- Xem xét khả năng và chất l- ợng vật t- , cốt thép, bê tông của đơn vị thi công.
- Xem xét khả năng gây ảnh h- ưởng đến khu vực và công trình lân cận để đ- a ra biện pháp xử lý thích hợp về môi t- ờng, bụi, tiếng ồn, vệ sinh công cộng, giao thông, lún nứt công trình có sẵn.
- Chuẩn bị bê tông: theo thiết kế dùng bê tông mác 250. Do việc đổ bê tông th- ờng dùng chính áp lực của bê tông trong ống đổ nên độ sụt nón cụt hợp lý là $1,8 \pm 2\text{cm}$. Việc cung cấp bê tông phải liên tục để thời gian đổ bê tông cho một cọc trong 4 giờ.
- Chuẩn bị cốt thép: cốt thép đ- ợc gia công, buộc, dựng thành từng lồng đ- ợc vận chuyển và đặt lên giá gằng với vị trí lắp đặt để thuận tiện cho việc cầu lắp
- Chuẩn bị dung dịch Bentonite: trong thi công cọc khoan nhồi dung dịch Bentonite có ảnh h- ưởng rất lớn đến chất l- ợng của cọc. Dung dịch loãng dễ dẫn đến sập thành hố khoan, đứt cọc. Nếu dung dịch quá đặc, hàm l- ợng cát nhiều dẫn đến khó đổ bê tông, tắc ống đổ, l- ợng cát lắng ở mũi cọc nhiều dễ làm giảm sức chịu tải của cọc

2.2. Quy trình thi công cọc khoan nhồi.

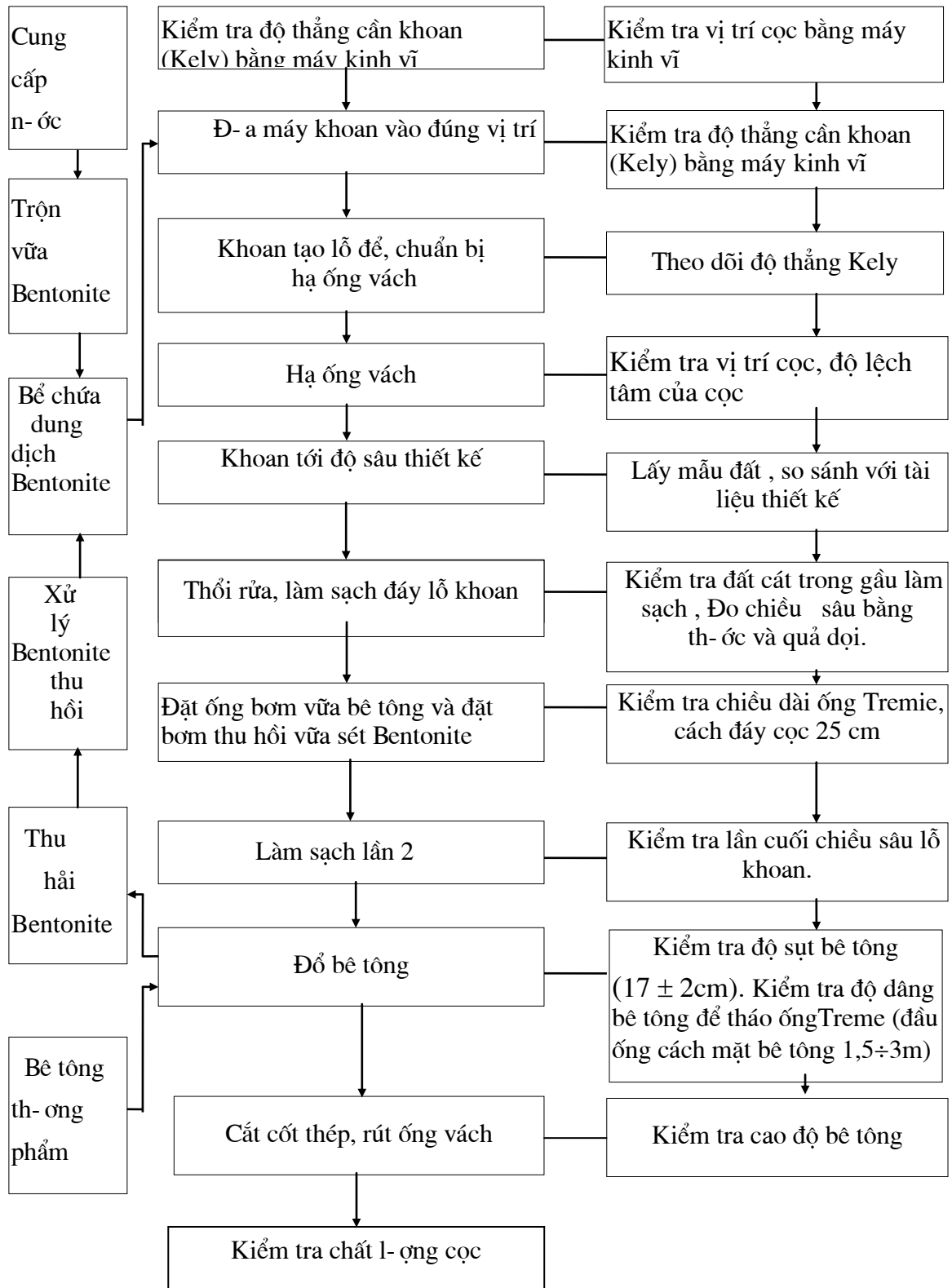
Sơ đồ khoan cọc

Do yêu cầu không gây chấn động ảnh h- ưởng tới bê tông cọc trong thời gian bê tông ninh kết (không đ- ợc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong phạm vi 6 lần đ- ờng kính cọc) do vậy ta phải bố trí sơ đồ di chuyển máy khoan và các máy phụ trợ (máy bơm dung dịch, đ- ờng ô tô vận chuyển đất...) đảm bảo không ảnh h- ưởng tới chất l- ợng bê tông cọc, sơ đồ thi công cọc nh- hình vẽ.

SƠ ĐỒ DI CHUYỂN MÁY KHOAN CỘC NHỎ
TỶ LỆ 1/100



* Quy trình công nghệ thi công cọc nhồi bằng phương pháp gầu xoắn trong dung dịch Bentonite:

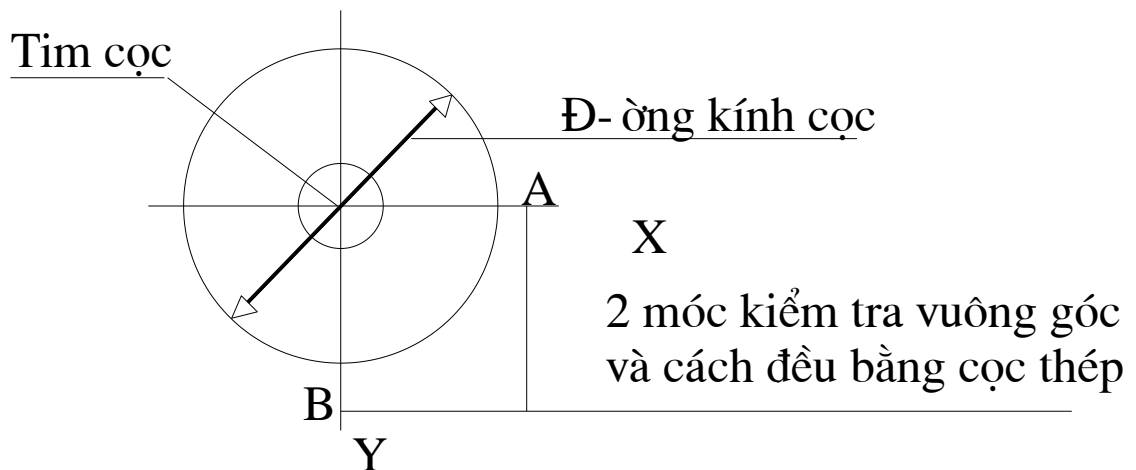


Hình 1.1. Quy trình thi công cọc nhồi bằng gầu khoan

Quy trình thi công cọc khoan nhồi có thể chia làm 10 công đoạn chính sau:

B1. Định vị trí tim cọc:

- Căn cứ vào bản đồ định vị công trình, lập mốc giới công trình.
- Từ mặt bằng định vị móng cọc của nhà thiết kế lập hệ thống định vị và l-ới khống chế cho công trình theo hệ toạ độ X - Y.
- Hồ khoan và tim cọc đ-ợc định vị tr-ớc khi hạ ống vách rồi giữ hai mốc kiểm tra vuông góc với nhau và cùng cách tim cọc một khoảng bằng nhau.
- Tim cọc đ-ợc định vị bằng hai máy kinh vĩ theo hai ph-ơng vuông góc với nhau, sai số tim cọc không v-ợt quá 7,5cm.
- Cọc phải thực sự thẳng, độ nghiêng cho phép theo ph-ơng thẳng đứng không quá 1/100.
- Các l-ới định vị này đ-ợc chuyển dời và cố định vào các công trình lân cận hoặc lập thành các mốc định vị. Các mốc này đ-ợc rào chắn, bảo vệ chu đáo và liên tục kiểm tra lại đề phòng xô dịch do va chạm và lún gây ra.



Hình 1.2. Định vị cọc

B2. Hạ ống vách:

- * Việc hạ ống vách đ-ợc tiến hành sau khi khoan mỗi, chiều sâu khoan mỗi tùy thuộc điều kiện cụ thể của lớp đất trên cùng, th-ờng là 2/3 chiều dài ống vách
- ống vách có đ-ờng kính lớn hơn đ-ờng kính gầu khoan khoảng 100mm dài 6m, cắm vào độ sâu khi đỉnh cách mặt đất 0.6m.
- ống vách phải kín khít, hai mặt nhẵn phẳng, tránh bùn cát lọt vào, ống tròn đều, thẳng và đủ cứng.

* ống vách có nhiệm vụ:

- Định vị và dẫn h- ống cho máy khoan.
- Giữ ổn định cho bề mặt hố khoan đảm bảo không bị sập thành phía trên hố khoan.
- ống vách bảo vệ hố khoan để đá sỏi và thiết bị không rơi xuống hố khoan.
- Ngoài ra ống vách còn có thể làm sàn đỡ tạm và thao tác cho việc buộc nối và lắp dựng cốt thép, lắp dựng và tháo dỡ ống đỡ bê tông...
- ống vách đ- ợc thu hồi lại sau khi đổ bê tông cọc nhồi xong.

* Ph- ơng pháp hạ ống vách: sử dụng máy khoan với gầu có lắp thêm đai cát để mở rộng đ- ờng kính, khoan sẵn một lỗ có đ- ờng kính khoan môi bằng đ- ờng kính ngoài của ống vách, sử dụng cần cẩu hoặc máy đào đ- a ống vách vào vị trí, hạ xuống đúng cao trình cần thiết. Cũng có thể dùng cần Kelly Bar để gỡ nhẹ lên ống vách, điều chỉnh độ thẳng đứng và đ- a ống vách xuống đến vị trí. Sau khi đặt ống vách xong phải chèn chặt ống vách bằng đất sét và nêm lại không cho ống vách dịch chuyển trong quá trình khoan.

B3. Khoan tao lỗ:

- Xác định toạ độ của gầu khoan trên bàn điều khiển của máy khoan để thao tác đ- ợc nhanh chóng và chính xác.
- Cần máy khoan có tên là Kelly Bar có cấu tạo đặc biệt, dạng Antena: gồm 3 ống lồng vào nhau và truyền đ- ợc chuyển động xoay, ống trong cùng gắn với gầu khoan và ống ngoài cùng gắn với động cơ xoay của máy khoan, có tốc độ quay khoảng $20 \div 30$ vòng/phút. Công suất khoan có thể đạt $8 \div 15$ m³/h. Trong quá trình quay, cần khoan có thể nâng lên hạ xuống vài lần để giảm bớt ma sát và tạo điều kiện lấy đất đầy gầu. Khi gầu khoan đầy đất, gầu sẽ đ- ợc kéo lên với tốc độ khoảng $0,3 \div 0,5$ m/s để không làm sập thành hố khoan.
- Khi khoan quá chiều sâu ống vách, thành hố khoan sẽ do dung dịch Bentonite giữ. Nên phải cung cấp đủ dung dịch Bentonite tạo thành áp lực d- giữ cho thành hố khoan không sập. Cao trình dung dịch Bentonite phải cao hơn mực n- ớc ngầm, thông th- ờng cách mặt trên của ống vách khoảng 1m.
- Khi khoan chiều sâu hố khoan có thể - ớc tính đ- ợc qua cuộn cáp hoặc chiều dài cần khoan. Trong suốt quá trình đào ng- ời ta kiểm tra độ thẳng đứng của cọc thông qua cần khoan. Phải bảo đảm cho cọc chỉ có độ nghiêng không quá 1%.

- Trong quá trình khoan có thể thay thế các đầu đào khác nhau để phù hợp với từng loại nền đất.

+ Khi khoan đến lớp đất cát, đất sỏi trơn nên dùng gầu thùng.

+ Khi khoan đến lớp đất sét, đất sét rắn nên dùng đầu khoan guồng xoắn ruột gà. Lúc này đất đ- ọc lấy lên theo cánh guồng xoắn.

+ Khi khoan gặp gốc cây, thân cây cổ tràm tích ở sâu nên dùng guồng xoắn ruột gà xuyên qua rồi tiếp tục khoan nh- th- ờng.

+ Khi gặp đá tảng nhỏ, dị vật nên dùng gầu ngoạm hoặc kéo.

+ Khi gặp đá non, đá cố kết dùng gầu đập, mũi phá, khoan đá kết hợp.

B4. Dung dịch Bentonite:

Dung dịch Bentonite có 2 tác dụng chính:

- Giữ cho thành hố đào không bị sập nhờ dung dịch chui vào khe nứt quyện với cát rồi tạo thành một màng đàn hồi bọc quanh thành vách hố giữ cho cát và các vật thể vụn không bị rơi và ngăn không cho n- ớc thấm thấu qua vách.

- Tạo môi tr- ờng nặng nâng đất đá vụn khoan nổi lên mặt trên để trào ra hoặc hút khỏi hố khoan.

Do vậy dung dịch Bentonite có ảnh h- ờng rất lớn đến chất l- ượng của cọc. Nếu chất l- ượng không đảm bảo có thể dẫn đến sự cố sập thành vách,... gây ra thiệt hại lớn về kinh tế, kéo dài thời gian thi công.

Các đặc tính kỹ thuật của Bentonite để đ- a vào sử dụng là:

Tên chỉ tiêu	Chỉ tiêu tính năng	Ph- ơng pháp kiểm tra
1. Khối l- ượng riêng	1.05 - 1.15g/cm ³	Tỷ trọng kế hoặc Bomêkê
2. Độ nhớt	18 - 45giây	Phễu 500/700cc
3. Hàm l- ượng cát	< 6%	
4. Tỷ lệ chất keo	> 95%	Đong cốc
5. L- ượng mất n- ớc	< 30ml/30phút	Dụng cụ đo l- ượng mất n- ớc
6. Độ dày áo sét	1 - 3mm/30phút	Dụng cụ đo l- ượng mất n- ớc
7. Lực cắt tĩnh	1phút: 20- 30mg/cm ² 10 phút 50 - 100mg/cm ²	Lực kế cắt tĩnh
8. Tính ổn định	< 0.03g/cm ²	
9. Độ pH	7 - 9	Giấy thử pH

- Trong thời gian thi công cao trình dung dịch Bentonite luôn phải cao hơn mực n-ớc ngầm $1 \div 1,5$ m

- Bentonite mới trộn xong sẽ đ-ợc đo tỷ trọng bằng cân, đo độ nhớt bằng cồn thử độ nhớt, đo độ PH bằng giấy quỳ và hàm lượng cát bằng thiết bị lọc... Công tác kiểm tra là th-ờng xuyên tại hiện tr-ờng để đảm bảo chất l-ợng dung dịch.

B5. Xác định độ sâu hố khoan và nạo vét đáy hố lần 1:

- Để kiểm tra chiều sâu hố khoan, dùng loại dây mềm dài ít thấm n-ớc có chia độ đến cm. Một đầu cố định vào tang quay, một đầu gắn một quả dọi chừng 1kg. Thả dây mềm xuống từ từ, khi quả dọi chạm bề mặt lớp mùn khoan căn cứ vào số đọc trên dây ta xác định đ-ợc chiều sâu từ miệng ống vách đến đáy hố khoan. Trong thực tế để xác định chính xác điểm dừng, khi khoan ng-ời ta lấy mẫu cho từng địa tầng khác nhau và phân cuối cùng nên lấy mẫu cho từng gầu khoan.

- Ng-ời giám sát phải kiểm tra chiều sâu và độ sạch của hố khoan, nếu ch- a đạt yêu cầu phải dùng gầu vét để vét sạch đất đá rơi trong đáy hố khoan.

B6. Hạ lồng cốt thép:

❖ Công tác gia công :

- Cốt thép đ-ợc sử dụng đúng chủng loại, mẫu mã quy định trong thiết kế.

- Cốt thép đ-ợc buộc sẵn thành các lồng có chiều dài 11.7m, và 6.4m, các lồng đ-ợc vận chuyển và đặt lên giá gần hố khoan. Sau khi kiểm tra đáy hố khoan nếu lớp bùn, cát lắng d-ới đáy hố khoan không quá 10cm thì có thể tiến hành lắp đặt cốt thép.

- Cốt thép chịu lực chủ yếu là dùng thép c-ờng cao nên phải buộc bằng thép mềm \hookleftarrow 2mm hoặc bằng đai chữ U bắt ốc. Việc nối cốt thép phải đ-ợc tính toán cẩn thận để tránh rơi lồng thép.

❖ Công tác bảo quản:

- Các lồng thép đ-ợc xếp chồng lên nhau thành 2 lớp, đ-ợc tập kết trên nền khô ráo ,sạch sẽ. Lồng cốt thép đ-ợc xếp trên nhiều con kê để tránh bị biến dạng .
- Các lồng thép đ-ợc che chắn cẩn thận để tránh những điều kiện bất lợi của thời tiết.

❖ Công tác lắp dựng :

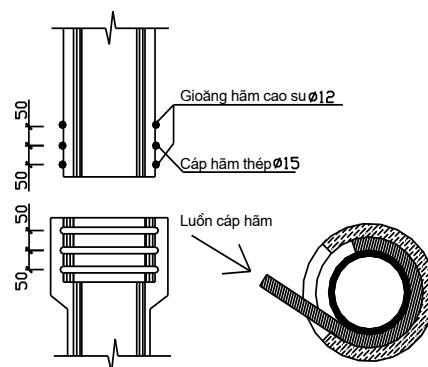
- Ống siêu âm và ống lấy mẫu bằng ống thép đen,đ-ợc nối với nhau bằng hàn măng sông và nối ống đảm bảo kín,tránh rò rỉ làm tác ống.

- Ống siêu âm cần đ- ợc buộc chặt vào sắt chủ, đảm bảo đồng tâm, thẳng đứng.
- Phải đặc biệt l- u ý đến vị trí của ống thăm dò tại mỗi nối các đoạn lồng cốt thép, đảm bảo cho ống chắc chắn, liên tục và kín khít theo đúng yêu cầu của thiết kế.
- Khi lắp đặt lồng thép trong lỗ khoan để tránh sự va chạm với thành hố và để định vị chính xác tâm ta sử dụng con kê bằng bê tông.

❖ **Quá trình hạ lồng thép.**

- Tr- ớc khi hạ lồng thép cần kiểm tra cao độ tại 4 điểm xung quanh và 1 điểm ở giữa đáy lỗ khoan. Cao độ đáy không đ- ợc sai lệch quá 100mm.
- Các thao tác lắp dựng và đặt lồng cốt thép vào hố khoan phải thực hiện khẩn tr- ờng để hạn chế tối đa l- ượng mùn khoan sinh ra tr- ớc khi đổ bê tông.
- Khi hạ lồng cốt thép đến cao độ thiết kế phải treo lồng cốt thép phía trên để khi đổ bê tông lồng cốt thép không bị uốn dọc và đâm thủng nền đất đáy lỗ khoan. Lồng cốt thép đ- ợc đặt cách đáy hố khoan 15cm.
- Cốt thép đ- ợc hạ xuống từng lồng một, sau đó các lồng đ- ợc nối với nhau bằng nối buộc, dùng thép mềm $\phi = 2$ để nối. Các lồng thép hạ tr- ớc đ- ợc neo giữ tạm thời trên miệng ống vách bằng cách dùng thanh thép hoặc gỗ ngang qua đai gia c- ờng buộc sẵn cách đầu lồng khoảng 1,5 m. Dùng cầu đ- a lồng thép tiếp theo tới nối vào và tiếp tục hạ đến khi hạ xong.
- Chiều dài nối chồng thép chủ là 600 mm.
- Để tránh hiện t- ợng đẩy nổi lồng thép trong quá trình đổ bê tông thì ta hàn 3 thanh thép hình vào lồng thép rồi hàn vào ống vách để cố định lồng thép.
- Khi hạ lồng thép phải điều chỉnh cho thẳng đứng, hạ từ từ tránh va chạm với thành hố gây sập thành khó khăn cho việc thổi rửa sau này.

B7. Lắp ống đổ bê tông:



Hình 1.3. Lắp ống bê tông

- Ống đổ bê tông đ- ọc làm bằng thép có đ- ờng kính 25 ÷ 30cm, đ- ọc làm thành từng đoạn dài 3m và một số đoạn có chiều dài thay đổi 2m, 1,5m, 1m và 0,5m để có thể lắp ráp tổ hợp tùy theo chiều sâu của hố khoan.

- Có hai cơ chế nối ống là nối bằng ren và nối bằng cáp. Nối bằng cáp th- ờng nhanh và thuận lợi hơn. Chỗ nối ống th- ờng có gioăng cao su để ngăn cản dung dịch Bentonite thâm nhập vào ống đổ và đ- ọc bôi mỡ để cho việc tháo lắp ống đổ bê tông đ- ọc dễ dàng.

- Ống đổ bê tông đ- ọc lắp dần từ d- ới lên. Để có thể lắp ống đổ bê tông ng- ời ta sử dụng một hệ giá đỡ đặc biệt có cấu tạo nh- một cái thang thép đặt qua miệng ống vách, trên thang có hai nửa vành khuyên có bản lề. Khi hai nửa vành khuyên này sập xuống tạo thành một hình tròn ôm khít lấy thân ống đổ bê tông. Miệng mỗi đoạn ống đổ có đ- ờng kính to hơn và đ- ọc giữ lại trên hai nửa vành khuyên đó, nh- vậy ống đổ bê tông đ- ọc treo vào miệng ống vách qua dạng đặc biệt này.

- Đáy d- ới của ống đổ bê tông đ- ọc đặt cách đáy hố khoan 20cm để tránh bị tắc ống do đất đá d- ới đáy hố khoan nút lại.

B8. Xử lý cặn lắng đáy hố khoan lần 2 :

Trong công nghệ khoan - ốt các hạt mịn, cát lơ lửng trong dung dịch Bentonite lắng xuống tạo thành lớp bùn đất. Lớp này ảnh h- ờng tới khả năng chịu tải của mũi cọc. Do quá trình hạ lồng cốt thép và lắp ống đổ bê tông cá hạt cát tiếp tục lắng xuống đáy hố nên sau khi lắp ống đổ bê tông xong ta đo lại chiều sâu đáy hố khoan một lần nữa nếu lớp lắng này lớn hơn 10cm so với khi kết thúc khoan thì phải tiến hành xử lý cặn lắng hố khoan. Vệ sinh đáy hố khoan bằng ph- ơng pháp thổi rửa dùng khí nén.

- Ph- ơng pháp thổi rửa dùng khí nén:

+ Trong ph- ơng pháp này ng- ời ta dùng ngay ống đổ bê tông để làm ống xử lý cặn lắng. Sau khi lắp xong ống đổ bê tông ng- ời ta lắp đầu thổi rửa lên đầu trên của ống đổ, đầu thổi rửa có hai cửa, một cửa đ- ọc nối với ống dẫn ↓ 150 để thu hồi dung dịch Bentonite và bùn đất từ đáy hố khoan về thiết bị lọc dung dịch. Một cửa khác đ- ọc thả ống khí nén ↓ 45, ống này dài bằng khoảng 80% chiều dài cọc.

+ Khi bắt đầu thổi rửa, khí nén đ- ọc thổi qua đ- ờng ống ↓ 45 nằm bên trong ống đổ bê tông với áp lực khoảng 7 kG/cm², áp lực này đ- ọc giữ liên tục. Khí nén ra

khởi ống ↙ 45 quay lại thoát lên trên ống đổ tạo thành một áp lực hút ở đáy ống đổ đ- a dung dịch Bentonite và bùn đất, cát lắng theo ống đổ bê tông đến máy lọc dung dịch. Quá trình thổi rửa đáy hố khoan này phải liên tục cấp bù dung dịch Bentonite cho cọc để đảm bảo cao trình dung dịch Bentonite không thay đổi.

+ Thời gian thổi rửa bằng ph- ơng pháp này khoảng 20 ÷ 30 phút. Sau đó ngừng cấp khí nén, thả dây đo độ sâu.

+ Nếu lớp bùn lắng <10cm thì tiến hành kiểm tra dung dịch bentonite lấy ra từ đáy hố khoan (độ sâu khoảng 0.5 m từ đáy lên), lòng hố khoan đ- ợc coi là sạch khi dung dịch ở đáy hố khoan thoả mãn :khối l- ợng riêng $\leq 1.25 \text{ g/cm}^3$, hàm l- ợng cát $\leq 8\%$, độ nhớt $\leq 28 \text{ s}$, Độ pH = 9-12 .

B9. Công tác đổ bê tông:

- Sau khi kết thúc thổi rửa hố khoan phải tiến hành đổ bê tông ngay vì để lâu bùn cát sẽ tiếp tục lắng làm ảnh h- ưởng đến chất l- ợng cọc. Do vậy công việc chuẩn bị bê tông, máy bơm, cần cẩu, phễu đổ phải hết sức nhịp nhàng. Quá khô hoặc quá nhão đều dễ gây ra hiện t- ợng tắc ống đổ khi đổ bê tông. Bê tông đổ cọc nhồi có thể đổ qua phễu hoặc qua máy bơm bê tông. Đổ bê tông qua máy bơm có áp lực cột bê tông lớn hơn và ống đổ ít bị tắc. Nếu đổ bê tông qua phễu thì khi đổ những xe bê tông cuối cùng áp lực của cột bê tông nhỏ nên việc đổ bê tông khó khăn hơn, phải nhồi ống đổ bê tông nhiều lần và dễ tắc ống đổ bê tông.

- Đổ bê tông cọc nhồi là đổ bê tông d- ới n- ớc (trong dung dịch Bentonite) bằng ph- ơng pháp rút ống. Tr- ớc khi đổ bê tông ng- ời ta đặt một nút bấc vào ống đổ để ngăn cách giữa bê tông và dung dịch Bentonite trong ống đổ, sau đó nút bấc này sẽ nổi lên mặt Bentonite trên miệng cọc và đ- ợc thu hồi. Trong quá trình đổ bê tông, ống đổ bê tông đ- ợc rút dần lên bằng cách cắt dần từng đoạn ống sao cho ống luôn luôn ngập trong bê tông ít nhất là 2m.

- Khi đổ bê tông lớp bê tông luôn phải linh động cho tới khi đổ hoàn thành cọc. Tr- ớc mỗi lần cắt ống đổ bê tông và sau mỗi xe bê tông đều tiến hành đo kiểm tra độ dâng của bê tông nhằm đảm bảo ống đổ luôn cắm trong bê tông và phát hiện tr- ờng hợp hố khoan bị sụt lở hoặc thu hẹp.

- Quá trình đổ bê tông phải kiên tục. Thời gian đổ bê tông cho một cọc chỉ nên khống chế trong 4 giờ vì mẻ bê tông đổ đầu tiên sẽ bị đẩy nổi lên trên cùng nên mẻ bê tông đầu tiên nên có phụ gia kéo dài ninh kết để đảm bảo nó không bị ninh

kết tr- ớc khi kết thúc hoàn toàn việc đổ bê tông cọc. Phần bê tông xấu nằm trên đầu cọc từ 1 - 1,5m nên cần đổ bê tông cao hơn cốt tính toán khoảng 1,0m để khi thi công đài cọc, ta sẽ bỏ đi đoạn này.

- Để đảm bảo cho dị vật không rơi vào và làm tắc ống đổ bê tông nên hàn một l- ới thép mắt 10mm x 10mm trong phễu đổ bê tông tr- ớc khi đổ phải đi qua l- ới này.

B10. Rút ống vách:

- Trong công đoạn cuối này, các giá đỡ, sàn công tác, neo cốt thép vào ống vách đều đ- ợc tháo dỡ. ống vách đ- ợc kéo lên từ từ bằng cần cẩu, phải kéo thẳng đứng để tránh xô dịch tim của đầu cọc. Nên gắn một thiết bị rung vào ống vách để việc rút ống vách đ- ợc dễ dàng. Không gây hiện t- ợng thất cổ chai ở cổ cọc nơi kết thúc ống vách.

- Sau khi rút ống vách phải lấp cát vào mặt hố cọc nếu cọc sâu, lấp hồ thu Bentonite tạo mặt phẳng, rào chắn tạm để bảo vệ cọc. Không đ- ợc phép rung động trong vùng hoặc khoan cọc khác trong vòng 24 giờ kể từ khi kết thúc đổ bê tông cọc trong phạm vi 5 lần đ- ờng kính cọc.

2.3. Kiểm tra chất l- ợng cọc khoan nhồi: Công tác này nhằm đánh giá chất l- ợng bê tông cọc tại hiện tr- ờng, phát hiện các khuyết tật và xử lý cọc bị h- hỏng nếu có. ở đây ng- ời ta dùng 4 ph- ơng pháp để xác định chất l- ợng cọc nhồi:

*. Ph- ơng pháp nén tĩnh: đây là ph- ơng pháp đáng tin cậy để thử sức chịu tải của cọc. Với các thiết bị, công nghệ sẵn có, có thể thử sức tải của cọc từ 8 - 11MN. Mục đích của ph- ơng pháp này là thử độ lún của cọc ở tải trọng thiết kế, xác định tải trọng giới hạn của cọc hoặc kiểm tra c- ờng độ bê tông cọc. Nén tĩnh đ- ợc thực hiện với kích thủy lực và hệ thống đối trọng hay hệ thống cọc neo. Quy trình thực hiện thí nghiệm trên theo quy phạm Anh: BS 8004-1986. Các b- ớc tiến hành:

- Cấp tải trọng tăng bằng 25% so với tải dự kiến.
- Độ lún giới hạn sau 1 giờ nhỏ hơn 0,25mm mới cho phép tăng lên 1 cấp tải mới.
- Tăng đến tải trọng thiết kế dự kiến, quan sát độ lún cho đến khi độ lún < 0,25mm/h.
- Giảm tải về 0 và quan sát độ phục hồi của cọc với tốc độ < 0,25mm/h hoặc trong 6h.

- Tiếp tục tăng cấp tải đến 1,25 lần tải trọng thiết kế, giữ trong 3h.
- Tăng tải lên 1,5 lần so với thiết kế và giữ tải trong vòng 24 - 40h.
- Giảm tải theo từng cấp, tại cấp bằng 0 tiến hành quan trắc trong 6h hoặc để phục hồi của cọc nhỏ hơn 0,25mm/h. Trên cơ sở thử tải cọc, biểu đồ độ lún của đầu cọc, sức chịu tải của cọc được xác định và tải trọng giới hạn xác định với riêng từng cọc. Phương pháp này ngoài ưu điểm có độ tin cậy cao, độ sâu giới hạn thử tải không hạn chế thì có nhược điểm là thời gian chuẩn bị lâu, kinh phí lớn, không mang tính đại diện cao (chỉ thử được 1-2 cọc ở công trường).

* Phương pháp đo sóng ứng suất (thí nghiệm biến dạng nhỏ): cơ sở của phương pháp là lý thuyết truyền sóng ứng suất trong thanh đàn hồi. Sóng này tạo ra khi búa đập vào đầu cọc, truyền từ đỉnh cọc tới mũi cọc với tốc độ phụ thuộc vào chất lượng bê tông cọc. Khi gặp thay đổi của kháng trở cơ học, một phần sóng ứng suất được phản hồi quay trở lại đầu cọc. Cường độ và dạng của sóng phản hồi phụ thuộc vào bản chất và mức độ thay đổi của khoáng trở cơ học.

Thiết bị thí nghiệm: búa tạo chấn động 2kg, đầu đo gia tốc của đầu cọc, các bộ phận ghi và đọc kết quả. Trong quá trình thí nghiệm, đầu đo gia tốc của cọc được gắn vào đầu cọc, sau đó dùng búa nhỏ đập vào đầu cọc tạo sóng ứng suất, kết quả đo được phân tích bằng máy tính. Các công trình xử lý làm việc theo nguyên tắc điều chỉnh các thông số cơ học của cọc và đất nền xung quanh sao cho biểu đồ sóng ứng suất xác định theo tính toán trùng hợp với biểu đồ đo được trong thí nghiệm. Công tác thí nghiệm tại hiện trường khá nhanh (20p/cọc). Đây là phương pháp đang thực hiện rộng rãi do thực hiện đơn giản, thời gian thí nghiệm nhanh, giá thành thấp. Tuy nhiên độ sâu của cọc bị hạn chế (30 lần đường kính cọc, 24m hoặc 30m). Hơn nữa, do xung chấn động nhỏ nên khi gặp khuyết tật lớn, sóng bị giảm yếu nhiều nên ít có khả năng phát hiện những khuyết tật ở độ sâu lớn hơn.

*. Phương pháp khoan lấy mẫu: bằng thiết bị khoan có thể lấy mẫu bê tông có đường kính từ 50-150mm từ những độ sâu khác nhau. Cũng có thể lấy mẫu liên tục theo chiều sâu. Quan sát mẫu tại hiện trường cho phép đánh giá sơ bộ chất lượng bê tông cọc.

- Ưu điểm: chất lượng bê tông cọc được xác định chính xác bằng phương pháp trực tiếp.

- Nhược điểm: số lượng mũi khoan nhiều gây ảnh hưởng đến sự làm việc của cọc, giá thành cao, tốn thời gian.

*. Kiểm tra bằng siêu âm: để kiểm tra bằng phương pháp này, người ta buộc sẵn vào các ống nhựa trong lúc đổ bê tông. Ta buộc vào 3 ống, khi đổ bê tông xong, ta dùng thiết bị phát siêu âm thả vào trong một lỗ. Cứ 5cm thì đo 1 lần và ghi kết quả. Dựa vào kết quả đo được mà phân tích chất lượng của bê tông.

- Ưu điểm: nhanh, giá thành thấp, kết quả chính xác hơn rất nhiều so với phương pháp đo sóng âm, chiều sâu không bị hạn chế.

- Nhược điểm: tín hiệu không quét được qua vành ngoài của cọc nên không biết được có bị hở cốt thép hay không.

QUY TRÌNH THI CÔNG CỌC KHOAN NHỒI

CHUẨN BỊ

ĐỊNH VỊ

HẠ ỐNG VÁCH

KHOAN TẠO LỖ

NẠO VẾT

HẠ CỐT THÉP

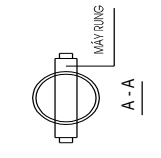
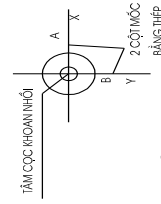
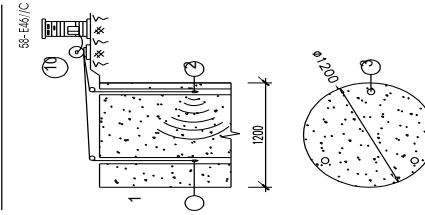
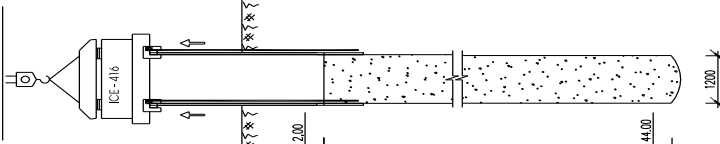
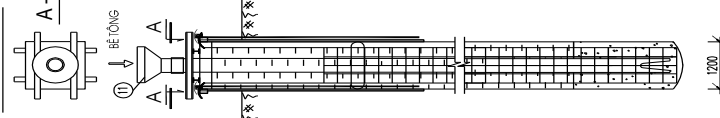
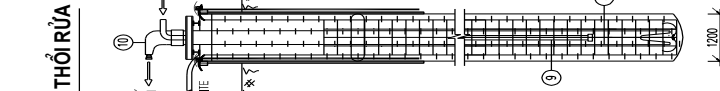
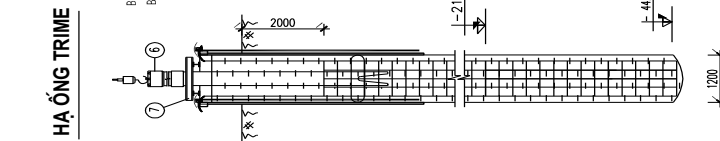
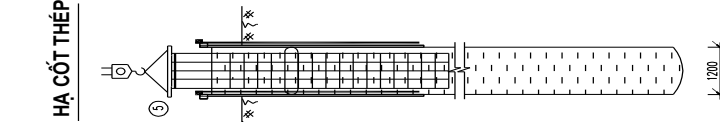
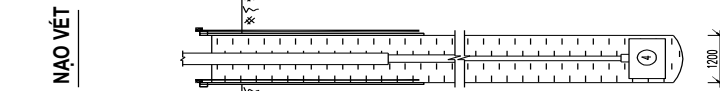
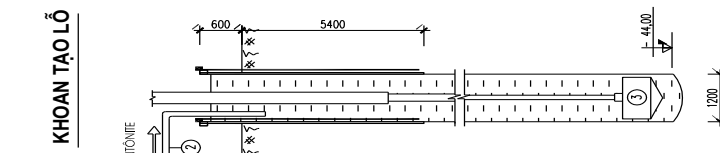
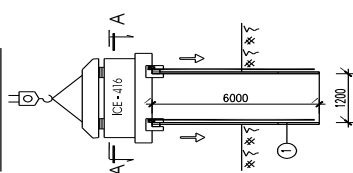
HẠ ỐNG TRIME

THỐI RỬA

ĐỔ BÊ TÔNG

RÚT ỐNG VÁCH

SIÊU ÂM K.T CƯỜNG ĐỘ



- GHI CHÚ**
1. ỐNG VÁCH DÀI 6M.
 2. ỐNG BƠM BENTONITE
 3. GÀU KHOAN
 4. GÀU VẾT BÙN
 5. LỒNG CỐT THÉP
 6. ỐNG TRIME
 7. HỆ GIÁ ĐO
 8. MŨI ỐNG TRIME
 9. ỐNG THU HỒI BENTONITE Ø 160
 10. ỐNG DẪN KHÍ Ø = 45
 11. PHẪU ĐO BÊ TÔNG

- GHI CHÚ**
1. THIẾT BỊ THU
 2. THIẾT BỊ PHÁT
 3. ỐNG DẪN ĐIỆN
 4. ĐẦU NỐI VỚI CÁN KHOAN
 5. CỬA LẤY ĐẤT

3. Tính toán thi công cọc khoan nhồi.

3.1. Xác định l- ợng vật liệu cho 1 cọc :

Bê tông : cọc D1200 : $\pi \cdot l \cdot d^2 / 4 = 3,14 \cdot 39 \cdot 1,2^2 / 4 = 44,09 \text{ m}^3$.

Cốt thép : Cốt thép đ- ợc đặt xuống suốt chiều dài cọc . Chiều dài đặt là **37,75 m** .

+ Cọc D=1200

Dùng 4 lồng thép trong đó :

Lồng 1 dài 11,7 m gồm 18 Ø 25 : $m_1 = 18 \cdot 3,853 \cdot 11,7 = 811,44 \text{ Kg}$.

Lồng 2, dài 11,7 m gồm 18 Ø 25: $m_2 = 18 \cdot 3,853 \cdot 11,7 = 811,44 \text{ Kg}$.

Lồng 3, dài 11,7 m gồm 9 Ø 25: $m_3 = 9 \cdot 3,853 \cdot 11,7 = 405,72 \text{ Kg}$

Lồng 4 dài 5,75 m gồm 6 Ø 25 : $m_4 = 6 \cdot 3,853 \cdot 5,75 = 132,9 \text{ Kg}$.

Khối l- ợng thép đai cho 1 cọc: lồng 1: $\phi 10 \text{ a } 200 : m_5 = 59 \cdot 0,617 \cdot 3,14 = 114,3 \text{ Kg}$

lồng 2,3: $\phi 10 \text{ a } 200 : m_6 = 91 \cdot 0,617 \cdot 3,14 = 176,3 \text{ Kg}$

lồng 4: $\phi 10 \text{ a } 200 : m_7 = 29 \cdot 0,617 \cdot 3,14 = 56,18 \text{ Kg}$

=> Tổng khối l- ợng thép : $m = 2508,28 \text{ Kg}$

L- ợng đất khoan cho 1 cọc :

+ Cọc D=1200:

$V = K_t \cdot V_{đất} = 1,25 \cdot 43,55 \cdot 3,14 \cdot 1,2^2 / 4 = 61,5 \text{ m}^3$

Khối l- ợng Bentonite : Theo định mức khối l- ợng dung dịch Bentonite cho 1 m³ dung dịch là **39,26 kg/m³** . Trong quá trình khoan, dung dịch Bentonite luôn luôn đầy hố khoan nên l- ợng Bentonite cần thiết là :

+Cọc D=1200: $39,26 \cdot \pi \cdot l \cdot d^2 / 4 = 39,26 \cdot 3,14 \cdot 39 \cdot 1,2^2 / 4 = 1952,7 \text{ Kg}$

3.2. Chọn máy thi công:

❖ Chọn máy khoan cọc : Ta dùng máy **Hitachi số KH – 125-3** - có các thông số kỹ thuật:

Chiều dài giá: 19 m.

Đ- ờng kính lỗ khoan: 600 - 1500 mm.

Chiều sâu khoan: 55 m.

Tốc độ quay của máy: 12-14 vg/phút .

Mômen quay: 40-60 KN/m.

Trọng l- ợng máy: 36,8 T

Áp lực lên đất : 0,077 Mpa .

Chiều dài giá khoan (m)	19
Đ- ờng kính lỗ khoan (mm)	600÷1500
Chiều sâu khoan (m)	55
Tốc độ quay (vòng/phút)	12÷24
Mô men quay (KNm)	40-60
Trọng l- ợng (T)	36,8
áp lực lên đất (MPa)	0,077

Thông số kỹ thuật máy **Hitachi số KH – 125-3**

Máy trộn Bentonite:

Máy trộn theo nguyên lý khuấy bằng áp lực n- ớc do bơm ly tâm:

Bảng 8.1. Thông số máy trộn bentonite

Loại máy	<i>BE -15A</i>
Dung tích thùng trộn (m ³)	1,5
Năng suất (m ³ /h)	15÷18
L- u l- ợng (l/phút)	2500
áp suất dòng chảy (KN/m ²)	1,5

❖ Ô tô vận chuyển bê tông: Khối l- ợng bê tông 1 cọc lớn nhất là **44.09** m³ (cọc D1200). Ta chọn 4 xe ô tô đổ bê tông tông mã hiệu **SB - 92B** có các thông số kỹ thuật :

- Vận tốc trung bình 50km/h. Khoảng cách vận chuyển 10 km ⇒ thời gian vận chuyển là 25 phút cả đi và về.
- Dung tích 6 m³.
- Ô tô cơ sở **Kamaz 5511**
- Dung tích thùng n- ớc 0,7 m³
- Công suất động cơ 40 W
- Tốc độ quay thùng 9 ÷14,5 v/ph

- Độ cao đổ vật liệu 3,5 m
- Thời gian đổ vật liệu ra 10 phút
- Trọng lượng xe có bê tông 21,85 T
- Chiều dài giới hạn 7,38 m
- Chiều rộng giới hạn 2,5 m
- Chiều cao giới hạn 3,4 m.

Chọn số lượng xe :

$$D = 1200 : V = 44,09 \text{ m}^3 \Rightarrow \text{Chọn } 8 \text{ xe đi cách nhau } 5 \text{ phút.}$$

- ❖ Chọn cần cầu để cầu thùng chứa lên ô tô, lồng thép và ống dẫn bê tông:

Theo định mức dự toán XD CB để thi công 1 tấn thép cọc nhồi mất 0,12 ca máy của cần cầu loại 25 tấn.

Căn cứ vào các thông số :

Lồng thép dài 11,7 m, gồm 18 \varnothing 25, nặng \approx 811,44 Kg

$$H_{yc} = H_{at} + H_{ck} + H_{treo} + H_{ct} = 1 + 11,7 + 1 + 1,5 = 14,2 \text{ m}$$

Chọn cần trục **RDK-25** để thi công :

Loại cần trục này có 3 loại tay cần 12,5m_17,5m_22,5m. Sức nâng 2T÷26T.

Tầm với 4÷22 m. Chiều cao nâng 24m

Ngoài ra cần trục còn dùng để nâng các ống đổ bê tông, các thùng chứa đất (5m³-10 T) lên các ô tô.

Tốc độ bê tông 0,6m³/phút, ta lợi dụng ngay thiết bị cấp dung dịch để hút dung dịch bentonite tràn ra do bê tông thay thế, ngoài ra ta còn dùng thêm 2 máy bơm (cho 2 cọc) công suất 15m³/h .

Ngoài ra ta còn phải chuẩn bị một số thiết bị sau :

Bể chứa vữa sét

Bể n- ớc.

Máy nén khí

Máy trộn dung dịch Bentonite.

Máy bơm hút dung dịch Bentonite.

Máy bơm hút cặn lắng .

Thời gian thi công 1 cọc : 1 ngày.

Tổng hợp thiết bị thi công :

Máy khoan đất : Hitachi KH- 125-3 - Bể chứa dung dịch Bentonite

Cần trục **RDK - 25.** - Bể chứa n- ớc

Máy thủy bình - Máy nén khí

Gầu khoan : $\phi 1000,1200$ - Máy trộn dung dịch Bentonite

Gầu làm sạch $\phi 1000,1200$ - Máy bơm hút dung dịch Bentonite

ống vách : $\phi 1100.,1300$ - ống đổ bê tông.

Th- ớc đo sâu - Máy hàn.

Máy kinh vĩ

3.3. Xác định nhân công phục vụ thi công 1 cọc :

Theo định mức dự toán XDCCB, số nhân công phục vụ cho 1 m^3 bê tông cọc bao gồm các công việc : Chuẩn bị, kiểm tra lỗ khoan và lồng cốt thép , lắp đặt ống đổ bê tông, giữ và nâng dần ống đổ, bảo đảm đúng yêu cầu kỹ thuật.

Cọc $D=1200$,

Nhân công bậc $3,5 / 7 : 0,93 \text{ công/m}^3$.

$V_{bt} = 44,09 \text{ m}^3 \Rightarrow$ Số công đổ bê tông cọc là : $44,09 \cdot 0,93 = 41 \text{ công}$.

3.4 Tính thời gian thi công cho 1 cọc :

Lắp mũi khoan , di chuyển máy : 30 phút.

Thời gian hạ ống vách :

+ Tr- ớc khi hạ ống vách ta phải đào môi : $4,6 \text{ m}$, mất (30' đến 45').

+ Hạ ống vách và điều chỉnh : (15' đến 30').

Sau khi hạ ống vách ta tiến hành khoan sâu xuống $43,55 \text{ m}$ kể từ mặt đất tự nhiên. Theo " Định mức dự toán xây dựng cơ bản " . Khoan lỗ khoan có $D = 1,2 \text{ m} : 0,028 \text{ ca/1m}$.

Chiều dài khoan sau khi đặt ống vách : $43,55 - 4,6 = 38,95 \text{ m}$.

\Rightarrow Thời gian cần thiết : cọc $D=1200$:

$$38,995 \times 0,028 = 1,09 \text{ ca} = 8,72 \text{ h} = 523,2 \text{ phút}$$

Thời gian làm sạch hố khoan : 15 phút.

Thời gian hạ lồng cốt thép : Lấy thời gian điều chỉnh, nối 2 lồng cốt thép là $2\text{h} = 120$ phút.

Thời gian lắp ống đổ bê tông : 45 phút đến 60 phút.

Thời gian thổi rửa lần 2 : 30 phút .

Thời gian đổ bê tông : Tốc độ đổ : $0,6 \text{ m}^3 / \text{phút}$

Thể tích bê tông cọc : $D=1200$:

$39,85 \times \pi \times 1,2^2 / 4 = 44,09 \text{ m}^3 \Rightarrow$ Thời gian đổ bê tông: $44,09 / 0,6 = 73,48$ phút.

Ngoài ra còn kể đến thời gian chuẩn bị, cắt ống dẫn, do vậy lấy thời gian đổ bê tông là 100 phút với cọc $D=1200$, rút ống vách : 20 phút .

Vậy thời gian thi công 1 cọc là:

$D=1200$: $T = 30 + 30 + 400 + 15 + 120 + 45 + 30 + 100 + 20 = 790$ phút.

Do quá trình thi công có nhiều công việc xen kẽ , thời gian gián đoạn, chờ đợi, vận chuyển. Vì vậy trong 1 ngày chỉ tiến hành làm xong 1 cọc (đổ bê tông vào ban đêm).

II. THI CÔNG ĐẤT.

1. Các ph- ơng án và biện pháp kĩ thuật đào hố móng :

- **Các căn cứ :**

- Điều kiện địa chất công trình, độ sâu đào lớn nhất, khối l- ượng cần đào, đắp.
- Mặt bằng thi công móng.
- Khả năng về máy móc thiết bị....

Đối với các công trình xây dựng này, việc thi công đào đất th- ờng có hai ph- ơng án sau:

- **Ph- ơng án 1:**

Ph- ơng án đào đất dạng ao (tức là bóc hết toàn bộ phần đất nằm trong phạm vi cao trình đáy giếng và trên mặt bằng móng).

Đ- ược áp dụng khi thi công các công trình có đặc điểm sau:

+ Mặt bằng thi công rộng rãi, khối l- ượng đất bóc đi lớn (nghĩa là phần đất trên mặt bằng nếu để lại là không lớn).

+ Phần đất bóc đi là lớp đất rất yếu nếu để lại dễ gây ra hiện t- ượng lún nền tầng 1 ảnh h- ưởng đến quá trình sử dụng của công trình...

* Ưu điểm:

Mặt bằng thi công dễ bố trí, khối l- ượng thi công đất bằng máy lớn (hạn chế đ- ược phần nào khối l- ượng đào thủ công).

Đẩy nhanh tiến độ thi công...

* Nh- ọc điểm:

Khối l- ợng thi công lớn.

Lãng phí do phải đào toàn bộ đáy móng công trình.

• **Ph- ơng án 2:**

Ph- ơng án đào đất theo hố móng và giằng móng.

Đ- ợc áp dụng đối với các loại công trình sau:

+ Phân kết cấu móng nhỏ hơn so với toàn bộ mặt bằng móng công trình

+ Lớp đất trên cùng có khả năng chịu lực khá tốt.

* Ưu điểm:

Tiết kiệm đ- ợc tiền cho chủ đầu t- .

* Nh- ọc điểm:

Khó tổ chức thi công.

Khối l- ợng đào thủ công lớn.

⇒ Dựa vào phân tích trên đây đối với công trình này ta chọn ph- ơng án đào đất là ph- ơng án 1.

Công tác đào đất đ- ợc chia làm hai giai đoạn:

- GD1: Đào móng bằng máy: Dùng máy đào gầu nghịch đào đất đến cao trình -5m. L- ợng đất đào lên một phần để lại sau này lấp móng, còn lại đ- ợc đ- a lên xe ô tô chở đi.

- GD2: Đào và sửa móng bằng thủ công: Vì các hố móng đã có đầu cọc nên thi công đào đất bằng máy không năng suất. Vậy ta chọn ph- ơng án đào hố móng đài bằng thủ công

- Do mặt bằng thi công trình xây chen trong thành phố nên diện tích thi công hẹp vì vậy vấn đề thi công đào đất rất quan trọng.

- Để chống hiện t- ợng sập thành vách đất đào ta có thể sử dụng 2 ph- ơng án:

+ PA1: Đào đất có mái dốc

+ PA2: Thành hố đào đ- ợc gia cố.

Với PA1 : cần phải tính toán đến độ dốc tự nhiên mái đất khi đào mà không gây sụt lở đất.

Ta có độ thoảI mái dốc hay hệ số mái dốc là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \cot g\alpha$$

Trong đó : α : góc của mặt tr-ợt.

B : chiều rộng chân mái dốc.

H : chiều sâu hố đào.

Với hố móng đào sâu H = 5m chủ yếu là lớp đất á sét dẻo mềm thì mái dốc đất cho phép là :

$$m = \frac{1}{i} = \frac{B}{H} = \frac{1}{0,5}$$

Loại đất	Độ dốc cho phép (H/B)		
	H=1,5m	H ≤ 3m	H ≤ 5m
Đất đắp	1: 0,6	1:1	1: 0,25
Đất cát	1: 0,5	1:1	1: 1
Đất cát pha	1: 0,75	1: 0,67	1: 0,85
Đất thịt	1: 0	1: 0,5	1: 0,75
Đất sét	1: 0	1: 0,25	1: 0, 5
Sét khô	1: 0	1: 0,5	1: 0, 5

Vậy nếu thi công bằng biện pháp thi công đất không cần gia cố thì phải mở rộng miệng hố đào ra: B = 2.H = 2.5 = 10 m.

Đào theo mái dốc thì sẽ phải thi công một l- ượng đất lớn, thích hợp khi công trình có mặt bằng thi công rộng rãi, thuận tiện cho việc lên xuống hố đào của máy thi công. Nếu dùng các ph- ơng pháp gia cố thành hố đào thì khối l- ượng đất phải thi công sẽ nhỏ hơn, an toàn trong thi công lớn hơn. Thi công theo ph- ơng pháp này đòi hỏi công nghệ cao và tốn kém.

Do đặc điểm công trình nằm trong thành phố, mặt bằng thi công không đ- ợc thoải mái, nên em chọn cách thi công đất theo ph- ơng án 2 : thành hố đào đ- ợc gia cố.

Gia cố thành hố móng có nhiều giải pháp:

- Đổ t- ờng bê tông kết hợp làm t- ờng chắn tầng hầm sau này.
- Đóng thép hình làm thanh chống đứng đỡ ván gỗ ngang.
- Dùng thép hình chữ U bề rộng 300mm đóng so le nhau.

- Dùng ván cừ Lacsen đóng sâu xuống đất làm t-ờng chống lại áp lực đất gây sập thành.

Chọn giải pháp dùng ván cừ thép vì những -u điểm nổi bật của nó là: không cần phải làm neo phụ giữ ván vì ván có độ cứng rất lớn có thể làm việc theo sơ đồ công xôn. Độ an toàn cao, có thể chống thành hố móng sâu.

- Ưu điểm của cừ thép:

- + T-ờng chống khoẻ
- + Có thể không cần thanh chống hoặc cần rất hạn chế.
- + Ngăn cản tối đa ảnh h-ởng của mực n-ớc ngầm.
- + Hệ số luân chuyển ván cừ lớn, do đó đạt hiệu quả kinh tế cao.
- + T-ờng cừ có thể sử dụng một hay nhiều lớp tùy vào yêu cầu công trình và điều kiện thi công.

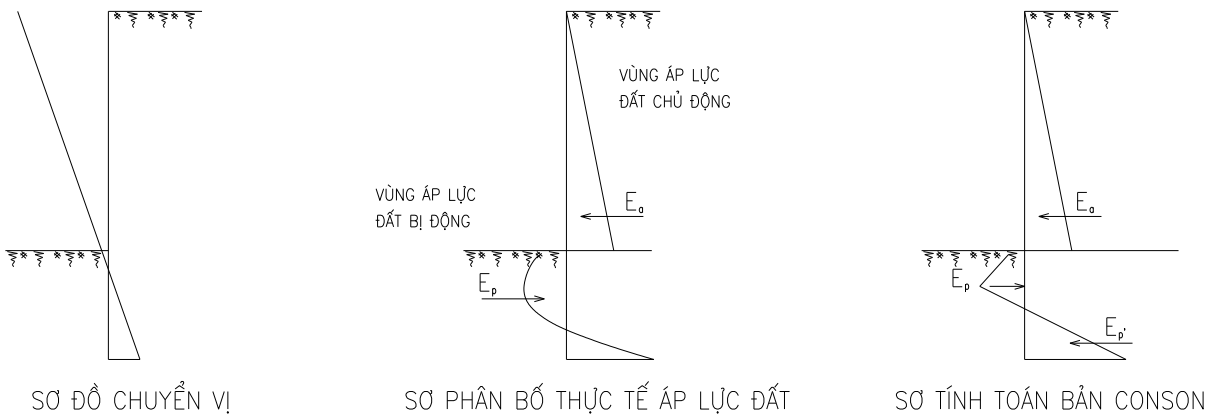
2. Tính toán t-ờng cừ chắn đất.

2.1. Xác định tải trọng tác dụng lên thành hố đào.

(Tính toán cho 1m rộng của t-ờng cừ)

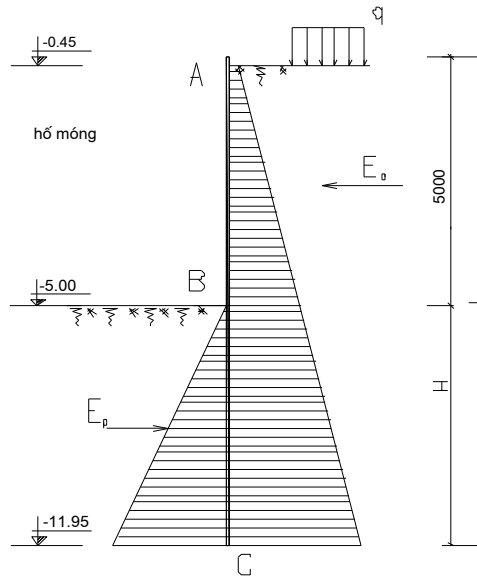
Chọn loại cừ có chiều dài 12m, dùng máy ép thuỷ lực chuyên dụng có thể di chuyển trên đầu cừ để ép cừ. Phần cừ nhô lên do cấu tạo máy không thể ép hết là 0,5m vậy cừ ngập sâu trong đất là 11,5m

Tính toán t-ờng cừ theo ph-ơng pháp cân bằng tĩnh.



Sơ đồ chuyển dịch bản t-ờng cừ bản conson và phân bố áp lực đất.

áp lực đất lên t-ờng xác định theo bài toán Coulomb. Giả thiết t-ờng bị phá hoại do bị xoay quanh điểm C, khi đó áp lực chủ động và sức kháng bị động cân bằng với nhau. Độ sâu đóng giả định là $H = BC$. Sự phân bố áp lực đ-ợc thể hiện trên hình vẽ:



Tải trọng tác dụng lên thành hố đào bao gồm áp lực chủ động của đất từ đáy đài trở lên (sâu 5 m) và hoạt tải tiêu chuẩn do máy móc thi công lấy $q^{tc} = 500\text{Kg/m}$ → hoạt tải tính toán $q = 1,2 \times 500 = 600 \text{ Kg/m}$.

- áp lực chủ động (lực phá hoại).

Tính từ cốt -0.45m đến cốt -11,95m. Vì lớp đất lấp phía trên cùng mỏng so với 2 lớp đất d-ới nên một cách gần đúng có thể coi 3 lớp đất phía trên nh- 1 lớp đất đồng nhất có γ, φ, C .

$$\gamma = \frac{\gamma_1 \cdot h_1 + \gamma_2 \cdot h_2 + \gamma_3 \cdot h_3}{h_1 + h_2 + h_3} = \frac{1,8 \cdot 2,2 + 1,82 \cdot 6 + 1,8 \cdot 12}{2,2 + 6 + 12} = 1,81 (\text{T} / \text{m}^3)$$

$$\varphi = 18,85^\circ$$

$$C = 2,48 (\text{T} / \text{m}^3)$$

Lực tác dụng áp lực chủ động lên cừ :

$$E_a = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_a} + \frac{q}{K_a} \text{ với } K_a = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{18,85}{2} \right) = 0,5$$

$$E_a = 1,81 \cdot 11,5 \cdot 0,5 - 2 \cdot 2,48 \cdot \sqrt{0,5} + \frac{0,6}{0,5} = 8,1 (\text{T})$$

- áp lực bị động (lực kháng giữ).

Tính từ cốt -5m đến cốt -11,95m.

Lực tác dụng áp lực bị động lên cừ :

$$E_p = \gamma \cdot z \cdot K_p + 2 \cdot c \cdot \sqrt{K_p} + \frac{q}{K_p} \text{ với } K_p = \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right) = \text{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{18,85}{2} \right) = 1,95$$

$$E_p = 1,81 \cdot 6,95 \cdot 1,95 + 2 \cdot 2,48 \cdot \sqrt{1,95} = 31,46 (\text{T})$$

2.2. Kiểm tra ổn định của t-ờng cừ.

Kiểm tra ổn định của t-ờng cừ :

$$k = \frac{M_g}{M_c} \geq 1,4$$

Để tính Mômen ta đơn giản hóa bằng cách xem nh- áp lực chủ động tác dụng lên cừ theo dạng tam giác, áp lực bị động tác dụng theo dạng hình thang.

$$M_g = E_a \cdot 0,5 \cdot L = 8,1 \cdot 0,5 \cdot 11,5 = 46,58 (\text{T.m})$$

$$M_c = E_p \cdot 1/3 \cdot H = 31,46 \cdot 1/3 \cdot 6,95 = 72,88 (\text{T.m})$$

$$k = \frac{M_c}{M_g} = \frac{72,88}{46,58} = 1,56 \geq 1,4$$

T-ờng cừ đảm bảo ổn định.

2.3. Xác định thiết diện của cừ.

Mômen lớn nhất tác dụng lên t-ờng cừ do giả thiết cừ làm việc nh- một conson ngầm tại đáy đài nên :

$$M_{\max} = 72,88 - 46,58 = 26,3 (\text{T.m/m})$$

Tiết diện của t-ờng cừ đ- ợc xác định từ điều kiện chịu uốn :

$$\frac{M_{\max}}{W} \leq R_u \rightarrow W = \frac{M_{\max}}{R_u}$$

Trong đó :

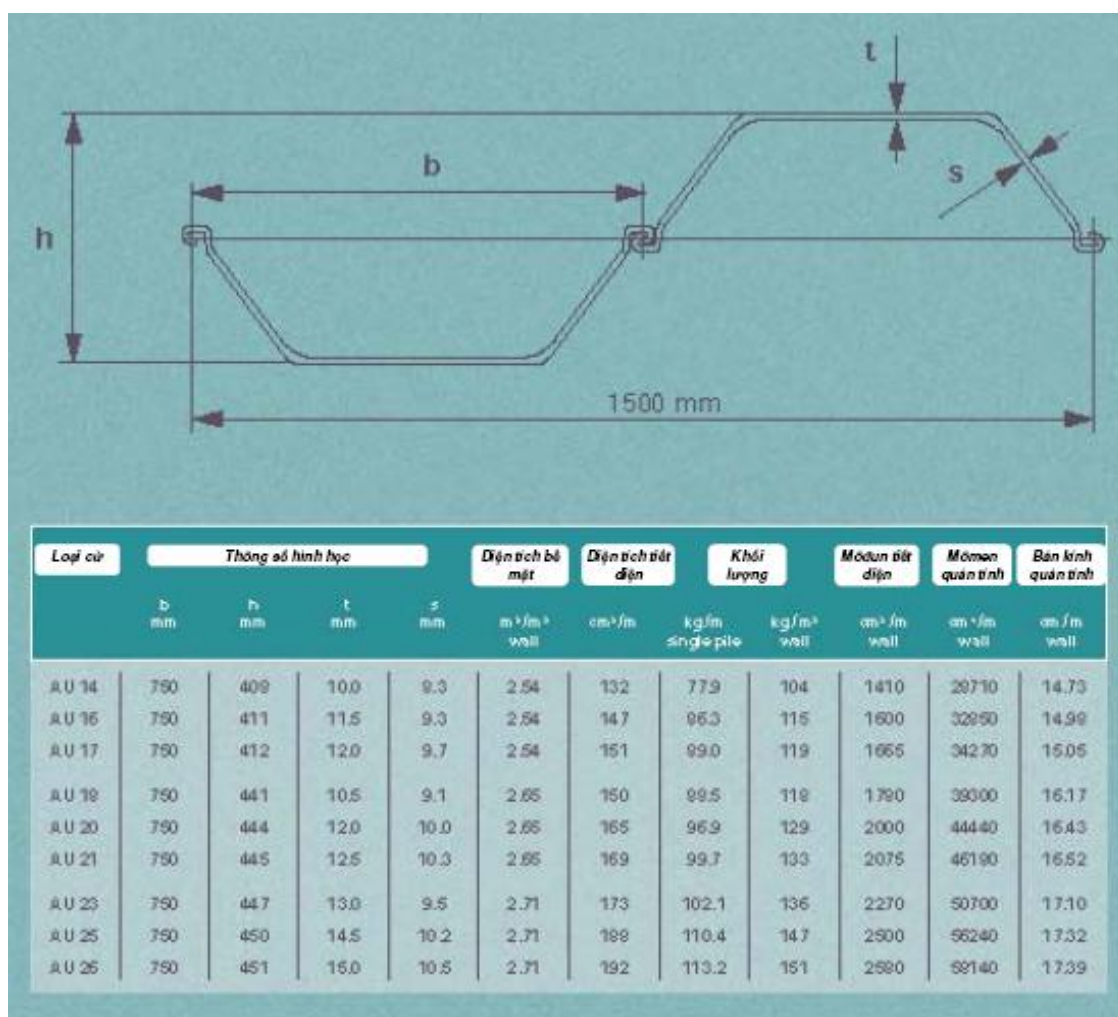
W : là mômen chống uốn của t-ờng cừ.

R_u : C-ờng độ chống uốn tính toán của vật liệu. Thép có $R_u = 21000 \text{T/m}^2$.

Mômen chống uốn của t-ờng cừ là :

$$W = \frac{M_{\max}}{R_u} = \frac{26,3}{21000} = 1,252 \cdot 10^{-3} (\text{m}^3 / \text{m}) = 1252 (\text{cm}^3 / \text{m})$$

Chọn loại cừ AU26 có các thông số do nhà sản xuất cung cấp.



3. Thi công t-ờng cừ.

3.1. Khối l-ợng công tác:

Tính toán khối l-ợng ván cừ cần ép cho toàn bộ hố móng:

- Chu vi hố móng : U= 148 m
- Chiều sâu cần ép ván cừ : 11,5m so với mặt đất tự nhiên.
- Chiều dài một đoạn cừ là 12 m.

3.2.Thi công ép cừ :

Dùng các máy dụng (máy ép, máy dung, búa máy) để thi công t-ờng cừ. Trong quá trình thi công cừ bộ phận trắc đạc phải th-ờng xuyên xác định độ thẳng đứng và tìm tuyến cừ đ-ợc ép. Những thanh cừ không đảm bảo tiêu chuẩn ngay thẳng phải đ-ợc nhổ lên thi công lại.

Chiều sâu ép cừ tính từ cốt thiên nhiên là 11,5m, sau khi ép cừ xong tiến hành thi công đào đất.

4. Khối lượng đất đào :

a. Khối lượng đất đào bằng máy:

Khối lượng đất đào bằng máy được tính trên diện tích trong phạm vi hố chôn bằng tầng cừ. Khoảng cách từ mép ngoài đài móng đến tầng cừ là 1m.

Diện tích hố móng là: $F_{hm} = 49.05 \times 24.95 = 1223.8 \text{ m}^2$. Chiều dày lớp đất đào là: $H = 4,55 \text{ m}$.

Vậy khối lượng đất đào bằng máy là:

$$V_{\text{máy}} = F_{\text{hm}} \times H = 1223,8 \times 4,55 = 5568,29 \text{ (m}^3\text{)}.$$

b. Khối lượng đất đào bằng thủ công:

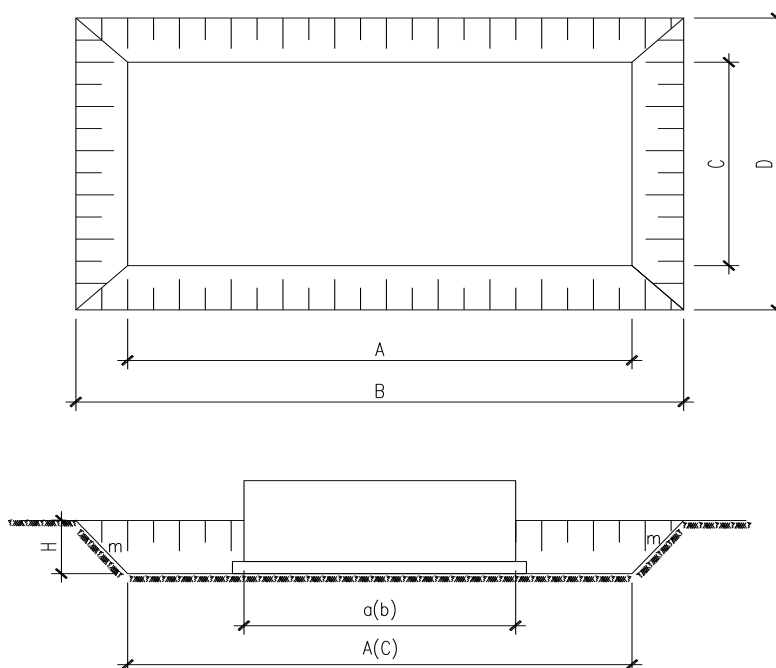
Đáy đài đặt ở độ sâu -5m so với cốt 0,00m nằm trong lớp đất sét pha dẻo mềm, hoàn toàn nằm trên mực nước ngầm. Khi đào đất hố tạm thời độ dốc mái cho phép của lớp đất sét cứng với $h \leq 1,5\text{m}$, góc nghiêng mái dốc $\alpha = 90^\circ$ là $i = 1:0$. Do đó các đáy móng có đáy vuông mở rộng từ mép ra chân Taluy 50cm, và góc nghiêng $\alpha = 60^\circ$ là đảm bảo an toàn với bề rộng taluy là $B = 0,5\text{m}$.

Các hố được tính theo công thức:

$$H = 1,05 \text{ (m)}, \text{ Với } m = 0,607$$

$$A(C) = a(b) + 2 \cdot (0,5 \div 1\text{m}).$$

$$B(D) = A(B) + 2 \cdot m \cdot H$$



Sơ đồ thiết kế hố móng

*> Móng dài D1

Có A = 5,2m; B = 6,2m; C = 1,8m; D = 2,8m.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V = \frac{1}{3}.h.(S1+S2+\sqrt{S1.S2}).n = \frac{1}{3}.1.(9,36+17,36+\sqrt{9,36.17,36}).14 = 184.1(m^3)$$

*> Móng dài D2 (t-ong tự nh- móng D1

Có A = 7,4m; B = 8,4m; C = 4,4m; D = 5,4 m.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V = \frac{1}{3}.h.(S1+S2+\sqrt{S1.S2}).n = 271.5(m^3)$$

*> Móng thang máy.

Móng thang máy do có độ sâu hố thang lớn nên ta phải dùng biện pháp gia cố cọc cừ thép, sau đó mới tiến hành đào hố móng. Đào đất từ cốt - 6m đến cốt - 7,75m, có chiều sâu hố đào là h = 1,75m.

Diện tích hố móng là : $F_{TM} = 5.3 = 15(m^2)$.

Khối lượng đất đào móng là:

$$V_{MTM} = h.F_{TM} = 1,75.15 = 26,25(m^3).$$

Tổng hợp khối lượng đất đào:

- Khối lượng đất đào bằng máy: $V_m = 5568,29 m^3$
 - Khối lượng đất đào bằng thủ công: $V_{tc} = 184.1 + 271.5 + 26,25 = 481,85 m^3$
- $\Rightarrow V = V_m + V_{tc} = 5568,29 + 481,85 = 6050,14 m^3$

- Tính toán khối lượng đất đắp, san nền: Đất dùng để đắp móng và san nền là lượng đất đào thủ công và bằng máy được để lại. Từ cao trình mặt đài móng ta chọn làm cao trình cốt tầng -0.45 sau đó đổ bê tông nền tầng hầm bằng cốt mặt đài. Do đó khối lượng đất đắp được tính toán:

$$V_{\text{đắp}} = V_1 - V_2 \quad \text{Trong đó:}$$

V_1 : Khối lượng đất đào thủ công : $V_1 = 481,85 m^3$.

V_2 : Khối lượng bê tông đài móng, lõi

$$V_2 = 5,2.1,8.1.14 + 7,4.4,4.2.1.7 = 348,6 m^3.$$

Tổng khối lượng đất đắp là:

$$\Rightarrow V_{\text{đắp}} = 481,85 - 348,6 = 133,25(m^3)$$

3. Lựa chọn máy thi công đất :

Nguyên tắc chọn máy thi công đất:

Căn cứ vào:

Khối lượng đất cần đào, chiều sâu hố đào, mặt bằng thi công và điều kiện địa chất.

Tiến độ thi công.

Phương án tập kết, vận chuyển đất.

Khả năng của đơn vị thi công .

Với chiều sâu hố đào 4,55 m, khối lượng vận chuyển thi công khá lớn nên ta chọn loại máy đào gầu nghịch dẫn động thủy lực **Hitachi ZX130H** có các thông số kỹ thuật :

Dung tích gầu 0,66 m³.

Bán kính làm việc $R_{max} = 8,27$ m.

Chiều cao nâng gầu : $h_{max} = 6,14$ m.

Chiều sâu hố đào : $H_{max} = 5,57$ m.

Trọng lượng máy : 12,5 T.

Chu kỳ đào : $t_{ck} = 16,5$ giây (góc quay của gầu là 180°)

Khoảng cách từ tâm tới mép ngoài : $a = 2,81$ m.

Chiều cao máy : $c = 2,74$ m.

Chiều rộng máy : $b = 2,5$ m.

Tính toán năng suất của máy đào:

$$N = q \cdot \frac{K_d}{K_t} \cdot n_{ck} \cdot K_{tc}$$

$$q = 0,66 \text{ m}^3$$

K_d hệ số đầy gầu phụ thuộc loại gầu, cấp đất, độ ẩm : $K_d = 1,1$

K_t hệ số tơi của đất $K_t = 1,2$.

n_{ck} chu kỳ làm việc trong 1 giờ = $3600 / T_{ck}$

Với $T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 16,5 \cdot 1,1 \cdot 1 = 18,15$ s

$K_{vt} = 1,1$: đổ đất lên thùng xe.

$$K_{quay} = 1$$

$$n_{ck} = 3600 / 18,15 = 198,35 \text{ (1/s)}$$

$$\Rightarrow N = 0,66 \cdot \frac{1,1}{1,2} \cdot 198,35 \cdot 0,7 = 84 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\Rightarrow \text{Năng suất ca } N_{ca} = 8 \cdot 84 = 672 \text{ m}^3 / \text{ca.}$$

Số ca máy cần thiết:

$$N = \frac{V_{\text{May}}}{N_{ca}} = \frac{5568,29}{672} = 8,28 \text{ ca lấy bằng } 9 \text{ ca}$$

❖ Chọn ô tô vận chuyển đất số hiệu **MAZ - 503 B** có các thông số :

Tải trọng $Q = 4,5 \text{ T}$.

Dung tích thùng xe $q = 5 \text{ m}^3$.

Tốc độ lớn nhất 75 km/h .

Khối lượng xe (không tải) : $3,75 \text{ T}$.

Số lượng xe ô tô cần thiết : $m = T/t_{ch}$,

T : chu kỳ hoạt động của xe $T = t_{ch} + t_d + t_v + t_{đổ} + t_{quay}$.

t_d, t_v : Thời gian đi và về, giả thiết xe đi với vận tốc trung bình 30 km/h và đất đ-ợc chuyển đi 10 km .

$$t_d = t_v = S \cdot 60 / V = 10 \cdot 60 / 30 = 20 \text{ phút.}$$

$t_{đổ}, t_{quay}$: Thời gian đổ đất và quay xe : $t_{đổ} + t_{quay} = 10 \text{ phút.}$

$t_{chờ}$: Thời gian chờ đổ đất lên xe : $t_{chờ} = n \cdot e \cdot k_t \cdot 60 / N$

$$n : \text{số gầu đổ đất lên } 1 \text{ xe : } n = \frac{Q}{\gamma_{tb} \cdot e \cdot k_t} = \frac{4,5}{1,56 \cdot 1 \cdot 1,2} = 2,5 \text{ gầu } \approx 3 \text{ gầu.}$$

Q : trọng tải xe $4,5 \text{ T}$

$\gamma_{tb} = 1,56 \text{ T / m}^3$. (dung trọng trung bình của lớp đất 1 và 2 trong phạm vi hố đào)

e : dung tích gầu đào 1 m^3 .

N : năng suất của máy đào : $116,6 \text{ m}^3/\text{h}$; $932,8 \text{ m}^3/\text{ca}$.

$$t_{ch} = 3 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 60 / 116,6 = 1,8 \text{ phút}$$

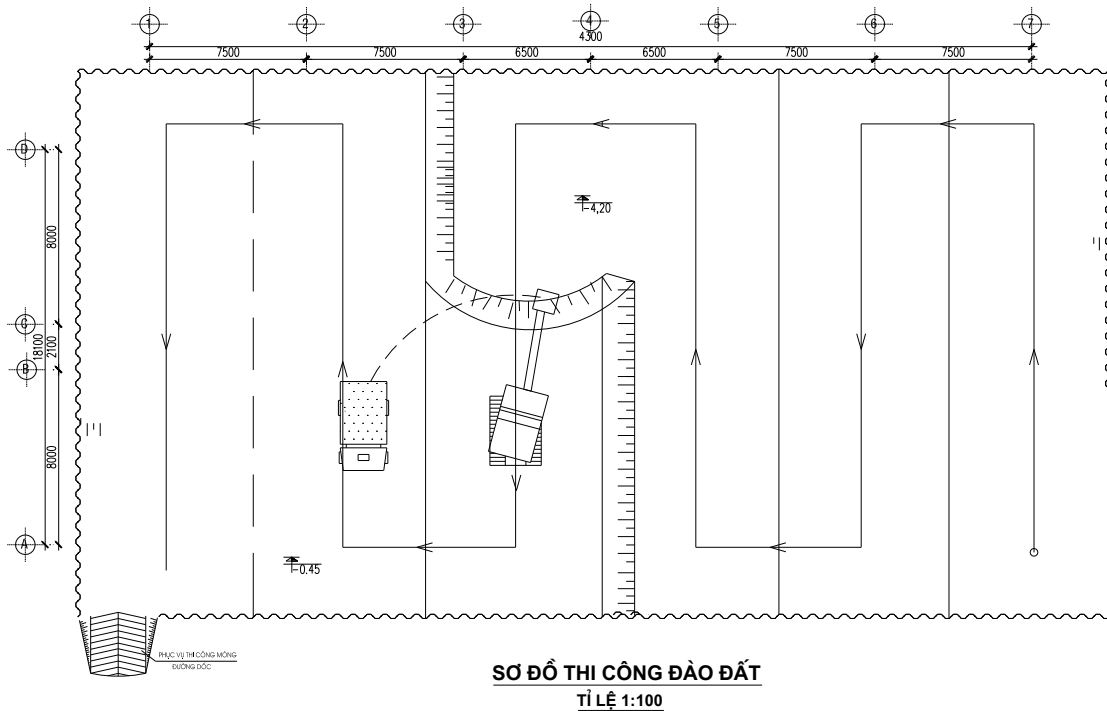
$$\Rightarrow T = 1,8 + 20 + 20 + 10 = 41,8 \text{ phút}$$

$$\Rightarrow \text{Số xe cần thiết } m = T/t_{ch} = 41,8/1,8 \approx 23 \text{ xe.}$$

Lập sơ đồ đào đất :

*** Thiết kế khoang đào:**

Theo trên chọn máy đào gầu nghịch **Hitachi ZX130H**, khi làm việc máy di chuyển giạt lùi về phía sau. Tại mỗi vị trí đào máy đào xuống đến cốt đã định, xe chuyển đất chờ sẵn bên cạnh, cứ mỗi lần đầy gầu thì máy đào quay sang đổ luôn lên xe vận chuyển. Chu kỳ làm việc của máy đào và máy vận chuyển đ- ợc tính toán theo trên là khớp nhau để tránh lãng phí thời gian các máy phải chờ nhau. Tuyến di chuyển của máy đào đ- ợc thiết kế đào từng dải cạnh nhau.



- Sau khi đào móng xong, thi công hệ thống rãnh n- ớc chính xung quanh để thoát n- ớc mặt, n- ớc ngầm và hệ rãnh x- ơng cá để thoát n- ớc về rãnh rãnh chính đảm bảo mặt bằng khô ráo, không đọng n- ớc, tạo điều kiện thuận lợi cho thi công các công việc sau. Rãnh thoát n- ớc có kích th- ớc 20x20cm. Cuối các rãnh có đặt hố ga thu n- ớc và đặt máy bơm n- ớc ra khỏi móng. D- ối đáy các hố đài móng đặt các hố thu n- ớc để bơm n- ớc ra khỏi hố móng trong quá trình đào đất (khi đổ bê tông lót móng thì lắp ngay các hố này).
đặt các máy bơm n- ớc có công suất khoảng 30m³/h (có tác dụng bơm cả bùn lẫn cát sỏi) đặt tại hố ga lớn để bơm n- ớc ra hố ga xử lý n- ớc của công tr- ờng, sau này đổ ra hệ thống thoát n- ớc chung của khu vực.

II. THI CÔNG MÓNG

1. Đặc điểm móng công trình và yêu cầu kỹ thuật.

- Công trình gồm 21 đài d- ới cột độc lập và một đài lớn d- ới lõi thang máy.

- Chiều cao đài là 2,2m.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng
- Đặt cốt thép cho đài móng
- Đổ và đầm bê tông + bảo d- ỡng bê tông cho đài.

❖ Sau đây là các yêu cầu kỹ thuật đối với công tác thi công đài móng.

a. Đối với ván khuôn:

- Ván khuôn đ- ợc chế tạo, tính toán đảm bảo bền, cứng, ổn định, không đ- ợc cong vênh.
- Phải gọn nhẹ tiện dụng và dễ tháo lắp.
- Phải ghép kín khít để không làm mất n- ớc xi măng khi đổ và đầm.
- Dụng lắp sao cho đúng hình dạng kích th- ớc của móng thiết kế.
- Phải có bộ phận neo, giữ ổn định cho hệ thống ván khuôn.

b. Đối với cốt thép:

Cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông và tr- ớc khi gia công cần đảm bảo:

- Bề mặt sạch, không dính dầu mỡ, bùn đất, vẩy sắt và các lớp gỉ.
- Khi làm sạch các thanh thép tiết diện có thể giảm không quá 2%.
- Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

c. Đối với bê tông:

- Vữa bê tông phải đ- ợc trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần.
- Phải đạt mác thiết kế .
- Bê tông phải có tính linh động.
- Thời gian trộn, vận chuyển, đổ đầm phải đảm bảo, tránh làm sơ ninh

bê tông.

2. Định vị đài cọc và phá bê tông đầu cọc:

2.1. Định vị đài cọc:

- Tr- ớc khi thi công phân móng, ng- ời thi công phải kết hợp với ng- ời đo đạc trải vị trí công trình trong bản vẽ ra hiện tr- ờng xây dựng. Trên bản vẽ thi công tổng mặt bằng phải có l- ới đo đạc và xác định đầy đủ toạ độ của từng hạng mục công

trình. Bên cạnh đó phải ghi rõ cách xác định l- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc dẫn.

- Trái l- ới ô trên bản vẽ thành l- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để định vị móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi định vị móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép đào 2m. Trên các cọc, đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm, dài hơn kích th- ớc móng phải đào 500mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kể đến mái dốc. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

- Căng dây thép (d=1mm) nối các đ- ờng mép đào. Lấy vôi bột rắc lên dây thép căng mép móng này làm cữ đào.

- Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

2. Công tác phá bê tông đầu cọc

2.1. Chọn ph- ơng án thi công

Công tác đập bê tông đầu cọc th- ờng dùng các ph- ơng pháp sau :

+ Ph- ơng pháp sử dụng máy phá:

Sử dụng máy phá hoặc cho đục đầu nhọn để phá bỏ phần bê tông đổ quá cốt cao độ. Mục đích làm cho cốt thép lộ ra neo vào đài móng, loại bỏ phần bê tông kém phẩm chất.

+ Ph- ơng pháp giảm lực dính:

Quấn một màng nilon mỏng vào phần cốt chủ lộ ra t- ơng đối dài hoặc cố định ống nhựa vào khung thép. Chờ sau khi đổ bê tông xong , đổ đất xong, dùng khoan hoặc các thiết bị khác khoan mé ngoài , phía trên cao độ thiết kế , sau đó dùng nệm thép đóng vào làm cho bê tông bị nứt ra, bê cả khối bê tông đầu cọc bỏ đi.

+ Ph- ơng pháp chân không

Đào đất đến độ cao đầu cọc rồi đổ bê tông cọc, lợi dụng bơm chân không làm cho bê tông bị biến chất đi, tr- ớc khi phần bê tông biến chất đóng rắn thì đục bỏ.

Qua phân tích các ph- ơng án trên ta chọn ph- ơng án 1 để thi công cho đơn giản .

2.2. Tính khối l- ợng công tác

Phần bê tông đục bỏ 100cm. Khối l- ợng bê tông cần đục bỏ của 1 cọc :

Cọc D=1200, $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 1.13 \text{ m}^3$, số cọc 42.

Cọc D=1000, $V = \pi d^2 \cdot h / 4 = 0.78 \text{ m}^3$, số cọc 30

Khối l- ợng bê tông đập bỏ : $30 \times 0,78 + 42 \times 1,13 = 70,86 \text{ (m}^3\text{)}$

2.3. Biện pháp, kỹ thuật thi công

Loại bỏ lớp bê tông bảo vệ ngoài khung cốt thép.

Đục thành nhiều lỗ hình phễu cho rời khỏi cốt thép.

Dùng máy khoan phá chạy áp lực dầu.

Dùng vòi n- ớc rửa sạch mặt đá , bụi trên đầu cọc.

Công tác an toàn lao động:

- Kiểm tra an toàn của máy móc thiết bị tr- ớc khi đ- a vào sử dụng

Khi khoan đá, không để các tầng bê tông rơi từ trên cao xuống .

Tránh va chạm, chấn động làm ảnh h- ưởng tới cốt thép.

Trang bị đầy đủ dụng cụ bảo hộ lao động cho công nhân.

Số công cần thiết : $70,86 \cdot 2,02 = 143,14$ công. Ta thiết kế tổ đội thi công gồm 22 ng- ời, làm trong 3 ngày.

3. Công tác thi công đài giàng móng

* Trình tự thi công:

+ Đổ BT lót móng.

+ Công tác cốt thép.

+ Ghép ván khuôn đài móng, giàng móng.

+ Đổ BT đài móng, giàng móng.

+ Bảo d- ỡng bê tông móng.

+ Tháo ván khuôn móng .

3.1. Công tác bê tông lót móng

Lớp bê tông lót mác 75# dày 10cm, có tác dụng làm phẳng đáy đài, giàng, tầng lớp bảo vệ cốt thép, phân bố đều áp lực xuống nền đất.

Xác định khối l- ợng bê tông (Bảng phụ lục)

Kỹ thuật thi công :

Bê tông lót móng đ- ợc trộn thủ công tại công tr- ờng, sau đó đ- ợc vận chuyển tới các hố móng bằng cần trục tháp.

Bê tông lót móng đ- ợc đ- a xuống đáy hố móng, san phẳng. Sau đó đập mặt cho phẳng, tăng thêm độ chặt.

Trong quá trình thi công tránh va chạm vào thành hố đào làm sụt lở và lấn đất vào bê tông lót làm giảm chất l- ợng lớp bê tông lót.

Tính toán số nhân công:

Tra định mức dự toán XDCCB (lấy 80 % định mức) : 0,94 công / m³.

3.2. Công tác cốt thép móng:

3.2.1. Công tác gia công và lắp dựng cốt thép

Đơn vị thi công sẽ phải sử dụng thép thanh AI, c-ờng độ $R_a=2100 \text{ kg/cm}^2 (\phi \leq 10)$ dùng cho thép sàn- thép đai dầm - thang máy), AII có c-ờng độ $R_a= 2800 \text{ kg/cm}^2$ ($10 < \phi$ dùng cho thép giá, cấu tạo của dầm).

Các loại thép phải có chứng chỉ xuất x-ởng và tài liệu thí nghiệm chứng minh do cơ sở thí nghiệm độc lập thực hiện.

Tr-ớc khi gia công cốt thép và tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra cốt thép theo các yêu cầu sau:

+ Chỉ sử dụng các loại cốt thép theo quy định của thiết kế. Cốt thép phải có chứng chỉ chất l-ợng của nhà chế tạo, đ-ợc thí nghiệm đạt các chỉ tiêu kéo, nén theo yêu cầu thiết kế.

+ Bề mặt các thanh thép phải sạch, không dính bùn đất, dầu mỡ, không có vẩy sắt và các lớp rỉ.

+ Các thanh thép bị bẹp, giảm tiết diện do làm sạch hoặc do các nguyên nhân khác không v-ợt quá giới hạn cho phép là 2% đ-ờng kính. Nếu v-ợt quá giới hạn này thì loại bỏ.

+ Cốt thép đ-ợc kéo, uốn, nắn thẳng.

+ Toàn bộ cốt thép đ-ợc bảo quản trong kho có mái che và đ-ợc kê cách mặt đất > 45 cm. Buộc thành từng lô theo chủng loại và số l-ợng có các thẻ đánh dấu để tránh nhầm lẫn khi sử dụng.

3.2.2. Yêu cầu về gia công và lắp dựng cốt thép.

Cốt thép sẽ gia công theo thiết kế tại x-ởng gia công ở công tr-ờng. Việc gia công trong x-ởng theo ph-ơng án này sẽ khắc phục đ-ợc các sai sót, đảm bảo gia công đ-ợc chính xác theo yêu cầu thiết kế, có điều kiện phối hợp chính xác các bộ phận nhằm đảm bảo yêu cầu thi công đúng tiến độ.

3.2.3 Gia công cắt và uốn thép bằng máy chuyên dùng.

- Cắt và uốn thép:

Các thiết bị phục vụ cho công tác cốt thép nh- máy cắt thép hay máy uốn thép phải có đầy đủ để phục vụ thi công và nâng cao năng suất và đẩy nhanh tiến độ.

Cốt thép nên đ- ợc thực hiện bằng ph- ơng pháp cơ học, không nên thực hiện bằng ph- ơng pháp hàn hơi, hay hàn nhiệt sẽ làm giảm chất l- ợng thép.

Cốt thép đúng hình dáng, kích th- ớc thiết kế.

- Hàn cốt thép:

Thiết bị thi công chính phải có: máy hàn

Các mối hàn đảm bảo các yêu cầu sau:

- + Bề mặt nhẵn, không cháy, không đứt quãng, không thu hẹp cục bộ và có bọt.
- + Đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

3.2.4. *Vận chuyển lắp dựng cốt thép*

Sau khi bê tông lót đủ c- ờng độ tiến hành đặt ngay cốt thép móng tới đó.

Việc vận chuyển cốt thép đảm bảo không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép. Khi vận chuyển bằng ô tô, các loại thép dài phải đ- ợc xếp trên xe chuyên dùng để tránh h- hại cốt thép.

3.2.5. *Yêu cầu công tác lắp dựng cốt thép:*

- + Kích th- ớc, tiết diện đúng thiết kế.
- + Cốt thép sạch, tránh dính đất móng vào, các dài đúng vị trí trắc địa định vị, đảm móng thẳng đúng trục thiết kế.
- + Hàn thép dài với thép đầu cọc chắc chắn, đồng đều, thép đầu cọc bẻ nghiêng.
- + Các bộ phận lắp dựng tr- ớc, không gây trở ngại cho cho các bộ phận lắp dựng sau.
- + Có biện pháp ổn định vị trí cốt thép không để biến dạng trong quá trình đổ bê tông.
- + Các con kê đ- ợc đặt tại các vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không đ- ợc lớn hơn 1 m một điểm kê. Con kê đ- ợc đúc bằng vữa xi măng mác cao có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Trong các tr- ờng hợp khác, con kê đ- ợc làm bằng các vật liệu không ăn mòn cốt thép, không phá huỷ bê tông và phải đ- ợc Chủ đầu t- và T- vấn giám sát đồng ý.

3.3. Công tác ván khuôn móng:

Sau khi lắp đặt xong cốt thép móng ta tiến hành lắp dựng ván khuôn móng và giàng móng.

- Ván khuôn móng và giàng móng dùng ván khuôn thép định hình kết hợp ván khuôn gỗ. Tổ hợp các tấm ván khuôn thép theo các kích cỡ phù hợp ta

đ- ọc ván khuôn móng và giằng móng, các tấm ván khuôn đ- ọc liên kết với nhau bằng chốt không gian. Dùng các thanh chống xiên chống tựa lên mái dốc của hố móng và các thanh nẹp đứng của ván khuôn.

- Ván khuôn móng phải đảm bảo độ chính xác theo kích cỡ của đài, giằng; phải đảm bảo độ phẳng và độ kín khít.

a> Chọn loại ván khuôn sử dụng:

Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:


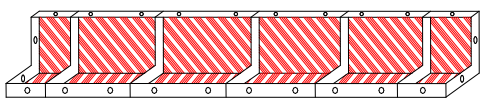
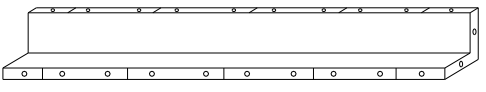
- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc.
- Cốp pha góc nối.
- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.
- Thanh giằng kim loại.

Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

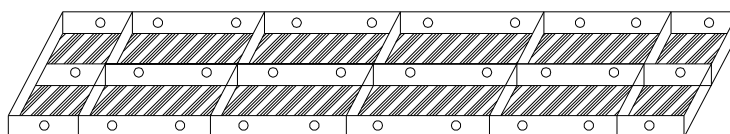
- Có tính đ- ọc lắp ghép cho các đối t- ượng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l- ượng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

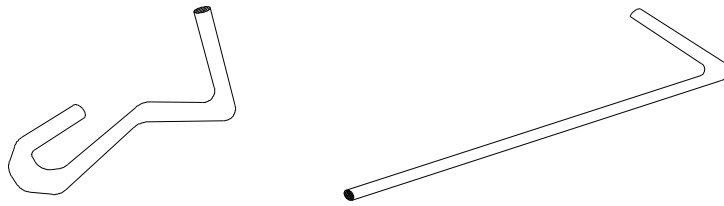
Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34

8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42
13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

Ván khuôn tấm phẳng



Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



Đà đỡ và các ván bù bằng gỗ nhóm VI có $R = 425(\text{daN/cm}^2)E = 10^5(\text{daN/cm}^2)$.

b>Thiết kế ván khuôn đà móng:

*>Tổ hợp ván khuôn đà móng:

Đà móng Đ1 có kích thước 5,2x1,8x2,2m.

Với mặt 5,2x2,2 có các giằng móng chia thành 2 phần móng, phần thứ nhất tổ hợp từ 6 tấm 300x1500, 1 tấm 200x1500

Với mặt 1,8x2,2 có các giằng móng chia thành 2 phần móng, phần thứ nhất tổ hợp từ 2 tấm 200x1500, và các tấm góc trong 150x150x1500, tấm góc ngoài 150x150x1500

Kết hợp với 2 tấm 200x900 và các tấm cốp pha gỗ để lắp ghép.

,

Đà móng Đ2 có kích thước 7,4x4,4x2,2m.

Với mặt 7,4x2,2 có các giằng móng chia thành 2 phần móng, tổ hợp từ 9 tấm 300x1500, 2 tấm 200x1500, tấm góc ngoài 150x150x1500

Với mặt 4,4x2,2 cũng có các giằng móng chia đôi, ta chọn 4 tấm 300x1500, 2 tấm 200x1500. Tấm góc ngoài 150x150x1500.

Kết hợp cốp pha gỗ để lắp ghép.

*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đà móng được xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q''_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$ là hệ số vượt tải

- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng lượng riêng bê tông cốt thép.

- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$.

- R : bán kính ảnh hưởng của đầm dùi, R=0,5m.

$$\text{Vậy } \Rightarrow \quad q''_1 = 1,2 \times 1,5 \times 25 = 45 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q''_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m²), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m²). Vì đối với cốt pha đứng thông khi đổ thì không đầm, và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q^{tc}_4 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q'' = q''_1 + q''_2 = 45 + 5,2 = 50,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p'' = 50,2 \cdot 0,3 = 15,06 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}.$$

*> *Tính toán ván khuôn.*

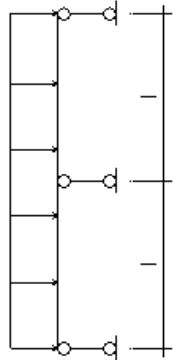
Ván khuôn được tính toán như dầm liên tục tựa lên các gối là các nẹp ngang, nẹp đứng. Theo phương cạnh dài móng (5,2m), các nẹp đứng tựa lên các nẹp ngang. Theo phương cạnh ngắn móng (1,8m), các thanh nẹp ngang tựa lên các thanh nẹp đứng, và sử dụng các thanh chống xiên để giữ ổn định cho ván khuôn. Khoảng cách giữa các nẹp ngang được xác định từ điều kiện cường độ và biến dạng của ván khuôn.

Coi ván khuôn dài móng tính toán như là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các thanh nẹp ngang.

Tính khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng.

$$\text{Theo điều kiện bền:} \quad \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó : } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$$



$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W}{q''}} = \sqrt{\frac{10.6,55.1900}{15,06}} = 90,9\text{cm}$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128.E.J} < [f] = \frac{l}{400}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98\text{(cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 60\text{cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- ờng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các nẹp sao cho hợp lí hơn .

*> Chọn kích th- ớc của thanh nẹp đứng:

Những thanh nẹp đứng tựa lên các thanh nẹp ngang và chọn khoảng cách bố trí các thanh nẹp ngang là 60 cm coi thanh nẹp đứng làm việc nh- dầm đơn giản mà các gối tựa là các thanh nẹp ngang và nhịp là khoảng cách giữa các thanh nẹp ngang .

Tải trọng tính toán tác dụng trên 1m dài của thanh nẹp đứng:

$$q'' = P'' \cdot 0,7 = 50,2 \cdot 0,6 = 30,12\text{(KN/m)}$$

Sơ đồ tính toán nh- sau:

Giá trị mômen lớn nhất tác dụng lên thanh nẹp đứng: $M_{\max} = 0,1 \cdot q l^2$

$$\rightarrow M_{\max} = 0,1 \cdot 30,12 \cdot 0,6^2 = 1,084 \text{ (KN.m)}$$

Chọn chiều rộng tiết diện thanh nẹp đứng là: 8cm thì chiều cao cần thiết của thanh nẹp :

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với $[\sigma_{g\delta}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{g\delta}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow W \geq \frac{M}{[\sigma_{g\delta}]} = \frac{1,084 \cdot 100}{1,1} = 98,57\text{cm}^3$$

=>Vậy ta sử dụng xà gồ tiết diện tích $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133,33 \text{ cm}^3$; $J = 666,67 \text{ cm}^4$

Với gỗ ta có: $E = 10^5 \text{ (KN/ cm}^2\text{)}$.

- Kiểm tra độ võng : $f = \frac{P'' \cdot J^3}{48.E.J} = \frac{6,825 \cdot 100 \cdot 0,6^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,028\text{cm}$

-Độ võng cho phép : $[f] = \frac{l}{400} = \frac{60}{400} = 0,15 \text{ cm} > f$

⇒ Chọn xà gồ nh- trên là hợp lí .

c>Thiết kế ván khuôn giằng móng:

*>Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng ván thành giằng móng:

Giằng móng có kích thước 0,6x1,2m. Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành đài móng đã xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H,$$

$$\text{Vậy} \Rightarrow q^{tt}_1 = 1,2 \times 1,2 \times 25 = 36 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m²), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m²). Ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q^{tc}_4 = 40 \text{ (KN/m}^2\text{)}$.

=>Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 36 + 5,2 = 41,2 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

=>Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{tt} = 41,2 \cdot 0,2 = 8,24 \text{ (KN/m)}.$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,2 = 4,55 \text{ (KN/m)}.$$

Tính khoảng cách giữa các nẹp đứng:

$$\text{- Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M : mô men uốn lớn nhất trong dầm. $M = \frac{q \cdot l^2}{10}$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 20 cm có W = 4,42 cm³;

$$J = 20,02 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 4,42 \cdot 1900}{8,24}} = 99,86 \text{ (cm)}.$$

- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{l}{400}$

$$l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,55}} = 143,5 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 80 \text{ cm}$.

d>Kỹ thuật thi công cốp pha dài ,giằng móng:

Cốp pha đ- ọc ghép thành mảng tr- ớc rồi sau đó dựng lên lắp vào vị trí, kích th- ớc mỗi mảng tùy theo điều kiện sức khỏe của công nhân.

- Vị trí của cốp pha đ- ọc đánh dấu tr- ớc trên mặt bê tông lót bằng phấn. Khi dựng cốp pha vào, đặt cốp pha vừa chạm vào các thanh cũ đã hàn sẵn trên thép đài.

- Ghép các mảng cốp pha lại với nhau cho thật khít. Kiểm tra tìm cốt bằng máy toàn đạc.

Sau khi ghép xong cốp pha, ta tiến hành giằng chống để giữ ổn định cho hệ cốp pha:

- Đầu tiên ta lắp các đà đỡ đứng, cố định lại bằng chống ngang ở chân .
- Sau đó ta lắp hệ thanh chống xiên.
- Trong quá trình lắp dựng, kiểm tra tìm đài móng th- ờng xuyên để kịp thời điều chỉnh khi có sai lệch.

3.4. Công tác bê tông:

3.4.1. Kỹ thuật thi công bê tông móng:

Thi công bê tông móng là thi công đài, giằng móng.

- Đài cọc liên kết với nhau bằng các giằng móng. Cấu tạo ván khuôn đài cọc đã đ- ọc tính toán ở trên gồm các tấm ván thép ghép lại và các s- ờn đỡ, thanh chống để giữ ổn định cho ván khuôn trong quá trình đổ bê tông.

Sau khi lắp dựng xong ván khuôn cần kiểm tra lại độ ổn định vững chắc của ván khuôn, vị trí tìm trục của đài, kích th- ớc đài so với thiết kế.

- Công tác cốt thép đài cọc đ- ọc thực hiện tr- ớc công tác ván khuôn. L- ới thép của đài cần đan đúng bản vẽ thiết kế nằm cách đáy đài 15cm vì vậy phải dùng các giá đỡ dạng vai bò hoặc các con kê để đỡ các thanh thép. Ngoài các l- ới thép của đài còn có cốt thép chờ từ cọc lên ; cốt thép chờ từ đài lên cột và vách cứng. Cốt thép

móng thi công cần rất chính xác vì nó quyết định toàn bộ kích thước toàn bộ phần thân nhà do vậy trong khi thi công cần cần tới máy kinh vĩ đóng theo hai phương.

- Bê tông sử dụng để đổ là bê tông thương phẩm mua của các công ty bê tông được chở đến tận chân công trình bằng xe trộn. Công nhân đứng trên sàn công tác để điều khiển cần đổ bê tông. Bê tông được đổ thành từng lớp dày $40 \div 60\text{cm}$ và được đầm kỹ bằng dùi rồi đổ lớp tiếp theo. Trong khi đổ bê tông phải đảm bảo chỗ cốt thép của cột, vách không bị xô lệch.

- Không được đầm quá lâu tại một vị trí để tránh hiện tượng phân tầng (thời gian đầm một chỗ khoảng $30 \div 60\text{s}$)

Đầm đến khi tại chỗ đầm nổi bọt xi măng và không nổi bọt khí thì dừng lại. Đầm dùi phải cắm sâu xuống lớp bê tông dưới $5 \div 10\text{cm}$ để liên kết 2 lớp bê tông với nhau. Không để đầm dùi chạm vào cốt thép vì sẽ làm rung cốt thép phá hỏng bê tông đã liên kết, giảm lực dính giữa. Đầm được rút ra từ từ tránh để lại lỗ hổng trong bê tông.

- Bơm liên tục, khi cần ngừng bơm vì lý do nào đó thì sau một lúc lại phải bơm để khỏi bị tắc ống.

- Khi cần ngừng tới 2 giờ thì phải thông ống bằng nước khi bơm xong cũng phải đẩy nước cho sạch.

- Đổ bê tông được 2÷3 ngày thì tiến hành tháo ván khuôn, lấp đất giai đoạn 1 (gồm đất dày 30 cm và cát dày 40 cm).- Độ sụt của bê tông khi thi công thường lấy khoảng $12 \div 15\text{cm}$, trong quá trình vận chuyển trên đường bê tông có thể bị giảm độ sụt, vì vậy yêu cầu độ sụt xuất xưởng phải đạt khoảng $17 \div 20\text{cm}$. Để tăng độ dẻo của hỗn hợp bê tông có thể sử dụng các loại phụ gia dẻo hoá chất đóng sẵn, nhưng không được dùng các loại phụ gia tạo khí, gây nở thể tích, làm nén ép trong ống gây tắc ống trong quá trình bơm.

4.Lựa chọn máy thi công:

Cơ sở để chọn máy bơm bê tông :

- Căn cứ vào khối lượng bê tông cần thiết của một phân đoạn thi công.
- Căn cứ vào tổng mặt bằng thi công công trình.
- Khoảng cách từ trạm trộn bê tông đến công trình, đường xá vận chuyển,..
- Dựa vào năng suất máy bơm thực tế trên thị trường.

Khối lượng bê tông đài móng và giằng móng là 912.62 m^3 .

**Chọn xe bơm bê tông:*

Chọn máy bơm loại : máy bơm bê tông cố định Putzmeister - **BSA 2110 HP-D**

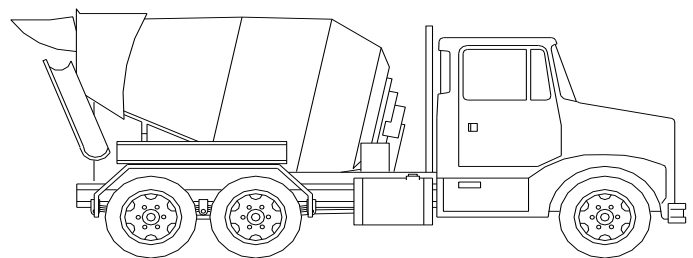
có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 76/102 (m³/h).
- + Dung tích bể chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đường kính ống bơm : 150 (mm).
- + Trọng lượng máy : 8,165 (Tấn).
- + áp lực bơm : 150/220 (bar).
- + Kích thước : Dài 6813(mm), rộng 1977(mm), cao 2502(mm).

** Chọn xe vận chuyển bê tông:*

Ta vận chuyển bê tông bằng xe ô tô chuyên dùng thùng tự quay. Các loại xe máy chọn lựa theo mã hiệu của công ty bê tông thương phẩm. Chọn loại xe có thùng tự quay mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật sau.

- + Dung tích thùng chôn q= 6m³
- + Ô tô hãng KAMAZ-5511
- + Dung tích thùng n-ớc q= 0,7m³
- + Công suất động cơ = 40W
- + Tốc độ quay thùng trộn 9-14,5



Ô TÔ VẬN CHUYỂN BÊ TÔNG

vòng/phút

- + Độ cao phối liệu vào 3,5m
- + Thời gian đổ bê tông ra : 10 (t_{min}/phút)
- + Trọng lượng xe có bê tông = 21,85T

** Tính số giờ bơm bê tông đài móng*

Khối lượng bê tông phân móng công trình là 912.62 m³;

$$+ \text{Số giờ máy bơm cần thiết} = \frac{912,62}{90 \times 0,5} = 20,7 \text{ h.}$$

Dự định thi công trong 21 giờ

+Trong đó 0,5 là hiệu suất làm việc của máy bơm, thông thường (0,3÷0,5)

** Tính toán số xe vận chuyển bê tông trộn sẵn cần thiết:*

Sử dụng bê tông thương phẩm tại nhà máy trộn bê tông đặt cách công trình 6 Km. Mỗi xe chở 5 m³

- Thời gian 1 chuyến xe đi , về

$$t = t_b + \frac{L}{V_d} + t_d + \frac{L}{V_v} + t_{ch}$$

Trong đó :

t_b: thời gian cho vật liệu lên xe = 0,25h

t_d: thời gian đổ xuống = 0,2h

t_{ch}: thời gian chờ và tránh xe = 0 h

L: cự ly vận chuyển 6 km

V_d: vận tốc lúc xe đi= 30 Km/h

V_v: vận tốc lúc xe về = 40 Km/h

$$t = 0,25 + \frac{6}{30} + 0,2 + \frac{6}{40} + 0 = 0,78h$$

Số chuyến trong 1 ngày của xe : $m = \frac{T - T_0}{t}$

T : là thời gian dự kiến đổ bê tông: 8h

T₀: thời gian tổn thất = 0,2h, có $m = \frac{8 - 0,2}{0,78} = 10$ (chuyến)

Số xe cần thiết : $n = \frac{Q}{q \times m}$

n: số xe cần thiết

q: khối lượng hữu ích của xe q = 5m³

Q: Khối lượng bê tông cần vận chuyển

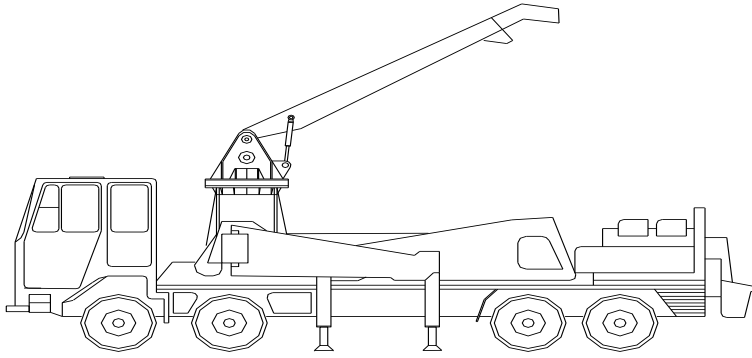
Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông móng là:, $n = \frac{912.62}{5 \times 10} = 18,25$ (xe)

Chọn n=19 (xe). Vậy chọn 19 (xe) vận chuyển bê tông, mỗi xe chạy 10 chuyến/ngày từ nơi sản xuất bê tông về công trường với quãng đường là 6 km.

Kết luận: Dùng 1 máy bơm Bê tông: DAINONG mã hiệu: DNCP 90T/44.5RZ.

- Dùng 7 xe chở Bê tông: SB-92B, mỗi xe chở 10 chuyến.

- Thi công trong 21 giờ.



Ô TÔ BƠM BÊ TÔNG

**Máy đầm bê tông :*

- Đầm dùi : Loại đầm sử dụng U21-75.
- Đầm mặt : Loại đầm U7.

Các thông số của đầm đ-ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21	U7
<i>Thời gian đầm bê tông</i>	<i>giây</i>	<i>30</i>	<i>50</i>
<i>Bán kính tác dụng</i>	<i>cm</i>	<i>20-35</i>	<i>20-30</i>
<i>Chiều sâu lớp đầm</i>	<i>cm</i>	<i>20-40</i>	<i>10-30</i>
<i>Năng suất:</i>			
<i>- Theo diện tích đ-ợc đầm</i>	<i>m²/giờ</i>	<i>20</i>	<i>25</i>
<i>- Theo khối l-ợng bê tông</i>	<i>m³/giờ</i>	<i>6</i>	<i>5-7</i>

5. Công tác lấp đất hố móng.

5.1. Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:

- Sau khi bê tông đài và cả phần cột tới cốt mặt nền đã đ-ợc thi công xong thì tiến hành lấp đất bằng thủ công, không đ-ợc dùng máy bởi lẽ v-ớng vú trên mặt bằng sẽ gây trở ngại cho máy, hơn nữa máy có thể va đập vào phần cột đã đổ tới cốt mặt nền.

- Khi thi công đắp đất phải đảm bảo đất nền có độ ẩm trong phạm vi khống chế. Nếu đất khô thì t-ới thêm n-ớc; đất quá -ớt thì phải có biện pháp giảm độ ẩm, để đất nền đ-ợc đầm chặt, đảm bảo theo thiết kế.

- Với đất đắp hố móng, nếu sử dụng đất đào thì phải đảm bảo chất l-ợng.

- Đổ đất và san đều thành từng lớp. Trải tới đâu thì đầm ngay tới đó. Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất. Trong mỗi lớp đất trải, không nên sử dụng nhiều loại đất.

- Nên lấp đất đều nhau thành từng lớp. Không nên lấp từ một phía sẽ gây ra lực đập đối với công trình.

5.2. Tính toán khối l- ợng lấp đất:

- Khối l- ợng đất đắp đến cos -0.45 (cos tự nhiên) đã tính ở phần tính toán khối l- ợng đất đào đắp là:

$$\text{Khối l- ợng đất lấp: } V_{11} = 5709,48 - 915,62 = 4796,86 \text{ (m}^3\text{)}$$

5.3. Thi công đắp đất:

- Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vô, đập.
- Lấy từng lớp đất xuống, đầm chặt lớp này rồi mới tiến hành lấp lớp đất khác.
- Các yêu cầu kỹ thuật phải tuân theo nh- đã trình bày

CHƯƠNG II

THI CÔNG PHẦN THÂN

Thi công phần thân là giai đoạn thi công kéo dài nhất tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công sàn, cột, dầm, lõi và cầu thang bộ.

I. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG:

1. Giải pháp thi công chung cho phần thân công trình:

- Phần thân công trình đ-ợc thi công theo công nghệ thi công BTCT toàn khối, bao gồm 3 công tác chính cho các cấu kiện là : ván khuôn, cốt thép và bê tông. quá trình thi công đ-ợc tính toán cụ thể về mặt kỹ thuật cũng nh- tổ choc quản lý, đảm bảo thực hiện các công tác một cách tuần tự, nhịp nhàng với chất l-ợng tốt và tiến độ hợp lý đặt ra.
- + Công tác bê tông : để đảm bảo chất l-ợng và đẩy nhanh tiến độ thi công, ta sử dụng bê tông th- ợng phẩm cho toàn bộ công trình. Nếu chiều cao bơm không đủ có thể bố trí trạm bơm trung gian. Bê tông cột vách, lõi có khối l- ợng nhỏ, nếu sử dụng bơm sẽ gây lãng phí năng suất máy. Do đó, có thể dùng cần trục để đổ bê tông cột, lõi.
- + Công tác cốt thép : cốt thép đ- ợc tiến hành gia công tại công tr- ờng. Việc vận chuyển, dự trữ đ- ợc tính toán phù hợp với tiến độ thi công chung, đảm bảo yêu cầu về chất l- ợng.
- + Công tác ván khuôn : Hiện nay trên thị tr- ờng có nhiều loại ván khuôn, phục vụ nhu cầu đa dạng cho thi công các công trình dân dụng và công nghiệp. Để thuận tiện cho quá trình thi công lắp dựng và tháo dỡ, đảm bảo chất l- ợng thi công, đảm bảo việc luân chuyển ván khuôn tối đa, phần thân công trình cũng đc sử dụng hệ ván khuôn định hình bằng thép, kết hợp với hệ đà giáo Pal, hệ thanh chống đơn kim loại, hệ giáo thao tác đồng bộ. Hệ thống ván khuôn và cột chống đ- ợc kiểm tra chất l- ợng tr- ớc khi thi công để đảm bảo chất l- ợng thi công, mặt khác cũng đ- ợc sử dụng luân chuyển liên tục nhằm đạt hiệu quả kinh tế cao nhất trong thi công.

- *Chọn loại ván khuôn sử dụng:*

- Ván khuôn Hoà Phát, bao gồm:

Các tấm khuôn chính.

Các tấm góc.

Cốp pha góc nối.

Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.

Thanh chống kim loại.

Thanh giằng kim loại.

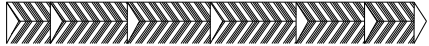
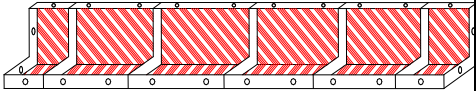
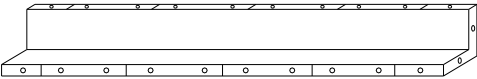
Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

Có tính đ- ợc lắp ghép cho các đối t- ợng kết cấu khác nhau.

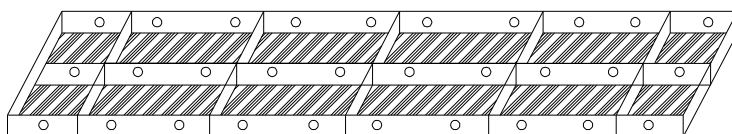
Trọng l- ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16kg, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

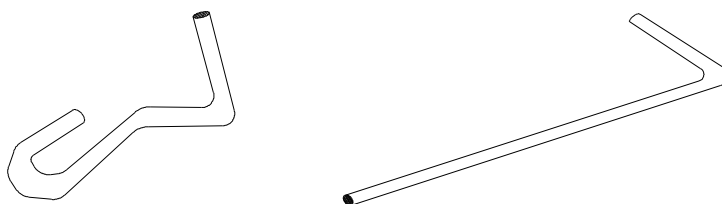
Thông số các loại ván khuôn				
STT	Tên sản phẩm	Quy cách	Đặc tr- ng hình học	
			Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen chống uốn (cm ³)
1	Cốp pha tấm phẳng	300x1500x55	28.46	6.55
2		300x1200x55	28.46	6.55
3		300x900x55	28.46	6.55
4		300x600x55	28.46	6.55
5	Cốp pha tấm phẳng	250x1500x55	27.33	6.34
6		250x1200x55	27.33	6.34
7		250x900x55	27.33	6.34
8		250x600x55	27.33	6.34
9	Cốp pha tấm phẳng	200x1500x55	20.02	4.42
10		200x1200x55	20.02	4.42
11		200x900x55	20.02	4.42
12		200x600x55	20.02	4.42

13	Cốp pha tấm phẳng	150x1500x55	17.71	4.18
14		150x1200x55	17.71	4.18
15		150x900x55	17.71	4.18
16		150x600x55	17.71	4.18
17	Thanh chuyển góc	50x50x1500		
18		50x50x1200		
19		50x50x900		
20		50x50x900		
21	Cốp pha góc trong	150x150x1500x55		
22		150x150x1200x55		
23		150x150x900x55		
24		150x150x600x55		
25	Cốp pha góc ngoài	100x100x1500x55		
26		100x100x1200x55		
27		100x100x900x55		
28		100x100x600x55		

Ván khuôn tấm phẳng

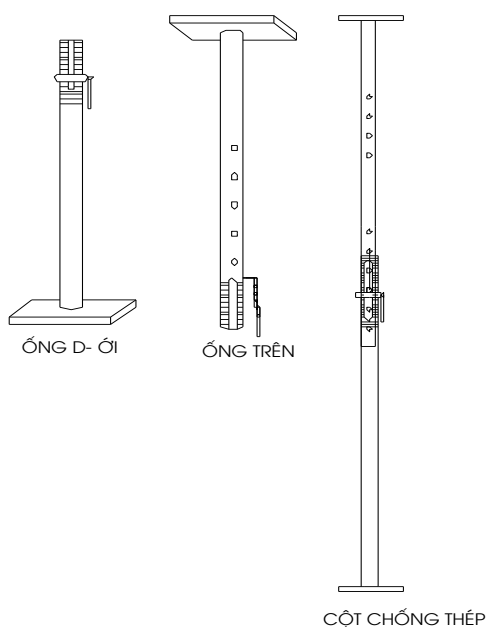


Móc kẹp chữ U, chốt chữ L.



Cột chống đơn

- + Cột chống đơn dùng trong xây dựng th- ờng đ- ợc sản xuất từ ống thép □ 60, gồm hai đoạn trên và d- ới, cơ cấu điều chỉnh chiều cao, bản đế trên và bản đế d- ới
- + Cấu tạo cột chống đơn đ- ợc minh hoạ nh- hình vẽ:



Bảng đặc tr- ng kỹ thuật một số loại cây chống đơn

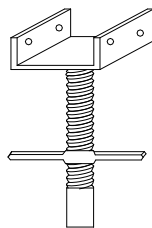
Loại	V1	V2	V3	V4
Quy cách				
Dài nhất	3300	3500	3900	4200
Ngắn nhất	1800	2000	2400	2700
Chiều dài ống trên	1800	2000	2400	2700
Chiều dài đoạn điều chỉnh	150	150	150	150

Tải trọng cho phép (KG)				
Loại	V1	V2	V3	V4
Quy cách				
Dài nhất	1700	1500	1300	1500
Ngắn nhất	2200	2000	1900	1800
Trọng lượng	15.3	15.7	13.6	14.8

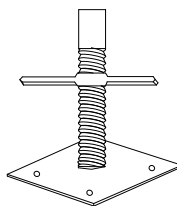
- Cột chống tam giác chuẩn (giáo PAL)

+ Cột chống tam giác chuẩn hay còn gọi là giáo Pal, là loại cây chống vạn năng có khả năng chịu tải trọng lớn và chống đỡ đ-ợc các kết cấu ở những độ cao lớn nhỏ khác nhau. Giáo Pal gồm các bộ phận: Kích chân và kích đầu, tấm đế, giàng

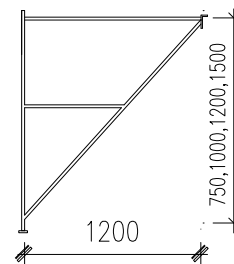
KÍCH ĐẦU CỘT



KÍCH CHÂN CỘT



KHUNG TAM GIÁC



ngang và giàng chéo, khung tam giác tiêu chuẩn và khớp nối. Giáo Pal có thể lắp ghép theo tiết diện hình vuông hoặc tam giác đều. Hình vẽ minh hoạ các bộ phận của giáo Pal:

- Hệ đỡ cốp pha là xà gồ bằng gỗ có: $\gamma = 650 \text{ kG/cm}^3$, $[\sigma]_{g\delta} = 110 \text{ kG/cm}^2$, $E_g = 1,0 \cdot 10^5 \text{ kG/cm}^2$

2. Thi công cột.

- *Xác định tim, trục cột:* Dùng 2 máy kinh vĩ đặt theo 2 ph-ơng vuông góc để định vị vị trí tim cốt của cột, các trục của vách cứng và các mốc đặt ván khuôn, sơn và đánh dấu các vị trí này để các tổ, đội thi công dễ dàng xác định chính xác các mốc, vị trí yêu cầu.

2.1. Công tác cốt thép.

- *Lắp dựng cốt thép*

Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:

+ Cốt thép phải đ- ợc dùng đúng số liệu, chủng loại, đ- ờng kính, kích th- ớc, số lượng và vị trí.

+ Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ.

+ Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

- Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép đ- ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích th- ớc thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cẩu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải đ- ợc thực hiện tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ- ợc buộc bằng các dây thép mềm $d = 1\text{mm}$, các khoảng nối phải đúng yêu cầu kỹ thuật. Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép.

- Nối cốt thép (buộc hoặc hàn) theo tiêu chuẩn thiết kế: Trên một mặt cắt ngang không nối quá 25% diện tích tổng cộng của cốt thép chịu lực với thép tròn trơn và không quá 50% với thép có gờ. Chiều dài nối buộc theo TCVN 4453-95 và không nhỏ hơn 250mm với thép chịu kéo và 200mm với thép chịu nén.

- Việc lắp dựng cốt thép phải đảm bảo:

+ Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây ảnh h- ưởng, cản trở đến các bộ phận lắp dựng sau.

+ Có biện pháp giữ ổn định vị trí cốt thép, đảm bảo không biến dạng trong quá trình thi công.

+ Sau khi lồng và buộc xong cốt đai, cố định tạm ta lắp ván khuôn cột.

2.2. Công tác ván khuôn.

2.2.1. Yêu cầu ván khuôn.

Ván khuôn cột dùng loại ván khuôn thép định hình với hệ giáo Pal và cột chống thép đa năng có thể điều chỉnh cao độ, tháo lắp dễ dàng.

Yêu cầu đối với ván khuôn:

- Đ- ợc chế tạo theo đúng kích th- ớc cấu kiện.
- Đảm bảo độ cứng, độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ tiện dụng để tháo lắp.
- Kín khít, không để chảy n- ớc xi măng.

- Độ luân chuyển cao.

Ván khuôn sau khi tháo phải đ- ợc làm vệ sinh sạch sẽ và để nơi khô ráo, kê chất nơi bằng phẳng tránh cong vênh ván khuôn.

Ván khuôn cột gồm 4 mảng ván khuôn liên kết với nhau và đ- ợc giữ ổn định bởi gông cột, các mảng ván khuôn đ- ợc tổ hợp từ các tấm ván khuôn có mô đun khác nhau, chiều dài và chiều rộng của tấm ván khuôn đ- ợc lấy trên cơ sở hệ mô đun kích th- ớc kết cấu. Chiều dài nên là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo đ- ợc hình dạng của cấu kiện. Khi lựa chọn các tấm ván khuôn cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ, còn các tấm chính không v- ợt quá $6 \div 7$ loại để tránh phức tạp khi chế tạo, thi công. Trong thực tế công trình có kích th- ớc rất đa dạng do đó cần có những bộ ván khuôn công cụ kích th- ớc bé có tính chất đồng bộ về chủng loại để có tính vạn năng trong sử dụng

Bộ ván khuôn cần có các thành phần sau:

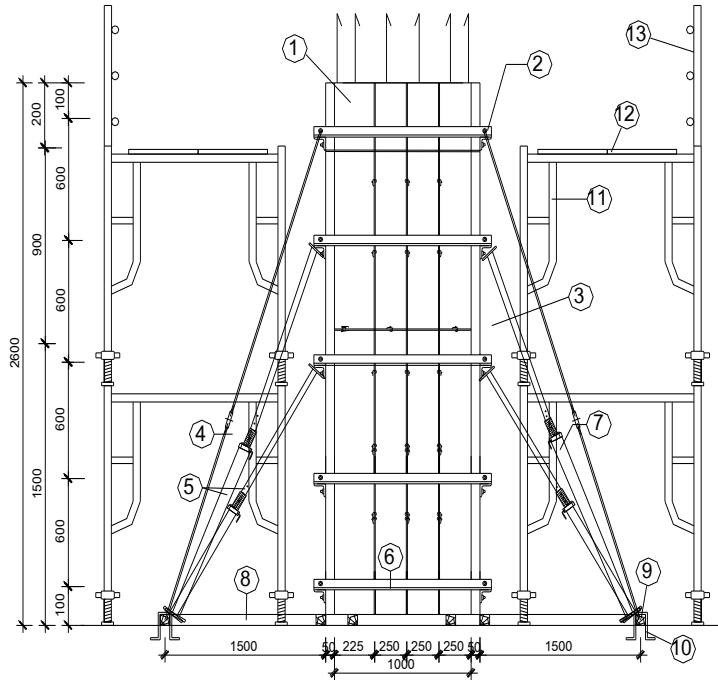
- Các tấm ván khuôn chính: gồm nhiều loại có kích th- ớc khác nhau. Mặt ván là thép bản dày $2 \div 3$ mm, trên các s- ờn có các lỗ để lắp chốt liên kết khi lắp hai tấm cạnh nhau, các lỗ đ- ợc bố trí sao cho khi lắp các tấm có kích th- ớc khác nhau vẫn khớp với nhau.

- Các tấm ván khuôn phụ: bao gồm các tấm ván khuôn góc ngoài, góc trong,

2.2.2. Thiết kế ván khuôn.

Tính toán thiết kế ván khuôn cột cho một tầng điển hình.

MẶT ĐỨNG THI CÔNG CỘT GIỮ
(TL1/25)



Hình 9.1 Cấu tạo ván khuôn cột

a> Tổ hợp ván khuôn cột: Chiều cao cột 2,6 m. Chiều cao dầm 700 cm.

Loại ván khuôn	Loại cột							
	40x100		40x90		40x80		40x70	
	40	100	40	90	40	80	40	70
300x1500x55				3		2		1
300x900x55				3		2		1
250x1500x55		4						
250x900x55		4						
200x1500x55	2		2		2	1	2	2
200x900x55	2		2		2	1	2	2
150x1500x55								

Kết hợp với các thanh chuyển góc kích thước : 55x1500x55 và 55x900x55.

Đoạn còn thiếu ta sử dụng ván khuôn gỗ để ghép, sao cho đảm bảo ván khuôn kín khít.

b> Tính toán ván khuôn cột:

*> Tải trọng tác dụng lên ván khuôn cột đ- ợc xác định:

+ Tải trọng do vữa bê tông mới đổ trên chiều cao H:

$$q^{tt}_1 = n_1 \cdot \gamma \cdot H ,$$

Trong đó:

- $n_1 = 1,2$ là hệ số v- ợt tải
- $\gamma = 25 \text{ KN/m}^3$ là trọng l- ượng riêng bê tông cốt thép.
- $H = \min(1,5R = 0,75\text{m}, \text{chiều cao lớp bê tông mới đổ } 0,75\text{m}) = 0,75\text{m}$.
- R : bán kính ảnh h- ờng của đầm dùi, $R = 0,5\text{m}$.

Vậy $\Rightarrow q^{tt}_1 = 1,2 \times 0,75 \times 25 = 22,5 \text{ (KN/m}^2)$

$$q^{tc}_1 = 0,75 \times 25 = 18,75 \text{ (KN/m}^2)$$

+ Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \times 4 = 5,2 \text{ (KN/m}^2)$$

$$q^{tc}_2 = 4 \text{ (KN/m}^2)$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2)$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2)$. Vì đối với cốt pha đứng th- ờng khi đổ thì không đầm, và khi đầm thì không đổ, do vậy ta lấy tải trọng khi đầm và đổ BT là $q^{tc}_4 = 4 \text{ (KN/m}^2)$.

=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 22,5 + 5,2 = 27,7 \text{ (KN/m}^2)$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 18,75 + 4 = 22,75 \text{ (KN/m}^2)$$

+ Tải trọng tính toán tác dụng lên 1 ván khuôn là:

$$p^{tt} = 27,7 \cdot 0,3 = 8,31 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên 1 ván khuôn :

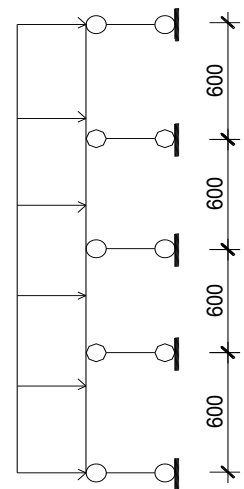
$$q^{tc} = 22,75 \cdot 0,3 = 6,825 \text{ (KN/m)}$$

*> Tính toán ván khuôn.

Ván khuôn đ- ợc tính toán nh- ư dầm liên tục tựa lên các gối là các gông. Khoảng cách giữa các gông đ- ợc xác định từ điều kiện

c- ờng độ và biến dạng của ván khuôn.

Tính khoảng cách giữa các gông.



$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó: } M_{\max} = \frac{q'' \cdot l^2}{10} \Rightarrow \frac{q'' \cdot l^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 6,55 \cdot 1900}{8,31}} = 122,37 \text{ cm}$$

$$\text{Theo điều kiện biến dạng: } f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 6,825}} = 140,98 \text{ (cm)}$$

Từ những kết quả trên ta chọn $l = 60 \text{ cm}$. Nh- ng tùy theo từng tr- òng hợp cụ thể mà bố trí khoảng cách các gông sao cho hợp lí hơn

*> Tính toán gông cột:

Sử dụng gông cột là thép góc L75x50 có các đặc tr- ng sau:

Mô men quán tính: $J = 52,4 \text{ (cm}^4\text{)}$.

Mô men chống uốn: $W = 20,8 \text{ (cm}^3\text{)}$

c> Lắp dựng ván khuôn cột:

- Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30 cm, 25cm, 20cm. Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn đến chân cột, gia công lắp ghép các tấm ván khuôn rời thành các tấm lớn theo kích th- ớc tiết diện cột. Để tránh hiện t- ợng phân tầng khi đổ bê tông ta dùng phễu đổ hạ xuống. Với ván thép khi lắp ta không cần cửa làm vệ sinh ở chân cột.

- Dựa vào l- ới trắc đạc chuẩn để xác định vị trí tim cột, l- ới trắc đạc này đ- ợc xác lập nhờ máy kinh vĩ và th- ớc thép.

- Lắp dựng ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế, lắp gông cột, sau đó dùng thanh chống xiên và dây neo có tăng đơ điều chỉnh và cố định cột cho thẳng đứng, đảm bảo độ ổn định trong quá trình đổ bê tông.

- Kiểm tra lại lần cuối cùng độ ổn định và độ thẳng đứng của cột tr- ớc khi đổ bê tông.

2.3. Công tác bê tông cột:

Tr- ớc khi đổ bê tông cột ta kiểm tra lại lần cuối ván khuôn, cốt thép cột, và làm vệ sinh sạch sẽ.

Bê tông cột là bê tông th- ơng phẩm độ sụt $12\pm 1\text{cm}$ mua từ trạm trộn và vận chuyển đến công tr- ờng .Bê tông đ- ợc đổ bằng cầu tháp với ben bê tông $0,8\text{m}^3$ qua ống vòi voi.

Khi đổ bê tông xuống từ đỉnh cột, công nhân đứng trên sàn công tác dựng tên giáo PAL.

Mỗi lớp đổ bê tông dày 30cm, đổ đến đâu đầm ngay đến đấy bằng đầm dùi. Đầm lớp sau phải cắm vào lớp tr- ớc 5-10cm. Thời gian đầm một vị trí khoảng 30-40s.

Ngay sau khi đổ bê tông cần kiểm tra độ thẳng đứng của cột bằng máy toàn đạc và khắc phục sai sót nếu có.

Quy trình đổ bê tông cột đ- ợc tiến hành nh- sau:

- Kiểm tra lại độ ổn định và độ thẳng đứng của cột lần cuối cùng tr- ớc khi đổ bê tông.
- T- ới n- ớc cho - ốt ván khuôn, t- ới n- ớc xi măng vào chỗ gián đoạn nơi chân cột.
- Công tác đổ bê tông đ- ợc tiến hành một đợt: Cao trình đổ bê tông cột đến d- ới mép đầm khoảng 3 cm. Đổ từ trên đầu cột xuống do cột cao 2,9m nên ta phải sử dụng phễu đặt trên đầu cột hạ sâu xuống tránh hiện t- ợng chấn động khi đổ.
- Mỗi đợt đổ bê tông dày khoảng $30 \div 50\text{ cm}$, dùng đầm dùi đầm kỹ rồi mới đổ lớp tiếp theo. Trong quá trình đổ ta tiến hành gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng độ lèn chặt của bê tông.

Khi đổ cũng nh- khi đầm bê tông cần chú ý không gây va đập làm sai lệch vị trí cốt thép.

Khi đổ bê tông xong cần làm vệ sinh sạch sẽ thùng chứa bê tông để chuẩn bị cho lần đổ sau.

* **Chú ý:** Phải kiểm tra lại chất l- ợng và độ sụt của bê tông tr- ớc khi sử dụng.

2.4. Công tác bảo d- ỡng bê tông:

- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc m- a to ta phải che phủ ngay tránh hiện t- ợng bê tông thiếu n- ớc bị nứt chân hoặc bị rỗ bề mặt.

- Đổ bê tông sau 8 ÷ 10 giờ tiến hành t-ới n-ớc bảo d-ỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2 ÷ 3 giờ t-ới n-ớc một lần, sau đó cứ 3÷10 giờ t-ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.
- Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d-ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay.

2.5. Công tác tháo ván khuôn cột:

Ván khuôn cột, vách là loại ván khuôn không chịu lực do đó sau khi đổ bê tông đ-ợc 2 ngày ta tiến hành tháo ván khuôn cột, vách.

Tháo ván khuôn cột xong mới lắp ván khuôn dầm, sàn, vì vậy khi tháo ván khuôn cột ta để lại một phần phía trên đầu cột (nh- trong thiết kế) để liên kết với ván khuôn dầm.

Ván khuôn được tháo theo nguyên tắc: “Cái nào lắp trước thì tháo sau, cái nào lắp sau thì tháo trước”.

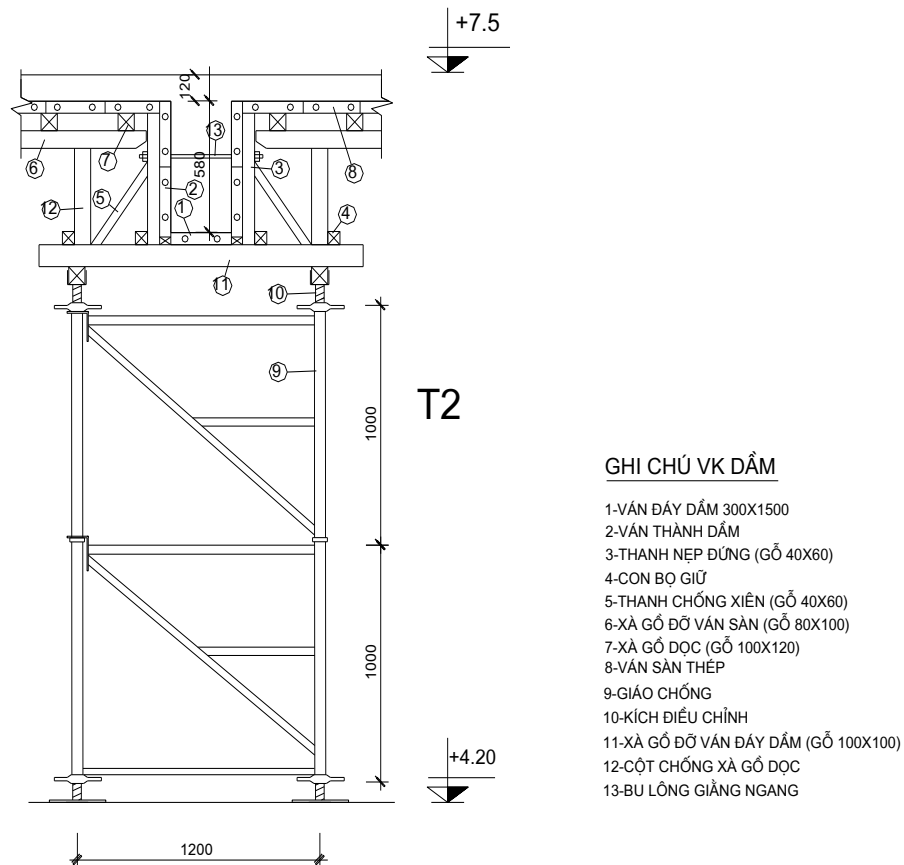
Việc tách, cạy ván khuôn ra khỏi bê tông phải đ-ợc thực hiện một cách cẩn thận tránh làm hỏng ván khuôn và làm nứt mẻ bê tông.

Để tháo dỡ ván khuôn đ-ợc dễ dàng, ng-ời ta dùng các đòn nhỏ đinh, kim, xà beng và những thiết bị khác.

3. Thi công dầm .

3.1. Công tác ván khuôn .

Ván khuôn dầm gồm ván khuôn đáy dầm và ván khuôn thành dầm đ-ợc chế tạo từ ván khuôn thép định hình, chúng đ-ợc liên kết với nhau bằng chốt 3 chiều, ván thành đ-ợc chống bởi các thanh chống xiên, ván đáy dầm tựa lên các thanh xà gồ ngang đ-ợc đặt trên các thanh chống đơn.



3.1.1. Thiết kế ván khuôn dầm 300x700 .

a>Thiết kế ván khuôn đáy dầm:

*>Tổ hợp ván đáy dầm:

Dầm D1 :Chiều dài ván khuôn $L_1 = 6,32$ (m) tính đến 2 mép trong cột.

Sử dụng

- 4ván 300x1500x55 Kết hợp với ván gỗ.

*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn đáy dầm có bề rộng $b = 30$ cm.

- Tải trọng do bê tông cốt thép:

$$p_1^{tt} = n.b.h. \gamma = 1,2.0,3.0,7.25 = 6,3(\text{KN/m}) .$$

$$p_1^{tc} = 0,3 \times 0,7 \times 25 = 5,25 (\text{KN/m}) .$$

Trong đó: -b,h là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 (\text{KN/m}^3)$$

-Tải trọng do trọng l- ọng bản thân ván khuôn ,lấy $= 16 \text{ kg/m}^2$):

$$p_2^{tt} = n.b. \gamma_{\text{vánkhuôn}} = 1,2.0,3.0,16 = 0,058(\text{KN/m}) .$$

$$p_2^{tc} = 0,3 .0,16 = 0,048(\text{KN/m}) .$$

- Hoạt tải sinh ra do ng- òi và ph- ơng tiện di chuyển :

$$p_3^{tt} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,3 = 0,975 \text{ (KN/m)} .$$

$$p_3^{tc} = 2,5 \cdot 0,3 = 0,75 \text{ (KN/m)} .$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q_2^{tt} = n_2 \cdot q_{tc2} = 1,3 \cdot (4+2) \cdot 0,3 = 2,34 \text{ (KN/m)}$$

$$q_2^{tc} = 6 \cdot 0,3 = 1,8 \text{ (KN/m}^2\text{)}.$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy $2 \text{ (KN/m}^2\text{)}$, Trong quá trình đổ lấy $4 \text{ (KN/m}^2\text{)}$. Hoạt tải do ng- òi, ph- ơng tiện di chuyển (lấy $2,5 \text{ KN/m}^2$).

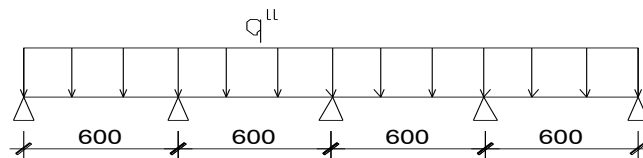
=> Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q_1^{tt} + q_2^{tt} = 6,3 + 0,058 + 0,975 + 2,34 = 9,673 \text{ (KN/m)}.$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 5,25 + 0,048 + 0,75 + 1,8 = 7,848 \text{ (KN/m)}.$$

*> Tính toán khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván đáy dầm:



Coi ván khuôn đáy của dầm nh- là dầm liên tục tựa trên các gối tựa là các xà gồ ngang, các xà ngang này đ- ợc kê lên các xà gồ dọc.

Gọi khoảng cách giữa các xà gồ ngang là L (cm).

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{qL^2}{10}$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn $b = 30 \text{ cm}$ có $W = 6,55 \text{ cm}^3$;

$$J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M_{\max}}{W} < [\sigma]$$

$$\text{Trong đó : } M_{\max} = \frac{q^{tt} \cdot L^2}{10} \Rightarrow \frac{q^{tt} \cdot L^2}{10} \leq [\sigma]$$

$$\Rightarrow l_{xà gồ} \leq \sqrt{\frac{10W \cdot f}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10.6,55.1900}{9,673}} = 113,2 \text{ (cm)}$$

Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q_{tc} \cdot l^4}{128 \cdot E \cdot J} < [f] = \frac{l}{400}$

Với thép ta có: $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ (KG/cm}^2\text{)}; J = 28,46 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\Rightarrow l_g \leq \sqrt[3]{\frac{128 \cdot E \cdot J}{400 \cdot q_{tc}}} = \sqrt[3]{\frac{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46}{400 \cdot 7,848}} = 135,2 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các xà gồ là: $l = 60 \text{ cm}$.

*> Tính toán xà gồ ngang:

+> Sơ đồ tính:

-Bố trí một hệ thống xà ngang đỡ ván khuôn đáy dầm, hệ thống xà ngang dùng gồ, khoảng cách các đà 0,6 m, gồ nhóm V.

-Xà gồ là dầm đơn giản mà gối tựa là các xà gồ dọc, chịu tác động của tải trọng trên nhịp $l=0,5\text{m}$.

+> Tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ ngang.

(là toàn bộ tải trọng tác dụng lên xà trong diện chịu tải của nó khoảng là $l_{xà}=0,6$

-Tải trọng tác dụng lên ván đáy: $p_{vándáy}^{tt} = 9,673 \text{ (KN/m)}$.

$$p_{vándáy}^{tc} = 7,848 \text{ (KN/m)}$$

- Tải trọng bản thân ván khuôn 2 thành dầm (40cm) ($\gamma = 16 \text{ kg/m}^2$)

$$p_{bảnthânván}^{tt} = n \cdot 16 \cdot 2 \cdot h_d = 1,1 \cdot 0,16 \cdot 2 \cdot 0,58 = 0,204 \text{ (KN/m)}$$

$$p_{bảnthânván}^{tc} = 0,16 \cdot 2 \cdot 0,58 = 0,1856 \text{ (KN/m)}$$

Trong đó: h_d : chiều cao phần dầm ghép ván khuôn ($h_{dầm} - \delta_{sàn} = 70 - 12 = 58$)

b : bề rộng dầm (0,3 m)

-Tải trọng bản thân xà gồ ngang ($b \cdot h$): $\gamma_g = 60 \text{ KN/m}^3$ $L=1 \text{ m}$ (chiều dài xà gồ), khoảng cách 2 cột chống là 0,5 m.

$$p_{xàgồ}^{tt} = n \cdot b \cdot h \cdot \gamma_g \cdot L = 1,1 \cdot 0,08 \cdot 0,16 \cdot 0,1 = 0,528 \text{ (KN/m)}$$

$$p_{xàgồ}^{tc} = b \cdot h \cdot \gamma_g \cdot L = 0,08 \cdot 0,16 \cdot 0,1 = 0,48 \text{ (KN/m)}$$

=> Vậy tổng tải trọng tác dụng lên thanh xà gồ ngang

$$p_{xà}^{tt} = (p_{vándáy}^{tt} + p_{bảnthânván}^{tt}) l_{xà} = (9,673 + 0,176) \cdot 0,6 = 5,91 \text{ (KN)}$$

$$p_{xà}^{tc} = (p_{vándáy}^{tc} + p_{bảnthánván}^{tc}) \cdot l_{xà} = (7,848 + 0,48) \cdot 0,6 = 4,99 \text{ (KN)}$$

-Tính đ- ợc mô men lớn nhất tại giữa nhịp là :

$$M_{max} = \frac{P_{xà}^{tt} \cdot l}{4} + \frac{P_{xàgồ}^{tt} \cdot l^2}{8} = 0.893 \text{KN.m}$$

-Kiểm tra theo điều kiện bền: với $[\sigma_{gồ}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma_{gồ}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\Rightarrow W \geq \frac{M}{\sigma} = \frac{0.893 \cdot 100}{1,1} = 81,18 \text{cm}^3$$

=>Vậy ta sử dụng xà gồ tiết diện tích $8 \times 10 \text{ cm}$ có $W = 133.33 \text{ cm}^3$; $J = 666.67 \text{ cm}^4$

Với gồ ta có: $E = 10^5 \text{ (KG/ cm}^2\text{)}$.

*Kiểm tra độ võng : $f = \frac{p^{tc} \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{(4,55 + 0,48 \cdot 0,5) \cdot 50^3}{48 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,00018 \text{cm}$

-Độ võng cho phép : $[f] = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125 \text{ cm} > f$

=> Chọn khoảng cách và tiết diện xà gồ nh- trên là hợp lí .

b>Thiết kế ván khuôn thành dầm:

*>Tổ hợp ván thành dầm:

-Chiều cao tính toán của ván khuôn thành dầm là:

$$h = h_{dầm} - h_{sàn} = 70 - 12 = 58 \text{cm.}$$

- Dầm D1 :Chiều dài ván khuôn $L_1 = 7,78 \text{ (m)}$ tính đến 2 mép trong dầm dọc)

Sử dụng:

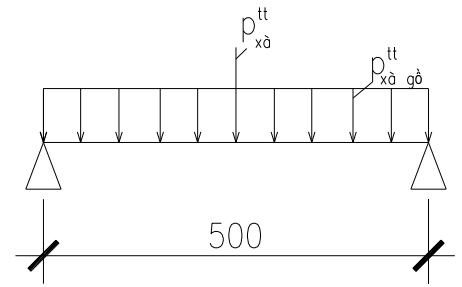
- 5 ván $300 \times 1500 \times 55$ Kết hợp với ván gồ.

- 2 góc $100 \times 100 \times 55 \times 1500$, 2 góc $100 \times 100 \times 55 \times 1200$ để liên kết ván thành và ván đáy dầm.

- 3 góc $55 \times 55 \times 55 \times 1200$, 1 góc $55 \times 55 \times 55 \times 1500$ để liên kết ván thành và ván sàn.

*>Tải trọng tác dụng lên ván khuôn thành dầm có bề rộng $b = 30 \text{ cm}$.

- Tải trọng do bê tông cốt thép:



$$q^{tt}_1 = n.h. \gamma = 1,2.0,7.25 = 21(\text{KN/m}^2) .$$

$$q^{tc}_1 = 0,7 \times 25 = 17,5(\text{KN/m}^2) .$$

Trong đó: -b,h là các cạnh của tiết diện dầm.

$$- \gamma_{\text{bê tông-cốt thép}} = 25 (\text{KN/m}^3)$$

- Hoạt tải sinh ra do quá trình đầm bê tông và đổ bê tông:

$$q^{tt}_2 = n_2 . q_{tc2} = 1,3.(4+2) = 7,8 (\text{KN/m}^2).$$

$$q^{tc}_2 = 6 (\text{KN/m}^2).$$

Trong đó hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm bê tông lấy 2(KN/m²), Trong quá trình đổ lấy 4(KN/m²).

=>Vậy tổng tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = q^{tt}_1 + q^{tt}_2 = 21 + 7,8 = 28,8 (\text{KN/m}^2).$$

=>Tổng tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 17,5+6 = 13,5 (\text{KN/m}^2).$$

Ván thành sử dụng ván khuôn bề rộng b=30 cm. Vậy tải trọng tác dụng lên ván khuôn là:

=>Vậy tải trọng tính toán là:

$$q^{tt} = 28,8.0,3=8,64 (\text{KN/m}).$$

=>Tải trọng tiêu chuẩn là:

$$q^{tc} = 13,5.0,3=4,02 (\text{KN/m}).$$

*>Tính toán khoảng cách giữa các nhịp ván thành dầm:

- Theo điều kiện bền: $\sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$

M : mô men uốn lớn nhất trong

$$\text{dầm liên tục: } M = \frac{q.l^2}{10}$$

W : mô men chống uốn của ván khuôn. Với ván khuôn b = 20 cm có W = 4,42 cm³; J = 20,02 (cm⁴)

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10.W.[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{10.4,42.1900}{5,16}} = 127,57 (\text{cm}).$$

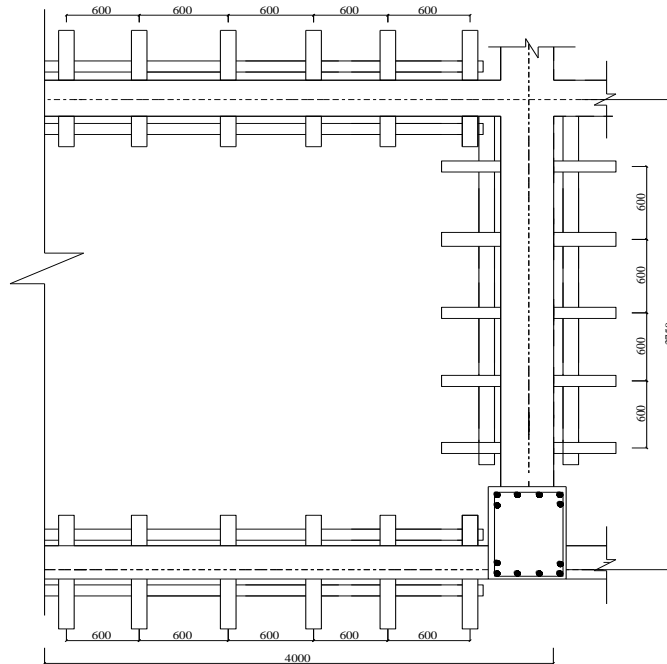
- Theo điều kiện biến dạng: $f = \frac{q.l^4}{128.E.J} \leq [f] = \frac{1}{400}$

$$\Rightarrow l \leq \sqrt[3]{\frac{128.E.J}{400.q}} = \sqrt[3]{\frac{128.2,1.10^6.20,02}{400.4,2}} = 147,4 \text{ (cm)}.$$

Vậy chọn khoảng cách giữa các nẹp đứng là: $l = 60 \text{ cm}$.

Tại mỗi vị trí nẹp đứng ta bố trí các thanh chống xiên

c>Bố trí xà gồ:



d>Tính toán cột chống:

-Chiều cao cần thiết của cột : $H_{\text{cột}} = h_{\text{tầng}} - h_{\text{dầm}} - h_{\text{vánkhòndâyđầm}} - h_2 \text{ lớpxàgồ}$
 $= 3300 - 700 - 55 - (10 + 12) = 2523 \text{ (mm)}$

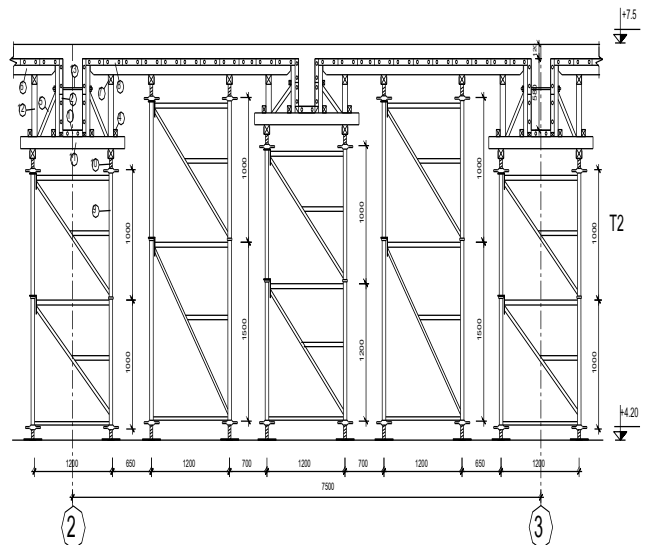
-Ngoài ra ta bố trí các kích đầu và chân cột.

Dựa vào lực tác dụng lên cột chống và chiều dài cần thiết của cột chống ta

chọn cây chống K-103 có các thông số

kỹ thuật:

- Chiều dài lớn nhất : 3900mm
- Chiều dài ống ngoài : 1500mm
- Chiều dài nhỏ nhất : 2400mm
- Trọng lượng : 11,1kG
- Chiều dài ống trong: 2400mm
- Đối với chống bằng giáo PAL luôn thoả mãn về khả năng chịu lực và biến dạng vì vậy ta không cần phải



kiểm tra điều kiện này nữa.

d>Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm:

Trình tự lắp dựng ván khuôn dầm như sau:

- Dựng hệ giáo chống đỡ ván đáy dầm, điều chỉnh cao độ cho chính xác theo đúng thiết kế. Dùng các giằng để giằng các cột chống lại với nhau.

- Lắp hệ thống xà gồ, lắp ghép ván đáy dầm. Các tấm ván khuôn đáy dầm phải được lắp kín khít, đúng tim trục dầm theo thiết kế.

- Ván khuôn thành dầm được chống bởi các thanh chống xiên một đầu chống vào thanh nẹp đứng, một đầu đóng cố định vào xà gồ ngang đỡ ván đáy dầm. Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành ta dùng các thanh chống ngang ở phía trên thành dầm, các nẹp này được bỏ đi khi đổ bê tông.

- Với dầm biên việc lắp đặt ván khuôn khó hơn hình vẽ thể hiện:

3.1.2. Thiết kế ván khuôn dầm còn lại.

- Các dầm còn lại thực hiện tính toán tương tự. Khi tính toán xà gồ, ván khuôn cho dầm D2,3,4,... ta đều lấy theo cấu tạo. Vì vậy có thể chọn theo cấu tạo cho các dầm còn lại mà chắc chắn thỏa mãn điều kiện về biến dạng.

- Chọn khoảng cách xà gồ lớp 1 đỡ ván khuôn dầm là 70cm, kích thước xà gồ 8x10cm (kích thước xà gồ giữa nguyên nhằm đảm bảo tính thống nhất và tính luân chuyển cho các công trình).

- Xà gồ lớp 2 đặt trên cột chống đơn khoảng cách chân giáo là 120cm, kích thước xà gồ dọc là 10x12 cm.

3.2. Công tác cốt thép dầm .

- Cốt thép dầm được đánh gỉ, làm vệ sinh sạch sẽ trước khi cắt uốn. Sau đó được cắt uốn theo đúng yêu cầu thiết kế.

- Cốt thép được vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp, sau đó được vận chuyển vào vị trí lắp dựng. Sau khi lắp xong ván khuôn đáy dầm ta tiến hành lắp đặt cốt thép, cốt thép phải được lắp đặt đúng quy cách và đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Cốt thép lắp dựng gồm hai loại : một loại dựng thành khung sẵn, một loại đưa lên ta tiến hành lắp dựng sau khi thép đã được cắt uốn theo thiết kế.

- Cốt đai được uốn bằng tay, vận chuyển lên cao và lắp buộc đúng theo thiết kế.

3.3. Công tác bê tông dầm .

Bê tông đầm đ-ợc đổ bằng máy bơm bê tông cùng lúc với bê tông sàn.

4. Thi công sàn .

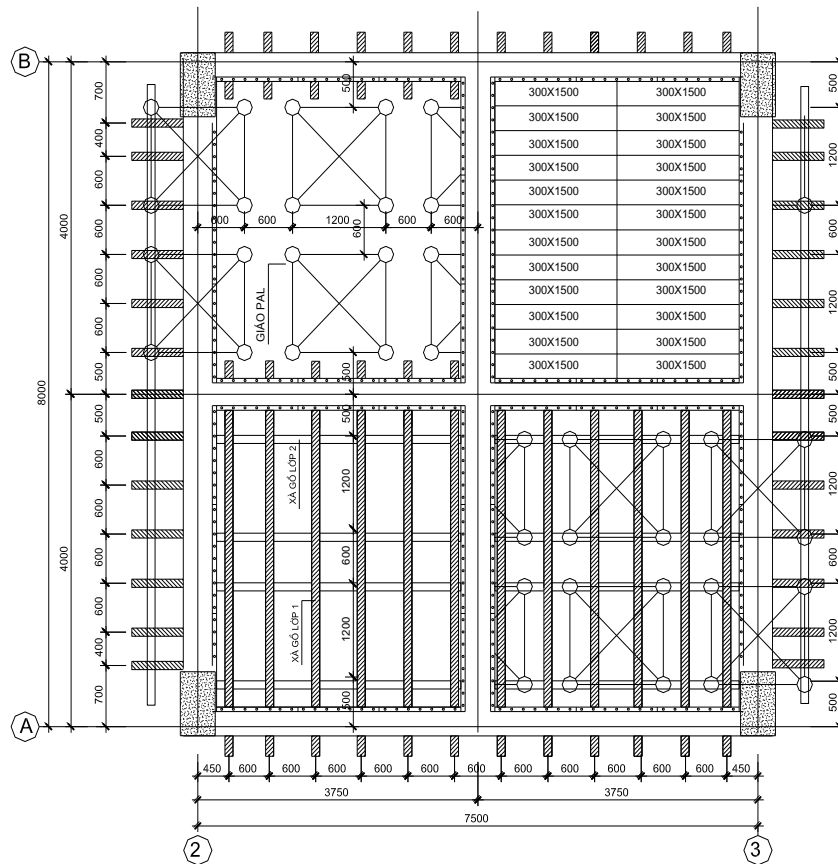
4.1. Công tác ván khuôn .

- Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn định hình và kết hợp với giáo PAL,cột chống đơn.
- Kích th-ớc các ô sàn không giống nhau nên trong quá trình lắp ghép ván khuôn sàn phải kết hợp nhiều loại ván khuôn định hình khác nhau.
- Tại những vị trí còn thiếu ta bù vào bằng các tấm ván khuôn gỗ hoặc các tấm tôn.
- Để thuận tiện cho thi công ta chọn xà gỗ ,và giáo chống sàn nh- sau :
- Các vị trí ở giữa ta dùng giáo tam giác để tổ hợp thành các chuồng giáo hình vuông để chống sàn,những ô sàn có kích thước nhỏ hơn ta có thể dùng các cây chống đơn để chống ván sàn .
- Thứ tự cấu tạo các lớp xà gỗ đỡ ván sàn gồm :
 - * Các thanh đà gỗ tiết diện (8x10)cm, khoảng cách giữa các thanh đà ngang là 700mm.
 - * Các thanh đà dọc đặt bên d-ới các thanh đà ngang,tiết diện các thanh (10x12)cm. Khoảng cách lớn nhất giữa các thanh xà gỗ :750cm
- Các thông số của cây chống đơn và giáo Pal, ván khuôn thép cho trong catalo của nhà sản xuất.

4.1.1 Công tác ván khuôn ô sàn S1 (4x3,75 m).

- Hệ cột chống tổ hợp, xà gỗ chính, xà gỗ phụ và ván khuôn định hình đ-ợc bố trí nh- hình vẽ d-ới đây:

MẶT BẰNG BỐ TRÍ CỐP PHA DẦM SÀN Ô ĐIỂN HÌNH
(TL 1:50)



a>Xác định tải trọng tác dụng lên ván sàn:

Cắt dải 1m ván khuôn sàn để tính toán ta có tải trọng tác dụng lên ván khuôn sàn gồm có

+ Tải trọng bê tông và cốt thép sàn : $q_1 = n \cdot b_{\text{sàn}} \cdot h_{\text{sàn}} \cdot \gamma$ KN/m

$$q_1 = 1,2 \cdot 1,0,12 \cdot 25 = 3,6 \text{ (KN/m)}$$

+ Tải trọng bản thân ván khuôn đáy sàn .

$$q_2 = n \cdot P_{\text{btk}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,1 \cdot 0,16 \cdot 1 = 0,176 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$q_3 = n \cdot P_{\text{đầm}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 2 \cdot 1 = 2,6 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$q_4 = n \cdot P_{\text{đổ}} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 4 \cdot 1 = 5,2 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do ng-ời và ph-ơng tiện di chuyển .

$$q_5 = n \cdot P^{tc} \cdot b_{\text{sàn}} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 1 = 3,25 \text{ KN/m}$$

Trong đó:

- $b_{sàn} = 1m$ bề rộng bản sàn cắt ra để tính toán.
- $\gamma_{bê tông-cốt thép} = 25 (KN/m^3)$
- $P_{bản thân ván khuôn (btvk)} = 0,16 KN/m^2$ là tải trọng bản thân ván khuôn.
- $P_{đám} = 2 KN/m^2$ là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đầm.
- $P_{đổ} = 4 KN/m^2$ là hoạt tải tiêu chuẩn do quá trình đổ.
- $P^{tc} = 2,5 KN/m^2$ là hoạt tải tiêu chuẩn do ng- ời và ph- ong tiện di

chuyển..

=> Tổng tải trọng tính toán tác dụng lên ván khuôn đáy dầm .

$$q^{tt} = q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 = 3,6 + 0,176 + 2,6 + 5,2 + 3,25 = 14,826 (KN/m)$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng lên ván khuôn đáy dầm .

$$q^{tc} = 0,1.25.1 + 0,16.1 + 2.1 + 4.1 + 2,5.1 = 11,16 (KN/m)$$

b> .Sơ đồ tính ván khuôn đáy sàn

c> .Kiểm tra độ bền, độ võng của ván khuôn sàn

Kiểm tra : nhịp $l = 0,7m$

*Theo điều kiện bền :

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq \sigma_{\text{cho phép}} = 19 KN/cm^2 \text{ với } w = 6,55 cm^3$$

$$M_{\text{max}} = \frac{q^{tt} \cdot l^2}{8} = \frac{14,826 \cdot 0,7^2}{8} = 0,91 KN.m$$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{91}{6,55} = 13,89 KN/cm^2 \leq \sigma$$

Vậy điều kiện bền đ- ợc thoã mãn.

*Theo điều kiện võng.

Độ võng f đ- ợc tính theo công thức : $f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E \cdot J}$ J

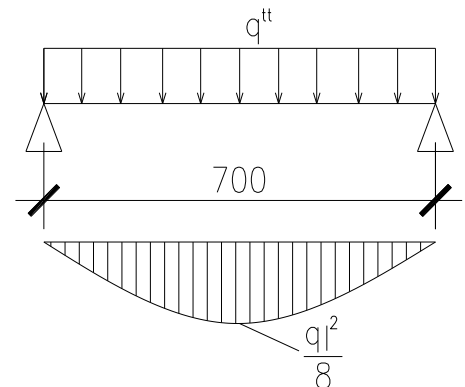
Vớiván khuôn thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 KG/cm^2$

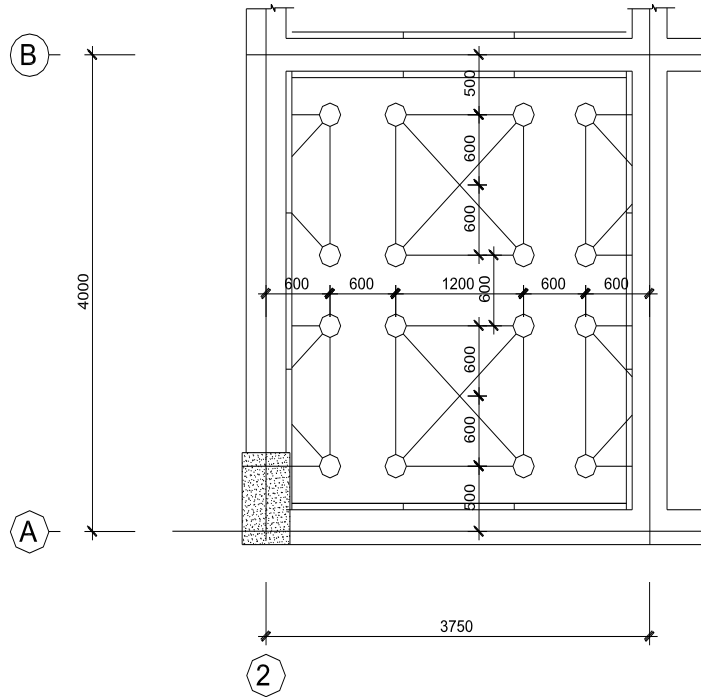
$$\Rightarrow f = \frac{11,16 \cdot 0,7^4}{128 \cdot 2,1 \cdot 10^6 \cdot 28,46} = 0,035 cm$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} \cdot l = \frac{1}{400} \cdot 70 = 0,175 (cm)$

Ta thấy : $f < [f] \Rightarrow$ thoã mãn điều kiện độ võng.

d> Bố trí giáo chống :

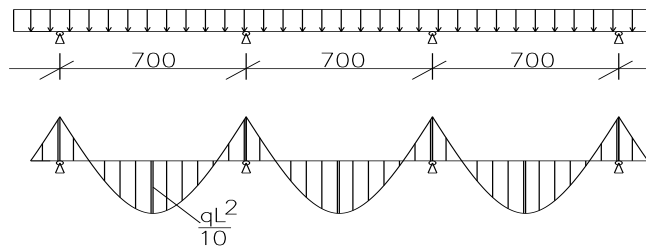




e.>Kiểm tra thanh đà ngang(8x10cm)

e.1>.Sơ đồ tính

-Các thanh đà ngang coi nh- dầm liên tục gối lên các thanh xà gồ dọc chịu tác dụng của tải trọng phân bố đều bao gồm:



+ Trọng l- ọng sàn bê tông cốt thép dày 10cm ($d_{xàngang}$:là khoảng cách các xà ngang)

$$g_1 = n \cdot b_{sàn} \cdot d_{xàngang} \cdot \gamma = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,725 = 2,1 \text{ KN/m}$$

+Trọng l- ọng ván sàn :

$$g_2 = n \cdot d_{xàngang} \cdot \gamma_{vánkhôn} = 1,1 \cdot 0,7 \cdot 0,16 = 0,123 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đầm bê tông

$$g_3 = n \cdot P_{đầm} \cdot d_{xàngang} = 1,3 \cdot 2 \cdot 0,7 = 1,82 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do đổ bê tông lấy.

$$g_4 = n \cdot P_{đổ} \cdot d_{xàngang} = 1,3 \cdot 4 \cdot 0,7 = 3,64 \text{ KN/m}$$

+ Tải trọng do ng- ời và ph- ơng tiện di chuyển .

$$g_5 = n \cdot P^{tc} \cdot d_{x\grave{a}ngang} = 1,3 \cdot 2,5 \cdot 0,7 = 2,275 \text{ KN/m}$$

+ Trọng lượng bản thân xà ngang : $\gamma_g = 6 \text{ KN/m}^3$

$$g_6 = n \cdot b_{x\grave{a}} \cdot h_{x\grave{a}} \cdot \gamma_g = 1,2 \cdot 0,08 \cdot 0,16 = 0,0576 \text{ KN/m}$$

=> Tổng tải trọng tính toán phân bố đều trên xà gồ :

$$g^{tt} = 2,1 + 0,123 + 1,82 + 3,64 + 2,275 + 0,0576 = 10,02 \text{ KN/m}$$

=> Tổng tải trọng tiêu chuẩn phân bố đều trên xà gồ :

$$g^{tc} = 0,1 \cdot 0,7 \cdot 2,5 + 0,7 \cdot 0,16 + 2 \cdot 0,7 + 4 \cdot 0,7 + 2,5 \cdot 0,7 + 0,08 \cdot 0,16 = 7,86 \text{ KN/m}$$

e.2> Kiểm tra độ võng cho các thanh xà gồ ngang

* Kiểm tra theo điều kiện bền $\sigma < [\sigma_{g\grave{o}}]$

+ Mô men do tải trọng phân bố đều

$$M_{\max} = \frac{g^{tt} \cdot l^2}{10} = \frac{10,02 \cdot 1,1^2}{10} = 1,21 \text{ KN.m}$$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,3 \text{ (cm}^3\text{)}$

+ Mômen quán tính của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M}{w} = \frac{1,21 \cdot 100}{133,3} = 0,91 \text{ KN/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{M}{w} \leq [\sigma_{g\grave{o}}] = 1,1 \text{ KN/cm}^2 \Rightarrow \text{Thoả mãn điều kiện}$$

* Kiểm tra độ võng của thanh đà

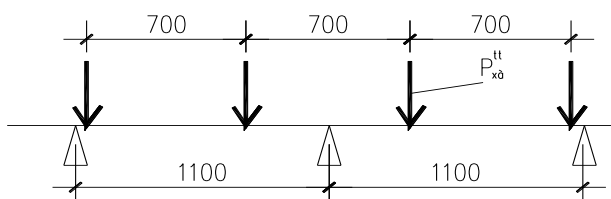
+ Điều kiện kiểm tra: $f \leq [f]$

$$f = \frac{q^{tc} l^4}{128 E J} = \frac{7,86 \cdot 110^4}{128 \cdot 10^5 \cdot 666,67} = 0,13 \text{ cm}$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{110}{400} = 0,275 \text{ cm} \Rightarrow \text{thoả mãn điều kiện võng.}$$

f> Kiểm tra thanh đà dọc (10x12cm)

f.1. Sơ đồ tính



- Các thanh đà dọc chịu tác dụng của tải trọng tập trung do đà ngang truyền xuống giá trị lực tập trung:

$$P^{tc} = g^{tc} \cdot l_{x\grave{a}} = 7,86 \cdot 1,1 = 8,65 \text{ (KN)}$$

$$P^{tt} = g^{tt} \cdot l_{x\grave{a}} = 10,02 \cdot 1,1 = 11,02 \text{ (KN)}$$

f. 2>.Kiểm tra độ võng cho thanh xà gỗ dọc.

* Kiểm tra bền: $\sigma = \frac{M_{\max}}{W} \leq [\sigma_{g\grave{o}}] = 110 \text{ Kg/cm}^2$

Đ- a vào phần mềm tính toán kết cấu SAP có $M_{\max} = 192,36 \text{ (KN.cm)}$

+ Mômen kháng uốn của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{10 \times 12^2}{6} = 240 \text{ (cm}^3\text{)}$

+ Mômen quán tính của tiết diện: $w = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{10 \times 12^3}{12} = 1440 \text{ (cm}^4\text{)}$

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W} = \frac{192,36}{240} = 0,8 \text{ (KN/cm}^2\text{)} < \sigma_{\text{g}\grave{o}} = 1,10 \text{ KN/cm}^2.$$

=>Thoả mãn điều kiện về bền.

* Kiểm tra võng cho thanh xà gỗ: $f = 0,009 \text{ cm}$ (chạy sap)

$$f_{\text{g}\grave{o}} = \frac{l}{400} = \frac{110}{400} = 0,275 \text{ cm}$$

Vậy $f = 0,009 \text{ cm} < f_{\text{g}\grave{o}} = 0,3 \text{ cm}$. Thoả mãn điều kiện độ

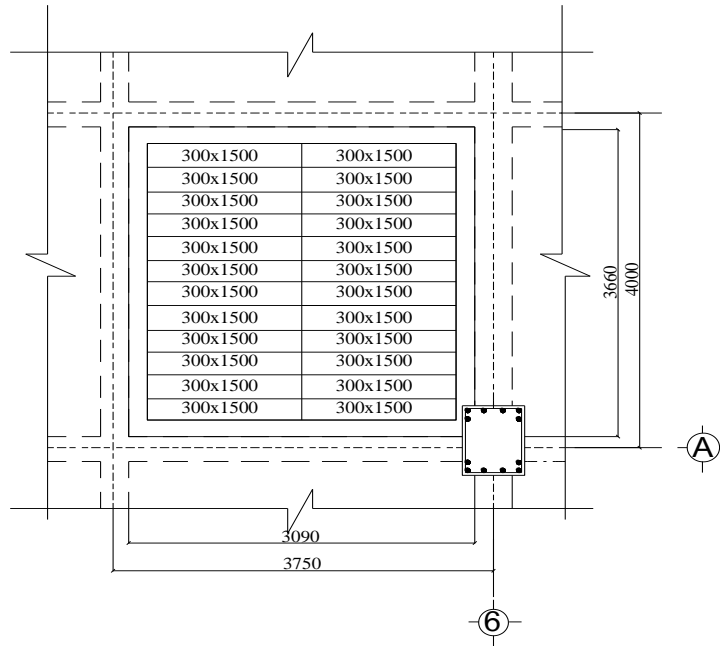
võng.

g>.Tổ hợp ván khuôn sàn.

-Xét ô sàn điển hình Ô1 có kích th- ớc(4x3,75m). Sau khi trừ đi phần không phải ghép ván khuôn là các dầm, và phần diện tích các góc để liên kết các tấm ván thành dầm và ván sàn thì diện tích ô sàn cần phải ghép ván khuôn là (3,66x3,09 m)

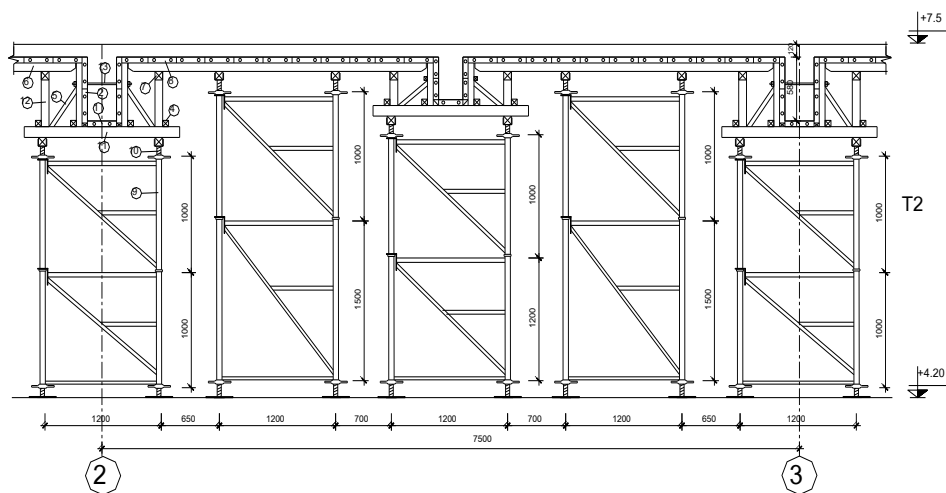
-Tổ hợp ván khuôn sàn, Ta sử dụng: 24 tấm 300x1500

Đ- oc bố trí nh- hình vẽ.ngoài ra ván sàn còn bị hụt thì ta sử dụng các tấm bù bằng gỗ hoặc các tấm tôn ghép vào,



h>Trình tự lắp dựng ván khuôn sàn:

- Lắp dựng hệ thống cột chống đỡ xà gỗ. Xà gỗ đ-ợc đặt làm hai lớp vì vậy cần phải điều chỉnh cao trình mũ giáo cho chính xác.
- Lắp đặt xà gỗ, lớp xà gỗ thứ nhất tựa lên mũ giáo, lớp xà gỗ thứ hai đ-ợc đặt lên lớp xà gỗ thứ nhất và khoảng cách giữa chúng nh- đã tính toán phân trên.
- Dùng các tấm gỗ ép có kích th-ớc lớn đặt lên trên xà gỗ. Trong quá trình lắp ghép ván sàn cần chú ý độ kín khít của ván, những chỗ nối ván phải tựa lên trên thanh xà gỗ.
- Kiểm tra và điều chỉnh cao trình sàn nhờ hệ thống kích điều chỉnh ở đầu giáo.



Hình :Trình tự lắp ván khuôn sàn

4.1.2 Công tác ván khuôn ô sàn còn lại :

Việc tính toán ván khuôn các ô sàn còn lại ta tiến hành tính toán t-ơng tự, việc bố trí ván khuôn ,hệ cột chống xà gỗ đ-ợc thể hiện trên bản vẽ.

4.2. Công tác cốt thép sàn .

- Yêu cầu của cốt thép dùng để thi công là:

+ Cốt thép phải đ-ợc dùng đúng số liệu, chủng loại, đ-ờng kính, kích th-ớc, số l-ợng.

+ Cốt thép phải sạch, không han rỉ, không dính bẩn, đặc biệt là dầu mỡ,

+ Khi gia công: Cắt, uốn, kéo hàn cốt thép tránh không làm thay đổi tính chất cơ lý của cốt thép.

- Lắp dựng cốt thép:

Cốt thép đ-ợc gia công ở phía d-ới, cắt uốn theo đúng hình dáng và kích th-ớc thiết kế, xếp đặt theo từng chủng loại, buộc thành bó để thuận tiện cho việc dùng cần cẩu vận chuyển lên vị trí lắp đặt.

Cốt thép đ-ợc buộc bằng các dây thép mềm $\varnothing = 1\text{mm}$. Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không v-ợt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đ-ờng kính. Phải dùng các con kê bằng bê tông nhằm đảm bảo vị trí và chiều dày lớp bảo vệ cho cốt thép

Tr-ớc khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn đ-ợc rải trên mặt ván khuôn và đ-ợc buộc thành l-ới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải đ-ợc giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

4.3. Công tác bê tông sàn .

Bê tông dầm sàn B25 dùng loại bê tông th-ơng phẩm và đ-ợc đổ bằng máy bơm bê tông.

- Tr-ớc khi đổ bê tông phải kiểm tra độ sụt của bê tông và lấy mẫu thử để làm t- liệu thí nghiệm sau này.

- Làm vệ sinh ván sàn cho thật sạch, sau đó dùng vòi xịt n-ớc cho - ốt sàn và sạch các bụi bẩn do quá trình thi công tr-ớc đó gây ra.

- Tr- ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng hàng mẫu gỗ có bê tông hay thanh tre hoặc sắt có xác định bề dày sàn làm cũ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.
- Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr- ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ. Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.
 - Bê tông phải đ- ợc đầm kỹ, nhất là tại các nút cột nơi có dầm đi qua mặt độ thép rất dày. Với sàn để đảm bảo yêu cầu theo đúng thiết kế ta phải chế tạo các thanh cữ chữ thập bằng thép, chiều dài của cữ đúng bằng chiều dày của sàn để kiểm tra th- ờng xuyên trong quá trình đổ bê tông.
 - Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ (trong khoảng $1/4 \div 3/4$ nhịp giữa dầm khi thi công theo ph- ơng song song dầm chính và $1/3 \div 2/3$ nhịp giữa dầm khi thi công theo ph- ơng song song dầm phụ).
 - Khi đổ th- ờng xuyên nhắc nhở công nhân không đ- ợc đi lại trên cốt thép tránh hiện t- ợng cốt thép bị xô lệch, có thể lắp dựng các sàn công tác .
- Chỉ đ- ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c- ờng độ bê tông đạt $25(\text{kg}/\text{cm}^2)$ (2 ngày).

4.4. Công tác bảo d- ỡng bê tông .

- Bê tông mới đổ xong phải đ- ợc che không bị ảnh h- ưởng bởi m- a, nắng và phải đ- ợc giữ ẩm th- ờng xuyên.
- Sau khi đổ bê tông nếu trời quá nắng hoặc khô thì phải phủ ngay lên trên mặt kết cấu một lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a, rơm, rạ, cát hoặc vỏ bao xi măng.
- Đổ bê tông sau $4 \div 7$ giờ tiến hành t- ới n- ớc bảo d- ỡng. Trong hai ngày đầu cứ $2 \div 3$ giờ t- ới n- ớc một lần, sau đó cứ $3 \div 10$ giờ t- ới một lần tùy theo điều kiện thời tiết. Bê tông phải đ- ợc bảo d- ỡng giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm. Tuyệt đối tránh gây rung động và va chạm sau khi đổ bê tông. Trong quá trình bảo d- ỡng nếu phát hiện bê tông có khuyết tật phải xử lý ngay. Đổ bê tông sàn sau hai ngày mới đ- ợc lên trên làm các công việc tiếp theo, tránh gây va chạm mạnh trong quá trình thi công để không làm ảnh h- ưởng tới chất l- ợng bê tông.

4.5. Công tác tháo ván khuôn sàn.

Độ dính của vữa bê tông vào ván khuôn tăng theo thời gian, vì vậy phải tháo ván khuôn khi bê tông đạt c-ờng độ cần thiết.

- Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm².

- Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt c-ờng độ theo tỷ lệ phần trăm so với c-ờng độ thiết kế nh- sau: với dầm, sàn nhịp nhỏ hơn 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % c-ờng độ thiết kế. Với giả thiết nhiệt độ môi tr-ờng là 25⁰C, tra biểu đồ biểu thị sự tăng c-ờng độ của bê tông theo thời gian và nhiệt độ ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.

Theo quy định về thi công nhà cao tầng phải luôn có một tầng giáo chống. Do đó thời gian tháo ván khuôn chịu lực phụ thuộc vào tốc độ thi công công trình.

II. THIẾT KẾ VÁN KHUÔN Ô BẢN CẦU THANG (2,7X1,2M):

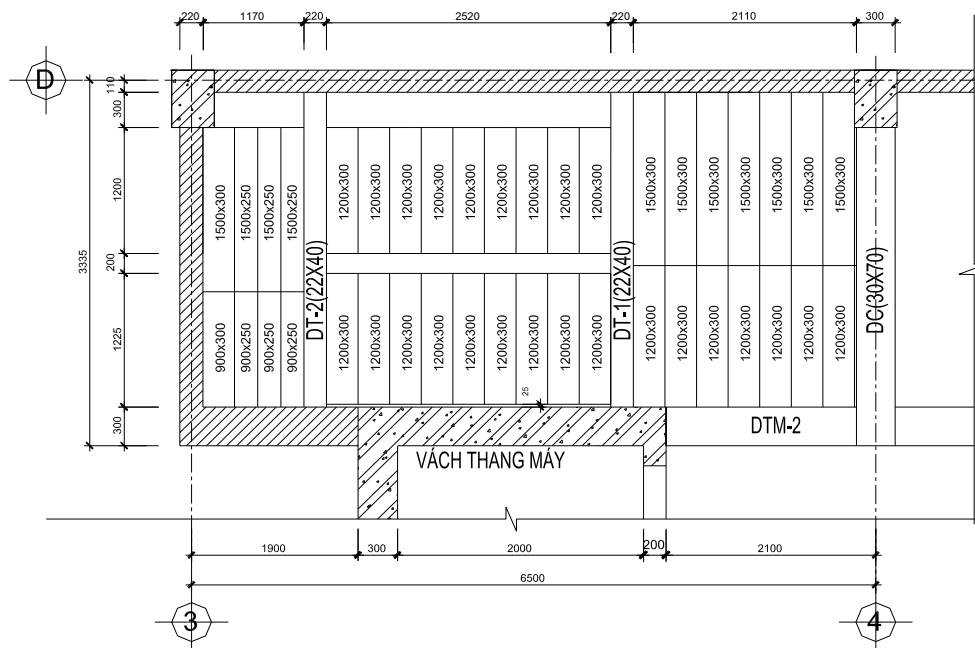
- Dùng các tấm ván khuôn kim loại của NITEISU và tổ hợp nh- hình vẽ bao gồm: 9 tấm (300×1200×55),

Các khu vực thừa thiếu có thể chèn thêm bằng ván khuôn gỗ.

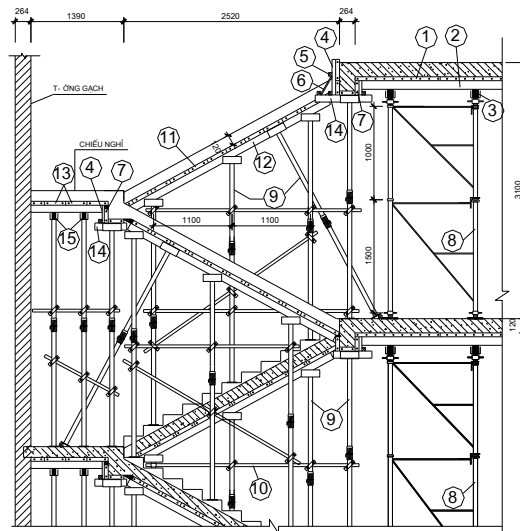
- Đà ngang bằng gỗ 80×100.

- Hệ chống đỡ : Dùng cây chống đơn bằng thép do hãng Hòa Phát sản xuất.

**TỔ HỢP VÁN KHUÔN CẦU THANG
(TL 1:50)**



VÁN KHUÔN CẦU THANG
(TL 1:50)



GHI CHÚ VK CẦU THANG

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1-VÁN KHUÔN SÀN | 8-KHUNG GIÁO PAL |
| 2-XÀ GỖ NGANG(GỖ 80X100) | 9-THANH CHỐNG ĐƠN |
| 3-XÀ GỖ DỌC (GỖ 100X120) | 10-THANH GIẢNG GIÁO |
| 4-NÉP ĐỨNG | 11-VÁN KHUÔN BẢN THANG |
| 5-CÓN KÉ VÁN KHUÔN THÀNH DÁM | 12-XÀ GỖ ĐỖ VK BẢN THANG(80X100) |
| 6-THANH CHỐNG XIÊN (GỖ 40X80) | 13-VÁN KHUÔN BẢN CHIỀU NGHỈ |
| 7-VÁN KHUÔN THÀNH DÁM | 14-XÀ GỖ NGANG ĐỖ VK ĐAY DÁM(80X100) |

1. Xác định tải trọng :

+ Tải trọng bản thân ván :

$$q_1^{lc}=20(\text{Kg/m}) \Rightarrow q_1^{tt} = 1,1 \times 20 = 22(\text{Kg/m})$$

+ Tải trọng do bê tông:

$$q_2^{lc}=2500 \times 0,12=300\text{Kg/m}^2 \Rightarrow q_2^{tt} = 1,1 \times 300 = 330 (\text{Kg/m}^2)$$

+ Tải trọng do ng- ời và thiết bị:

$$q_3^{lc} = 250 (\text{Kg/m}^2) \Rightarrow q_3^{tt} = 1,3 \times 250=325 (\text{Kg/m}^2)$$

+ Tải trọng do đổ và đầm bê tông:

$$q_4^{lc} = 400 (\text{kG/m}^2) \Rightarrow q_4^{tt} = 1,3 \times 400 = 520 (\text{Kgm}^2)$$

+ Tải phân bố đều trên ván khuôn :

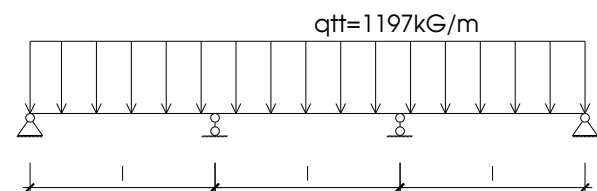
$$p^{tt} = 22 + 330 + 325 + 520 = 1197(\text{Kg/m}^2)$$

$$p^{lc} = 20 + 300 + 250 + 400 = 970 (\text{Kg/m}^2)$$

2. Tính toán khoảng cách giữa các xà gỗ ngang đỡ ván sàn :

- Tính theo điều kiện bền :

Coi ván khuôn sàn nh- một dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gỗ dọc ta có :



$$\frac{q'' l^2}{10W} \leq \sigma \rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \sigma \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 6,55}{11,97 \cdot 0,3}} = 195(\text{cm})$$

Trong đó: W - Mômen kháng uốn của tấm ván khuôn rộng 300, W = 6,55(cm³)

$f_{\sigma} = 2100$ (kG/cm²)-C-ờng độ của ván khuôn kim loại,

Bố trí khoảng cách các xà gồ ngang là 50cm.

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng:

Tải trọng dùng để kiểm tra võng:

$$q^{tc} = 970 \cdot 0,3 = 291(\text{Kg/m})$$

$$\text{Độ võng đ-ợc tính theo công thức: } f = \frac{q l^4}{128 E J}; E_{\text{thép}}$$

$$= 2,1 \cdot 10^6 (\text{Kg/cm}^2); J = 28,46(\text{cm}^4)$$

$$\Rightarrow f = \frac{2,91 \times 50^4}{128 \times 2,1 \times 10^6 \times 28,46} = 0,003(\text{cm}) <$$

$$f = \frac{l}{400} = \frac{50}{400} = 0,125(\text{cm}) \Rightarrow \text{Thoả mãn.}$$

Vậy khoảng cách các xà gồ ngang là 50cm.

3. Tính toán khoảng cách giữa các cột chống xà gồ:

Các xà gồ ngang nh- là dầm liên tục kê lên các cột:

+ Trọng l-ợng bản thân của xà gồ ngang:

$$q^{tc} = 650 \cdot 0,08 \cdot 0,1 = 5,2 \text{Kg/m} \rightarrow q'' = 5,2 \cdot 1,1 = 5,72 \text{Kg/m}$$

→ tải trọng tác dụng lên xà gồ

$$q''_{xg} = 0,5 \cdot 1197 + 5,72 = 604,22 \text{ Kg/m} \text{ (0,5m là diện chịu}$$

tải của xà gồ ngang):

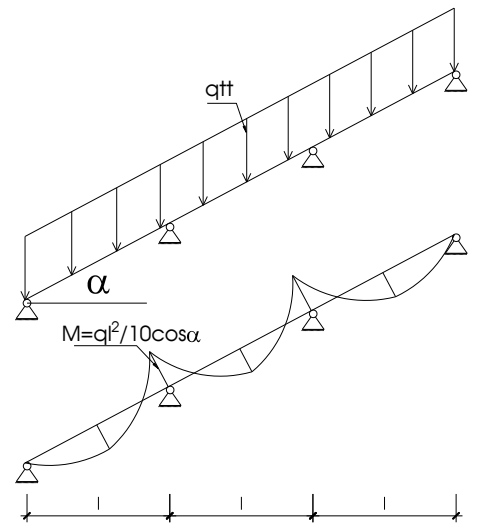
$$q^{tc}_{xg} = 0,5 \cdot 970 + 5,2 = 409,2 \text{Kg/m};$$

Tính khoảng cách giữa các cột chống xà gồ gồ:

$$\text{Theo điều kiện bền: } \sigma = \frac{M}{W} \leq [\sigma]$$

M : Mô men uốn lớn nhất trong dầm liên tục.

$$M = \frac{q \cdot l^2}{10 \cdot \cos \alpha}$$



$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q'' \cdot l^2}{10 \cdot \cos \alpha \cdot W} \leq [\sigma] \Rightarrow l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot \cos \alpha \cdot W \cdot [\sigma]}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \cdot \cos 30 \cdot 133,33 \cdot 110}{6,04}} = 145 \text{ (cm)}.$$

Trong đó: $E_{g\delta} = 10^5 \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$; $W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133,33 \text{ (cm}^3\text{)}$

$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ (cm}^4\text{)}$; Chọn $l = 1,1 \text{ m}$

- Kiểm tra theo điều kiện biến dạng :

Độ võng đ- ọc tính theo công thức :

$$f = \frac{q'' l^4}{128 \cdot (\cos \alpha)^3 \cdot EJ} \Rightarrow f = \frac{4,09 \times 110^4}{128 \times (\cos 30)^3 \times 10^5 \times 666,67} = 0,05 \text{ (cm)}$$

Độ võng cho phép : $f = \frac{l}{\cos \alpha \cdot 400} = \frac{110}{\cos 30 \cdot 400} = 0,42 \text{ (cm)} > f$ (Thoả mãn)

Nh- vậy, tiết diện xà gỗ ngang đã chọn và khoảng cách giữa các cột chống đã bố trí là thoả mãn.

4. Kiểm tra khả năng chịu lực của cột chống.

- Chiều cao cột chống cần thiết để đỡ ván khuôn sàn:

$H_{giáo} = H_{tầng} - h_{sàn} - h_{ván khuôn} - h_{xà gỗ} = 3,1 - 0,12 - 0,055 - 0,1 = 2,825 \text{ m}.$

- Tải trọng tác dụng lên cột chống : $P = 604,22 \cdot 1,1 = 665,24 \text{ (Kg)}$.

Sử dụng cây chống đơn bằng thép loại V1 có chiều dài lớn nhất là 3,3 m. sức chịu tải 1700 Kg

Vậy cột chống đảm bảo khả năng chịu lực.

III. TÍNH TOÁN CHỌN MÁY THI CÔNG.

- Ván khuôn, cột chống đ- ọc vận chuyển lên cao bằng cần trục tháp.

- Bê tông cột, dầm, sàn đ- ọc đổ bằng cần trục tháp.

- Vật liệu rời nh- vữa, cửa và các vật liệu phụ các đ- ọc vận chuyển bằng vận thăng

1 .Chọn cần trục tháp.

- Cần trục đ- ọc chọn hợp lý là đáp ứng đ- ọc các yêu cầu kỹ thuật thi công công trình, giá thành rẻ.

- Những yếu tố ảnh h- ưởng đến việc lựa chọn cần trục là: mặt bằng thi công, hình dáng kích th- ớc công trình, khối l- ợng vận chuyển, giá thành thuê máy.

a. Các thông số để lựa chọn cần trục:

+ Chiều cao nâng vật: $H_{yc} = h_{ct} + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó :

h_{ct} : chiều cao công trình, $h_{ct} = 33.9m$.

h_{at} : khoảng cách an toàn, lấy trong khoảng $0.5 \div 1m$. Lấy $h_{at} = 1m$

h_{ck} : chiều cao của cấu kiện hay kết cấu đỡ BT . $h_{ck} = 1.5m$

h_t : chiều cao của thiết bị treo buộc lấy $h_t = 1.5m$

Vậy : $H_{yc} = 33.9 + 1 + 1.5 + 1.5 = 37.9 m$

+ Bán kính nâng vật:

Việc tính toán bán kính phục vụ phụ thuộc vào vị trí đặt cần trục tháp. Vị trí đặt cần trục vừa phải đảm bảo yêu cầu lúc đang thi công đồng thời cũng phải thuận lợi cho việc tháo cần trục khi công trình đã hoàn thành. Ta chọn loại cần trục tháp cố định. Vị trí của cần trục cũng đồng thời phải thoả mãn điều kiện: tầm hoạt động của tay cần bao quát toàn bộ công trình và khoảng cách từ trọng tâm cần trục tới mép ngoài của công trình đ- ợc xác định bởi:

$$A = \frac{r_c}{2} + l_{AT} + l_{dg}$$

Trong đó:

r_c : chiều rộng của chân đế : $5.0m$

l_{AT} : khoảng cách an toàn : $1m$

l_{dg} : Chiều rộng dàn giáo+khoảng l- u không để thi công : $1.2+0.3=1.5m$

$$A = 2.5 + 1 + 1.5 = 5 (m)$$

Ta đặt cần trục ở giữa công trình nên bán kính nâng vật yêu cầu là:

$$R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{L}{2}\right)^2 + (B + A)^2}$$

Trong đó: L: Chiều dài tính toán của công trình $L = 46.2 m$

B: Chiều rộng công trình $B = 18.1 m$.

A: Khoảng cách từ tâm cần trục tháp đến mép công trình.

$$\Rightarrow R_{yc} = \sqrt{\left(\frac{45}{2}\right)^2 + 19.8 + 5^2} = 33.48m$$

+ Khối l- ợng lớn nhất cần vận chuyển cho một phân khu trong một ca :

Khối lượng bê tông : $61.77 \times 2,5/4 = 38.6$ (T)

Khối lượng cốt thép : 5.7 (T)

Khối lượng ván khuôn, giàn giáo : $834.66 \times 0.05/4 = 10.4$ (T)

(Giả thiết khối lượng trung bình của $1m^2$ ván khuôn là 0.05 T)

$$\sum Q_{yc} = 54.7 \text{ (T)}$$

Căn cứ vào các thông số yêu cầu đã tính được với công trình này ta chọn cần trục tháp

đối trọng trên thay đổi tâm với bằng xe con chạy trên tay cần cố định có mã hiệu **TOPKITFO/23B** của hãng POTAIN có các thông số kỹ thuật như sau :

- $H_{max} = 48.5m$
- $R_{max} = 35m, Q_{max} = 12$ T
- $R_{min} = 2.9m, Q_{min} = 2,5$ T
- $V_{nâng - hạ} = 50$ m/phút = $0.83m/s$;
- $V_{xe con} = 58$ m/phút = $0.96m/s$;
- $V_{quay} = 58$ rad/ phút = 0.306π (rad/s).
- Khoảng cách đối trọng so với tâm quay: $r = 8.5m$.
- Kích thước chân đế : $5 \times 5m$

b. Năng suất cần trục.

Năng suất làm việc trong một giờ của cần trục tháp tính theo công thức :

$$N = Q \times n \times k_{tt} \times k_{tg} \text{ (T/h)}$$

Trong đó :

- Q: sức nâng của cần trục , lấy với Q_{min}

Sử dụng thùng chứa bê tông dung tích $0,8 m^3$, do đó sức nâng nhỏ nhất của cần trục : $Q_{min} = G_{BT} + G_{thùng} = 0,8.2,5 + 0,5 = 2,5$ tấn

- k_{tt} : Hệ số sử dụng tải trọng. $k_{tt} = 0,6$ (nâng chuyển các cấu kiện khác nhau).

- k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian. $k_{tg} = 0,8$.

$n = 3600/T_{ck}$: số chu kỳ thực hiện trong 1 giờ.

$$\text{với } T_{ck} = E \cdot \sum_{i=1}^n t_i \text{ (thời gian thực hiện 1 chu kỳ)}$$

E: Hệ số kết hợp đồng thời các động tác. $E = 0,8$.

t_i : Thời gian thực hiện thao tác i với vận tốc v_i (m/s) trên đoạn đường di chuyển

$$S_i(m). \quad t_i = S_i/V_i$$

Thời gian nâng hạ: $t_{nh} = 2 \times 38.3 / 0.83 = 95.66$ (s)

Thời gian quay cần (ứng với góc quay 90^0) : $t_q = \frac{\pi}{2 \times 0.306\pi} = 1.63$ (s)

Thời gian di chuyển xe con: $t_{xc} = \frac{35}{0.96} = 36.46$ (s)

Thời gian treo buộc, tháo dỡ: $t_b = 60$ (s).

\Rightarrow Vậy $t_{ck} = 0.8 \times (95.66 + 2.1.63 + 36.46 + 60) = 156$ (s).

$\Rightarrow n_{ck} = \frac{3600}{156} = 23.08$ lần/giờ.

Năng suất : $N = 2,5 \times 23.08 \times 0.6 \times 0.8 = 27.69$ (T/h)

Năng suất trong 1 ca : $N_{ca} = 8 \times 27.69 = 221.56$ (T) > 54.7 (T)

Vậy cần trực đ- ợc chọn phục vụ thoả mãn các công tác thi công của công trình này.

2 .Chọn máy bơm bê tông.

Chọn máy bơm loại : máy bơm bê tông cố định Putzmeister - **BSA 2110 HP-D**

có các thông số kỹ thuật sau:

- + Năng suất kỹ thuật : 76/102 (m³/h).
- + Dung tích phễu chứa : 250 (l).
- + Công suất động cơ : 3,8 (kW)
- + Đ- ờng kính ống bơm : 150 (mm).
- + Trọng l- ợng máy : 8,165 (Tấn).
- + áp lực bơm : 150/220 (bar).
- + Kích th- ớc : Dài 6813(mm), rộng 1977(mm), cao 2502(mm).

Năng suất của máy bơm tính theo công thức:

$$N = N_{kt} \cdot k_n \cdot k_{tg} \text{ (m}^3\text{/h)}$$

Trong đó:

+ N_{kt} - năng suất kỹ thuật của máy bơm bê tông, 102m³/h.

+ k_n - hệ số điều đ- ều hỗn hợp của xi lanh, lấy bằng 0.8

+ k_{tg} - hệ số sử dụng thời gian, lấy bằng 0.6

Vậy: $N = 102 \times 0.8 \times 0.6 = 48.96$ (m³/h)

Trong 1 ca làm việc, xe có thể bơm đ- ợc khối l- ợng bê tông là:

$N = 48.96 \times 8 = 392$ (m³/ca)

Vậy, chỉ cần 1 máy phục vụ công tác đổ bê tông đầm sàn các tầng.

3 . Chọn máy vận thăng.

Công trình thi công hiện đại đòi hỏi phải có 2 loại vận thăng :

Vận thăng vận chuyển vật liệu.

Vận thăng vận chuyển ng- òi lên cao.

a. Vận thăng nâng vật liệu.

Nhiệm vụ chủ yếu của vận thăng là vận chuyển các loại vật liệu rời :nh- gạch, vữa trát, vữa láng nền, gạch lát nền phục vụ thi công. Chọn thăng tải phụ thuộc:

- + Chiều cao lớn nhất cần nâng vật
- + Tải trọng nâng đảm bảo thi công
- + Khả năng cung ứng của thị tr- òng.
- Xác định nhu cầu vận chuyển (mỗi tầng thi công trong khoảng 8 ngày)
 Khối l- ợng xây 1 ngày là: $113/8 \times 1,8 = 25.4$ (T)
 Khối l- ợng vữa trát trong dày 2cm: $3393.37/8 \times 0.02 \times 1.8 = 15.3$ (T)
 Khối l- ợng vữa lót và gạch lát nền : $834.66/8 \times (0.02 \times 1.8 + 0.01 \times 2) = 5.8$ (T)
 Khối l- ợng tổng cộng : $\sum Q = 25.4 + 15.3 + 4.2 = 46.5$ (T/ca)

Chọn máy vận thăng: **TP5(X953)** có các thông số kĩ thuật nh- sau :

- + Vận tốc nâng: $v = 7$ m/s.
- + Sức nâng: 0.5 Tấn.
- + Công suất động cơ: 1.5kW.
- + Chiều dài sàn vận tải: $l=5.7$ m.
- + Trọng l- ợng máy: 5.7 T
- + Độ cao nâng: $H=50$ m

Năng suất máy vận thăng tính theo công thức: $N = q \times n \times k_1 \times k_2$

Trong đó :

$k_1 = 0.8$ hệ số sử dụng máy vận thăng.

$k_2 = 0.8$ hệ số sử dụng thời gian.

$q = 0.5$ (T)

$n = 3600 / T_{ck}$ với $T_{ck} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4$

+ t_1 : thời gian bốc dỡ , $t_1 = 4$ phút = 240s

+ t_2 : thời gian nâng, hạ , $t_2 = 2 \times 60.4/7 = 17$ s

$$T_{ck} = 240 + 17 = 257 \text{ s}$$

Thay vào : $n = 3600 / 257 = 14 \text{ l- ợt/h.}$

$$\text{Vậy : } N = 0.5 \times 14 \times 0.8 \times 0.8 = 4.48 \text{ (T/h)}$$

Năng suất trong 1 ca : $N_{ca} = 8 \times 4.48 = 35.84 \text{ (T)}$. Vậy ta chọn 2 máy vận thăng này là thoả mãn yêu cầu làm việc. Bố trí vận thăng ở các vị trí nh- trên bản vẽ mặt bằng thi công, đảm bảo thuận tiện cho thi công.

b. Vận thăng vận chuyển ng- ời.

- Ngoài ra, để phục vụ giao thông lên tầng cao, ta còn sử dụng 1 vận thăng chở ng- ời **PGX(800-16)**. Thông số chính của thang máy chở ng- ời là:

- + Tải trọng nâng: 800kg
- + Tốc độ nâng thiết kế: 16 m/s
- + Độ cao nâng tối đa: 50 m
- + Chiều dài cabin : 1.5 m/s
- + Trọng l- ợng máy : 18.7 T
- + Công suất động cơ: 3.1KW

4. Chọn xe chở bê tông th- ơng phẩm

Khối l- ợng bê tông lớn nhất cần vận chuyển khi đổ bê tông đầm sàn là: 190.92 m^3 .

Giả thiết bê tông đ- ợc vận chuyển cách công tr- ờng 15km. Dựa vào quãng đ- ờng vận chuyển và khối l- ợng bê tông cần vận chuyển ta chọn xe ô tô vận chuyển có mã hiệu **SB-92B** có các thông số kỹ thuật sau:

- Dung tích thùng trộn: $q = 6 \text{ m}^3$.
- Dung tích thùng nước: $q' = 0.75 \text{ m}^3$.
- Công suất động cơ: 40 KW.
- Tốc độ quay của thùng trộn: 9-14.5 vòng/phút.
- Độ cao đổ vật liệu vào: 3.5 m.
- Thời gian đổ bê tông ra: 6 phút.
- Trọng l- ợng xe: 21.85 Tấn
- Vận tốc trung bình: 45 km/h.

+ Thời gian cần thiết để hoàn thành công việc vận chuyển bê tông từ lúc lấy bê tông ở nhà máy đến khi đổ bê tông ra thùng chứa là:

- Thời gian lấy bê tông từ nhà máy: 6 phút.

- Thời gian vận chuyển bê tông trên đ- ờng: $15/45=0.333h=20$ phút
- Thời gian đổ bê tông ra: 6 phút.
- Tổng thời gian : $32' = 0,533 h$

+ Số chuyến ô tô cần vận chuyển bê tông: $n = 190.92 \times 1.1/6 = 35$ chuyến.

5. Chọn máy đầm bê tông.

a. Chọn máy đầm dùi

Máy đầm dùi phục vụ công tác bê tông cột, lõi, đầm. Dựa vào chiều cao lớp đổ ta chọn máy đầm hiệu **U50**, có các thông số kỹ thuật sau:

- + Đ- ờng kính thân đầm : $d = 5$ cm.
- + Thời gian đầm một chỗ : 30 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : 30 cm.
- + Chiều dày lớp đầm : 30 cm.

Năng suất đầm dùi đ- ợc xác định : $P = 2.k.r_0^2.\delta.3600/(t_1 + t_2)$.

Trong đó : P : Năng suất hữu ích của đầm.

k : Hệ số sử dụng máy $k = 0,7$

r_0 : Bán kính ảnh h- ớng của đầm. $r_0 = 0,3$ m.

δ : Chiều dày lớp bê tông mỗi đợt đầm. $\delta = 0,3$ m.

t_1 : Thời gian đầm một vị trí. $t_1 = 30$ (s).

t_2 : Thời gian di chuyển đầm. $t_2 = 6$ (s).

$$\Rightarrow P = 2.0,7.0,3^2.0,3.3600/(30 + 6) = 3.78 \text{ (m}^3/\text{h)}.$$

Năng suất làm việc trong một ca : $N = k'.8.P = 0,85.8.3,78 = 26.67 \text{ (m}^3/\text{h)}.$

Mà phân khu có khối l- ợng bê tông lớn nhất khi thi công đổ bê tông đầm, sản. khối l- ợng bê tông đầm là 32.46 m^3 . Vậy ta chọn 2 đầm dùi U50.

b. Chọn máy đầm bàn

Chọn máy đầm bàn phục vụ cho công tác thi công bê tông sàn. Khối l- ợng bê tông lớn nhất trong một ca là 50.08 m^3 . Chọn máy đầm **U7**, có các thông số kỹ thuật sau :

- + Thời gian đầm một chỗ : 50 (s).
- + Bán kính tác dụng của đầm : $20 \div 30$ cm.
- + Chiều dày lớp đầm : $10 \div 30$ cm.
- + Năng suất $5 \div 7 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $28 \div 39.2 \text{ m}^3/\text{ca}.$

Vậy ta cần chọn 2 máy đầm bàn U7.

6 . Chọn máy trộn vữa

Chọn máy trộn vữa phục vụ cho công tác xây, trát t-ờng và lát nền.

- Khối l-ợng vữa xây cần trộn: Khối l-ợng t-ờng xây ứng với 1 phân đoạn thi công tầng điển hình là: $113/8=14.125\text{m}^3$

Khối l-ợng vữa xây là: $14.125 \times 0.29 = 4.1(\text{m}^3)$. (1m^3 t-ờng xây có $0,29 \text{ m}^3$ vữa).

- Khối l-ợng vữa trát trong lớn nhất ứng với 1 phân đoạn tầng điển hình là :

$$3393.37/8 \times 0.02 = 8.5 (\text{m}^3)$$

- Khối l-ợng vữa lát nền : $834.66/8 \times 0.02 = 2.1 (\text{m}^3)$

⇒ Tổng khối l-ợng vữa cần trộn trong 1 ngày là : $4.1 + 8.5 + 2.1 = 14.7(\text{m}^3)$.

Vậy ta chọn 1 máy trộn vữa **SB-133**, có các thông số kỹ thuật sau :

+ Thể tích thùng trộn : $V = 100$ (l).

+ Thể tích suất liệu : $V_{sl} = 80$ (l).

+ Năng suất $3.2 \text{ m}^3/\text{h}$, hay $25.6 \text{ m}^3/\text{ca}$.

+ Vận tốc quay thùng : $v = 550$ (vòng/phút).

+ Công suất động cơ : 4 KW.

IV. BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG.

1 .Gia công cốt thép.

Cốt thép phải đ-ợc nắn thẳng và đánh gỉ làm sạch. Với cốt dọc có đ-ờng kính $\varnothing 16$ trở lên ta dùng máy uốn, còn với đ-ờng kính nhỏ hơn thì dùng vạm, bàn uốn tay.

Cắt cốt thép dọc AII bằng máy cắt, đầu cắt cốt thép đ-ợc đặt trên bàn cắt bằng dấu phấn, hoặc đánh dấu trực tiếp trên thanh thép.

2 .Cốt thép cột.

Cốt thép cột đ-ợc gia công ở phía d-ới, sau đó đ-ợc xếp thành các chủng loại, có thể buộc thành từng khung và đ-ợc cẩu lên lắp đặt vào vị trí bằng cần trục.

Buộc cốt thép cột tr-ớc khi tiến hành lắp dựng ván khuôn cột.

Giữ ổn định của các thanh thép bằng hệ giáo chống. Sau đó tiến hành hàn nối cốt thép. Chiều dài đ-ợc hàn, khoảng cách giữa các điểm nối phải đúng theo qui định.

Cốt thép đ-ợc hàn vào thép chờ của cột.

Dùng các miếng đệm (con kê) hình vành khuyên cài vào cốt thép để đảm bảo chiều dày lớp bảo vệ bê tông. Cốt thép cột sau khi buộc xong phải thẳng đứng, đúng vị trí và chủng loại. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng nh- thiết kế.

3 .Chuẩn bị ván khuôn.

-Ván khuôn đ- ợc phân ra thành những tấm chính và tấm phụ.

Tấm chính: ta chọn những tấm có kích th- ớc phù hợp với lao động thủ công, dễ lắp dựng: 200×1500, 300×1200; 300×1500, 200×1200...

Tấm phụ: Các tấm góc trong, góc ngoài, các tấm có kích th- ớc nhỏ để lắp xen kẽ với tấm chính.

Các tấm ván khuôn đ- ợc tổ hợp lại thành những mảng tấm lớn. Liên kết giữa các tấm ván khuôn bằng chốt nêm. Với những chỗ thiếu mà kích th- ớc không theo modul ta bù thêm gỗ, gỗ đ- ợc đóng đinh vào ván khuôn thông qua các lỗ đinh có sẵn ở tấm ván khuôn và bằng đinh 5 phân.

Để gia c- ồng, tạo sự ổn định cho ván khuôn có các hệ thống s- ờn ngang, s- ờn dọc bằng thép ống, gỗ. Ngoài ra còn có các thanh giằng, tăng đơ.

Ván khuôn đ- ợc vận chuyển đến vị trí lắp dựng bằng cần trục tháp. Tr- ớc khi vận chuyển ván khuôn, các bộ phận chi tiết của cột chống, gông cột và các tấm gỗ đệm phải đ- ợc chuẩn bị đầy đủ. Ván khuôn phải đánh rửa sạch sẽ, bôi dầu tr- ớc và sau khi dùng.

4 .Ván khuôn cột.

Đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp dựng xong cốt thép cột và nghiệm thu cốt thép. Ván khuôn cột đ- ợc ghép sẵn thành những tấm lớn có rộng bằng bề rộng cạnh cột, liên kết giữa chúng bằng chốt nêm thép. Xác định tim ngang và dọc của cột, ghim khung định vị hân ván khuôn lên móng hoặc lên sàn bê tông. Khung định vị phải đ- ợc đặt đúng toạ độ và cao độ quy định để việc lắp ván khuôn cột và ván khuôn dầm đ- ợc chính xác. Cố định chân cột bằng các nẹp ngang, thanh chống cứng. Khi ghép tr- ớc tiên phải ghép thành hình chữ U có 3 cạnh, sau đó mới ghép nối tấm còn lại, các tấm ván khuôn đ- ợc đặt thẳng đứng dùng móc, kẹp liên kết lại với nhau sau đó dùng thép định hình gông chặt lại đảm bảo khoảng cách giữa các gông đúng theo thiết kế. Sau khi gông xong kiểm tra lại tim cột điều chỉnh cho đúng vị trí. Dùng dọi để kiểm tra lại độ thẳng đứng ván khuôn cột theo 2 ph- ơng đã đ- ợc neo giữ, chống đỡ bằng

thanh chống xiên có kết hợp với tăng đơ kéo và tăng đơ chống. Chân cột có để một cửa nhỏ để làm vệ sinh cột tr- ớc khi đổ bê tông.

5 .Ván khuôn vách.

Ván khuôn vách đ- ợc lắp đặt bởi một tổ đội chuyên nghiệp riêng có tay nghề cao. Sử dụng các tấm ván khuôn định hình bé ghép lại thành ván khuôn vách. Phía trong lồng thang máy có bố trí 1 cột chống tổ hợp chiều cao của cột chống phát triển cùng với tốc độ thi công vách thang. Trên cột chống có lát gỗ làm sàn công tác.

Ván khuôn vách phía trong đ- ợc ghép hết cao trình sàn tầng đang thi công, tựa trên một vai bằng thép. Vai thép này đ- ợc liên kết với phần vách đã đổ ở tầng d- ới thông qua các lỗ chờ và bắt bulông.

Ván khuôn phía trong lồng thang máy đ- ợc giằng bởi các thanh chống góc và giữ ổn định bởi các thanh chống thành.

Góc của ván khuôn lồng phải đảm bảo vuông, thẳng đứng.

Lắp tấm ván khuôn trong tr- ớc, lắp tấm ngoài sau.

6 .Ván khuôn dầm, sàn.

Ván khuôn dầm, sàn đ- ợc lắp dựng đồng thời.

Lắp theo trình tự : cột chống → xà gỗ → ván đáy dầm → ván thành dầm → ván sàn.

Ván khuôn dầm đ- ợc lắp đặt tr- ớc khi đặt cốt thép. Tr- ớc tiên ta tiến hành ghép ván đáy và cột chống sau đó mới tiến hành và cố định sơ bộ. Ván đáy đ- ợc điều chỉnh đúng cao trình, tim trục rồi mới ghép ván thành. Ván thành đ- ợc cố định bởi hai thanh nẹp, d- ới chân đóng đinh vào xà ngăn gác lên cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ợc liên kết với sàn bởi tấm góc trong dùng cho sàn. Ngoài ra còn có bổ sung thêm các thanh giằng để liên kết giữa 2 ván thành. Tại vị trí giằng có thanh cữ để cố định bề rộng ván khuôn.

Sau khi ghép xong ván khuôn dầm và cột ta tiến hành lắp hệ xà gỗ, cột chống đỡ để lắp ván khuôn sàn. Khoảng cách giữa các xà gỗ phải đặt chính xác. Cuối cùng lắp đặt các tấm ván khuôn sàn, ván khuôn sàn phải kín, khít, chỗ nào thiếu thì bù gỗ.

kiểm tra lại cao độ, độ phẳng, độ kín khít của ván khuôn.

+ Công tác nghiệm thu ván khuôn:

Sau khi tổ đội công nhân đã lắp xong hệ cột chống, xà gỗ, ván khuôn, cán bộ kỹ thuật cùng công nhân trong tổ đội đi kiểm tra lại một lần nữa. Khi kiểm tra nếu khuôn ván nào ch- a đạt thì phải điều chỉnh hoặc làm lại ngay. Các dụng cụ dùng để

kiểm tra bao gồm máy thủy bình, thước dài, mốc để kiểm tra lại độ bằng phẳng độ vuông góc và cao trình ván đáy, ván sàn.

7. Cốt thép dầm, sàn.

Cốt thép dầm được tiến hành đặt xen kẽ với việc lắp ván khuôn. Sau khi lắp ván khuôn đáy dầm thì ta đưa cốt thép dầm vào.

Phải đặt mối nối tại các tiết diện có nội lực nhỏ. Trong một mặt cắt kết cấu mối nối không vượt quá 50% diện tích cốt thép, mối nối buộc lớn hơn 30 lần đường kính.

Thép sàn được đưa lên từng bó đúng chiều dài thiết kế và được lắp buộc ngay trên sàn. Bố trí cốt thép theo từng loại, thứ tự buộc trước và sau. Khi lắp buộc cốt thép cần chú ý đặt các miếng kê bê tông đúc sẵn để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép. Khoảng cách cốt đai phải đảm bảo đúng như thiết kế.

Trước khi lắp cốt thép sàn phải kiểm tra, tiến hành nghiệm thu ván khuôn. Cốt thép sàn được rải trên mặt ván khuôn và được buộc thành lưới theo đúng thiết kế. Hình dạng của cốt thép đã lắp dựng theo thiết kế phải được giữ ổn định trong suốt thời gian đổ bê tông đảm bảo không xô dịch, biến dạng. Cán bộ kỹ thuật nghiệm thu nếu đảm bảo mới tiến hành các công việc sau đó.

8. Công tác đổ bê tông.

Bê tông được sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm cấp độ bền B25 được chở sẵn từ trạm trộn nhà máy đến công trường bằng ô tô chuyên dụng. Để đưa bê tông lên cao ta dùng cần trục tháp để cầu các thùng đổ bê tông có dung tích 0,5 (m³) đến nơi cần đổ bê tông. Sau đó được đổ trực tiếp từ thùng chứa vào cấu kiện cần đổ.

Khi đổ bê tông cần tuân theo những qui định về đổ bê tông:

- Bê tông được vận chuyển đến phải đổ ngay.
- Tiến hành đổ từ chỗ có cao trình thấp lên chỗ cao.
- Chiều cao rơi tự do của bê tông < 2,5m.
- Chiều dày mỗi lớp đổ phải phù hợp với tính năng của dầm, phải đảm bảo thấu suốt để bê tông đặc chắc.
- Mạch dầm bê tông phải đúng quy định.

a. Đổ bê tông cột, vách.

Trước khi đổ tiến hành rửa, bôi dầu ván khuôn, đánh sòn bê tông cũ. Bê tông cột đổ thông qua máng đổ. Công nhân thao tác đứng trên sàn công tác bắc trên giàn giáo có cao trình cách đỉnh ván khuôn khoảng 1,2m, phù hợp với thao tác của công nhân.

Do chiều cao cột nhỏ hơn 2,5m nên không phải dùng ống đổ bê tông. Bê tông đ-ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20÷40 (cm). Đầm lớp sau phải ăn sâu lớp tr-ớc 5÷10 (cm). Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm khoảng 30÷40s cho tới khi bê tông có n-ớc xi măng nổi lên mặt là đ-ợc, kết hợp gõ nhẹ vào thành ván khuôn để đảm bảo bê tông đặc chắc.

Đổ cột, vách đến cao trình cách đáy dầm 3÷5cm thì dừng, phần còn lại tiến hành đổ cùng dầm sàn.

b. Đổ bê tông dầm, sàn.

Tr-ớc khi đổ phải xác định cao độ của sàn, độ dày khi đổ của sàn. Ta dùng những mẫu gỗ có bê tông dày bằng bề dày sàn để làm cữ, khi đổ qua đó thì rút bỏ.

Đổ từ vị trí xa tiến lại gần, lớp sau hất lên lớp tr-ớc tránh bị phân tầng. Đầm bê tông tiến hành song song với công tác đổ.

Dùng cần trục để rải bê tông, điều chỉnh tốc độ đổ thông qua cửa đổ của thùng chứa. Tiến hành đầm bê tông bằng đầm bàn kết hợp đầm dùi đã chọn.

Mạch ngừng để thẳng đứng, tại vị trí có lực cắt nhỏ (trong khoảng 1/4÷3/4 nhịp giữa dầm khi thi công theo ph-ương song song dầm chính và 1/3÷2/3 nhịp giữa dầm khi thi công theo ph-ương song song dầm phụ).

Sau khi đổ xong phân khu nào thì tiến hành xây gạch be bờ để đổ n-ớc xi măng bảo d-ỡng phân khu đó trong thời gian quy định.

Chỉ đ-ợc phép đi lại trên bề mặt bê tông mới khi c-ờng độ bê tông đạt 25(kG/cm²) (2 ngày).

9 .Bảo d-ỡng bê tông.

Bảo d-ỡng bê tông bằng cách luôn đảm bảo độ ẩm cho bê tông trong 7 ngày sau khi đổ.

Với cột, dầm ta t-ới n-ớc hoặc dùng bao tải ẩm bao phủ lấy kết cấu. Trong thời gian bảo d-ỡng tránh va chạm vào bê tông mới đổ. Không đ-ợc có những rung động để làm bong cốt thép.

10 .Tháo dỡ ván khuôn.

Thời gian tháo ván khuôn không chịu lực trong vòng từ 1 ÷ 3 ngày, khi bê tông đạt c-ờng độ 25 kG/cm².

Thời gian tháo ván khuôn chịu lực cho phép khi bê tông đạt c-ờng độ theo tỷ lệ phần trăm so với c-ờng độ thiết kế nh- sau: với đầm, sàn nhịp nhỏ hơn hoặc bằng 8 m thì cho phép tháo khi bê tông đạt 70 % c-ờng độ thiết kế. Theo tiêu chuẩn ta lấy thời gian tháo ván khuôn chịu lực của sàn là 10 ngày.

Trình tự tháo ng- ọc với trình tự lắp. Chỉ tháo từng bộ phận ván khuôn cách sàn đang đổ bê tông 1 tầng. Các trụ chống đầm cao 4m trở lên phải để nguyên, nếu tháo thì khoảng cách giữa các cột chống còn lại < 3m.

Ván khuôn chịu lực của tầng 2 tiếp giáp với tầng đang đổ bê tông sàn phải để nguyên tại khu vực đang đổ bê tông.

CH- ƠNG III

CÔNG TÁC XÂY TRÁT HOÀN THIỆN

1 .Công tác xây.

a. Vật liệu:

- Gạch xây cho công trình dùng nguồn gạch do nhà máy sản xuất.
- + Gạch đ- ọc thử c- ờng độ đạt 75 kG/cm².
- + Các loại cát dùng cho vữa xây đáp ứng các yêu cầu quy định theo TCVN 1770-1986: Cát xây dung-yêu cầu kỹ thuật. kích th- ớc lớn nhất của hạt không v- ợt quá 2,5mm
- + Xi măng cung cấp cho công tr- ờng phải đảm bảo chất l- ợng quy định của nhà máy sản xuất và có giấy chứng nhận chất l- ợng.
- + N- ớc dùng trộn vữa không đ- ọc chứa tạp chất có hại làm cản trở quá trình đông cứng của chất kết dính
- + Vữa trộn bằng máy trộn, mác vữa theo yêu cầu thiết kế. Vữa trộn đến đâu đ- ọc dùng đến đấy không để quá 2 giờ. Vữa đ- ọc để trong hộc không để vữa tiếp xúc với đất.
- Khi trộn vữa xây phải đảm bảo các yêu cầu:
- + Sai lệch khi đo l- ợng phối liệu so với thành phần vữa không lớn hơn 1% đối với n- ớc và xi măng, đối với cát k quá 5%.

- + Mác vữa theo đúng yêu cầu thiết kế.
- + Độ dẻo của vữa phải đúng theo quy định của tiêu chuẩn.
- + Khả năng giữ nước cao.
- + Trong quá trình trộn vữa không được đổ thêm vật liệu vào cối nữa.
- + Vữa đã trộn phải được dùng hết trước lúc bắt đầu đông cứng.
- + Chất lượng vữa phải được kiểm tra bằng thí nghiệm lấy mẫu ngay tại chỗ sản xuất vữa.

b. Trình tự công tác xây:

- Sau khi hệ khung đạt cường độ cho phép sẽ tiến hành tháo dỡ ván khuôn và xây tường.
- Trước khi xây phải cạy các râu thép chờ ở cột bê tông ra và uốn thẳng theo mạch vữa, tường hợp không có thì phải khoan bê tông và đóng các râu sắt chờ vào cột.
- Hình dạng khối xây phải đúng thiết kế, sai số cho phép theo TCVN 4085-85
- Gạch được tưới nước trước khi xây.
- Khối xây đảm bảo đặc chắc mạnh so le. Trong khối xây chiều dày trung bình của mạch vữa ngang là 12mm, chiều dày tong mạch vữa ngang không nhỏ hơn 8mm và không lớn hơn 15mm. chiều dày trung bình của mạch vữa đứng là 10mm, (từ 8-15mm) . các mạch vữa so le nhau ít nhất 50mm.
- Hàng gạch khóa trên cùng được xây bằng hàng ngang.
- Kiểm tra độ ngang bằng, thẳng đứng của khối xây ít nhất 2 lần trong một đoạn từ 0,5-0,6m.
- Không được va chạm mạnh, vận chuyển... lên khối xây còn mới hay đang xây.
- Khi xây phải tiến hành căng dây, bắt mỏ, bắt góc cho khối xây.

2. Công tác trát.

a. Vật liệu:

- Cát trước khi trát phải được sàng qua lưới sàng 1,5x1,5mm.

- Các yêu cầu về vật liệu khác cũng giống nh- đối với vữa xây. vữa xi măng cát phải đ- ợc trộn bằng máy trộn để đảm bảo độ đồng đều cấp phối mặt trát.

b. Trình tự công tác trát.

Lớp trát tốt có tác dụng bảo vệ công trình chống lại các tác nhân gây hại của môi tr- ờng bảo vệ các kết cấu bên trong. Chất l- ượng của lớp trát phụ thuộc rất nhiều vào mặt trát, vì vậy mặt trát phải đáp ứng các yêu cầu sau đây:

- Công tác đ- ợc thi công sau công tác xây 5-7 ngày, các đ- ờng điện n- ớc và các chi tiết đặt ngầm đã thi công hoàn thiện.
- Tr- ớc khi trát cần kiểm tra:
 - + Độ phẳng của mặt trát sao cho độ dày của lớp trát không v- ợt quá độ dày theo quy phạm và thiết kế.
 - + Kiểm tra độ vuông góc của các góc t- ờng, góc t- ờng và trần tr- ớc khi trát.
 - + Dùng quả rọi và dụng cụ đo để làm mốc tr- ớc khi trát, khoảng cách giữa các mốc không quá 1,5m.
 - Mặt trát sạch và nháp để đảm bảo lớp vữa bám chắc. với t- ờng quá khô thì phải phun n- ớc ẩm để t- ờng k hút n- ớc ẩm trong vữa tr- ớc khi trát.
 - Mặt t- ờng sau khi trát phải thẳng đứng, phẳng và bảo d- ỡng tránh rạn chân chim. Sai số cho phép là 0,2% theo chiều thẳng đứng và 0,4% theo chiều ngang.
 - Với công tác trát ngoài, ta bắc giáo từ d- ới đất lên đến hết chiều cao của công trình.

Quy trình trát:

- + Làm các mốc trên mặt trát kích th- ớc khoảng 5×5 (cm) dày bằng lớp trát. Làm các mốc biên tr- ớc sau đó phải thả quả dọi để làm các mốc giữa và d- ới.
- + Căn cứ vào mốc để trát lớp lót, trát từ trên trần xuống d- ới, từ góc ra phía giữa.
- + Khi vữa ráo n- ớc dùng th- ớc cán cho phẳng mặt.
- + Lớp vữa lót se mặt thì trát lớp áo.
- + Dùng th- ớc cán dài để kiểm tra độ phẳng mặt vữa trát. Độ sai lệch của bề mặt trát phải theo tiêu chuẩn.

3 .Công tác lát nền.

Lát nền bằng đá granit 300×300. Vữa lót dùng vữa xi măng cát mác M75 theo thiết kế, gạch đ- ợc lát theo từng khu, phải cắt cho chuẩn xác.

Chuẩn bị:

- + Dọn vệ sinh mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền hiện trạng, tính toán cốt hoàn thiện của mặt nền sau khi lát.
- + Xác định độ dốc, chiều dốc theo quy định.
- + Kiểm tra kích th- ớc phòng cần lát, chất l- ợng gạch lát.
- + Làm mốc, bắt mở cho lớp vữa lót.
- + Dùng ni vô truyền cốt hoàn thiện xuống nền đánh dấu bằng mực xung quanh t- ờng của phòng cần lát. Căn cứ vào cốt để làm mốc ở góc phòng và các mốc trung gian sao cho vừa một tâm th- ớc cán.
- + Mặt phẳng các mốc phải làm đúng cốt hoàn thiện và độ dốc.

Lát gạch:

- + Sau khi kiểm tra độ vuông góc của mặt nền lát gạch hai đai vuông chữ thập từ cửa vào giữa phòng sao cho gạch trong phòng và hành lang phải khớp với nhau. Từ đó tính đ- ợc số gạch cần dùng xác định vị trí hoa văn nền.
- + Căn cứ vào hàng gạch mốc căng dây để lát hàng gạch ngang. Để che mặt lát phẳng phải căng thêm dây cọc ở chính giữa mặt lát.
- + Khi đặt viên gạch phải điều chỉnh cho phẳng với dây và đúng mạch gạch. Dùng cán búa gõ nhẹ gạch xuống, đặt th- ớc kết hợp với nivô để kiểm tra độ phẳng.

4 .Công tác lắp cửa.

Khung cửa đ- ợc lắp và chèn sau khi xây. Cánh cửa đ- ợc lắp sau khi trát t- ờng và lát nền. Vách kính đ- ợc lắp sau khi đã trát và quét vôi.

Khung cửa phải đảm bảo thẳng đứng,kín khít.

5 .Công tác sơn bả.

- Sơn đ- ợc quét lên bề mặt các bộ phận công trình có tác dụng chống lại các tác hại của thời tiết,tăng độ bền cơ học của kết cấu và làm tăng vẻ đẹp của công trình. Yêu cầu của công tác sơn là không rộp, không bong, không nhăn đồng thời phải bang, bền và không phai màu.
- Vật liệu phải đ- ợc kiểm tra đúng yêu cầu thiết kế.
- Không thực hiện công tác bả, sơn khi độ ẩm bề mặt cấu kiện v- ợt quá mức cho phép.

- Bề mặt cấu kiện tr- ớc khi sơn phải đ- ợc làm sạch bụi, bề mặt gồ ghề và đánh giáp kỹ tr- ớc khi sơn.
- Công tác sơn đ- ợc thực hiện từng lớp theo đúng chủng loại và độ dày theo yêu cầu thiết kế.
- Bề mặt sơn phải cùng màu, mịn, bang và không lộ lớp sơn bên trong.
- Công tác sơn cửa, hoa sắt bằng sơn dầu, thực hiện bằng máy phun sơn từng lớp một sao cho đều và mịn, tr- ớc khi sơn đánh giấy nháp kỹ trên bề mặt.

Các công tác khác nh- công tác mái, lắp đ- ờng điện, điện thoại, ăngten vô tuyến, đ- ờng n- ớc, thiết bị vệ sinh, các ống điều hòa thông gió đ- ợc tiến hành sau khi đã lắp cửa có khoá, các công việc đ- ợc thực hiện theo quy phạm của ngành và tính chất kỹ thuật của từng công tác.

CH- ƠNG IV

LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

1. LỰA CHỌN PHƯƠNG ÁN THI CÔNG.

Dựa vào khối l- ợng lao động của các công tác ta sẽ tiến hành tổ chức quá trình thi công sao cho hợp lý, hiệu quả nhằm đạt đ- ợc năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất l- ợng sản phẩm. Do đó đòi hỏi phải nghiên cứu và tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ đồng thời phải tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.

Từ khối l- ợng công việc và công nghệ thi công ta lên đ- ợc kế hoạch tiến độ thi công, xác định đ- ợc trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. Thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính. Dựa vào các điều kiện cụ thể của khu vực xây dựng và

nhiều yếu tố khác theo tiến độ thi công ta sẽ tính toán đ- ợc các nhu cầu về nhân lực, nguồn cung cấp vật t-, thời hạn cung cấp vật t-, thiết bị theo từng giai đoạn thi công.

Trong xây dựng có 3 ph- ong pháp tổ chức sản xuất:

- Ph- ong pháp tuần tự: Là ph- ong pháp tổ chức sản xuất các công việc đ- ợc hoàn thành ở vị trí này rồi mới chuyển sang vị trí tiếp theo. Hình thức này phù hợp với công trình tài nguyên khó huy động và thời gian thi công thoải mái.

- Ph- ong pháp song song: Theo ph- ong pháp này các công việc đ- ợc tiến hành cùng 1 lúc. Thời gian thi công ngắn, nh- ng gặp rất nhiều khó khăn để áp dụng, vì có 1 số công việc chỉ bắt đầu đ- ợc khi 1 số công việc đi tr- ớc nó đã đ- ợc hoàn thành.

- Ph- ong pháp tổ chức sản xuất dây chuyền, đây là ph- ong pháp tiên tiến hiện đại. Khắc phục đ- ợc những nh- ợc điểm của 2 ph- ong pháp trên, phát huy đ- ợc tính chuyên môn hoá của các tổ thợ và tính liên tục trong thi công, đem lại hiệu quả kinh tế cao.

Vậy ta chọn ph- ong pháp tổ chức sản xuất dây chuyền để thi công công trình này.

2. LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

Tiến độ có thể đ- ợc thể hiện bằng biểu đồ ngang, biểu đồ xiên, hay sơ đồ mạng. Mỗi biểu đồ có những - u nh- ợc điểm nh- sau:

❖ Biểu đồ ngang:

- Ưu điểm: đơn giản, tiện lợi, trực quan dễ nhìn.
- Nh- ợc điểm:
 - + Không thể hiện rõ và chặt chẽ mối quan hệ về công nghệ và tổ chức giữa các công việc.
 - + Không chỉ ra đ- ợc những công việc quan trọng quyết định sự hoàn thành đúng thời gian của tiến độ.
 - + Không cho phép bao quát đ- ợc quá trình thi công những công trình phức tạp.
 - + Dễ bỏ sót công việc khi quy mô công trình lớn.
 - + Khó dự đoán đ- ợc sự ảnh h- ưởng của tiến độ thực hiện từng công việc đến tiến độ chung.

- + Trong thời gian thi công nếu tiến độ có trục trặc khó tìm đ-ợc nguyên nhân và giải pháp khắc phục.
- ❖ **Biểu đồ xiên:** Dùng thể hiện tiến độ thi công đòi hỏi sự chặt chẽ về thời gian và không gian. Biểu đồ xiên thích hợp khi số l-ợng các công việc ít. Khi số l-ợng các công việc nhiều thì rất dễ bỏ sót công việc.
- ❖ **Sơ đồ mạng:** Dùng thể hiện tiến độ thi công những công trình lớn và phức tạp. Sơ đồ mạng có những - u điểm sau:
 - + Cho thấy mối quan hệ chặt chẽ về công nghệ, tổ chức giữa các công việc.
 - + Chỉ ra đ-ợc những công việc quan trọng, quyết định đến thời hạn hoàn thành công trình (các công việc này gọi là các công việc găng). Do đó ng-ời quản lí biết tập chung chỉ đạo có trọng điểm.
 - + Loại trừ đ-ợc những khuyết điểm của sơ đồ ngang.

Dựa vào đặc điểm công trình, và - u nh- ợc điểm của các biểu đồ thể hiện tiến độ trên em chọn sơ đồ mạng để lập và điều hành tiến độ. Sau đó, để dễ nhận biết qua trực giác, dễ đọc, dễ theo dõi và còn dễ thể hiện những thông số phụ mà sơ đồ khác không thể hiện đ-ợc em sẽ chuyển sang sơ đồ ngang.

Lập tiến độ thi công bằng phần mềm Microsoft Project.

Liệt kê danh mục các công việc có trong dự án.

a. Phân ngâm

- Thi công cọc khoan nhồi.
- đào đất bằng máy
- đào đất thủ công
- Phá bê tông đầu cọc
- Bê tông lót đài giàng móng
- GCD CT đài giàng móng
- LDVK đài giàng móng
- BT đài giàng móng
- Tháo ván khuôn móng.

- Lấp đất lần 1.
- đổ bê tông lót sàn tầng hầm
- GCLD CT sàn tầng hầm.
- đổ bê tông sàn tầng hầm.
- GCLD CT t-ờng,cột,lối thang.
- GCLD VK t-ờng cột lối thang.
- BT t-ờng,cột,lối,thang.
- Tháo ván khuôn t-ờng cột lối thang.
- Rút t-ờng cừ.
- Lấp đất lần 2.

b. Phần thân.

+ Tầng hầm

- Cốt thép cột, lõi,
- Ván khuôn cột, lõi,
- Bê tông cột, lõi,
- Tháo ván khuôn cột, lõi.
- Ván khuôn dầm, sàn tầng hầm.
- Cốt thép dầm, sàn tầng hầm.
- Bê tông dầm sàn tầng hầm.
- Tháo ván khuôn dầm sàn tầng hầm.

+ Tầng điển hình

- Cốt thép cột, lõi
- Ván khuôn cột lõi.
- Bê tông cột, lõi.
- Tháo ván khuôn cột, lõi.

- Ván khuôn dầm sàn.
- Cốt thép dầm sàn.
- Bê tông dầm sàn.
- Tháo ván khuôn dầm sàn.

c. Phần hoàn thiện.

- Xây t-ờng.
- Lắp khuôn cửa.
- Đục đ-ờng điện n-ớc .
- Trát trong.
- ớp, lát nền.
- Sơn trong.
- Lắp cửa.
- Lắp thiết bị điện n-ớc, vệ sinh.
- Trát ngoài.
- Sơn ngoài.

d. Phần mái.

- Đổ bê tông chống thấm.
- Ngâm n-ớc xi măng chống thấm.
- Xây t-ờng chắn mái.
- Lát gạch lá nem.
- Trát t-ờng mái.
- Sơn t-ờng mái.

❖ Mối ràng buộc giữa các công việc.

Các công việc có sự ràng buộc vì lý do tổ chức, kỹ thuật công nghệ và an toàn:

a) Ràng buộc về tổ chức:

Các công việc chỉ đ- ợc tiến hành khi mặt bằng cho công việc đó đã mở, hay nói cách khác các công việc đi tr- ớc nó đã đ- ợc thực hiện và đã hoàn thành công việc đó ở các vị trí thi công tr- ớc. Theo đó các công việc đ- ợc nối tiếp nhau cho đến kết thúc dự án theo trình tự công việc đã nêu ở trên.

b) Ràng buộc về kĩ thuật công nghệ.**– Phân thân:**

- + Khi bê tông sàn đổ đ- ợc tối thiểu 2 ngày mới đ- ợc lên thi công tầng trên.
- + Tháo ván khuôn không chịu lực (ván khuôn cột) sau 2 ngày có thể tháo.
- + Dỡ ván khuôn của các kết cấu chịu uốn (dầm, sàn), phụ thuộc vào nhịp dầm sàn, mùa, vùng miền đặt công trình. Với công trình này, thì sau 10 ngày thì tháo ván khuôn).

– Phân hoàn thiện:

- + Gián đoạn của các khối xây t- ờng, đục điện n- ớc: coi khối xây nh- bê tông ít nhất 5 - 7 ngày mới đ- ợc đục điện n- ớc.
- + Xây t- ờng xong 7 ngày mới trát, trát xong (để t- ờng khô cứng).
- + Trát xong t- ờng phải khô mới đ- ợc sơn vôi 7 ngày.
- + Các công tác hoàn thiện trong từng tầng đ- ợc thi công từ d- ới lên nh- : xây t- ờng, trát trong, sơn trong . . .
- + Các công tác hoàn thiện chung đ- ợc thi công từ trên xuống nh- : bả matít, trát ngoài, sơn ngoài . . .

c) Ràng buộc về lý do an toàn:

Để đảm bảo an toàn trong quá trình thi công, tránh những tải trọng bất th- ờng gây nguy hại đến hệ chống đỡ dầm sàn thì phải đảm bảo ít nhất có hai tầng r- ỡi giáo chống cho dầm sàn đang đổ bê tông.

- Trình tự lập tiến độ:

Trình tự lập tiến độ thi công công trình bằng phần mềm Microsoft Project đ- ợc tiến hành nh- sau:

- + Định ra thời gian bắt đầu thi công công trình (Project Information).

+Liệt kê tất cả các công việc trong quá trình thi công(task name).Trong đó phân ra cụ thể các công việc bao hàm,là tên của các công việc bao gồm một số công việc thành phần.

+ Xác định mối quan hệ giữa các công việc, bao gồm các loại cụ thể :

Kết thúc – Bắt đầu : Finish-Start

Bắt đầu – Bắt đầu : Start-Start.

Kết thúc – Kết thúc : Finish-Finish.

+ Xác định thời gian tiến hành thi công với mỗi công việc cụ thể (Duration)

+ Xác định tài nguyên với mỗi công việc cụ thể (Resource name)

Trong quá trình lập tiến độ, ta có một số nguyên tắc buộc phải tuân theo để đảm bảo an toàn và chất lượng cho công trình, giảm lãng phí về thời gian và tài nguyên thi công. Các nguyên tắc này bao gồm :

+ Đối với các cấu kiện mà ván khuôn chịu lực theo phương ngang thì thời gian duy trì ván khuôn để cấu kiện đảm bảo cường độ ít nhất là 2 ngày.

+ Thời gian duy trì ván khuôn chịu lực theo phương đứng là 10 ngày.

+ Các công việc xây dựng ngăn trên các tầng chỉ tiến hành khi đảm bảo đủ không gian thi công. Nghĩa là khi toàn bộ ván khuôn, cột chống tại khu vực đó đã được tháo dỡ.

Tiến độ thi công được lập dựa vào các bảng thống kê bên trên và thể hiện trong bản vẽ tiến độ thi công TC -2.

- Điều chỉnh tiến độ:

+ Nếu 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 hòa được cùng một lúc thì điều chủ yếu là phải đảm bảo số lượng công nhân không được thay đổi hoặc nếu có thì thay đổi một cách điều hòa.

Tóm lại, điều chỉnh tiến độ thi công là ấn định lại thời gian hoàn thành từng quá trình sao cho:

+ Công trình được hoàn thành trong thời gian quy định.

+ Số l- ợng công nhân chuyên nghiệp và máy móc thiết bị không đ- ợc thay đổi nhiều cũng nh- việc cung cấp vật liệu, bán thành phẩm đ- ợc tiến hành một cách điều hoà.

3. BẢNG SỐ LIỆU TIẾN ĐỘ THI CÔNG.

THỐNG KÊ KHỐI LƯỢNG CÔNG TÁC, KL LAO ĐỘNG PHẦN THÂN						
Tên công việc	Đơn vị	Khối L- ợng	Định Mức	Số Công	Số Ngày	Số CN
1	2	3	4	6	7	8
PHẦN NGẦM						
Thi công cọc khoan nhồi	100m				40	70
Đào đất bằng máy	m3	5751.86	0.65		7	9
Đào đất thủ công	m3	481.85	0.62	298.75	20	15
Phá bê tông đầu cọc	m3	70.86	2.02	143.14	12	12
BT lót đài, giằng móng	m3	44.35	1.18	52.33	35	1.5
G.C L.D CT đài, giằng móng	tấn	65.05	8.48	551.624	46	12
LdVK đài, giằng móng	100m ²	10.97	38.28	419.94	42	10
BT đài, giằng móng	m3	1121.66	1.58	1772.2	54	2
tháo ván khuôn móng	100m ²	10.97	38.28	419.94	42	10
Lấp đất lần 1	m3	133.25	0.56	74.62	11	7
Đổ BT lót sàn tầng hầm	m3	77.83	1.18	91.83	46	2
G.C L.D CT sàn tầng hầm	tấn	5.7	8.48	48.336	7	7
Đổ BT sàn tầng hầm	m3	93.39	1.58	147.56	50	3
Cốt thép cột, lõi	T	4.98	8.48	42.23	4	11
Lấp ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.25	38.28	124.41	8	16
Bê tông cột, lõi	m ³	42.16	1.33	56.07	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.25	4.8	15.6	4	4
Ván khuôn dầm, sàn	100m ²	11.46	11.32	129.73	8	16
Cốt thép dầm sàn	T	13.74	9.1	125.03	8	16
Bê tông dầm sàn	m ³	146.32	2.56	374.58	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	11.46	5.66	64.86	4	16
PHẦN THÂN						
Tầng 1						
Cốt thép cột, lõi	T	7.29	8.48	61.82	4	15

Ván khuôn cột, lõi	100m ²	4.76	38.28	182.21	8	23
Bê tông cột, lõi	m ³	61.77	1.33	82.15	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	4.76	4.8	22.85	4	6
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19
Tầng 2-3						
Cốt thép cột, lõi	T	5.16	8.48	43.76	4	11
Ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.38	38.28	129.39	8	16
Bê tông cột, lõi	m ³	43.79	1.33	58.24	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.38	4.8	16.22	4	4
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19
Tầng 4-5-6-7						
Cốt thép cột, lõi	T	4.73	8.48	40.11	4	10
Ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.17	38.28	121.35	8	15
Bê tông cột, lõi	m ³	40.27	1.33	53.56	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	3.17	4.8	15.22	4	4
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19
Tầng 8-9						
Cốt thép cột, lõi	T	4.33	8.48	36.72	4	9
Ván khuôn cột, lõi	100m ²	2.97	38.28	113.69	8	14
Bê tông cột, lõi	m ³	36.74	1.33	48.86	4	10
Tháo ván khuôn cột, lõi	100m ²	2.97	4.8	14.26	4	4
Ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	11.32	150.44	8	19
Cốt thép dầm sàn	T	15.52	9.1	141.23	8	18
Bê tông dầm sàn	m ³	165.1	2.56	422.66	2	10
Tháo ván khuôn dầm sàn	100m ²	13.29	5.66	75.22	4	19
Phần Mái						

Đổ bê tông chống thấm	m ³	41.73	0.806	33.63	4	8
Ngâm nócXM chống thấm					4	10
Xây tồng chắn mái	m ³	51	2.23	113.73	8	14
Lát gạch lá nem	m ²	834.66	0.03	25.04	4	6
Trát tồng mái.	m ²	496.44	0.26	129.07	4	32
Sơn tồng mái.	m ²	496.44	0.046	22.84	4	6
Lợp tôn mái	m ²	698.6	0.045	31.44	4	8
Phần Hoàn Thiện (Khối lượng cho 1 tầng)						
Xây tồng	m ³	113	2.37	267.81	16	17
Lắp khuôn cửa	m ²	634.56	0.25	158.64	8	20
Đục đồng điện nóc					8	15
Trát trong	m ²	3400.75	0.2	680.15	24	28
ốp - Lát nền	m ²	847.3	0.17	144.04	8	18
Sơn trong	m ²	3400.75	0.042	142.83	8	18
Lắp cửa	m ²	634.56	0.25	158.64	8	20
Lắp thiết bị điện nóc, VS					8	10
Trát ngoài	m ²	399.22	0.26	103.8	4	26
Sơn ngoài	m ²	399.22	0.046	18.36	2	10

CHƯƠNG V

THIẾT KẾ TỔNG MẶT BẰNG

Tổng mặt bằng xây dựng bao gồm mặt bằng khu đất đ- ợc cấp để xây dựng và các mặt bằng lân cận khác mà trên đó bố trí công trình sẽ đ- ợc xây dựng và các máy móc, thiết bị xây dựng, các công trình phụ trợ, các x- ởng sản xuất, các kho bãi, nhà ở và nhà làm việc, hệ thống đ- ờng giao thông, hệ thống cung cấp điện n- ớc... để phục vụ quá trình thi công và đời sống của con ng- ời trên công tr- ờng.

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 l- ượng, an toàn lao động và vệ sinh môi tr- ờng, 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 bảng thống kê khối l- ượng các công tác ta tiến hành thiết kế tổng mặt bằng thi công công trình.

I. Đ- ỜNG TRONG CÔNG TR- ỜNG.

a. Sơ đồ vạch tuyến

Hệ thống giao thông là đ- ờng một chiều bố trí xung quanh công trình. Khoảng cách an toàn từ mép đ- ờng đến mép công trình(tính từ chân lớp giáo xung quanh công trình) là $e=3$ m.

b. Kích th- ớc mặt đ- ờng

Trong điều kiện bình th- ờng, với đ- ờng một làn xe chạy thì các thông số bề rộng của đ- ờng lấy nh- sau.

Bề rộng đ- ờng: $b= 3,75$ m.

Bề rộng lề đ- ờng: $c=2 \times 1,25=2,5$ m.

Bề rộng nền đ- ờng: $B= b+c=6,25$ m.

Với những chỗ đ- ờng do hạn chế về diện tích mặt bằng, do đó có thể thu hẹp mặt đ- ờng lại (không có lề đ- ờng). Và lúc này, ph- ơng tiện vận chuyển qua đây phải đi với tốc độ chậm (< 5 km/h) và đảm bảo không có ng- ời qua lại.

- Bán kính cong của đ- ờng ở những chỗ góc lấy là: $R = 15$ m. Tại các vị trí này, phần mở rộng của đ- ờng lấy là $a = 1,5$ m. Tuy nhiên với mặt bằng hạn chế nên bán kính cong của góc cua sẽ không đủ yêu cầu do vậy trong quá trình vận chuyển cần chú ý tốc độ và còi báo để đảm bảo an toàn.

- Độ dốc mặt đ- ờng: $i = 3\%$.

II. BỐ TRÍ CẢN TRỤC, MÁY VÀ CÁC THIẾT BỊ XÂY DỰNG TRÊN CÔNG TR- ỜNG.

1. Cản trực tháp.

Ta chọn loại cản trực TOPKIT FO/23B đứng cố định có đối trọng trên cao, cản trực đặt ở giữa, ngang công trình, đặt ở phía tr- ớc công trình và có tầm hoạt động của tay cản bao quát toàn bộ công trình, khoảng cách từ trọng tâm cản trực tới mép ngoài của công trình đ- ược tính nh- sau:

$$A = R_C/2 + l_{AT} + l_{dg} \text{ (m)}$$

ở đây : R_C : chiều rộng của chân đế cản trực $R_C = 5 \text{ (m)}$

$$l_{AT} + l_{dg} : \text{khoảng cách an toàn + dàn giáo} = 2,5 \text{ (m)}$$

$$\Rightarrow A = 5/2 + 2,5 = 5 \text{ (m)}$$

2. Vận thăng.

Vận thăng dùng để vận chuyển các loại nguyên vật liệu có trọng l- ượng nhỏ và kích th- ớc không lớn nh- : gạch xây, gạch ốp lát, vữa xây, trát, các thiết bị vệ sinh, thiết bị điện n- ớc...Bố trí vận thăng gần với địa điểm trộn vữa và nơi tập kết gạch.

3. Máy trộn vữa.

Vữa xây trát do chuyên chở bằng vận thăng nên ta bố trí máy trộn vữa gần vận thăng và gần nơi đổ cát.

III. TÍNH TOÁN TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG

1. Diện tích kho bãi.

– Diện tích kho bãi tính theo công thức sau :

$$S = F \cdot \alpha = \frac{q_{dt} \cdot \alpha}{q} = \frac{q_{sd} \cdot t_{dt} \cdot \alpha}{q} \text{ (m}^2\text{)}$$

Trong đó :– F : diện tích cần thiết để xếp vật liệu (m^2).

– α : hệ số sử dụng mặt bằng , phụ thuộc loại vật liệu chứa .

– q_{dt} : l- ượng vật liệu cần dự trữ .

– q : l- ượng vật liệu cho phép chứa trên 1m^2 .

– q_{sd} : l- ượng vật liệu sử dụng lớn nhất trong một ngày.

- t_{dt} : thời gian dự trữ vật liệu .
- Ta có : $t_{dt} = t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5$.
 - Với : - $t_1 = 1$ ngày : thời gian giữa các lần nhận vật liệu theo kế hoạch.
 - $t_2 = 1$ ngày : thời gian vận chuyển vật liệu từ nơi nhận đến công tr- ờng.
 - $t_3 = 1$ ngày : thời gian tiếp nhận, bốc dỡ vật liệu trên công tr- ờng.
 - $t_4 = 1$ ngày: thời gian phân loại, thí nghiệm VL, chuẩn bị vật liệu để cấp phát.
 - $t_5 = 2$ ngày : thời gian dự trữ tối thiểu, đề phòng bất trắc làm cho việc cung cấp bị gián đoạn .
- Vậy $t_{dt} = 1 + 1 + 1 + 1 + 2 = 6$ ngày .

- Công tác bê tông cột lõi ,dầm sàn: sử dụng bê tông th- ơng phẩm nên bỏ qua diện tích kho bãi chứa cát , đá , sỏi , xi măng , phục vụ cho công tác này mà chỉ bố trí một vài bãi nhỏ phục vụ cho số ít các công tác phụ nh- ỏ những phần bê tông nhỏ và trộn vữa xây trát.

- Tính toán kho bãi chứa vật liệu cho các công tác còn lại .

Khối l- ợng vật liệu sử dụng trong một ngày là:

- + Cốt thép: 3,122 tấn (cột,lõi - dầm, sàn).
- + Ván khuôn: 166,25 m²(dầm sàn)
- + Xây t- ờng: 7,1 m³
- + Trát: 141,6m²
- + Lát nền: 106 m²

Sau đây ta xác định khối l- ợng vật liệu dùng trong 1 ngày.

- Theo định mức xây t- ờng vữa xi măng – cát vàng mác 75 ta có:

Gạch : 550 viên/1m³ t- ờng

Vữa : 0,29 m³/1m³ t- ờng

Thành phần vữa : Xi măng : 213,02 kg/1m³ vữa

Cát vàng : 1,11 m³/1m³ vữa

Khối l- ợng xi măng : $7,1 \times 0,29 \times 213,02 = 438,6Kg$

Khối l- ợng cát : $7,1 \times 0,29 \times 1,11 = 2,3m^3$

Khối l- ợng gạch : $7,1 \times 550 = 3905viên$

- Công tác lát nền:

Diện tích lát là: 106m² dày 2 cm,

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC 300 có:

Xi măng : $230 \text{ kg}/\text{m}^3$

Cát : $1,12 \text{ m}^3/\text{m}^3$ vữa

⇒ Khối lượng xi măng: $106 \times 0,02 \times 230 = 487,6 \text{ Kg}$

Khối lượng cát vàng: $106 \times 0,02 \times 1,12 = 2,37 \text{ m}^3$

- Công tác trát tường:

Tổng diện tích trát là: $141,6 \text{ m}^2$

Vữa xi măng mác 75, xi măng PC 300 có:

Xi măng : $230 \text{ kg}/\text{m}^3$

Cát : $1,12 \text{ m}^3/\text{m}^3$ vữa

⇒ Khối lượng xi măng : $141,6 \times 0,02 \times 230 = 646,76 \text{ Kg}$

Khối lượng cát vàng : $141,6 \times 0,02 \times 1,12 = 3,15 \text{ m}^3$

⇒ Tổng khối lượng xi măng sử dụng trong ngày là:

$$438,6 + 487,6 + 646,8 = 1573 \text{ kg}$$

Tổng khối lượng cát vàng sử dụng trong ngày là: $2,3 + 2,37 + 3,15 = 7,82 \text{ m}^3$

Tổng khối lượng gạch xây là : 3905 viên

Bảng diện tích kho bãi :

Vật Liệu	Đơn vị	KL	L/m ²	Loại kho	Thời gian dự trữ	α	Diện tích kho(m ²)
Cát	m ³	7,82	1,8	Lộ thiên	6	1.2	32
Xi măng	Tấn	1,573	1,3	Kho kín	8	1.5	14
Gạch xây	Viên	3905	700	Lộ thiên	6	1.2	40
Ván khuôn	m ²	166,25	45	Kho kín	8	1.2	35
Cốt thép	Tấn	3,122	1,3	Kho kín	8	1.5	29

2. Tính toán lán trại công trình.

Dân số trên công tr-ờng :

– Dân số trên công tr-ờng : $N = 1,06 .(A+B+C+D+E)$

Trong đó :

+ A: nhóm công nhân làm việc trực tiếp trên công tr-ờng , tính theo số công nhân cơ bản trung bình làm việc tính trên biểu đồ nhân công trong ngày . Lấy số công nhân trung bình trong những ngày dùng khá nhiều nhân công.Theo biểu đồ nhân lực. $A = 110$ (ng-ời).

+ B : Số công nhân làm việc tại các x-ởng gia công :

$$B = 30\% . A = 30\% . 110 = 33 \text{ (ng-ời)}.$$

+ C : Nhóm ng-ời ở bộ phận chỉ huy và kỹ thuật : $C = 4 \div 8 \%$. (A+B) .

$$\text{Lấy } C = 6 \% . (A+B) = 6 \% . (110+33) = 9 \text{ (ng-ời)}.$$

+ D : Nhóm ng-ời phục vụ ở bộ phận hành chính : $D = 5 \div 6 \%$. (A+B) .

$$\text{Lấy } D = 5 \% . (A+B) = 7 \text{ (ng-ời)}.$$

+ E : Cán bộ làm công tác y tế , bảo vệ , thủ kho :

$$E = 5 \% . (A+B+C+D) = 5 \% . (110+33+9+7) = 8 \text{ (ng-ời)}.$$

Vậy tổng dân số trên công tr-ờng :

$$N = 1,06 . (110 + 33 + 9 + 7 + 8) = 177 \text{ (ng-ời)}.$$

Diện tích lán trại , nhà tạm :

– Diện tích nhà ở tập thể cho công nhân: số công nhân ở trong lán trại tính bằng số công nhân trung bình của các ngày tính từ ngày bắt đầu đến khi tháo ván khuôn tầng 1, sau đó sử dụng diện tích tầng 1 để làm chỗ ở cho công nhân.Theo tính toán số công nhân ở lán trại tạm là 47 ng-ời

Tiêu chuẩn nhà ở: $2,5 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$

$$S_1 = 47 . 2,5 = 118 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc cán bộ chỉ huy công tr-ờng :Tiêu chuẩn : $[S] = 4 \text{ m}^2/\text{ng-ời}$.

$$S_2 = 9 . 4 = 36 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà làm việc nhân viên hành chính :

$$S_3 = 7 . 4 = 28 \text{ m}^2.$$

– Diện tích nhà ăn : Theo tiêu chuẩn : $[S] = 40 \text{ m}^2 / 100 \text{ ng-ời}$

$$S_4 = 177 . 40 / 100 = 70 \text{ m}^2.$$

– Diện tích khu vệ sinh , nhà tắm : tiêu chuẩn 25 ng- ời/1 phòng tắm(vệ sinh)2,5 m²

$$S_5 = 177.2,5/25 = 18 \text{ m}^2.$$

– Diện tích trạm y tế : Tiêu chuẩn : [S] = 0,04 m²/ng- ời.

$$S_6 = 177.0,04 = 8 \text{ m}^2.$$

- Diện tích phòng bảo vệ :

Gồm 2 phòng bảo vệ tại 2 cổng ra vào chính. Diện tích mỗi phòng 12 m².

3. Tính toán cấp điện công trình :

a. Công thức tính công suất điện năng :

$$P = \alpha \cdot [\sum k_1.P_1/ \cos\varphi + \sum k_2.P_2/\cos\varphi + \sum k_3.P_3 + \sum k_4.P_4]$$

Trong đó : + $\alpha = 1,1$: hệ số kể đến hao hụt công suất trên toàn mạch.

+ $\cos\varphi = 0,75$: hệ số công suất trong mạng điện .

+ P_1, P_2, P_3, P_4 : lần l- ợt là công suất danh hiệu của các máy tiêu thụ trực tiếp điện , máy chạy động cơ điện , các loại phụ tải dùng cho sinh hoạt va thắp sáng ở khu vực hiện tr- ờng .

+ k_1, k_2, k_3, k_4 : hệ số nhu cầu dùng điện phụ thuộc vào các nhóm thiết bị

– $k_2 = 0,75$: đối với động cơ .

– $k_1 = 0,7$: đối với máy hàn cắt .

– $k_3 = 0,6$: điện thắp sáng trong nhà .

– $k_4 = 0,8$: điện thắp sáng ngoài nhà .

–Bảng thống kê sử dụng điện :

P_i	Điểm tiêu thụ	Công suất định mức	Kl- ợng phục vụ	Nhu cầu dùng điện KW	Tổngnhu cầu KW
P_1	Cần trục tháp	36 KW	1máy	36	54
	Máy bơm bê tông	3,8 KW	1máy	3,8	
	Thăng tải	1,5 KW	2máy	3	
	Thăng tải vc ng- ời	3,2 KW	1máy	3,2	
	Máy trộn vữa	4 KW	1máy	4	

	Đầm dùi	1 KW	2máy	2	
	Đầm bàn	1 KW	2máy	2	
P ₂	Máy hàn	18,5 KW	1máy	18,5	22,2
	Máy cắt	1,5 KW	1máy	1,5	
	Máy uốn	2,2 KW	1máy	2,2	
P ₃	Điện sinh hoạt	15W/m ²	120 m ²	1,8	5,06
	Nhà làm việc, bảo vệ	10W/m ²	80 m ²	0,8	
	Nhà ăn , trạm y tế	15W/ m ²	80 m ²	1,2	
	Nhà tắm, vệ sinh	10W/ m ²	36 m ²	0,36	
	Kho chứa VL	6 W/ m ²	150 m ²	0,9	
P ₄	Đ- ờng đi lại	5KW/km	200 m	1	3,88
	Địa điểm thi công	2,4W/ m ²	1200 m ²	2,88	

Vậy : $P = 1,1 \times (0,75 \times 54 / 0,75 + 0,7 \times 22,2 / 0,75 + 0,6 \times 5,06 + 0,8 \times 3,88) = 88,9$
KW

Công thức tính toán phản kháng mà nguồn điện phải cung cấp xác định theo công thức :

$$Q_t = P_t / \cos \varphi_{tb} \text{ kW} = 88,9 / 0,75 = 118,6 \text{ kW}$$

Vậy công suất biểu kiến phải cung cấp cho công tr- ờng là :

$$S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} = \sqrt{88,9^2 + 118,6^2} = 148 \text{ KW}$$

$$\text{Lựa chọn máy biến áp: } S_{chon} > 1,25 S_t = 185 \text{ KW}$$

⇒ Lựa chọn máy biến áp ba pha làm nguội bằng dầu do Việt Nam sản xuất có công suất định mức là 200KW

b.Thiết kế mạng l- ới điện :

+ Chọn vị trí góc ít ng- ời qua lại trên công tr- ờng đặt trạm biến thế .

+ Mạng l- ới điện sử dụng bằng dây cáp bọc , nằm phía ngoài đ- ờng giao thông xung quanh công trình .Điện sử dụng 3 pha ,3 dây . Tại các vị trí dây dẫn cắt đ- ờng giao thông bố trí dây dẫn trong ống nhựa chôn sâu 1,5 m.

+ Tính toán tiết diện dây dẫn :

- Đảm bảo độ sụt điện áp cho phép .
- Đảm bảo c- ờng độ dòng điện .

- Đảm bảo độ bền của dây.

+ Tiết diện dây :

*. *Chọn đ- ờng dây cao thế*

Chiều dài từ mạng điện quốc gia đến trạm biến áp là 100m . Ta có mô men tải là

$$M = P.L = 88,9.100 = 8890\text{kWm} = 8,89\text{Wkm}$$

Chọn dây nhôm có tiết diện tối thiểu $S_{\min} = 35\text{mm}^2$. Chọn dây A-35

Tra bảng với $\cos\phi = 0,75$ đ- ợc $Z = 0,903$

$$\text{Tính độ sụt điện áp cho phép : } \Delta u = \frac{MZ}{10U^2 \cos\phi} = \frac{8,89.0,903}{10.6^2 0,75} = 0,03 < 10\%$$

Vậy dây dẫn đã chọn thoả mãn yêu cầu.

*. *Chọn dây dẫn phân phối đến phụ tải*

Đ- ờng dây động lực dài 80m . Điện áp 380/220.

- Tính theo yêu cầu về c- ờng độ :

$$I_t = \frac{P}{\sqrt{3}U_d \cos\phi} = \frac{88,9.1000}{1,73.380.0,68} = 198\text{A}$$

Chọn dây cáp loại có 4 lõi dây đồng. Mỗi dây có $S = 50 \text{ mm}^2$ và $[I] = 335\text{A} > I_t = 198\text{A}$

- Kiểm tra theo độ sụt điện áp :

$$\text{tra bảng có } C=83 , \quad \Delta u\% = \frac{P.L}{C.S} = \frac{88,9.80}{83.50} = 2,13\% < 5\%$$

- Kiểm tra theo độ bền cơ học đối với dây cáp ta có $S_{\min} = 4\text{mm}^2$.

Nh- vậy dây chọn thoả mãn tất cả các điều kiện .

*. *Đ- ờng dây sinh hoạt và chiếu sáng điện áp 220V*

- Tính độ sụt điện áp theo từng pha 220V :

với $P = 8 \text{ kW}$; $L = 200\text{m}$; $C = 83$ đối với dây đồng ; $\Delta u = 5\%$, ta có :

$$S = \frac{P.L}{C. \Delta u\%} = \frac{8.200}{83.5} = 3,86\text{mm}^2$$

Chọn dây dẫn bằng đồng có tiết diện $S = 6 \text{ mm}^2$ có c- ờng độ dòng điện cho phép là $[I] = 75\text{A}$

- Kiểm tra theo yêu cầu về c- ờng độ :

$$I_t = \frac{P_f}{U_f} = \frac{800}{220} = 36,36\text{A} < 75\text{A}$$

- Kiểm tra theo độ bền cơ học:

Tiết diện nhỏ nhất của dây bọc đến các máy lắp đặt trong nhà với dây đồng là $1,5\text{mm}^2$.

Do vậy chọn dây đồng có tiết diện 6mm^2 là hợp lý.

4. Tính toán cấp n-ớc cho công trình :

a. L- u l- ợng n- ớc tổng cộng dùng cho công trình :

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Trong đó :

+ Q_1 : l- u l- ợng n- ớc sản xuất :

$$Q_1 = \frac{1,2K_g \sum A_i}{3600n} (l / s)$$

Trong đó:

1.2 : hệ số kể đến l- ợng n- ớc cần dùng ch- a tính hết, hoặc sẽ phát sinh ở công tr- ờng.

K_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hoà trong giờ $K_g=2$

$n=8$: số giờ dùng n- ớc trong ngày

$\sum A_i$ Tổng khối l- ợng n- ớc dùng cho các loại máy thi công hay mỗi loại hình sản xuất trong ngày.

+ Công tác xây $300\text{l/m}^3 \Rightarrow 300.7,10,29 = 618 (l)$

+ Công tác trát và lát : $300\text{l/m}^3 \Rightarrow 300 .(106+141,6) . 0,02 = 1485,6 (l)$

+ T- ới gạch : $250\text{l/} 1000 \text{ viên} \Rightarrow 250.3905/1000=976 (l)$

+ Bảo d- ỡng bê tông: $1275(l) (850\text{m}^2 \text{ sần } 1,5\text{l/m}^2)$

Vậy tổng l- ợng n- ớc dùng trong ngày = $618+1485,6+976+1275 =4354,6 (l)$

$$\Rightarrow Q_1 = \frac{1,2 \times 2 \times 4354,6}{3600 \times 8} = 0,37 (l / s)$$

+ Q_2 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr- ờng :

$$Q_2 = N . B . k_g / 3600.n$$

Trong đó : – N : số công nhân vào thời điểm cao nhất có mặt tại công tr- ờng .

Theo biểu đồ nhân lực: $N = 153 \text{ ng- ời} .$

– B : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 công nhân ở công tr- ờng.

$B = 15 \text{ l / ng- ời} .$

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa . $k_g = 1,9.$

Vậy : $Q_2 = 153 \cdot 15 \cdot 1,9 / 3600 \cdot 8 = 0,15$ (l/s)

+ Q_3 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho sinh hoạt ở lán trại :

$$Q_3 = N \cdot C \cdot k_g \cdot k_{ng} / 3600 \cdot n$$

Trong đó : – N : số ng- ời nội trú tại công tr- ờng

Nh- đã tính toán ở phần tr- ớc: tổng dân số trên công tr- ờng 177

(ng- ời).

– C : l- ợng n- ớc tiêu chuẩn dùng cho 1 ng- ời ở lán trại : $C = 50$ l /

ng- ời .

– k_g : hệ số sử dụng n- ớc không điều hòa trong giờ , $k_g = 1,7$.

– k_{ng} : hệ số xét đến sự không điều hòa ng- ời trong ngày. $k_{ng} = 1,5$.

Vậy : $Q_3 = 177 \cdot 50 \cdot 1,7 \cdot 1,5 / 3600 \cdot 24 = 0,27$ (l/s)

+ Q_4 : l- u l- ợng n- ớc dùng cho cứu hỏa : Nhà thuộc loại khung BTCT khó cháy có

$Q_4 = 10$ (l/s)

– Nh- vậy : tổng l- u l- ợng n- ớc :

$$Q = (Q_1 + Q_2 + Q_3)0,7 + Q_4 = (0,37 + 0,15 + 0,27) \cdot 0,7 + 10 = 10,55 \text{ l/s.}$$

b. Thiết kế mạng l- ới đ- ờng ống dẫn :

–Đ- ờng kính ống dẫn tính theo công thức :

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times V \times 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,55}{3,14 \times 1,1 \times 1000}} = 0,11(m) = 110(mm)$$

($V = 1 \div 1,5$ m/s đối với ống có $D > 100$

Theo tính toán sơ bộ ta thấy đ- ờng kính ống $D > 100$ nên)

+ V: vận tốc n- ớc kinh tế, tra bảng ta chọn $V = 1,1$ m/s.

Vậy chọn đ- ờng ống chính có đ- ờng kính $D = 120$ mm.

– Mạng l- ới đ- ờng ống phụ: dùng loại ống có đ- ờng kính $D = 40$ mm.

– N- ớc lấy từ mạng l- ới thành phố , đủ điều kiện cung cấp cho công trình .

IV. BỐ TRÍ TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

1. Nguyên tắc bố trí :

– Tổng chi phí là nhỏ nhất .

– Tổng mặt bằng phải đảm bảo các yêu cầu .

- + Đảm bảo an toàn lao động .
- + An toàn phòng chống cháy , nổ .
- + Điều kiện vệ sinh môi tr- ờng .
- Thuận lợi cho quá trình thi công .
- Tiết kiệm diện tích mặt bằng .

2. Tổng mặt bằng thi công :

a. Đ- ờng xá công trình :

– Để đảm bảo an toàn và thuận tiện cho quá trình vận chuyển , vị trí đ- ờng tạm trong công tr- ờng không cản trở công việc thi công , đ- ờng tạm chạy bao quanh công trình , dẫn đến các kho bãi chứa vật liệu. Trục đ- ờng tạm cách mép công trình khoảng 6,5 m.

b. Mạng l- ới cấp điện :

– Bố trí đ- ờng dây điện dọc theo các biên công trình , sau đó có đ- ờng dẫn đến các vị trí tiêu thụ điện . Nh- vậy , chiều dài đ- ờng dây ngắn hơn và cũng ít cắt các đ- ờng giao thông .

c. Mạng l- ới cấp n- ớc :

– Dùng sơ đồ mạng nhánh cụt , có xây một số bể chứa tạm đề phòng mất n- ớc. Nh- vậy thì chiều dài đ- ờng ống ngắn nhất và n- ớc mạnh.

d. Bố trí kho , bãi:

– Bố trí kho bãi cần gần đ- ờng tạm , cuối h- ớng gió , để quan sát và quản lý.

– Những cấu kiện công kênh (Ván khuôn , thép) không cần xây t- ờng mà chỉ cần làm mái bao che.

– Những vật liệu nh- ximăng, chất phụ gia , sơn ,vôi ... cần bố trí trong kho khô ráo

– Bãi để vật liệu khác : gạch , đá, cát cần che, chặn để không bị dính tạp chất , không bị cuốn trôi khi có m- a .

e. Bố trí lán trại , nhà tạm :

– Nhà tạm để ở : bố trí đầu h- ớng gió , nhà làm việc bố trí gần cổng ra vào công tr- ờng để tiện giao dịch .

– Nhà bếp , vệ sinh : bố trí cuối h- ớng gió .

f. Dàn giáo cho công tác xây:

– Dàn giáo là công cụ quan trọng trong công tác lao động của ng-ời công nhân xây dựng. Vậy cần phải hết sức chú ý tới vấn đề này. Dàn giáo phải đảm bảo độ cứng, độ ổn định, có tính linh hoạt, chịu đ-ợc hoạt tải do vật liệu và sự đi lại của công nhân. Công trình sử dụng dàn giáo thép, dàn giáo đ-ợc vận chuyển từ nơi này đến nơi khác vào cuối các đợt, ca làm việc. Loại dàn giáo này đảm bảo chịu đ-ợc các tải trọng của công tác xây và an toàn khi thi công ở trên cao .

- Ng-ời thợ làm việc ở trên cao cần đ-ợc phổ biến và nhắc nhở về an toàn lao động tr-ớc khi tham gia thi công.
- Tr-ớc khi làm việc cần phải kiểm tra độ an toàn của dàn giáo, không chất quá tải lên dàn giáo.
- Trong khi xây phải bố trí vật liệu gọn gàng và khi xây xong ta phải thu dọn toàn bộ vật liệu thừa nh- : gạch, vữa ... đ- a xuống và để vào nơi quy định.
- Tuy nhiên các tính toán trên chỉ là lý thuyết, thực tế áp dụng vào công tr-ờng là khó vì

diện tích thi công bị hạn chế bởi các công trình xung quanh, tiền đầu t- cho xây dựng lán trại tạm đã đ-ợc nhà n-ớc giảm xuống đáng kể. Do đó thực tế hiện nay ở các công tr-ờng, ng-ời ta hạn chế xây dựng nhà tạm. Chỉ xây dựng những khu thực sự cần thiết cho công tác thi công. Biện pháp để giảm diện tích lán trại là sử dụng nhân lực địa ph-ong.

- Mặt khác với các kho bãi cũng vậy: Cần tận dụng các kho, công trình cũ, cũng có thể

xây dựng công trình lên một vài tầng, sau đó dọn vệ sinh cho các tầng d-ới để làm nơi chứa đồ đạc, nghỉ ngơi cho công nhân.

Tóm lại nh- ta đã trình bày ở tr-ớc: tổng bình đồ công trình đ-ợc xác lập thực tế qua chính thực tế của công trình. Tuy nhiên, những tính toán trên là căn cứ cơ bản để có thể từ đó bố trí cho hợp lý.

Bố trí cụ thể các công trình tạm trên bản vẽ TC4

CHƯƠNG VI**AN TOÀN LAO ĐỘNG VÀ VỆ SINH MÔI TRƯỜNG**

Công tác an toàn lao động trong thi công xây dựng là một công tác hết sức quan trọng góp phần đảm bảo cho công trình được thi công đúng tiến độ, nó có ảnh hưởng trực tiếp đến sức khỏe và tính mạng con người.

Sau đây là biện pháp an toàn cho các công tác thi công:

1. An toàn trong công tác dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- Không được sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận móc neo, giằng...
- Khe hở giữa sàn công tác và tầng công trình >0,05 m khi xây và 0,2 m khi trát.
- Các cột dàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định.
- Cấm xếp tải lên dàn 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 12m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°
- 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 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. An toàn trong công tác gia công, lắp dựng cốt pha:

- Cốt pha 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.
- Cốt pha ghép thành khối lớn phải đảm bảo vững chắc khi cầu lắp và khi cầu lắp phải tránh va chạm vào các bộ kết cấu đã lắp trước.
- Không được để trên cốt pha 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 chất xếp các tấm cốp pha, 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 ch- a giàn kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra cốp pha, nếu có h- hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

3 An toàn trong công tác gia công lắp dựng cốt thép:

- Gia công cốt thép phải đ- ợc tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng ra khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải đ- ợc cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có l- ới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m. Cốt thép đã làm xong phải để đúng chỗ quy định.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn tr- ớc khi mở máy, hãm động cơ khi đ- a đầu nối thép vào trục cuộn.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr- ớc khi chuyển những tấm l- ới 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 d- ới phải có biển báo. Khi hàn cốt thép chờ cần tuân theo chặt chẽ qui định của quy phạm.

- Phải đeo găng tay khi cạo gỉ, gia công cốt thép, khi hàn cốt thép phải có kính bảo vệ việc cắt cốt thép phải tránh gây nguy hiểm

- Khi dựng lắp cốt thép gần đ- ờng dây dẫn điện phải cắt điện, tr- ờng hợp không cắt đ- ợc điện phải có biện pháp ngăn ngừa cốt thép và chạm vào dây điện.

4. An toàn trong công tác đầm và đổ bê tông:

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác, đ- ờng vận chuyển. Chỉ đ- ợc tiến hành đổ sau khi đã có văn bản nghiệm thu.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn, tr- ờng hợp bắt buộc có ng- ời qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.

- Cấm ng- ời không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định h- ớng, điều chỉnh máy, ống 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 đi- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

5 An toàn trong công tác tháo dỡ cốp pha:

- Chỉ đi- ợc tháo dỡ cốp pha sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ quy định và theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công.
- Khi tháo dỡ cốp pha phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng cốp pha rơi. Nơi tháo cốp pha phải có rào ngăn và biển báo.
- Tr- ợc khi tháo cốp pha phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đặt trên các bộ phận công trình sắp tháo cốp pha.
- Khi tháo cốp pha phải th- ờng xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện t- ợng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.
- Sau khi tháo cốp pha phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đi- ợc để cốp pha đã tháo lên sàn công tác hoặc ném cốp pha từ trên xuống, cốp pha sau khi tháo phải đi- ợc để vào nơi qui định.
- Tháo dỡ cốp pha 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.

6. An toàn trong công tác thi công mái:

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các ph- ơng tiện bảo đảm an toàn khác.
- Chỉ cho phép để vật liệu trên mái ở những vị trí thiết kế qui định.
- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, tr- ợt theo mái dốc.
- Khi xây t- ờng chắn mái, làm máng n- ớc cần phải có dàn giáo và l- ới bảo hiểm.

- Trong phạm vi đang có ng-ời làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên d-ới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào ng-ời qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

7. An toàn trong công tác xây:

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác, p

- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,3 m thì phải bắc dàn 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 chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, tuyệt đối cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân t-ờng 1,5m nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ t-ờng ở tầng 2 trở lên nếu ng-ời có thể lọt qua đ-ợc.

- Không đ-ợc phép :

+ Đứng ở bờ t-ờng để xây.

+ Đi lại trên bờ t-ờng.

+ Đứng trên mái hất để xây.

+ Tựa thang vào t-ờng mới xây để lên xuống.

+ Để dụng cụ hoặc vật liệu lên bờ t-ờng đang xây.

- Khi xây nếu gặp m- a gió (cấp 6 trở lên) phải che đậy chống đỡ khối xây cẩn thận để khỏi bị xói lở hoặc sập đổ, đồng thời mọi ng-ời phải tránh đến nơi an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay.

8. An toàn trong công tác hoàn thiện:

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác phục vụ cho công tác hoàn thiện phải theo sự h-ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không đ-ợc phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao.

Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

* Trát:

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng dàn giáo theo quy định của quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.

- Cấm dùng chất độc hại để làm vữa trát màu.

- Đ- a vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.

- Thùng, xô cũng nh- các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, tr- ợt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

* Công tác sơn

- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân khẩu trang tránh nhiễm độc, tr- ợt khi bắt đầu làm việc khoảng 1h phải mở tất cả các cửa và các thiết bị thông gió của phòng đó.

- Khi sơn, công nhân không đ- ợc làm việc quá 2 giờ.

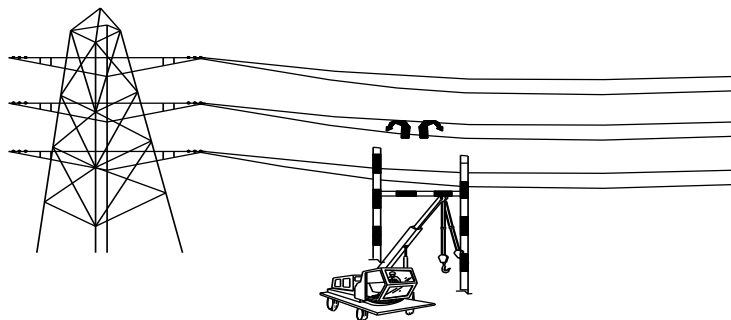
- Cấm ng- ồi vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

9. An toàn khi cấu lắp vật liệu, thiết bị:

+ Khi cấu lắp phải chú ý đến cần trục tránh tr- ồng hợp ng- ồi đi lại d- ới khu vực nguy hiểm dễ bị vật liệu rơi xuống. Do đó phải tránh làm việc d- ới khu vực đang hoạt động của cần trục,

+ công nhân phải đ- ợc trang bị mũ bảo hộ lao động. Máy móc và các thiết bị nâng hạ phải đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên.

+ Khi cấu ở khu vực gần đ- ờng dây điện điện thì phải làm cầu môn để nhắc nhở ng- ời lái cầu hạ thấp tay cần để tránh đụng vào đ- ờng dây điện phía trên.

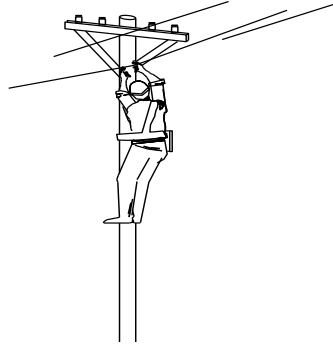


10. An toàn lao động về điện:

+ Cần phải chú ý hết sức các tai nạn xảy ra do l- ới điện bị va chạm, do chạm đ- ờng dây. Công nhân phải đ- ợc trang bị các thiết bị bảo hộ lao động, đ- ợc phổ biến các kiến thức về điện

+ Các dây điện trong phạm vi thi công phải đ- ợc bọc lớp cách điện và đ- ợc kiểm tra th- ờng xuyên. Các dụng cụ điện cầm tay cũng phải th- ờng xuyên kiểm tra sự dò rỉ dòng điện.

+ Không đ- ợc luồn dây cáp điện vào cành cây, hoặc thả dây xuống đất.



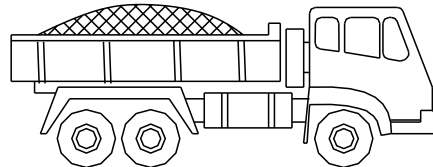
+ Tuyệt đối tránh các tai nạn về điện vì các tai nạn về điện gây hậu quả nghiêm trọng và rất nguy hiểm.

+ Khi làm việc trên cao phải có dây an toàn, nối cắt điện phải có kim cắt điện, trang bị ủng cao su, găng tay, mũ cho ng- ời lao động trên công tr- ờng.

Công tác vệ sinh môi tr- ờng:

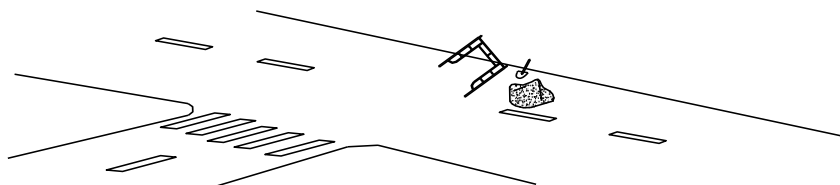
- Luôn cố gắng để công tr- ờng thi công gọn gàng, sạch sẽ, không gây tiếng ồn, bụi bặm quá mức cho phép.

- Xe chở vật liệu phải có bạt chống bụi.



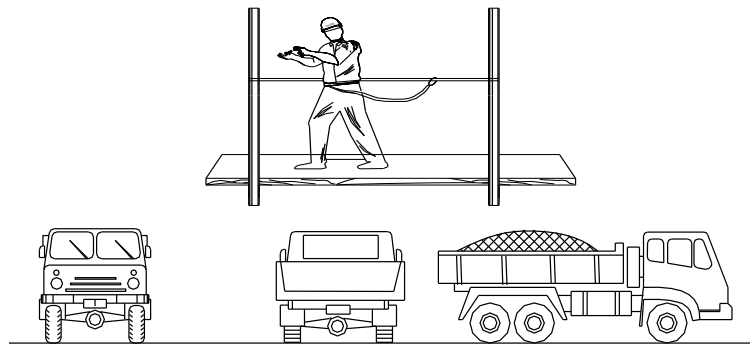
- Khi đổ bê tông, tr- ớc khi xe chở bê tông, máy bơm bê tông ra khỏi công tr- ờng cần đ- ợc vệ sinh sạch sẽ tại vòi n- ớc gần khu vực ra vào.

- Nếu mặt bằng công trình lầy lội, có thể lát thép tấm để xe cộ, máy móc đi lại dễ dàng, không làm bẩn đ- ờng sá, bản công tr- ờng do làm rơi vật liệu trên đ- ờng công tác.



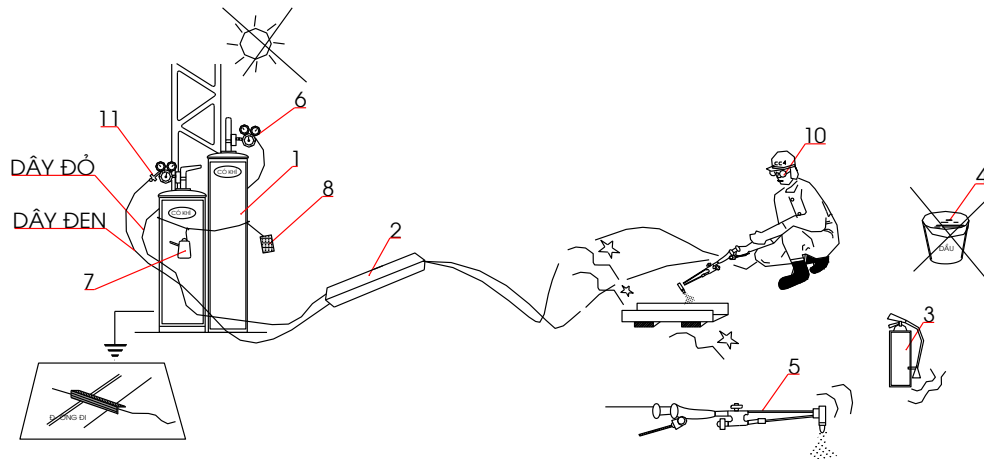
Ngoài ra còn một số quy định sau:

SỬ DỤNG THẮT LUNG AN TOÀN VÀ TRANG BỊ
BẢO HỘ TRONG KHI THI CÔNG



KHÔNG CẢN TRỞ XE VÀ CÁC PHƯƠNG TIỆN KHÁC

QUI ĐỊNH AN TOÀN HÀN KHÍ GA



Ghi chú:

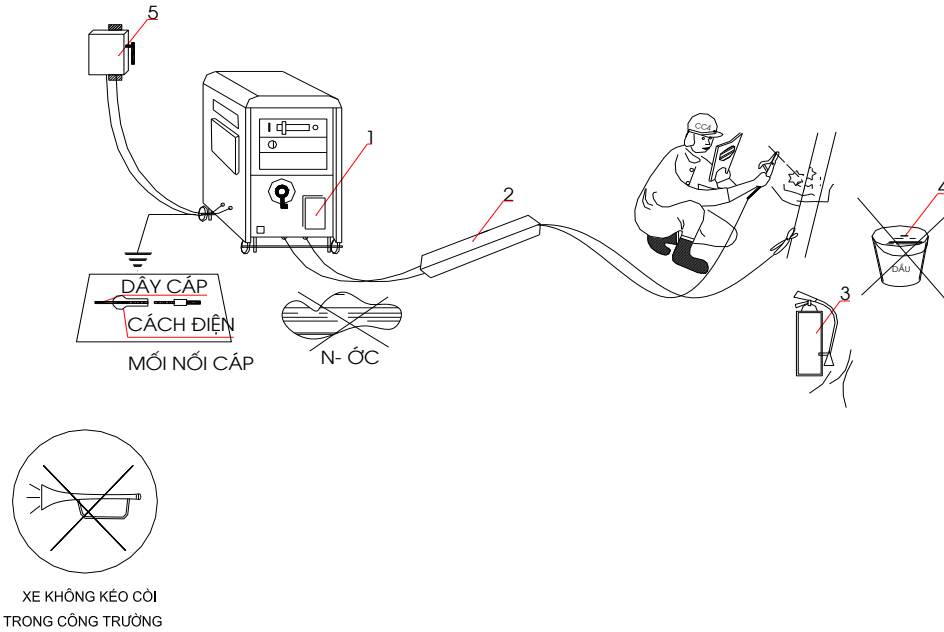
- 1- Bình ga
- 2- Vật bảo vệ nắp.
- 3- Bình chữa cháy.
- 4- Vật dễ gây cháy nổ.
- 5- Mỏ hàn.
- 6- Van chỉnh áp suất .
- 7- Dụng cụ kiểm tra dò rỉ.
- 8- Bảng ghi chú.
- 9- Khoá ngăn lửa.
- 10- Dụng cụ bảo vệ

L- u ý:

- Van điều chỉnh bình ga phải tốt

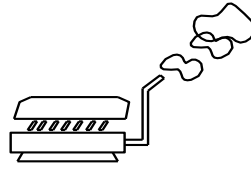
- Dán nhãn phân biệt bình có ga và bình không có ga.
- Kiểm tra khoá ngắt lửa vào bình.
- Bình ga để nơi thoáng và tránh nắng gắt.
- Khi hàn phải dùng kính che mắt, bao tay, khẩu trang phòng độc.
- Kiểm tra mỏ hàn tr- ớc khi sử dụng.
- tránh để các vật liệu dễ cháy nổ ở nơi là việc

QUI ĐỊNH AN TOÀN KHI HÀN HỒ QUANG

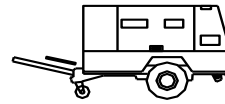


- Ghi chú:
- 1- Bảng ghi mục đích sử dụng.
 - 2- Vật bảo vệ cáp.
 - 3- Bình chữa cháy.
 - 4- Vật dễ gây cháy nổ.
 - 5- Nguồn điện.

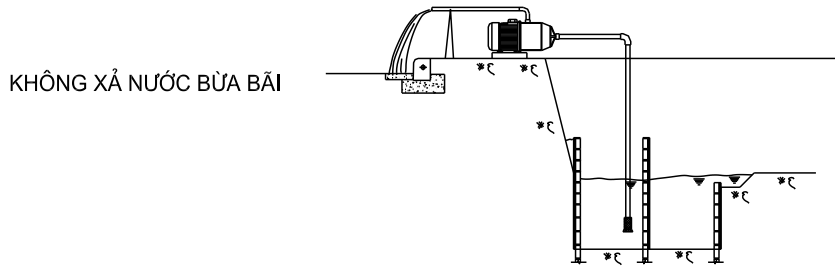
- L- u ý:
- Khi sử dụng xong hoặc tạm nghỉ phải tắt máy.
 - Máy hàn đ- ợc nối đất đảm bảo.
 - Cáp hàn đ- ợc bảo vệ khi đặt ngang đ- ờng đi.
 - Không để vật dễ gây cháy nổ gần nơi làm việc.
 - Khu vực làm việc phải khô ráo.



HẠN CHẾ THẤP NHẤT
ĐỘNG CƠ NỔ



PHÁT HUY TỐI ĐA
ĐỘNG CƠ ĐIỆN



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. Ngoài ra trong công tr- ờng phải có bản quy định chung về an toàn lao động cho cán bộ, công nhân làm việc trong công tr- ờng. Bất cứ ai vào công tr- ờng đều phải đội mũ bảo hiểm. Mỗi công nhân đều phải đ- ợc h- ớng dẫn về kiến thức an toàn lao động tr- ớc khi nhận công tác. Từng tổ công nhân phải chấp hành nghiêm chỉnh những qui định về an toàn lao động của từng dạng công tác, đặc biệt là những công tác liên quan đến điện hay vận hành cần trục. Những ng- ời thi công trên độ cao lớn, phải là những ng- ời có sức khỏe tốt. Phải có biển báo các nơi nguy hiểm hay cấm hoạt động. Nên kẻ vẽ những khẩu hiệu tuyên truyền và nhắc nhở mọi ng- ời luôn l- u ý công tác an toàn lao động. Có chế độ khen th- ờng hay kỷ luật, phạt tiền đối với những ng- ời thực hiện tốt hay không theo những yêu cầu về an toàn lao động trong xây dựng