

LỜI CẢM ƠN!

Đồ án tốt nghiệp kỹ s- xây dựng là một công trình đầu tiên mà ng- ời sinh viên đ- ợc tham gia thiết kế. Mặc dù chỉ ở mức độ sơ bộ thiết kế một số cấu kiện, chi tiết điển hình. Nh- ng với những kiến thức cơ bản đã đ- ợc học ở những năm học qua, đồ án tốt nghiệp này đã giúp em tổng kết, hệ thống lại kiến thức của mình.

Để hoàn thành đ- ợc đồ án này, em đã nhận đ- ợc sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy h- ớng dẫn chỉ bảo những kiến thức cần thiết, những tài liệu tham khảo phục vụ cho đồ án cũng nh- cho thực tế sau này. Em xin chân thành bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc của mình đối với sự giúp đỡ quý báu của các thầy h- ớng dẫn :

Thầy TRẦN VĂN SƠN

Thầy ĐOÀN VĂN DUẤN

Cũng qua đây em xin đ- ợc tỏ lòng biết ơn đến các thầy nói riêng cũng nh- tất cả các cán bộ nhân viên trong tr- ờng Đại học Dân Lập Hải Phòng và đặc biệt của khoa xây dựng nói chung vì những kiến thức em đã đ- ợc tiếp thu d- ới mái tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng

Với năng lực thực sự còn có hạn vì vậy trong thực tế để đáp ứng hiệu quả thiết thực cao của công trình chắc chắn sẽ còn nhiều thiếu sót. Bản thân em luôn mong muốn đ- ợc học hỏi những vấn đề còn ch- a biết trong việc tham gia xây dựng một công trình. Em luôn thiết thực kính mong đ- ợc sự chỉ bảo của các thầy cô để đồ án của em thực sự hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, năm 2012

Sinh viên

NGUYỄN TIẾN DŨNG

PHẦN I
KIẾN TRÚC CÔNG TRÌNH
(10%)

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

Trong tình hình phát triển của đất nước ta nói chung và ở thủ đô Hà Nội nói riêng, quá trình đô thị hóa, nâng cấp cơ sở hạ tầng đã và đang diễn ra với những tốc độ lớn. Hòa mình vào những quá trình đó là những tòa nhà cao tầng mọc lên quanh Hà Nội, đặc biệt là khu vực trung tâm thành phố. Những tòa nhà cao tầng đó đã đem lại cho Hà Nội những nét hiện đại của những thành phố lớn trên thế giới và để lại những ấn tượng mạnh mẽ đối với các nhà đầu tư nước ngoài.

Hà Nội là trung tâm kinh tế, chính trị và văn hóa của cả nước, là nơi đón tiếp cho du khách trong và ngoài nước đến thăm quan, nghỉ ngơi và làm việc. Để phục vụ một cách đầy đủ và tiện nghi các nhu cầu của nhân dân và khách thập phương trong và ngoài nước thì cần có một trung tâm giao dịch, thương mại mang tầm quốc tế. Từ nhu cầu thực tế đó, một liên doanh đã được thành lập bao gồm TẬP ĐOÀN PHÁT TRIỂN THƯƠNG MẠI ÂU CHÂU - TỔNG CÔNG TY PHÁT HÀNH SÁCH VIỆT NAM - ỦY BAN NHÂN DÂN THÀNH PHỐ HÀ NỘI đã được thành lập nhằm xây dựng một trung tâm giao dịch thương mại quốc tế tại trung tâm thành phố Hà Nội. Được sự đồng ý của chính phủ và ủy ban nhân dân thành phố Hà Nội và sự chấp thuận của Văn phòng Kiến trúc sư trưởng thành phố Hà Nội, bằng quyết định 59/ QĐKTS của P.KTS trưởng Đặng Văn Nghiêm, công trình "TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ" chính thức được thành lập do công ty tư vấn và thiết kế VNCC và tập đoàn xây dựng của nước ngoài thiết kế.

Công trình nằm trên khu đất rộng tại ngã 4 Tràng Tiền - Ngô Quyền với tổng diện tích mặt bằng xây dựng là $30,6 \times 45,6$ m với số tầng là 8 tầng có chiều cao 37,6m.

Với chức năng chính của công trình là thương mại, văn phòng đại diện và phục vụ bán hàng cho nên công trình được thiết kế hợp lý phục vụ những chức năng trên.

+ **Mặt bằng tầng 1:** Do vị trí địa lý thuận tiện, mặt giáp với đường phố chính cho nên tầng 1 được thiết kế phục vụ bán hàng kinh doanh. Mặt tiền được chia thành hai khu: Khu hiệu sách rộng 622 m^2 và cửa hàng rộng 225 m^2 . Ngoài ra để phục vụ cho hai mục đích này cần có kho rộng 164 m^2 để dự trữ hàng hóa, phòng khách, phòng nghỉ ngơi và hệ thống vệ sinh gồm hai khu riêng biệt. Một khu phục vụ cho hiệu sách, một khu phục vụ cho bán hàng.

+ **Mặt bằng tầng 2 ÷ 8:** được thiết kế với mục đích cho thuê văn phòng cho nên trên mặt bằng chỉ có khu vệ sinh cầu thang máy, cầu thang bộ là cố định, còn lại tầng tầng ngăn là các vật liệu nhẹ có thể di chuyển linh động theo ý muốn của khách hàng. Mặt bằng 5 ÷ 8 được thụt vào so với mặt bằng tầng dưới với mục đích giảm chiều cao ngói

nhà.

+ ***Giới thiệu mặt cắt công trình:*** Mặt cắt của công trình gồm hai loại mặt cắt dọc và mặt cắt ngang.

Mặt cắt dọc gồm sáu b-ớc cột trong đó năm b-ớc rộng 7,8 m, còn b-ớc cuối cùng là 5,4m, tổng chiều dài là 44,4m đ- ợc ký hiệu các trục từ A ÷ H.

Mặt cắt ngang công trình gồm bốn nhịp trong đó bốn nhịp có kích th-ớc 7,2m,. Tổng chiều dài theo ph- ong ngang là 29,4m. Các trục có số thứ tự là 1 ÷ 5.

+ ***Mặt đứng của công trình:***

Mặt đứng là hình dáng kiến trúc bề ngoài của công trình nên việc thiết kế mặt đứng có ý nghĩa rất quan trọng .Thiết kế mặt đứng cho công trình đảm bảo đ- ợc tính thẩm mỹ và phù hợp với chức năng của công trình, đồng thời phù hợp với thiên nhiên xung quanh tạo thành một quần thể kiến trúc với các công trình lân cận trong t- ơng lai để cho công trình không bị lạc hậu theo thời gian.

Nhìn chung bề ngoài của công trình đ- ợc thiết kế theo kiểu kiến trúc hiện đại .

Cửa sổ đ- ợc thiết kế có rèm che bên trong tạo nên một dáng vẻ vừa đẹp về kiến trúc vừa có tác dụng chiếu sáng tốt cho các phòng bên trong .



Các hệ thống kỹ thuật chính trong công trình:

+ ***Hệ thống giao thông công trình:***

Do công trình là trung tâm thương mại và giao dịch nên số l- ợng ng- ời di chuyển là khá lớn, nên bên trong công trình bố trí hai cầu thang máy và hai cầu thang bộ, thang máy đáp ứng nhu cầu di chuyển một cách nhanh nhất, còn thang bộ làm cân đối cho

công trình đồng thời có tác dụng làm giảm số lượng người chờ đợi thang máy và quan trọng nhất là nơi thoát hiểm khi gặp sự cố.

+ Hệ thống chống nóng cách nhiệt và thoát nước trên mái:

Mái là kết cấu bao che đảm bảo cho công trình không chịu ảnh hưởng của nắng .

Trên sàn mái xử lý chống thấm và cách nhiệt bằng các lớp cấu tạo như bê tông tạo dốc, lớp gạch lá nem, gạch chống nóng.

Giải pháp thoát nước trên mái sử dụng sê nô nằm bên trong tầng chần mái , các ống thu nước được bố trí ở các góc cột, tầng .

+ Hệ thống thông gió ,chiếu sáng:

Giải pháp thông gió và chiếu sáng của công trình là kết hợp giữa thông gió tự nhiên và nhân tạo. Thông gió và chiếu sáng tự nhiên được thực hiện nhờ các cửa sổ, ở bốn xung quanh của công trình đều bố trí cửa sổ dù gió thổi theo chiều nào thì vẫn đảm bảo lượng gió cần thiết tạo nên sự thông thoáng cho các phòng làm việc bên trong.

+ Hệ thống cấp, thoát nước:

Hệ thống cấp nước cho công trình lấy từ hệ thống cấp nước của thành phố vào bể ngầm, dùng máy bơm, bơm nước lên bể trên mái sau đó theo các ống dẫn chính của công trình xuống các thiết bị sử dụng.

Nước nóng sẽ được cung cấp bởi các bình đun nước nóng đặt độc lập tại mỗi khu vệ sinh của từng tầng. Đường ống cấp nước dùng ống thép tráng kẽm có đường kính từ $\phi 15$ đến $\phi 65$. Đường ống trong nhà đi ngầm sàn, ngầm tầng và đi trong hộp kỹ thuật. Đường ống sau khi lắp đặt xong đều phải được thử áp lực và khử trùng trước khi sử dụng, điều này đảm bảo yêu cầu lắp đặt và yêu cầu vệ sinh.

Đối với nước thải: Trước khi đưa ra hệ thống thoát nước chung của thành phố đã qua trạm xử lý nước thải. Nước thải sinh hoạt từ các xí nghiệp vệ sinh được thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó đưa vào hệ thống cống thoát nước bên ngoài của khu vực, đảm bảo các tiêu chuẩn vệ sinh môi trường.

+ Hệ thống cứu hỏa:

Bố trí hộp vòi chữa cháy ở mỗi sảnh cầu thang của từng tầng. Vị trí của hộp vòi chữa cháy được bố trí sao cho người đứng thao tác được dễ dàng. Các hộp vòi chữa cháy đảm bảo cung cấp nước chữa cháy cho toàn công trình khi có cháy xảy ra. Mỗi hộp vòi chữa cháy được trang bị 1 cuộn vòi chữa cháy đường kính 50mm, dài 30m, vòi phun đường kính 13mm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

(đ- ọc tăng c- ờng thêm bởi bơm n- ớc sinh hoạt) bơm n- ớc qua ống chính, ống nhánh đến tất cả các họng chữa cháy ở các tầng trong toàn công trình. Bố trí một máy bơm chạy động cơ diesel để cấp n- ớc chữa cháy khi mất điện. Bơm cấp n- ớc chữa cháy và bơm cấp n- ớc sinh hoạt đ- ọc đầu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết

Công trình sử dụng hệ thống báo cháy tự động, các tầng đều có hộp cứu hỏa, bình khí CO₂ để chữa cháy kịp thời khi gặp sự cố xảy ra .

+ Hệ thống điện:

Nguồn điện cung cấp cho công trình đ- ọc lấy từ mạng điện của thành phố qua trạm biến thế và phân phối đến các tầng bằng dây cáp bọc chì hoặc đồng .Ngoài ra còn có riêng một máy phát điện dự phòng để chủ động trong các hoạt động cũng nh- phòng bị những lúc mất điện .

Với tất cả những yếu tố cấu tạo nên công trình cùng với địa điểm, vị trí lý t- ờng, công trình "TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ" là một công trình sang trọng, hiện đại, lối kiến trúc kết hợp cả ph- ơng Đông, ph- ơng Tây đã tạo cho công trình những nét riêng biệt, góp phần tô điểm bộ mặt cảnh quan đô thị Hà Nội và đẩy nhanh quá trình mở cửa, giao l- u làm ăn với bên ngoài của Việt Nam.

PHẦN II:
KẾT CẤU 45%

Giáo viên hướng dẫn: **ThS-NCS Đoàn Văn Duân.**

Nhiệm vụ:

- 1) Thiết kế khung trục E.**
- 2) Thiết kế sàn tầng điển hình(tầng 4).**
- 3) Tính cầu thang bộ trục G-H**
- 4) Thiết kế móng trục E.**

CHƯƠNG I

LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

I. ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ CAO TẦNG.

Thiết kế nhà cao tầng so với thiết kế nhà thấp tầng thì vấn đề chọn giải pháp kết cấu có vị trí rất quan trọng. Việc chọn hệ kết cấu khác nhau có liên quan đến vấn đề bố trí mặt bằng, hình thể khối cứng, độ cao các tầng, đường ống, yêu cầu về kỹ thuật thi công, tiến độ thi công, giá thành công trình.....

Nhà cao tầng có các đặc điểm chủ yếu sau:

1. Tải trọng ngang:

Tải trọng ngang bao gồm áp lực gió tĩnh, gió động là nhân tố chủ yếu của thiết kế kết cấu. Nhà ở phải đồng thời chịu tác động của tải trọng đứng và tải trọng ngang. Trong kết cấu thấp tầng, ảnh hưởng của tải trọng ngang sinh ra rất nhỏ, nói chung có thể bỏ qua. Theo sự tăng lên của độ cao, nội lực và chuyển vị do tải trọng ngang sinh ra tăng lên rất nhanh.

Nếu xem công trình như một công trình công xôn ngầm cứng tại mặt đất thì lực dọc tỷ lệ thuận với bình phương chiều cao:

$$M=q \cdot \frac{H^2}{2} \quad (\text{Tải trọng phân bố đều})$$

$$M=q \cdot \frac{H^2}{3} \quad (\text{Tải trọng hình tam giác})$$

2) Chuyển vị ngang

Dưới tác dụng của tải trọng ngang, chuyển vị ngang của công trình cao tầng cũng là một vấn đề quan tâm. Cũng như trên, nếu công trình xem như một công xôn ngầm cứng tại mặt đất thì chuyển vị theo tải trọng ngang tỷ lệ thuận với lũy thừa bậc bốn của chiều cao.

$$\Delta = q \cdot \frac{H^4}{8EJ} \quad (\text{Tải trọng phân bố đều})$$

$$\Delta = 11q \cdot \frac{H^4}{120EJ} \quad (\text{Tải trọng hình tam giác})$$

Chuyển vị ngang của công trình làm tăng thêm nội lực phụ do tạo ra độ lệch tâm do lực tác dụng thẳng đứng làm ảnh hưởng đến tiện nghi của người làm việc trong công trình và phát sinh các nội lực phụ ra các vết rạn nứt kết cấu như cột, dầm, tường, làm biến dạng các hệ thống kỹ thuật như các đường ống nước, đường điện....

3. Giảm trọng lượng bản thân:

Công trình càng cao, trọng lượng bản thân càng lớn thì càng bất lợi về mặt chịu lực. Trước hết tải trọng thẳng đứng từ các tầng trên truyền xuống tầng dưới cùng làm cho lực dọc trong cột tầng dưới lớn lên, tiết diện cột tầng lên vừa làm tốn vật liệu làm cột, vừa chiếm không gian sử dụng của tầng dưới, tải trọng truyền xuống kết cấu móng lớn thì sẽ phải sử dụng loại kết cấu có khả năng chịu tải cao, do đó càng làm tăng chi phí cho công trình. Mặt khác nếu tải trọng bản thân lớn sẽ làm tăng tác dụng của tải trọng động như tải trọng gió động, tải trọng động đất. Đây là hai loại tải trọng nguy hiểm thường quan tâm trọng thiết kế nhà cao tầng.

Vì vậy, thiết kế nhà cao tầng cần quan tâm đến việc giảm tối đa trọng lượng bản thân kết cấu, chẳng hạn như sử dụng các loại vách ngăn có trọng lượng riêng nhỏ như vách ngăn thạch cao, các loại trần treo nhẹ, vách kính khung nhôm.....

II. PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU:

Từ thiết kế kiến trúc ta có thể chọn phương án kết cấu như sau:

Kết cấu thuần khung:

Với loại kết cấu này, hệ thống chịu lực chính của công trình là hệ khung bao gồm cột, dầm, sàn. Ưu điểm của loại kết cấu này là tạo được không gian lớn và bố trí linh hoạt không gian sử dụng, mặt khác đơn giản việc tính toán khi giải nội lực và thi công đơn giản.

III. CHỌN VẬT LIỆU VÀ SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN:

1. Vật liệu:

a. Bê tông

Bê tông đài, giằng là bê tông thương phẩm.

Bê tông cột, dầm sàn là bê tông được trộn tại công trường.

Bê tông cấp B20 có: $R_b = 11,5 \text{MPa}$, $R_{bt} = 0,9 \text{MPa}$

Cốt thép dọc loại AII có: $R_s = R_{sc} = 280 \text{MPa}$

Cốt thép đai loại AI có: $R_{sc} = 175 \text{MPa}$

2. Xác định kích thước sơ bộ:

* Chọn chiều dày của bản sàn:

Sơ bộ chọn chiều dày bản sàn theo công thức:

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

Trong đó: l- nhịp của bản theo phương chịu lực ($l=2,6 \text{m}$); $l=2,4 \text{m}$)

D- Hệ số ∈ tải trọng ($D=0,8 \div 1,4$)

m- $30 \div 40$ (lấy $m=35$ với bản sàn loại dầm)

⇒ Kích thước chiều dày của bản sàn:

+ Với bản sàn có $l=2,4 \text{m}$)

$$h_b = \frac{1}{35} \cdot 2,4 = 0,068 \text{m} = 6,8 \text{cm}$$

+ Với bản sàn có $l=2,6 \text{m}$)

$$h_b = \frac{1}{35} \times 2,6 = 7,4 \text{cm}$$

Vậy ta chọn sơ bộ chung cho các sàn có chiều dày là:

$$h_b = 10 \text{cm}$$

* Chọn kích thước sơ bộ cho dầm:

1) Dầm phụ (D_2):

* Chiều cao sơ bộ của dầm phụ D_2 chọn theo công thức:

$$h_{dp} = \frac{1}{m_d} \times l_d$$

Trong đó: l_d - Nhịp của dầm đang xét

$$m_d = 12 \div 20 \text{ (lấy } m_d = 16)$$

$$\Rightarrow h_{dp} = \frac{1}{18} \times 9 = 0,5 \text{ (m)}$$

$$\text{lấy } h_{dp} = 0,5 \text{ (m)} = 50 \text{ (cm)}$$

* Chiều rộng của tiết diện dầm phụ:

$$b_{dp} = (0,3 \div 0,5) h_{dp} \Rightarrow b_{dp} = 0,25 \text{ (m)} = 25 \text{ (cm)}$$

Vậy ta chọn sơ bộ kích thước của dầm phụ D_2 là:

$$(h \times b) = (50 \times 25) \text{ cm}$$

2) Dầm chính (D_1):

* Chiều cao sơ bộ của tiết diện dầm chính (D_1)

$$h_{dc} = \frac{1}{m_d} \times l_d$$

Trong đó: $m_d = 8 \div 12$

$$\Rightarrow h_{dc} = \frac{1}{12} \times 9 = 0,75 \text{ (m)} = 75 \text{ (cm)}$$

* Chiều rộng sơ bộ của tiết diện dầm chính (D_1)

$$b_{dc} = (0,3 \div 0,5) h_{dc}$$

$$\text{Chọn } b_{dc} = 0,3 \text{ (m)} = 30 \text{ (cm)}$$

Vậy tiết diện dầm chính D_1 sơ bộ chọn là : $h \times b = 75 \times 30 \text{ (cm)}$

Vì dầm D_1 có $l_d = 9,0 \text{ (m)} > D_2$ có $l = 7,2 \text{ (m)}$ vì vậy ta cũng chọn tiết diện cho D_2 là $(h \times b) = (75 \times 30) \text{ cm}$ để cho an toàn và tiện tính toán cũng như thi công.

3. Chọn sơ bộ kích thước cột:

Bằng phương pháp dồn tải trọng xuống chân cột, sơ bộ ta chọn kích thước như sau:

+ Tiết diện của cột từ tầng 1 ÷ 4 là:

$$h_c \times b_c = 50 \times 50 \text{ (cm)}$$

Ta kiểm tra độ mảnh cho cột tầng 1 nếu đảm bảo về điều kiện mảnh thì \Rightarrow cũng thỏa mãn điều kiện độ mảnh đối với các tầng 2 ÷ 4.

$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{0,7xH}{0,5} < [\lambda] = 31$$

$$\lambda = \frac{0,7x5}{0,5} = 7 < [\lambda] = 31$$

Điều kiện về độ mảnh đã thỏa mãn.

+ Tiết diện của cột từ tầng 5 ÷ 8:

$$h_c \times b_c = 40 \times 40 \text{ (cm)}$$

Kiểm tra độ mảnh cho cột của tầng 5:

$$\lambda = \frac{l_0}{b} < [\lambda] = 31$$

$$\lambda = \frac{0,7 \times 4}{0,4} = 7 < [\lambda] = 31$$

Thỏa mãn điều kiện độ mảnh.

CHƯƠNG II
THUYẾT MINH TÍNH TOÁN KẾT CẤU

I/ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH:

I. 1- Tải trọng tác dụng lên sàn:

1) TÍNH TẢI:

Bản sàn S_1, S_2 là bản loại dầm vì:

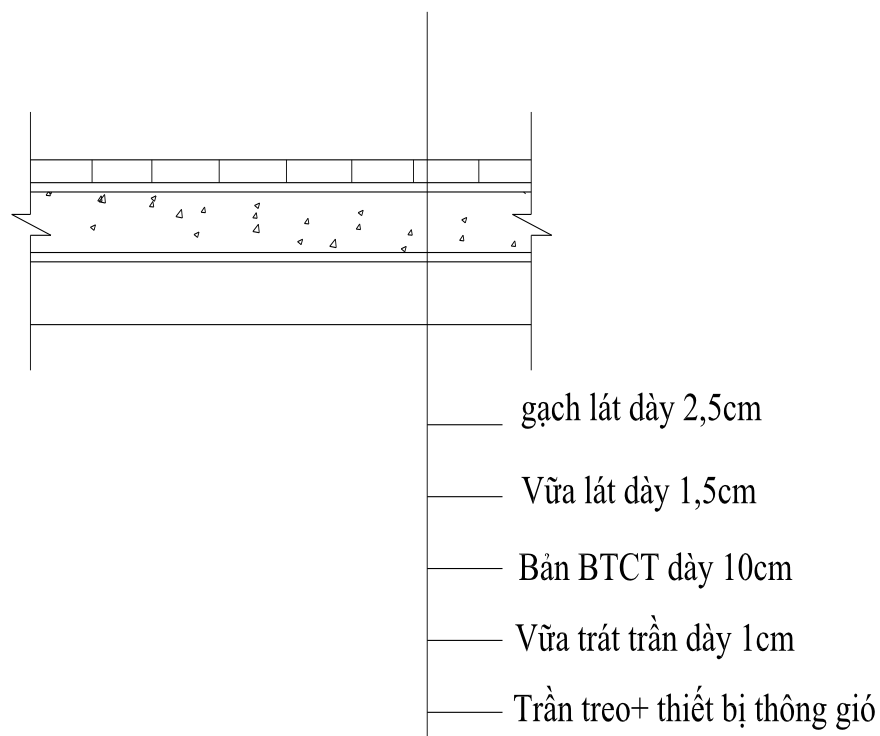
+ Với bản S_1 có $l_1 = 7,8$ (m), $l_2 = 2,6$ (m)

$$\text{ta có } \frac{l_1}{l_2} = \frac{7,8}{2,6} = 3 > 2$$

+ Với bản sàn S_2 có $l_1 = 7,2$ (m), $l_2 = 2,4$ (m)

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{7,2}{2,4} = 3 > 2$$

Do đó bản sàn S_1, S_2 sẽ làm việc theo phương cạnh ngắn, nghĩa là tải trọng của sàn truyền lên dầm phụ, dầm phụ truyền lên khung.



TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

1) Tải trọng dài hạn:

STT	Cấu tạo các lớp sàn	Trọng (daN/m ³)	q _{tc}	n	q _{tt}
1	Gạch lát dày 2,5(cm)	2000	50	1,2	60
2	Vữa lát nền 1,5 (cm)	1800	27	1,2	32,4
3	Sàn BTCT dày 10(cm)	2500	200	1,1	220
4	Vữa trát trần 1 (cm)	1800	18	1,2	21,6
5	Trần treo + thiết bị thông gió		45	1,2	5,4
Tổng					388

$$\sum g_{tt} = 388 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

2. TÍNH TẢI SÀN VỆ SINH:

STT	Cấu tạo các lớp	TT tiêu chuẩn g _{tc} (daN/m ²)	n	TT tính toán G _{tt} (daN/m ²)
1	Gạch lát nền dày 2,5cm	50	1,2	60
2	Vữa lát nền dày 1,5cm	27	1,2	32,4
3	Sàn bê tông cốt thép dày 10cm	200	1,1	220
4	Vữa trát trần 1cm	18	1,2	21,6
5	Tải tường ngăn và thiết bị	150	1,1	165
6	Lớp chống thấm dày 0,04m	80	1,1	88
7	Tổng	525		587

3. TÍNH TẢI CẦU THANG:

STT	Các lớp	Chiều dày(mm)	TLR daN/m ³	Tính tải tiêu chuẩn (daN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/m ²)
1	Đá granito	15	2000	30	1,1	33
2	Lớp vữa lót	20	1800	36	1,3	46,8
3	Bản sàn bê tông	100	2500	250	1,1	275
4	Lớp gạch xây bậc	0,15/2	1800	135	1,1	148,5
5	Lớp vữa trát dưới	15	1800	27	1,1	29,7
Tổng tính tải				478		533

1.2) Xác định hoạt tải sàn theo TCVN-2737-95

a) Với phòng làm việc:

$$P_{tc} = 200 \text{ daN/m}^2 \text{ với } m=1,3$$

$$\Rightarrow P_{tt} = 200 \times 1,3 = 260 \text{ (daN/ m}^2\text{)}$$

b) Kho l- u trữ:

$$P_{tc} = 400 \text{ (daN/m}^2\text{)} ; m=1,3$$

$$\Rightarrow P_{tt} = 520 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

c) Sàn ban công:

$$P_{tc} = 400 \text{ (daN/m}^2\text{)} ; m = 1,3$$

$$\Rightarrow P_{tt} = 520 \text{ (daN/ m}^2\text{)}$$

d) Cầu thang :

$$P_{ct} = 300 \cdot 1,2 = 360 \text{ (daN/ m}^2\text{)}$$

II-TRỌNG LƯỢNG TƯỜNG NGĂN, TƯỜNG BAO CHE VÀ CÁC BỘ PHẬN KHÁC:

- Tường ngăn giữa các đơn nguyên, tường bao chu vi nhà dày 220mm.
Tường ngăn trong các phòng, tường nhà vệ sinh nội bộ trong các đơn nguyên dày 110mm được xây bưng gạch rỗng, có trọng lượng riêng 1800daN/m³.

Bảng 4.3*:Bảng tính tải trọng trên 1m dài dầm

Tên cấu kiện	Các tải hợp thành	n	g (daN/m)
Dầm 750x300	Bê tông cốt thép : (0,75-0,1).0,3.2500	1,1	536,25
	Trát dầm dày 15: 0,015.(0,75+0,3).2.1800	1,3	73,71
	Tổng		609,96
Dầm 500x250	Bê tông cốt thép (0,5-0,1).0,25.2500	1,1	275
	Trát dầm dày 15: 0,015.(0,5+0,25).2.1800	1,3	52,65
	Tổng		327,65

Bảng 4.4:Bảng tính tải trọng cột

Tên cấu kiện	Các tải hợp thành	n	g (daN/m)
Cột 400x400	Bê tông cốt thép 3,25.0,4.0,4.2500	1,1	1430
	Trát cột dày 15: 0,015.[(0,4-0,22).2+0,4].1800	1,3	20,52
	Tổng		1450,25
Cột 500x500	Bê tông cốt thép: 3,25.0,5.0,5.2500	1,1	2234
	Trát cột dày 15: 0,015.[(0,5-0,22).2+0,5].1800	1,3	28,62
	Tổng		2262,62

- Tải trọng trên 1m² t-ờng

Tường 220:gt=0,466T/m

Tường 110:gt=0,233T/m

4) Trọng lượng 1 m² cửa kính:

$$g_{ck}^{tc} = 30 \div 40 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

với n = 1,1

$$\Rightarrow g+tt_{ck} = 1,1 \times 40 = 44 \text{ (44(daN/m}^2\text{))}$$

II.1 - Tải trọng tác dụng lên cấu tạo lớp sàn ban công:

$$g_{ban\ công}^{tt} = g_{mái}^{tt} - g_{1\ lớp\ gạch\ lá\ nem}^{tt} - g_{chống\ nóng}^{tt}$$

$$= 1029,5 - 48 - 177,1 = 804,4 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

* Hoạt tải

$$P_{ban\ công}^{tt} = P_{ban\ công}^{tc} \times n = 400 \times 1,3 = 520 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

II.2 Tải trọng tác dụng lên sàn mái:

1) Tĩnh tải:

STT	Cấu tạo các lớp mái	γ (daN/m ³)	g^{tc}	n	g_{tt}
1	2 lớp gạch lá nem dày 4(cm)	2000	80	1,2	96
2	Vữa lót dày 5(cm)	1800	54	1,2	64,6
3	Gạch chống nóng dày 12(cm)	1230	147,6	1,2	177,1
4	Bê tông xỉ tạo dốc 10(cm)	2100	210	1,1	231
5	Bê tông chống thấm dày 4 (cm)	2500	100	1,1	110
6	Bê tông cốt thép dày 10 (cm)	2500	250	1,1	275
7	Vữa trát trần dày 1(cm)	1800	18	1,2	21,6
8	Trần treo + Thiết bị thông gió		45	1,2	54

$$\sum g_{mái}^{tt+} = 1029,5 \text{ (daN/m}^2\text{)}=1030\text{(daN/m}^2\text{)}$$

2) Hoạt tải sửa chữa mái:

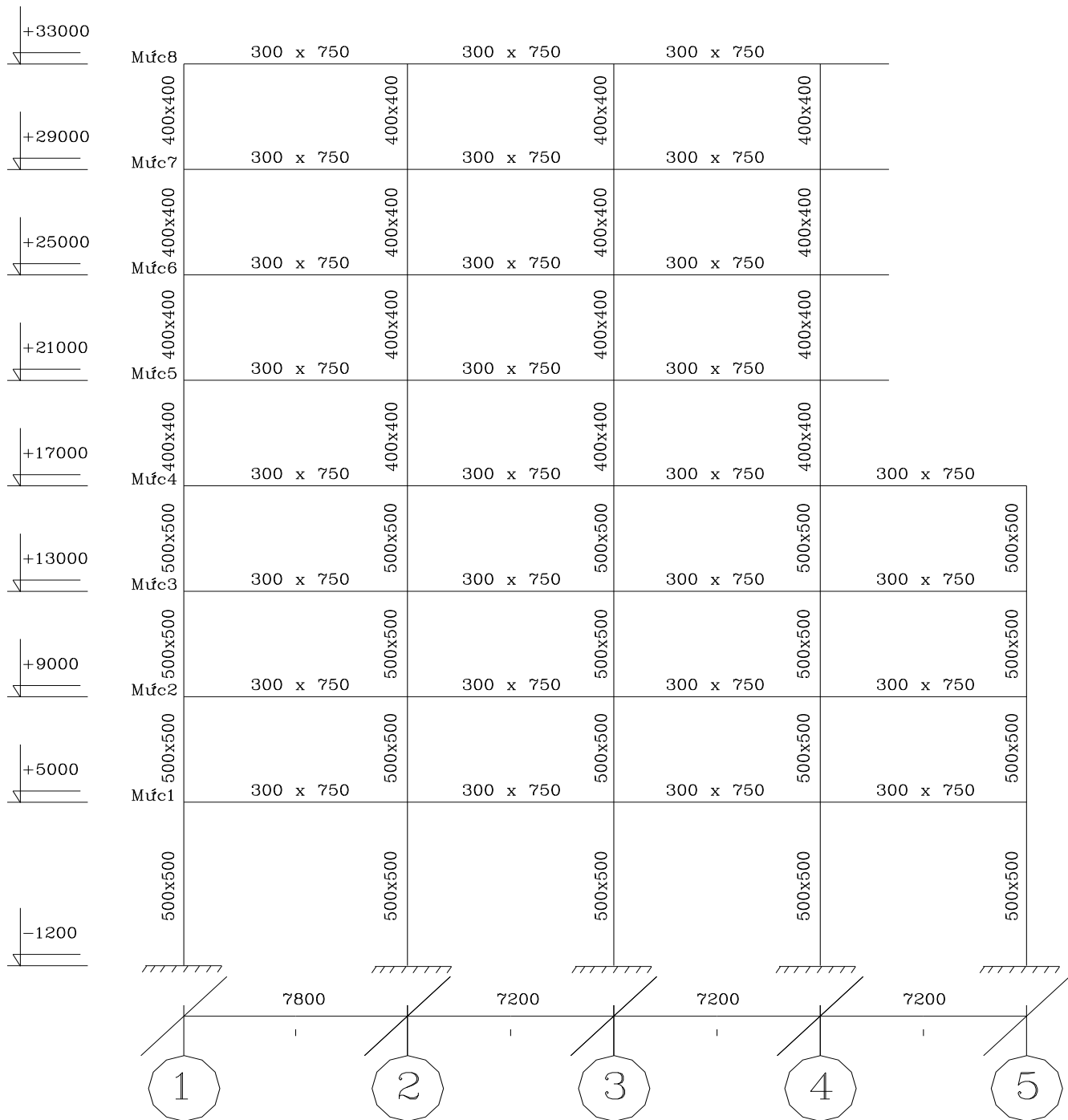
Theo TCVN-2737-95 thì $P_m^{tc} = 75 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

với $n=1,4 \Rightarrow P_m^{tt+} 75 \times 1,4 = 105 \text{ (daN/m}^2\text{)}$

III. TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC E.

Sơ đồ tính toán khung trục E:

SƠ ĐỒ TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC E



IV- Tính toán tải trọng tác dụng lên khung E:

Cơ sở lý thuyết xác định tải trọng truyền vào khung:

- Xác định tải trọng tĩnh truyền vào khung:

- Tải trọng phân bố:

$$\text{Với tĩnh tải sàn: } g = k \cdot q_s \cdot l_i$$

$$\text{Với hoạt tải sàn: } G = k \cdot q_h \cdot l_i$$

Trong đó: với tải tam giác : $k=5/8$

Với tải hình thang, k tính bằng công thức:

$$k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3, \text{ với } \beta = \frac{l_n}{2 \cdot l_d}$$

Với tải trọng tập trung:

- Đối với tĩnh tải sàn: $q_s = k \cdot q_s \cdot l_{tt}$

- Đối với hoạt tải sàn: $P_h = k \cdot q_h \cdot l_{tt}$

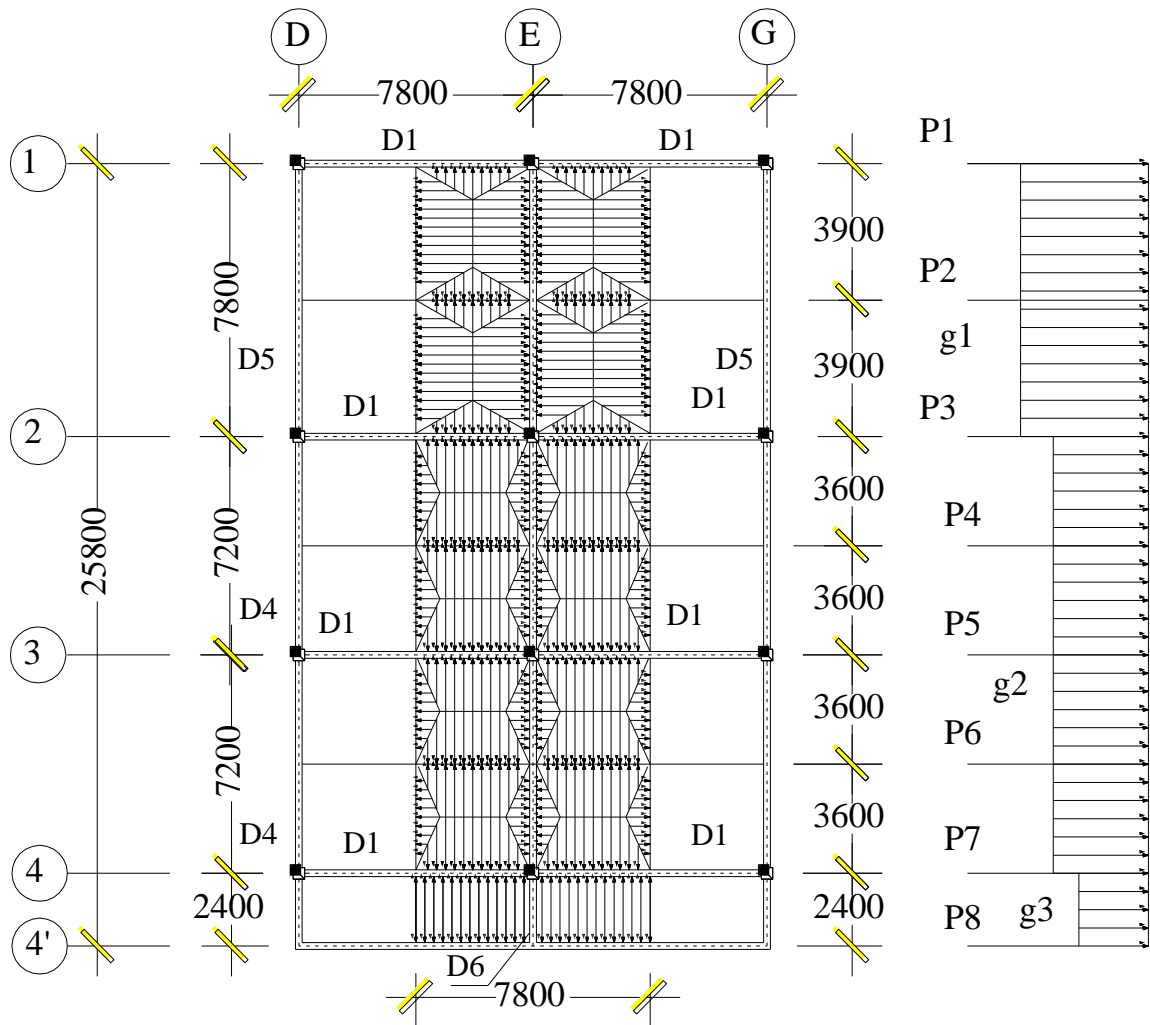
Tải trọng phân bố trên sàn được quy đổi về dầm cột thép dạng hình thang hoặc tam giác. Trường hợp các ô sàn có tỉ số: $\frac{l_2}{l_1} < 2$ thì hệ dầm sẽ chịu lực theo

hai phương do đó tải trọng sàn sẽ được quy đổi về dầm theo dạng hình thang hoặc tam giác(Tải hình thang sẽ truyền về theo phương cạnh dài còn tải tam giác dễ truyền về theo phương cạnh ngắn).

Trường hợp tỷ số : $\frac{l_2}{l_1} > 2$, thì hệ dầm sẽ làm việc theo một phương, do đó tải trọng sàn sẽ truyền vào dầm theo dạng hình chữ nhật. Tải trọng tập trung tính toán tác dụng lên hệ dầm là do tải trọng sàn truyền vào dầm phụ theo dạng tải trọng phân bố và sẽ truyền vào nút khung theo nguyên tắc mỗi bên chịu một nửa giá trị tải trọng.

IV. 1) Xác định tĩnh tải tầng mái:

- Sơ đồ truyền tải lên khung trục E sàn tầng mái:



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI DO TĨNH TẢI TẦNG MÁI

Tĩnh tải phân bố đều:

Tính g1:

-Do trọng lượng bản thân dầm chính D5 trục E (750x300) truyền về:

$$q_1 = 0,609 \text{ T/m}$$

- Do tải hình thang của 2 ô 3,9x4,5m trục truyền về:

$$q_2 = 2 \cdot k_{ht} \cdot \frac{l_n}{2} \cdot g''_{mái} = 2 \cdot 0,55 \cdot 3,9 / 2 \cdot 1,03 = 2,2 \text{ T/m}$$

Tổng: $g_1 = q_1 + q_2 = 2,809 \text{ T/m}$.

Tính g2:

-Do trọng lượng bản thân dầm chính D4 trục E (750x300) truyền về:

$$q_1=0,609\text{T/m}$$

- Do tải hình tam giác của hai ô (3,6x3,9)m trực truyền về:

$$q_2=2.1,03. 0,55. \frac{3,6}{2}=2,03\text{T/m}$$

$$\text{Tổng: } g_2=q_1+q_2=2,63\text{T/m}$$

Tính g3:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D6(750x300) trực E truyền về:

$$q_1=0,609\text{T/m}$$

Tổng :

$$g_3=q_1=0,609\text{T/m.}$$

Tính tải tập trung:

Tính P1:

-Do trọng lượng bản thân dầm chính D1 trực 1(750x300) truyền về:

$$G_1=0,609.3,9=2,3\text{T/m}$$

-Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D5 (750x300) truyền vào:

$$G_2=0,609.4,5/2=1,3\text{T/m}$$

-Do tải tam giác cửa ụ (3,9x4,5)m truyền vào:

$$G_3=1,03. \frac{5}{8}.3,9. \frac{3,9}{2}=4,89\text{T/m}$$

- Do tường vượt mái 110 dày 0,9m truyền vào:

$$G_5= g''_{110}.7,8=2,09\text{T/m}$$

$$\text{Tổng P1}=G_1+G_2+G_3+G_4+G_5=10,58\text{T/m}$$

Tính P2:

Do trọng lượng bản thân dầm chính D1 trực 2 (750x300) truyền vào:

$$G_1=0,609.3,9=2,3\text{T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D5 (750x300) của ô (3,6x3,93)m truyền vào:

$$G_2=0,609.4,5/2=1,3\text{T/m}$$

- Do tải tam giác của hai ô (3,9x3,9)m truyền về:

$$G3=2.1,03.\frac{5}{8}.3,9.\frac{3,9}{2}=9,6T/m$$

Tổng :

$$P2=G1+G2+G3+G4=13,2T/m$$

Tính P3:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D1(750x300) trục 3 gây ra:

$$G1=0,609.3,9=2,3T/m$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D5 (750x300) của ô (3,6x3,9) gây ra:

$$G2=0,609.3,6/2=1,09T/m$$

- Do nửa tải hình thang của 2 ô (3,6x3,9)m trục D-G truyền vào:

$$G3=1,03.0,55. 3,9.\frac{3,6}{2}=3,97T/m$$

- Do nửa tải tam giác của 2 ô (3,9x3,9) truyền vào:

$$G4=1,03.\frac{5}{8}.3,9.3,6/2=4,1$$

$$\text{Tổng: } P3=G1+G2+G3+G4=11,46T/m$$

Tính P4:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D1(750x300) truyền vào:

$$G1=0,609.3,9=2,3T/m$$

- Do 2 nửa dầm chính D4(750x300) của ô bản(3,6x3,9)m truyền vào:

$$G2=0,609.3,6/2=1,09T/m$$

- Do nửa tải hình thang của 2 ô (3,6x3,9)m truyền vào:

$$G3=2.1,03.0,55. 3,9.\frac{3,6}{2}=7,94T/m$$

$$\text{Tổng: } P4= G1+G2+G3 =11,3T/m.$$

$$P5=P6=P4=11,3T/m$$

Tính P7:

- Do trọng lượng dầm chính D1 750x300 truyền vào:

$$G1=0,609.3,9=2,3T/m.$$

- Do nửa tải hình thang của ô (3,6x3,9) truyền vào

$$G2=1,03.0,55. 3,9.\frac{3,6}{2}=3,97T/m$$

- Do tải hình chữ nhật của ô 3,9x2,4 truyền vào:

$$G3=1,03.3,9=4,01T/m$$

$$\text{Tổng: } P7=G1+G2+G3=10,28T/m$$

Tính P8:

- Do trọng lượng dầm phụ 250x500 truyền vào:

$$G1=0,327.3,9=1,27T/m$$

- Do tải hình chữ nhật của ô 2,4x3,9 truyền vào:

$$G2=1,03.3,9=4,01T/m$$

- Do tường vượt mái 110 dày 0,9m truyền vào:

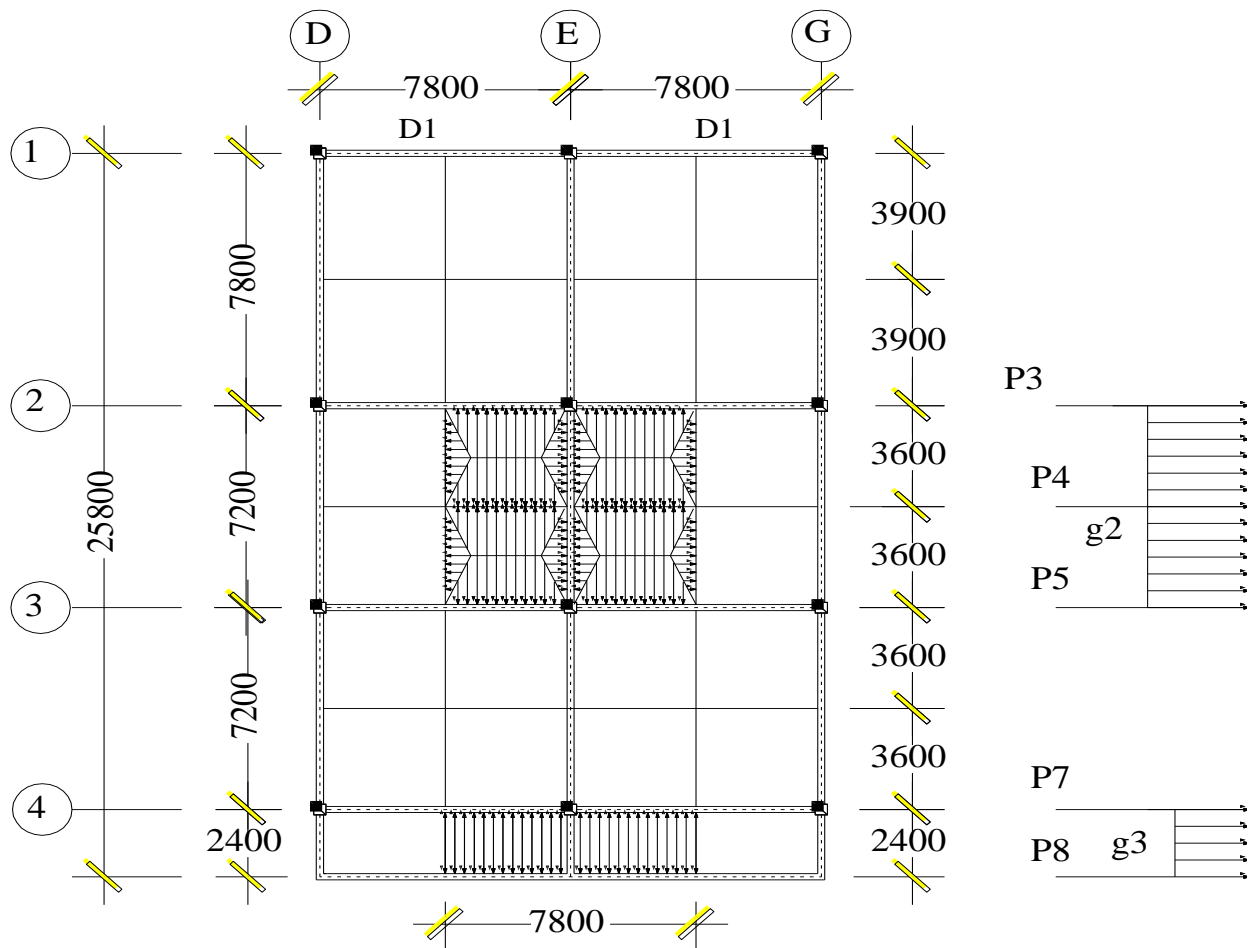
$$G3= g''_{110} .3,9=0,268.3,9=1,04T/m$$

$$\text{Tổng } P8=G1+G2+G3=6,32T/m$$

IV.1 Xác định hoạt tải tầng mái:

a)Hoạt tải 1:

Sơ đồ phân tải hoạt tải 1 tầng mái:



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI DO HOẠT TẢI 1 TẦNG MÁI

Hoạt tải phân bố:

• **Tính g1:**

- Do 2 nửa tải hình thang của ô sàn (3,9x3,9)m truyền về:

$$G2 = 2 \cdot 0,55 \cdot 1,03 \cdot \frac{3,9}{2} = 2,2 \text{ T/m}$$

• **Tính g2:**

- Do 2 nửa tải tam giác của ô 3,6x3,9 truyền vào:

$$G3 = 2 \cdot \frac{5}{8} \cdot 1,03 \cdot \frac{3,6}{2} = 2,31 \text{ T/m}$$

Hoạt tải tập trung:

• **Tính p3=p5:**

- Do tải hình thang của ô (3,6x3,9) truyền vào:

$$P3 = p5 = 1,03 \cdot 0,55 \cdot 3,9 \cdot \frac{3,6}{2} = 3,97 \text{ T/m}$$

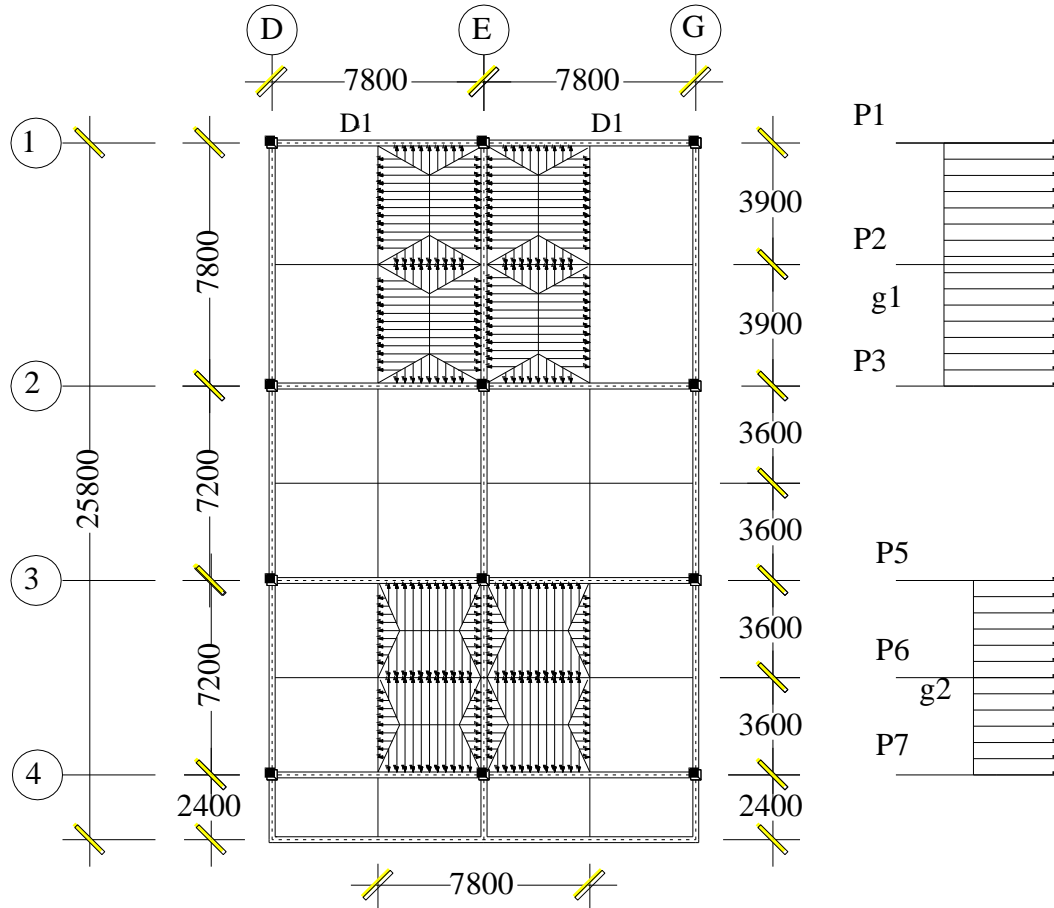
- Tính p4:

$$P4=2.p3=3,9.2=7,94T/m$$

* $p7=p8=4,01T/m$

b) Hoạt tải 2:

Sơ đồ phân tải hoạt tải 2 tầng mái:



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI DO HOẠT TẢI 2 TẦNG MÁI

Hoạt tải phân bố:

- Tính g1:

- Do 2 nửa tải hình thang của ô (3,9x3,9)m truyền vào:

$$g1=2.1,03.0,55. \frac{3,9}{2}=2,2T/m$$

- Tính g2:

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (3,6x3,9)m truyền vào:

$$g2=2.1,03. \frac{5}{8}. \frac{3,6}{2}=2,31T/m$$

Hoạt tải tập trung:

Tính $p_1=p_3$:

-Do tải hình tam giác của η (3,9x3,9)m truyền vào:

$$p_1 = \frac{5}{8} \cdot 1,03 \cdot \frac{3,9}{2} \cdot 3,9 = 4,89 \text{T/m}$$

Tính p_2 : $p_2=2p_1=9,78 \text{T/m}$.

Tính $p_5=p_7$

- Do tải hình thang của \hat{o} (3,6x3,9)m truyền vào:

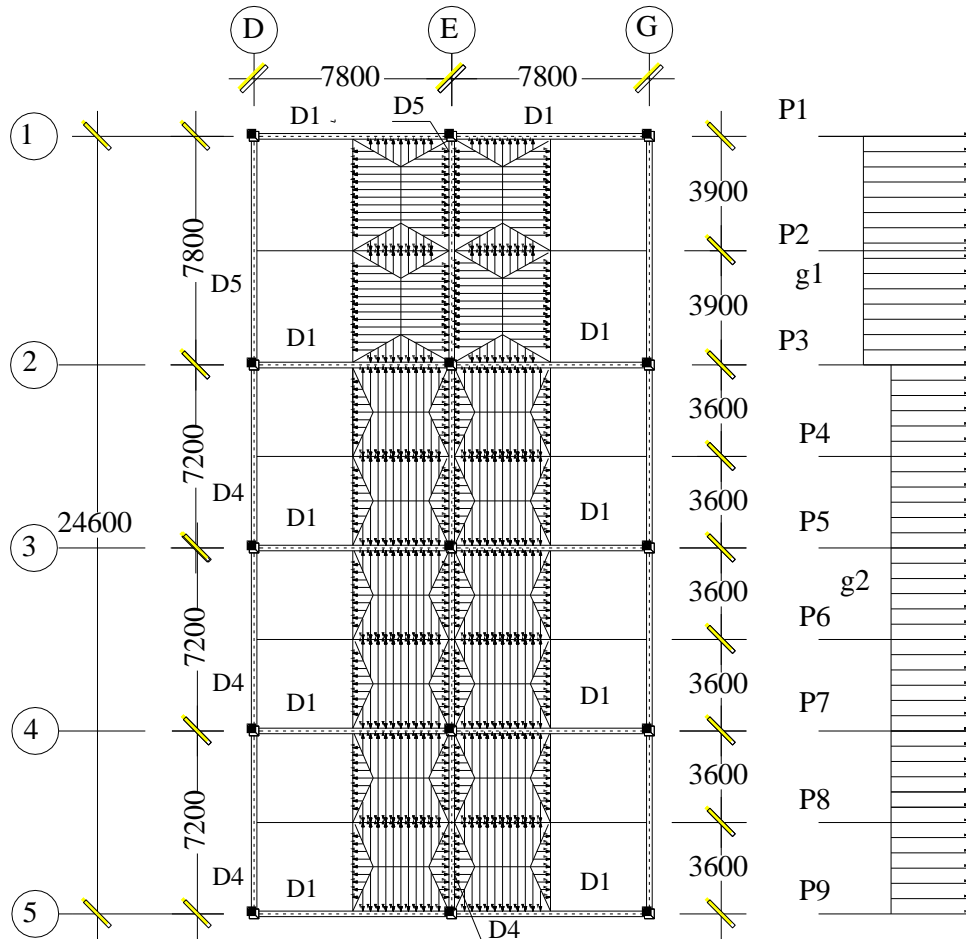
$$p_5=p_7 = 0,55 \cdot 1,03 \cdot \frac{3,6}{2} \cdot 3,9 = 3,97 \text{T/m}$$

$$p_6=2p_5=7,94 \text{T/m}$$

IV.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC E TẦNG ĐIỂN HÌNH:

a) Tĩnh tải:

- Sơ đồ phân tải do tĩnh tải tầng điển hình(tầng 4):



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI DO TĨNH TẢI TẦNG ĐIỂN HÌNH

Tĩnh tải phân bố đều:

Tính g1:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D5(750x300) trục E truyền vào:
 $q_1=0,609T/m$
- Do tải 2 nửa hình thang của ô (3,9x3,9)m truyền vào:
 $q_2=2.1,03.0,55. \frac{3,9}{2}=2,2T/m$
- Do tải trọng tường ngăn giữa các phòng(tường 220):
 $q_3=0,466T/m$

$$\text{Tổng: } g_1 = q_1 + q_2 + q_3 = 3,27 \text{ T/m}$$

Tính g_2 :

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D4(750x300) trục E truyền vào:

$$q_1 = 0,609 \text{ T/m}$$

- Do trọng lượng tường ngăn(220) truyền vào:

$$q_2 = 0,466 \text{ T/m}$$

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (7,2x7,8)m truyền vào:

$$q_3 = 2.1,03. \frac{5}{8} \cdot \frac{3,6}{2} = 2,31 \text{ T/m}$$

$$\text{Tổng } g_2 = q_1 + q_2 + q_3 = 3,41 \text{ T/m}$$

Xác định tĩnh tải tập trung tác dụng lên khung trục E:

Tính P1:

- Do tải trọng bản thân dầm chính D1(750x300) truyền vào:

$$G_1 = 0,609.3,9 = 2,3 \text{ T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D5 (750x300) của ô (3,9x3,9)m truyền vào:

$$G_2 = 0,609. \frac{4,5}{2} = 1,3 \text{ T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa tải tam giác của ô (3,9x3,9)m truyền vào:

$$G_3 = 1,03. \frac{5}{8} \cdot \frac{3,9}{2} \cdot 3,9 = 4,89 \text{ T/m}$$

- Do trọng lượng cột(500x500) truyền vào:

$$G_4 = 2,26 \text{ T/m}$$

$$\text{Tổng: } P_1 = G_1 + G_2 + G_3 + G_4 = 10,75 \text{ T/m}$$

Tính P2:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D1 trục 2(750x300) truyền vào:

$$G_1 = 0,609.3,9 = 2,3 \text{ T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D5 trục D(750x300) truyền vào:

$$G_2 = 0,609. \frac{4,5}{2} = 1,3 \text{ T/m}$$

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (3,9x3,9)m truyền vào:

$$G3=2.1,03. \frac{5}{8} \cdot \frac{3,9}{2} \cdot 3,9=9,78\text{T/m}$$

- Do trọng lượng cột (500x500) truyền v ào:

$$G4=2,26\text{T/m}$$

$$\text{Tổng: } P2=G1+G2+G3+G4=15,64\text{T/m.}$$

Tính P3:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D1 trục 3 (750x300) truyền vào:

$$G1=0,609 \cdot 3,9=2,3\text{T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D5(750x300) truyền vào:

$$G2=0,609 \cdot \frac{3,6}{2}=1,09\text{T/m}$$

- Do trọng lượng cột (500x500) truyền v ào:

$$G3=2,26\text{T/m}$$

- Do 2 nửa tải hình thang của ô (3,6x3,9)m truyền vào:

$$G4=1,03 \cdot 0,55 \cdot 3,9 \cdot \frac{3,6}{2}=3,97\text{T/m.}$$

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (3,9x3,9) truyền vào:

$$G5=1,03 \cdot 3,9 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{3,9}{2}=4,89\text{T/m}$$

$$\text{Tổng: } P3=P4=G1+G2+G3+G4+G5=14,44\text{T/m.}$$

Tính P4=P5=P6=P7:

- Do trọng lượng bản thân dầm chính D1 (750x300) truyền vào:

$$G1=0,609 \cdot 3,9=2,3\text{T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính D4 (750x300) truyền vào:

$$G2=0,609 \cdot \frac{3,6}{2}=1,09\text{T/m}$$

- Do trọng lượng cột (500x500) truyền v ào:

$$G3=2,26\text{T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa tải hình thang của 2 ô (3,6x3,9)m truyền vào:

$$G4=2.1,03 \cdot 0,55 \cdot 3,9 \cdot \frac{3,6}{2}=7,95\text{T/m.}$$

$$\text{Tổng: } P5 = G1 + G2 + G3 + G4 = 13,6 \text{T/m}$$

P8:

- Do 2 nửa tải hình thang của ô(3,6x3,9) truyền vào:

$$G1 = 1,03 \cdot 0,55 \cdot 3,9 \cdot \frac{3,6}{2} = 3,97$$

- Do trọng lượng dầm phụ (250x500) truyền vào:

$$G2 = 0,327 \cdot 3,9 = 1,27 \text{T/m}$$

- Do trọng lượng 2 nửa dầm chính truyền lên:

- $G3 = 0,609 \cdot 3,6 / 2 = 1,09 \text{T/m}$.

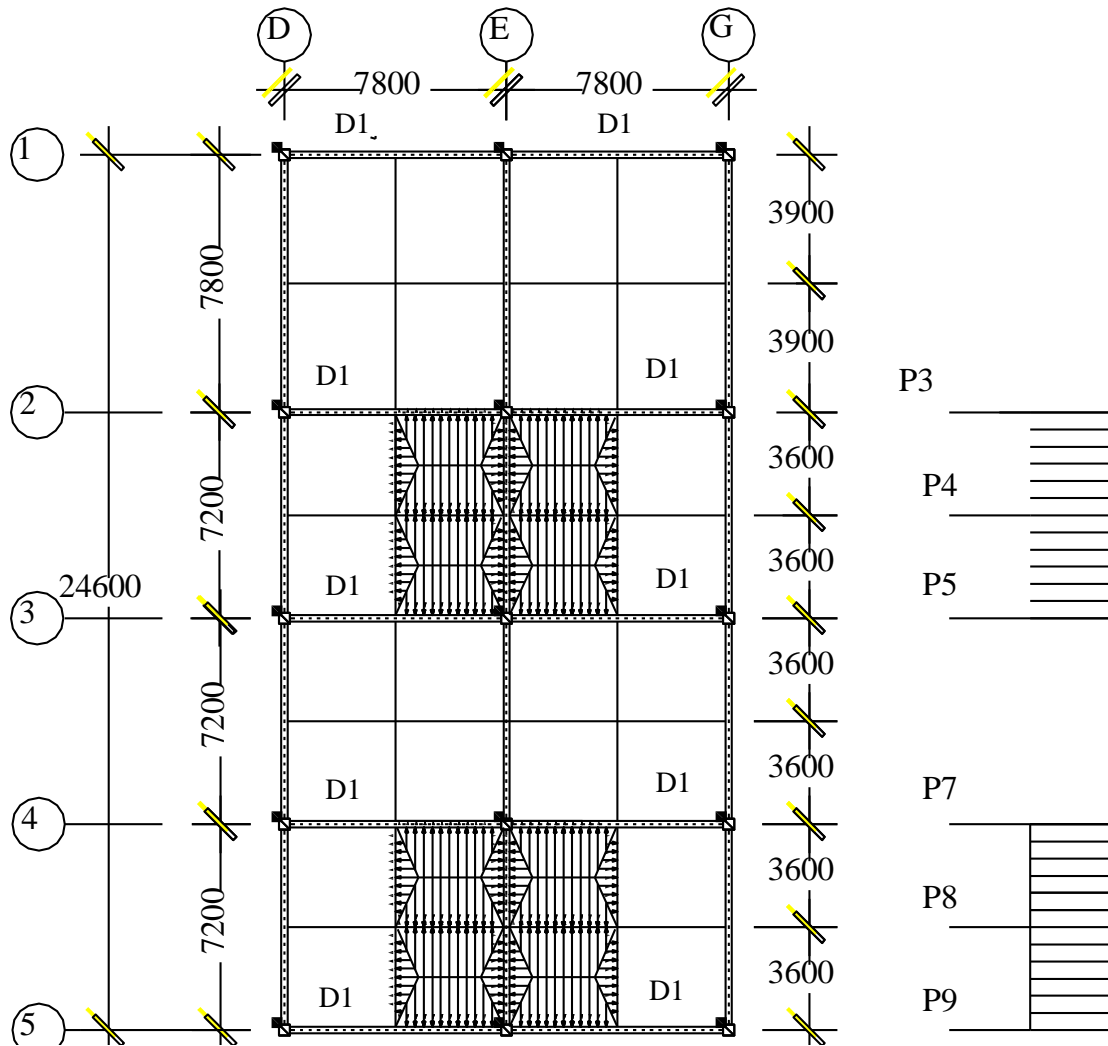
- Tổng:

- $P8 = G1 + G2 + G3 = 6,33 \text{T/m}$

Hoạt tải tác dụng lên khung trục e tầng điển hình (tầng 4).

Sơ đồ hoạt tải 1 tốc dụng lờn khung trục E:

SƠ ĐỒ PHÂN TẢI DO HOẠT TẢI 1 TẦNG ĐIỂN HÌNH



*Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung:

Tính g1:

- Do 2 nửa tải hình thang của ô (3,9x3,9)m tác dụng lên:

$$g1 = 2.1,03.0,55. \frac{3,9}{2} = 2,2T/m$$

Tính g2:

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (3,6x3,9) truyền vào:

$$g2 = 2.1,03. \frac{5}{8}. \frac{3,6}{2} = 2,31T/m$$

*Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung trục E:

Tính:P2

- Do 2 nửa tải hình thang tác dụng vào:

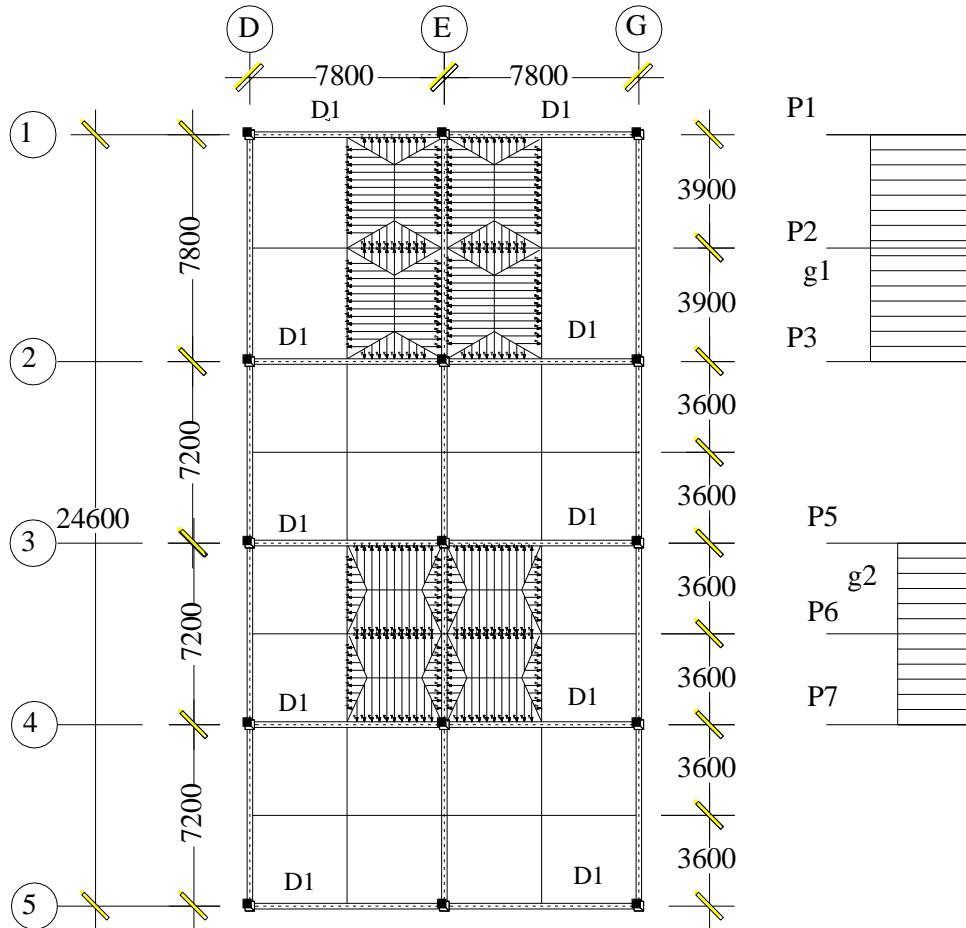
$$P3 = p5 = p7 = p9 = 1,03.0,55.3,9. \frac{3,6}{2} = 3,97T/m.$$

Tính p4=p8:

- Do 2 nửa tải hình thang của 2 ô tác dụng vào:
- $P_4 = p_8 = 2p_3 = 3,9 \times 2 = 7,94 \text{T/m}$

Hoạt tải 2 tác dụng vào khung trục E tầng điển hình:

Sơ đồ:



SƠ ĐỒ PHÂN TẢI DO HOẠT TẢI 2 TẦNG ĐIỂN HÌNH

Hoạt tải phân bố tác dụng lên khung: g1, g2

Tính g1:

- Do 2 nửa tải hình thang của ô (3,9x3,9)m truyền vào:

$$g_1 = 2.1,03.0,55. \frac{3,9}{2} = 2,2 \text{T/m}$$

- Tính g2:

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (3,6x3,9)m truyền lên:

$$g_2 = 2.1,03. \frac{5}{8}. \frac{3,6}{2} = 2,31 \text{T/m}$$

- Hoạt tải tập trung tác dụng lên khung: P1, P2, P3, P4

- Tính P1=P3

- Do 2 nửa tải hình tam giác của ô (3,9x3,9)m truyền lên:

$$P1=P3=1,03 \cdot \frac{5}{8} \cdot \frac{3,9}{2} \cdot 3,9=4,89T/m$$

$$P2=2p1=4,89 \times 2=9,78T/m$$

Tính P5=P7:

- Do 2 nửa tải hình thang của ô (3,6x3,9) truyền lên:

$$P5=1,03 \cdot 0,55 \cdot 3,9 \cdot \frac{3,6}{2}=3,97T/m.$$

$$P6=2 \cdot p5=2 \times 3,97=7,94T/mT/m$$

IV.3 - Tải trọng gió:

+ Công trình nằm tại Hà nội thuộc khu vực II địa hình B.

+ Vì công trình có chiều cao là 36,7(m) < 40(m) do đó không cần kể tới gió động tác động vào công trình mà chỉ có gió tĩnh.

+ Khung trục E có vị trí cao nhất là ở cốt 33(m) chịu thành phần gió tĩnh và áp lực gió đặt tĩnh (không gây lực quán tính cho công trình) tác động lên công trình.

+ Theo Tiêu chuẩn Cộng hòa xã hội chủ nghĩa việt nam 2737-95 công trình nằm tại Hà nội có tải trọng gió tiêu chuẩn là $q_0 = 95daN/m^2$

* Công thức tính toán áp lực gió phân bố đều trên m^2 mặt đứng công trình.

$$q = n \cdot w_0 \cdot c \cdot k \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

Trong đó :

k- Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực theo chiều cao tính đ- ợc bằng các tra bảng 5 TCVN 2737-95

(tải trọng và tác động tiêu chuẩn thiết kế)

c- Hệ số khí động lấy bằng:

(+0,8) - đối với mặt đón gió (gió đẩy)

(-0,6) - đối với mặt khuất gió (gió hút)

n- Hệ số v- ợt tải =1,2

+ Tính hệ số k theo ph- ơng pháp nội sụng

. Tại cao trình 5(m)

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

$$K_{5(m)} = 0,88$$

. Tại cao trình 9(m)

$$K_{9(m)} = \frac{0,88 + (1,00 - 0,88) \times 4}{5} = 0,976$$

T- ong tự tính cho K tại các cao độ khác ta đ- ợc

Bảng giá trị Wj ứng với các phần tính toán của công trình:

$$W'' = 1,2.K.W_o.C$$

STT	Z	K	W _o daN/m ²	Cđ	Ch	W ^{tc} _{gd} daN/ m ²	W'' _{gd} daN/ m ²	W ^{tc} _{gh} daN/ m ²	W'' _{gh} daN/ m ²
1	0	0,68	95	0,8	0,6	403,1	483,72	302,32	362,8
2	5	0,88	95	0,8	0,6	521,6	626	391,24	469,5
3	9	0,976	95	0,8	0,6	577,98	693,57	433,9	520,71
4	13	1,048	95	0,8	0,6	621,25	745,5	465,94	559,12
5	17	1,1	95	0,8	0,6	652,08	782,49	489,06	586,87
6	21	1,139	95	0,8	0,6	675,2	810,2	506,39	607,67
7	25	1,175	95	0,8	0,6	696,54	835,84	522,4	626,88
8	29	1,211	95	0,8	0,6	717,88	861,45	538,41	646,09
9	33	1,238	95	0,8	0,6	733,88	880,66	550,41	660,49
10	36,7	1,26	95	0,8	0,6	746,92	896,31	560,2	672,23

- Giá trị k được nội suy theo bảng 2-6, số tay thực hành kết cấu công trình

- Hệ số k tại vị trí có độ cao lớn nhất 36,7m:k=1,26

$$Pđ = 1,26.95.0,8.3,6.1,2 = 517,1 \text{ daN/m}$$

$$Ph = 1,26.95.0,6.3,6.1,2 = 310,26 \text{ daN/m}$$

- Tải trọng gió thay đổi theo chiều bậc thang, tuy nhiên. Để đơn giản tính toán, ta xem tải trọng gió(hệ số k) không thay đổi trong giới hạn 1 tầng.

* áp lực phân bố đều trên mét cao của khung E: $q = n \cdot W_o \cdot c \cdot k \cdot l$

(daN/m) Trong đó: l- Chiều dài phân bố lực của gió trên t- ờng nhà vào khung

(E): $l = 7,8(m)$

V. TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIẾN TRÊN KHUNG

Với sự giúp đỡ của máy tính điện tử các phần mềm tính toán chuyên ngành, hiện nay có nhiều chương trình tính toán kết cấu cho công trình như SAP2000, Etab. Trong đồ án này, để tính toán kết cấu cho công trình, em dùng chương trình SAP2000 Version 12. Sau khi tính toán ra nội lực, ta dùng kết quả nội lực này để tổ hợp nội lực, tìm ra cặp nội lực nguy hiểm để tính toán kết cấu công trình theo TCVN.

Input:

- Chọn đơn vị tính.
- Chọn sơ đồ tính cho công trình
- Định nghĩa kích thước, nhóm các vật liệu.
- Đặc trưng của các vật liệu để thiết kế công trình.
- Gán các tiết diện cho các phần tử.
- Khai báo tải trọng tác dụng lên công trình.
- Khai báo liên kết.

Sau khi đã thực hiện các bước trên ta cho chương trình tính toán xử lý số liệu để đưa ra kết quả là nội lực của các phần tử (*Kết quả nội lực in trong phần phụ lục*)

V.1>TẢI TRỌNG NHẬP VÀO

V.1.1>TẢI TRỌNG TĨNH:

Với Bê tông B25 ta nhập :

Môđun đàn hồi của bê tông $E=30.10^6$ (KN/m²), $\gamma=25$ (KN/m³), Trong tr- ờng hợp tĩnh tải,ta đ- a vào hệ số Selfweigh=0 vì ta đã tính toán tải trọng bản thân các cấu kiện dầm cột tác dụng vào khung.

VII.1.2>HOẠT TẢI:

Nhập hoạt tải theo 2 sơ đồ (*hoạt tải 1, hoạt tải 2*).

VII.1.2>TẢI TRỌNG GIÓ:

Thành phần gió tĩnh nhập theo 2 sơ đồ(*gió trái ,gió phải*) đ- ợc đ- a về tác dụng phân bố lên khung .

VII.2>KẾT QUẢ CHẠY MÁY NỘI LỰC:

Kết quả in trích ra 1 số phân tử đặc tr- ng đủ số liệu để thiết kế cho công trình(Sơ đồ công trình,nội lực đ- ợc in ra cho các cấu kiện cần thiết).

Vị trí và tên các phân tử xem ký hiệu trên sơ đồ khung.

Căn cứ vào kết quả nội lực,ta chọn 1 số phân tử để tổ hợp và tính toán cốt thép.

* Các loại tổ hợp:

+)Tổ hợp cơ bản 1:

$$THCB1=TT +MAX(1 HT)$$

+)Tổ hợp cơ bản 2:

$$THCB2=TT+MAX(k. HT).0,9$$

Trong đó: 0,9 :là hệ số tổ hợp

K : hệ số tổ hợp thành phần .

* Tổ hợp nội lực cột:

+Tổ hợp nội lực cột tại 2 tiết diện I-I và II-II (chân cột và đỉnh cột)

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : N_{max} , N_{min} , M_{max} , M_{min}

+ Giá trị N,M đ- ợc thể hiện trong bảng sau:

Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 cột các cột khác tính

t-ong tự với các cột khác.

- Các cặp nội lực nguy hiểm nhất là :

+ Cặp có trị số mô men lớn nhất . M_{max}, N_t .

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất. $e_{max}=(M/N)$

+ Cặp có giá trị lực dọc lớn nhất . N_{max}, M_t .

Ngoài ra , nếu các cặp có giá trị giống nhau ta xét cặp có độ lệch tâm lớn nhất

Những cặp có độ lệch tâm lớn th-ờng gây nguy hiểm cho vùng kéo .
Những cặp có giá trị lực dọc lớn th-ờng gây nguy hiểm cho vùng nén . Còn những cặp có mômen lớn th-ờng gây nguy hiểm cho cả vùng kéo và vùng nén .

*** Tổ hợp nội lực dầm:**

+Tổ hợp nội lực dầm tại 3 tiết diện I-I , II-II và III-III .

+ Tại mỗi tiết diện thì tổ hợp các giá trị : $Q_{max}, Q_{min}, M_{max}, M_{min}$

+ Giá trị Q,M đ-ợc thể hiện trong bảng sau:

-Khi tính cốt thép ta chọn ra các cặp nội lực nguy hiểm nhất có trong các tiết diện để tính toán. Ta đi tính toán cốt thép cho 1 dầm các dầm khác tính t-ong tự

-Tại mỗi tiết diện ta lấy giá trị M , Q lớn nhất về trị số để tính toán:

VI.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:

Việc tính toán cốt thép cho cột,đ-ợc sự đồng ý của giáo viên h-ờng dẫn em xin tính toán chi tiết 1 phần tử cột ,và 1 phần tử dầm.Việc tính toán cho các phần tử còn lại ,trên cơ sở phần mềm Excel ta nhập công thức tính toán,nhập số liệu đầu vào của bài toán để có kết quả diện tích cốt thép.Kết quả đ-ợc tổng hợp thành bảng.

VI.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT:

VI.1.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT TẦNG MỘT(PHẦN TỬ C1)

Chọn vật liệu:

+ Bê tông B25 có: $R_b = 14,5 \text{ (MPa)}$ $\alpha_R = 0,429$; $\xi_R = 0,623$

+ Thép chịu lực A_{II} có $R_s = 280 \text{ (MPa)} = 28,0 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

+ Thép sàn + thép đai dầm A_I : $R_s = 225 \text{ (MPa)} = 22,5 \text{ (KN/cm}^2\text{)}$

Số liệu tính toán:

Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta chọn ra 3 cặp nội lực nguy hiểm nhất để tính toán bê tông cốt thép cho cột

$$|N_{\max}| = 4401,7 \text{ (KN)} = 5027 \text{ (KN)} ; M_{tu} = 311,1 \text{ (KN.m)}$$

$$M_{\max} = 338,1 \text{ (KN.m)}, |N_{tu}| = 3679,7 \text{ (KN)}$$

+ Cặp có tỉ số (M/N) lớn nhất: $e_{\max} = (M/N)$ trùng cặp có trị số mô men lớn nhất. M_{\max}, N_t .

a> Tính toán với cặp nội lực 1: $N_{\max} = 4401,7 \text{ (KN)} ; M_t = 311,1 \text{ (KN.m)}$

Kích thước tiết diện là : $50 \times 50 \text{ (cm)}$

Giả thiết chọn $a = a' = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 3 = 47 \text{ cm}$

*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{311,1}{4401,7} = 0,07 \text{ (m)} = 7 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_a \geq \begin{cases} \frac{l_{ck}}{600} = \frac{5000}{600} = 8,3 \text{ (mm)} \\ \frac{h_c}{30} = \frac{500}{30} = 16,7 \text{ (mm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 2,4 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_0 = \max(e_1; e_a) = \max(7; 2,4) = 7 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 5 = 3,5 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhịp trở nên thì hệ số $\psi = 0,7$.

*> Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{350}{50} = 7 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1.7 + 0,5.50 - 3 = 29(\text{cm})$$

*>Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{4401,7}{1,45.50} = 60,7 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 47 = 29,28 \Rightarrow$ Tr- ờng hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo ph- ơng pháp đúng đắn:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A_s^*

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{4401,7 \cdot \left(29 + \frac{60,7}{2} - 47 \right)}{28(47 - 3)} = 44,12 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính đ- ợc x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{4401,7 + 2 \cdot 28 \cdot 44,12 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right)}{1,45 \cdot 50 \cdot 47 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 44,12}{1 - 0,623}} \cdot 47$$

=> $x_1 = 43,08$ (cm)

Tính toán cốt thép

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \gamma_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{4401,7 \cdot 29 - 1,45 \cdot 50 \cdot 43,08 \cdot \left(47 - \frac{43,08}{2} \right)}{28 \cdot (47 - 3)}$$

$$A_s = A'_s = 29,49 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b>Tính toán với cặp nội lực 2: $M_{\max} = 338,1$ (KN.m), $N_t = 3679,7$ (KN)

Kích th- ớc tiết diện là : 50x 50 (cm)

Giả thiết chọn $a = a' = 3$ cm $\Rightarrow h_0 = 50 - 3 = 47$ cm

*>Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{338,1}{3679,7} = 0,09(m) = 9 \text{ (cm)}$$

+Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_o}{600} = \frac{500}{600} = 0,83 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 9 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_o = \psi \cdot l = 0,75 \cdot 4,7 = 3,5 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3nhịp trở nên thì hệ số $\psi=0,7$.

*>Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_o}{h} = \frac{350}{50} = 7 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_o + 0,5 h - a = 1 \cdot 9 + 0,5 \cdot 50 - 3 = 31 \text{ (cm)}$$

*>Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3679,7}{1,45 \cdot 50} = 50,75 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 47 = 29,2 \Rightarrow$ Tr- ờng hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo ph- ong pháp đúng dần:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A_s^*

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3679,7 \cdot \left(31 + \frac{50,75}{2} - 47 \right)}{28(47 - 3)} = 28 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính đ- ợc x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2.R_s.A_s^* \left(\frac{1}{1-\xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b.b.h_0 + \frac{2R_s.A_s^*}{1-\xi_R}} . h_0 = \frac{\left[3679,7 + 2.28.28 \left(\frac{1}{1-0,623} - 1 \right) \right]}{1,45.50.47 + \frac{2.28.28}{1-0,623}} . 47$$

$$\Rightarrow x_1 = 38,95 \text{ (cm)}$$

Tính toán cốt thép

$$A_S = A'_S = \frac{N.e - R_b.b.x \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3679,7 \cdot 31 - 1,45 \cdot 50 \cdot 38,95 \left(47 - \frac{38,95}{2} \right)}{28 \cdot (47 - 3)}$$

$$A_S = A'_S = 19,104 \text{ (cm}^2\text{)}$$

b> Tính toán với cặp nội lực 3: $|M_{\min}| = 315,1 \text{ (KN.m)}$, $|N_u| = 3710,9 \text{ (KN)}$

Kích thước tiết diện là : 50x 50 (cm)

Giả thiết chọn $a = a' = 3 \text{ cm} \Rightarrow h_0 = 50 - 3 = 47 \text{ cm}$

*> Độ lệch tâm:

+ Độ lệch tâm tĩnh học :

$$e_1 = \frac{M}{N} = \frac{315,1}{3710,9} = 0,085 \text{ (m)} = 8,5 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ngẫu nhiên:

$$e_o' \geq \begin{cases} \frac{l_0}{600} = \frac{500}{600} = 0,83 \text{ (cm)} \\ \frac{h}{30} = \frac{50}{30} = 1,67 \text{ (cm)} \end{cases} \Rightarrow \text{chọn } e_a = 1,67 \text{ (cm)}$$

+ Độ lệch tâm ban đầu :

Kết cấu siêu tĩnh $\Rightarrow e_o = \max(e_1; e_a) = e_1 = 8,5 \text{ cm}$

Chiều dài tính toán của cột là :

$$l_0 = \psi \cdot l = 0,7 \cdot 5 = 3,5 \text{ m.}$$

Trong đó:

ψ : là hệ số phụ thuộc vào liên kết với khung có 3 nhíp trở nên thì hệ số

$$\psi = 0,7.$$

*>Hệ số uốn dọc:

$$\Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{350}{50} = 7 < 8 \Rightarrow \text{không phải xét đến ảnh hưởng của uốn dọc}$$

Hệ số ảnh hưởng của uốn dọc: $\eta = 1$

=>Độ lệch tâm tính toán

$$e = \eta e_0 + 0,5 h - a = 1,8,5 + 0,5 \cdot 50 - 3 = 30,5(\text{cm})$$

*>Chiều cao vùng nén : $x = \frac{N}{R_b \cdot b}$ (cm)

$$x = \frac{N}{R_b \cdot b} = \frac{3710,9}{1,45 \cdot 50} = 51,1 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow x > \xi_R \cdot h_0 = 0,623 \cdot 47 = 29,2 \Rightarrow$ Tr- ờng hợp nén lệch tâm nhỏ .

- Ta đi tính lại x theo phương pháp đúng đắn:

Từ giá trị x ở trên ta tính A_s kí hiệu là A_s^*

$$A_s^* = \frac{N \cdot \left(e + \frac{x_1}{2} - h_0 \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3710,9 \cdot \left(30,5 + \frac{51,1}{2} - 47 \right)}{28(47 - 3)} = 27,2 \text{ cm}^2$$

-Từ $A_s = A_s^*$ ta đi tính đ- ợc x

$$x_1 = \frac{\left[N + 2 \cdot R_s \cdot A_s^* \left(\frac{1}{1 - \xi_R} - 1 \right) \right]}{R_b \cdot b \cdot h_0 + \frac{2 R_s \cdot A_s^*}{1 - \xi_R}} \cdot h_0 = \frac{\left[3710,9 + 2 \cdot 28 \cdot 27,2 \cdot \left(\frac{1}{1 - 0,623} - 1 \right) \right]}{1,45 \cdot 50 \cdot 47 + \frac{2 \cdot 28 \cdot 27,2}{1 - 0,623}} \cdot 47$$

=> $x_1 = 39,3(\text{cm})$

Tính toán cốt thép

$$A_s = A'_s = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot \left(h_0 - \frac{x}{2} \right)}{R_{sc} \cdot (h_0 - a)} = \frac{3710,9 \cdot 30,5 - 1,45 \cdot 50 \cdot 39,3 \cdot \left(47 - \frac{39,3}{2} \right)}{28 \cdot (47 - 3)}$$

$$A_s = A'_s = 28,6 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Kết luận :Trên cơ sở tính toán cốt thép chọn phân tử C1 ta thấy khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất cho ra kết quả diện tích cốt thép lớn hơn l- ợng

cốt thép khi tính với cặp nội lực thứ 2: Vậy ta lấy diện tích cốt thép có được khi tính toán với cặp nội lực thứ nhất: $A_s = A'_s = 29,49 \text{ (cm}^2\text{)}$ để bố trí cốt thép cho cột.

*Xử lý kết quả:

$$\mu = \frac{A_s \cdot 100}{b \cdot h_0} = \frac{29,49 \cdot 100}{50 \cdot 47} = 1,25\% > \mu_{\min}$$

Kiểm Tra :

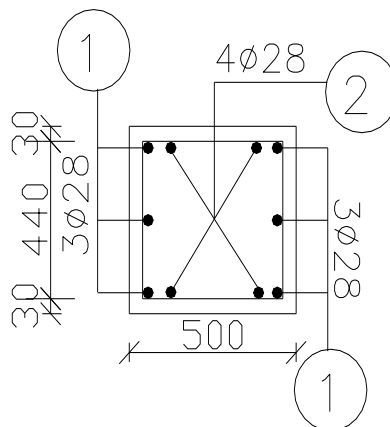
$$\lambda = \frac{l_0}{b} = \frac{350}{50} = 7 \Rightarrow \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\Rightarrow \mu_{\min} < \mu < \mu_{\max} = 3\%$$

\Rightarrow Hàm lượng cốt thép trong cột thỏa mãn.

\Rightarrow Chọn lớp 1 $3\phi 28$ và lớp 2 $2\phi 28$ có $A_{s, \text{chọn}} = 30,79 \text{ cm}^2$

Bố trí cốt thép cột :



VI.1.2> TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT CÒN LẠI

Việc tính toán các phần tử còn lại ta đi vào bảng tính Excel để tiện thi công, và được sự đồng ý của thầy hướng dẫn kết cấu việc tính toán cốt thép cho khung sẽ lấy .

-> Diện tích cốt thép của các phần tử C33, C34, C35, C36, C37 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 1

-> Diện tích cốt thép của các phần tử C38-C52 để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 2,3,4.

-> Diện tích cốt thép của các phần tử C53-68C để bố trí cốt thép cột cho các cột tầng 5,6,7,8.

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

Kết quả tính toán được tổng hợp trong bảng sau:

Tên phần tử	Nội lực		Số Liệu về Cấu Kiện Tính Toán			Thép chọn		
	M (KNm)	N(KN)	h(cm)	b(cm)	lo(cm)	Lớp 1	Lớp 2	As =As' (mm ²)
C33	298.682	3035.09	50	50	500	3φ28	2φ28	3079
C33	338.066	3679.68	50	50	500	3φ28	2φ25	2829
C33	509.2	4401.73	50	50	500	3φ28	2φ25	2829
C34	270.237	4646.46	50	50	500	3φ25	2φ25	2454.37
C34	299.493	5925.71	50	50	500	3φ28	2φ25	2829
C34	509.2	7597.25	50	50	500	3φ28	2φ25	2829
C35	252.636	4179.46	50	50	500	4φ28	2φ25	3444.76
C35	253.226	4198.06	50	50	500	3φ20	2φ18	1451.42
C35	509.2	6765.64	50	50	500	3φ25	2φ22	2232.89
C36	253.386	3837.14	50	50	500	4φ25	2φ22	2723.76
C36	263.258	4962.22	50	50	500	3φ22	2φ16	1542.52
C36	509.2	6164.33	50	50	500	3φ22	2φ22	1900.66
C37	285.247	1404.67	50	50	500	3φ25	2φ22	1472.62
C37	286.515	1679.76	50	50	500	3φ25	2φ18	1981.56
C37	509.2	1972.37	50	50	500	3φ22	2φ22	1900.66
C38	406.906	3808.86	50	50	400	3φ25	2φ25	2454.37
C38	406.906	3808.86	50	50	400	3φ25	3φ22	2613.02
C38	509.2	3808.86	50	50	400	3φ25	2φ25	2454.37
C39	238.352	3974.73	50	50	400	2φ25	2φ25	981.75
C39	283.293	5142.62	50	50	400	3φ22	2φ20	1768.72
C39	509.2	6572.97	50	50	400	3φ22	2φ20	1768.72
C40	187.11	3595.07	50	50	400	4φ20	2φ20	1256.64
C40	208.007	4611.01	50	50	400	3φ20	2φ20	763.41
C40	509.2	5870.61	50	50	400	4φ16	2φ20	804.25
C41	201.521	3333.73	50	50	400	4φ20	2φ18	1765.58
C41	223.31	4205.28	50	50	400	3φ25	2φ18	1472.62
C41	509.2	5238.4	50	50	400	4φ20	2φ18	1017.88
C42	251.585	1016.91	50	50	400	4φ20	2φ18	1765.58
C42	317.267	1473.66	50	50	400	3φ25	2φ18	1472.62
C42	509.2	1473.66	50	50	400	4φ20	2φ18	1256.64
C43	312.47	2643.16	50	50	400	3φ16	2φ18	603.19
C43	379.112	3216.92	50	50	400	4φ20	2φ16	1658.76
C43	509.2	3223.06	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C44	193.492	3347.24	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C44	235.757	4327.6	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C44	509.2	5574.11	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C45	162.292	3016.45	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

C45	183.813	3883.94	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C45	509.2	4967.3	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C46	191.236	2763.84	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C46	218.808	3488.75	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C46	509.2	4336.08	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C47	232.126	659.82	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C47	301.661	974.08	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C47	509.2	974.08	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C48	406.804	2232.86	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C48	439.584	2598.3	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C48	509.2	2638.12	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C49	230.572	3566.14	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C49	230.572	3566.14	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C49	509.2	4583.46	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C50	143.208	2435.3	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C50	178.49	3159.13	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C50	509.2	4063.1	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C51	138.017	2229.51	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C51	172.3	2786.09	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C51	509.2	3453.59	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C52	359.462	268.297	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C52	445.415	444.786	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C52	509.2	472.172	50	50	400	3φ25	2φ16	1472.62
C53	199.812	1366.04	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C53	267.69	2025.59	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C53	509.2	2063.6	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C54	173.916	2101.1	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C54	205.131	2757.32	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C54	509.2	3585.35	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C55	151.167	1831.46	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C55	171.824	2418.51	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C55	509.2	3161.04	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C56	155.92	1639.2	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C56	170.289	2513.46	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C56	509.2	2536.85	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C57	270.307	1518.18	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C57	270.307	1518.18	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C57	509.2	1546.38	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C58	154.754	1571.6	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C58	188.231	2087.92	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C58	509.2	2690.33	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C59	129.748	1376.81	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

C59	151.45	1815.93	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C59	509.2	2371.02	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C60	143.715	1503.65	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C60	143.715	1503.65	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C60	509.2	1902.41	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C61	217.411	820.503	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C61	249.396	999.696	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C61	509.2	1026.29	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C62	115.921	1046.59	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C62	151.172	1375.68	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C62	509.2	1801.41	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C63	96.0182	915.574	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C63	122.282	1208.51	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C63	509.2	1579.9	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C64	123.324	1010.25	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C64	123.324	1010.25	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C64	509.2	1265.81	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C65	294.137	470.11	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C65	297.877	491.031	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C65	509.2	507.031	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C66	156.715	716.959	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C66	156.715	716.959	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C66	509.2	919.559	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C67	97.2299	596.851	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C67	97.2299	596.851	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C67	509.2	787.546	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C68	108.472	462.738	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C68	119.772	513.975	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62
C68	509.2	626.899	40	40	400	3φ25	2φ16	1472.62

VI.1.3 TÍNH CỐT ĐAI

-Chọn đường kính cốt đai: $\phi_{đai} > \frac{1}{4} \phi_{max}$, và 5mm => Chọn $\phi 8$

-Chọn khoảng cách cốt đai:

$$U \leq k \times \phi_{min} = 15 \times 25 = 375(cm) \text{ và } 500 \text{ mm} \Rightarrow \text{Chọn } U = 250(cm)$$

→ Chọn đai $\phi 8$ a=250

-Khoảng cách cốt đai tại vị trí nối buộc cốt thép dọc là:

$$U \leq 10 \times \phi = 10 \times 18 = 180(cm) \rightarrow \text{chọn } U = 150 (cm)$$

→ Chọn đai $\phi 8$ $a=150$

Với cốt đai các cột còn lại chọn giống nhau $\phi 8$ $a=200$ và $a=150$ tại vị trí các nút buộc.

VI.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:

VI.2.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ D1.

VỊ TRÍ TIẾT DIỆN	M(KN.m)	Q(KN)
ĐẦU DẦM	728,9	413,4
I-I		
GIỮA DẦM	589,2	178,3
II-II		
CUỐI DẦM	731,4	439,8
III-III		

VI.2.1.1>Tính toán cốt thép dọc.

-Kích thước dầm chính (30x75)cm

-Cánh nằm trong vùng kéo nên bỏ qua. Tính theo tiết diện chữ nhật

$$\text{Giả thiết } a = 3 \text{ cm} \rightarrow h_0 = h - a = 75 - 3 = 72(\text{cm})$$

$a >$ Tại mặt cắt I-I với $M = 728,9$ (KN.m)

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{728,9 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 720^2} = 0,32 < \alpha_R = 0,439$$

=>đặt cốt đơn

- Tính toán cốt thép:

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,8$$

$$\text{Ta có: } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{728,9 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8 \cdot 720} = 4519,5(\text{mm}^2) = 45,2(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{45,2}{30,72} \cdot 100\% = 2,09\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào $A_s = 45,2(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng $8\phi 28$ $A_s = 49,26(\text{cm}^2)$.

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{49,26 - 45,2}{49,26} = 8,24\%$$

Bố trí $4\phi 28$ ở lớp 1 và $4\phi 28$ ở lớp 2

Tại mặt cắt III-III với $M = 731,4$ (KN.m)

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b h_o^2} = \frac{731,4 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 720^2} = 0,324 < \alpha_R = 0,439$$

=> đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,797$$

$$\text{Ta có: } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{731,4 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,797 \cdot 720} = 4552(\text{mm}^2) = 45,52(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{45,52}{30,72} \cdot 100\% = 2,1\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào $A_s = 45,52(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng $8\phi 28$ $A_s = 49,26(\text{cm}^2)$.

$$\text{Kiểm tra sai số. } \frac{49,26 - 45,52}{49,26} = 7,6\%$$

Bố trí $4\phi 28$ ở lớp 1 và $4\phi 28$ ở lớp 2.

c> Tính cốt thép dọc chịu mômen d-ong:

+> Cốt thép chịu mômen d-ong : $M_{d-ong} = 589,2(\text{KN.m})$

+> Cánh nằm trong vùng nén nên tính theo tiết diện chữ T.

$$\text{Giả thiết } a = 3\text{cm} \rightarrow h_o = h - a = 75 - 3 = 72(\text{cm})$$

+> Ta có chiều rộng cánh b_c tính toán: $b_f = b + 2S_c$

Trong đó S_c không vượt quá trị số bé nhất trong ba giá trị sau:

$$h'_f = 10(\text{cm})$$

$$S'_c \leq \min \begin{cases} 6.h'_f = 6.10 = 60\text{cm} \\ \frac{l}{6} = \frac{9}{6} = 1,5\text{m} \\ \frac{B}{2} = \frac{4}{2} = 2\text{m} \end{cases}$$

Chọn $S'_c = 60$ (cm)

$$\Rightarrow b'_f = 40 + 2.60 = 160 \text{ (cm)}.$$

+>Xác định vị trí trục trung hoà:

$$\begin{aligned} M_c &= R_b \cdot b'_f \cdot h'_f \cdot (h_0 - 0,5 h'_f) \\ &= 14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 1500 \cdot 100 \cdot (720 - 0,5 \cdot 100) = 1457,25(\text{KN.m}) \\ \Rightarrow M_{\max} &= 589,2 \text{ (KN.m)} < M_c = 1457,25 \text{ (KN.m)} \end{aligned}$$

Nên trục trung hoà đi qua cánh, tính toán nh- đối với tiết diện chữ nhật ($b'_f \times h$)

+>Xác định thép: 589,2 (KN.m)

$$\text{Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b b h_o^2} = \frac{589,2 \cdot 10^3}{14,5 \cdot 10^{-3} \cdot 300 \cdot 720^2} = 0,261 < \alpha_R = 0,439$$

=>đặt cốt đơn

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_m}}{2} = 0,85$$

$$\text{Ta có: } A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_o} = \frac{589,2 \cdot 10^3}{280 \cdot 10^{-3} \cdot 0,85 \cdot 720} = 2438,37(\text{mm}^2) = 24,38(\text{cm}^2)$$

$$\text{Kiểm tra } \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_o} = \frac{24,38}{30 \cdot 72} \cdot 100\% = 1,128\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

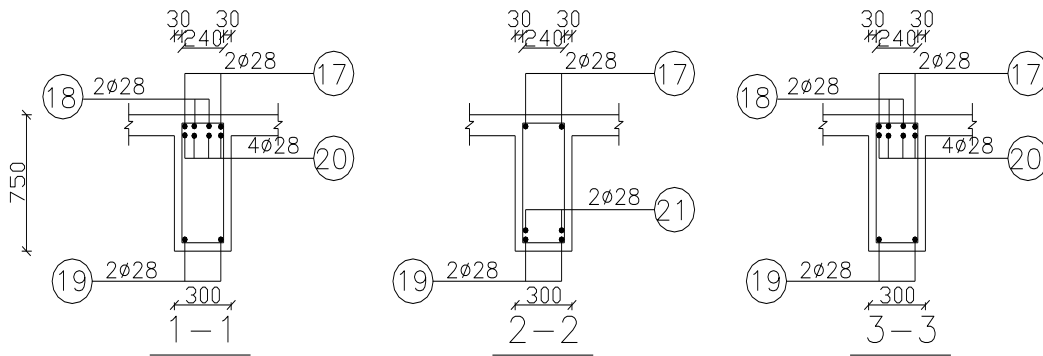
Kích thước tiết diện dầm chính chọn là hợp lý.

Căn cứ vào $A_s = 24,38(\text{cm}^2)$.

Chọn dùng 4 ϕ 28 $A_s = 24,63(\text{cm}^2)$.

$$\text{Kiểm tra sai số: } \frac{24,63 - 24,38}{24,63} = 0,01 \text{ \% Sai số chấp nhận được.}$$

Bố trí 2 ϕ 28 ở lớp 1 và 2 ϕ 28 ở lớp 2



VI.2.1.2> Tính toán cốt thép đai.

Lực cắt lớn nhất tại gối là: $Q_{\max} = 43,98(\text{KN})$

- Kiểm tra điều kiện hạn chế:

$$k_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o \geq Q_{\max}$$

Trong đó k_o là hệ số, với bê tông mác 300 trở xuống, $k_o = 0,35$.

- Giả thiết dùng đai $\phi 8$ $A_s = 0,503 \text{ cm}^2$ khoảng cách cốt đai là 200 cm

$$\Rightarrow K_o \cdot R_b \cdot b \cdot h_o = 0,35 \cdot 1,45 \cdot 30 \cdot 72 = 1096,2 \text{ KN} > Q_{\max} = 439,8(\text{KN})$$

\Rightarrow Thỏa mãn điều kiện hạn chế:

- Kiểm tra khả năng chịu lực của bê tông:

$$0,6 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o = 0,6 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 72 = 116,64(\text{KN}) < Q_{\max} = 439,8(\text{KN})$$

\Rightarrow Vậy tiết diện không đủ khả năng chịu cắt, phải tính cốt đai.

Giả thiết dùng thép $\phi 8$ ($f_d = 0,503 \text{ cm}^2$), $n = 2$.

- Khoảng cách giữa các cốt đai theo tính toán:

$$u_{tt} = R_{ad} \cdot n \cdot f_d \cdot \frac{8 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q^2} = 22,5 \cdot 2 \cdot 0,503 \cdot \frac{8 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 72^2}{439,8^2} = 15,1 \text{ cm}$$

- Khoảng cách lớn nhất giữa các cốt đai:

$$u_{\max} = \frac{1,5 \cdot R_k \cdot b \cdot h_o^2}{Q} = \frac{1,5 \cdot 0,09 \cdot 30 \cdot 72^2}{439,8} = 47,73 \text{ cm}$$

- Khoảng cách giữa các cốt đai phải thỏa mãn điều kiện:

$$u \leq \begin{cases} u_{\max} = 47,73 \text{ cm} \\ \frac{h}{3} = \frac{75}{3} = 25 \text{ cm} \\ u_{tt} = 15,1 \text{ cm} \end{cases}$$

\Rightarrow Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ S150mm ở đoạn đầu dầm.

=> **Vậy chọn cốt thép đai là $\phi 8$ S150mm ở đoạn giữa dầm.**

VI.2.1.3> Tính toán cốt thép treo.

Ở chỗ dầm phụ kê lên dầm chính cần có cốt treo để gia cố cho dầm chính.

Xác định lực tập trung do dầm phụ truyền vào dầm chính:

-Hoạt tải trên dầm: $P_{dp} = P_b \cdot l_1 = 360 \cdot 2,25 = 810 \text{ daN/m}$.

Trong đó: l_1 là khoảng cách giữa các dầm phụ.

-Hoạt tải tập trung: $P = P_{dp} \cdot l_{dp} = 810 \cdot 7,8 = 6318 \text{ daN} = 63,18 \text{ KN}$

-Tính tải truyền vào dầm phụ:

$$g_d = g_b \cdot l_1 + g_o$$

Trong đó: g_o : là trọng lượng bản thân dầm phụ

$$g_o = 0,25 \cdot (0,5 - 0,1) \cdot 2500 \cdot 1,1 = 275 \text{ daN/m}$$

$$g_d = g_b \cdot l_1 + g_o = 388 \cdot 2,25 + 275 = 1148 \text{ daN/m}$$

-Tính tải do dầm phụ truyền vào:

$$G_1 = g_d \cdot l_{dp} = 1148 \cdot 7,8 = 8954,4 \text{ daN/m} = 89,54 \text{ KN}$$

Lực tập trung do dầm phụ truyền cho dầm chính là:

$$Q = P + G_1 = 63,18 + 89,54 = 152,72 \text{ (KN)}$$

Cốt treo đặt d- ới dạng cốt đai, diện tích cần thiết:

$$F_{tr} = \frac{P_1}{R_a} = \frac{152,72}{22,5} = 6,78 \text{ (cm}^2\text{)}$$

Dùng đai $\phi 8$; $n = 2$; $f_d = 0,503 \text{ (cm}^2\text{)}$ thì số đai cần thiết là:

$$\frac{F_{tr}}{n \cdot f_d} = \frac{6,78}{2 \cdot 0,503} = 6,74 \text{ (đai)} \rightarrow \text{Lấy 7 (đai)}$$

Chiều dài khu vực cần bố trí cốt treo:

$$S = h_{dc} - h_{dp} = 75 - 50 = 25 \text{ (cm)}$$

Đặt cốt treo ở hai bên dầm phụ, mỗi bên 4 đai. Khoảng cách giữa các đai:

$$u = 6 \text{ (cm)}$$

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

VI.2.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO PHẦN TỬ DẦM CÒN LẠI.

PHẦN TỬ	MẶT CẮT	NỘI LỰC		SỐ LIỆU DẦM TÍNH TOÁN				Fa (cm ²)	Thép Fa
				b (cm)	h (cm)	a (cm)	ho		
D1	I-I	M(KN.m)	728.9	30	75	3	72	36.50	3φ28+3φ28
		Q(KN)	413.4						
	II-II	M(KN.m)	589.2	30	75	3	72	30.04	2φ28+3φ28
		Q(KN)	178.3						
	III-III	M(KN.m)	831.4	30	75	3	72	36.94	3φ28+3φ28
		Q(KN)	439.8						
D2	I-I	M(KN.m)	686.3	30	75	3	72	36.22	3φ28+3φ28
		Q(KN)	381.9						
	II-II	M(KN.m)	357.6	30	75	3	72	18.03	3φ28
		Q(KN)	129.5						
	III-III	M(KN.m)	601.9	30	75	3	72	35.50	3φ28+3φ28
		Q(KN)	363.2						
D3	I-I	M(KN.m)	602	30	75	3	72	35.50	3φ28+3φ28
		Q(KN)	361.7						
	II-II	M(KN.m)	368.6	30	75	3	72	18.06	3φ28
		Q(KN)	154.3						
	III-III	M(KN.m)	619.7	30	75	3	72	36.12	3φ28+3φ28
		Q(KN)	368.6						
D4	I-I	M(KN.m)	638.1	30	75	3	72	36.17	3φ28+3φ28
		Q(KN)	392.2						
	II-II	M(KN.m)	404.5	30	75	3	72	20.43	2φ28+2φ25
		Q(KN)	141.3						
	III-III	M(KN.m)	588	30	75	3	72	34.52	3φ28+3φ28
		Q(KN)	373						
D5	I-I	M(KN.m)	763.9	30	75	3	72	36.62	3φ28+3φ28
		Q(KN)	416.6						
	II-II	M(KN.m)	579.4	30	75	3	72	29.51	3φ28+2φ28
		Q(KN)	118.4						
	III-III	M(KN.m)	765.7	30	75	3	72	36.78	3φ28+3φ28
		Q(KN)	420.3						
D6	I-I	M(KN.m)	637.6	30	75	3	72	36.17	3φ28+3φ28
		Q(KN)	370.3						
	II-II	M(KN.m)	369.4	30	75	3	72	18.34	3φ28
		Q(KN)	119.7						
	III-III	M(KN.m)	594.6	30	75	3	72	35.01	3φ28+3φ28
		Q(KN)							

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

		Q(KN)	363.1						
D7	I-I	M(KN.m)	596.8	30	75	3	72	31.60	3φ28+3φ25
		Q(KN)	364.1						
	II-II	M(KN.m)	378.7	30	75	3	72	19.11	2φ28+2φ22
		Q(KN)	115.3						
	III-III	M(KN.m)	586.9	30	75	3	72	34.36	3φ28+3φ28
		Q(KN)	362.7						
D8	I-I	M(KN.m)	561.9	30	75	3	72	32.60	3φ28+3φ25
		Q(KN)	366.6						
	II-II	M(KN.m)	399.4	30	75	3	72	20.17	2φ28+2φ25
		Q(KN)	160.1						
	III-III	M(KN.m)	616.8	30	75	3	72	36.65	3φ28+3φ28
		Q(KN)	378						
D9	I-I	M(KN.m)	771.3	30	75	3	72	36.82	3φ28+3φ28
		Q(KN)	417.1						
	II-II	M(KN.m)	580.1	30	75	3	72	29.54	3φ28+2φ28
		Q(KN)	155.6						
	III-III	M(KN.m)	712.2	30	75	3	72	36.04	3φ28+3φ28
		Q(KN)	407.8						
D10	I-I	M(KN.m)	609.2	30	75	3	72	35.99	3φ28+3φ28
		Q(KN)	363.2						
	II-II	M(KN.m)	372.9	30	75	3	72	18.82	2φ28+2φ22
		Q(KN)	112.7						
	III-III	M(KN.m)	572.3	30	75	3	72	33.20	3φ28+3φ28
		Q(KN)	358						
D11	I-I	M(KN.m)	578.2	30	75	3	72	33.72	3φ28+3φ28
		Q(KN)	357.3						
	II-II	M(KN.m)	380.7	30	75	3	72	19.21	2φ28+2φ22
		Q(KN)	110.1						
	III-III	M(KN.m)	538.7	30	75	3	72	31.04	3φ28+3φ25
		Q(KN)	348.7						
D12	I-I	M(KN.m)	501.1	30	75	3	72	28.45	3φ28+2φ28
		Q(KN)	348.6						
	II-II	M(KN.m)	396.9	30	75	3	72	20.05	2φ28+2φ25
		Q(KN)	163.1						
	III-III	M(KN.m)	639.4	30	75	3	72	36.34	3φ28+3φ28
		Q(KN)	380.9						
D13	I-I	M(KN.m)	693.4	30	75	3	72	32.36	3φ28+3φ28
		Q(KN)	405.6	30	75				

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

	II-II	M(KN.m)	609.9			3	72	30.12	3 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	154.4						
	III-III	M(KN.m)	720.3			3	72	34.56	3 ϕ 28+3 ϕ 28
		Q(KN)	416						
D14	I-I	M(KN.m)	586.8	30	75	3	72	34.36	3 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	355.8						
	II-II	M(KN.m)	376.7	30	75	3	72	19.01	2 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	105.7						
	III-III	M(KN.m)	571	3	72	33.24	3 ϕ 28+2 ϕ 25		
		Q(KN)	355.4						
D15	I-I	M(KN.m)	540.8	30	75	3	72	31.20	3 ϕ 28+3 ϕ 25
		Q(KN)	349.3						
	II-II	M(KN.m)	388.4	30	75	3	72	19.60	2 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	138.5						
	III-III	M(KN.m)	567.4	3	72	33.08	3 ϕ 28+3 ϕ 25		
		Q(KN)	356.4						
D16	I-I	M(KN.m)	487.5	30	75	3	72	27.56	3 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	354.8						
	II-II	M(KN.m)	450.3	30	75	3	72	22.79	2 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	103.2						
	III-III	M(KN.m)	445.4	3	72	24.92	3 ϕ 28+2 ϕ 22		
		Q(KN)	348.1						
D17	I-I	M(KN.m)	538	30	75	3	72	30.04	3 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	360.6						
	II-II	M(KN.m)	605.9	30	75	3	72	30.92	2 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	153.5						
	III-III	M(KN.m)	676.2	3	72	31.11	3 ϕ 28+3 ϕ 25		
		Q(KN)	394.4						
D18	I-I	M(KN.m)	499.6	30	75	3	72	28.45	3 ϕ 28+3 ϕ 22
		Q(KN)	304.5						
	II-II	M(KN.m)	345.8	30	75	3	72	17.43	3 ϕ 28
		Q(KN)	124.6						
	III-III	M(KN.m)	517.5	3	72	29.51	3 ϕ 28+2 ϕ 28		
		Q(KN)	314.4						
D19	I-I	M(KN.m)	454.4	30	75	3	72	25.50	3 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	310.3						
	II-II	M(KN.m)	371.9	30	75	3	72	18.77	2 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	103.9						
	III-III	M(KN.m)	560.1	3	72	32.45	3 ϕ 28+3 ϕ 25		

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

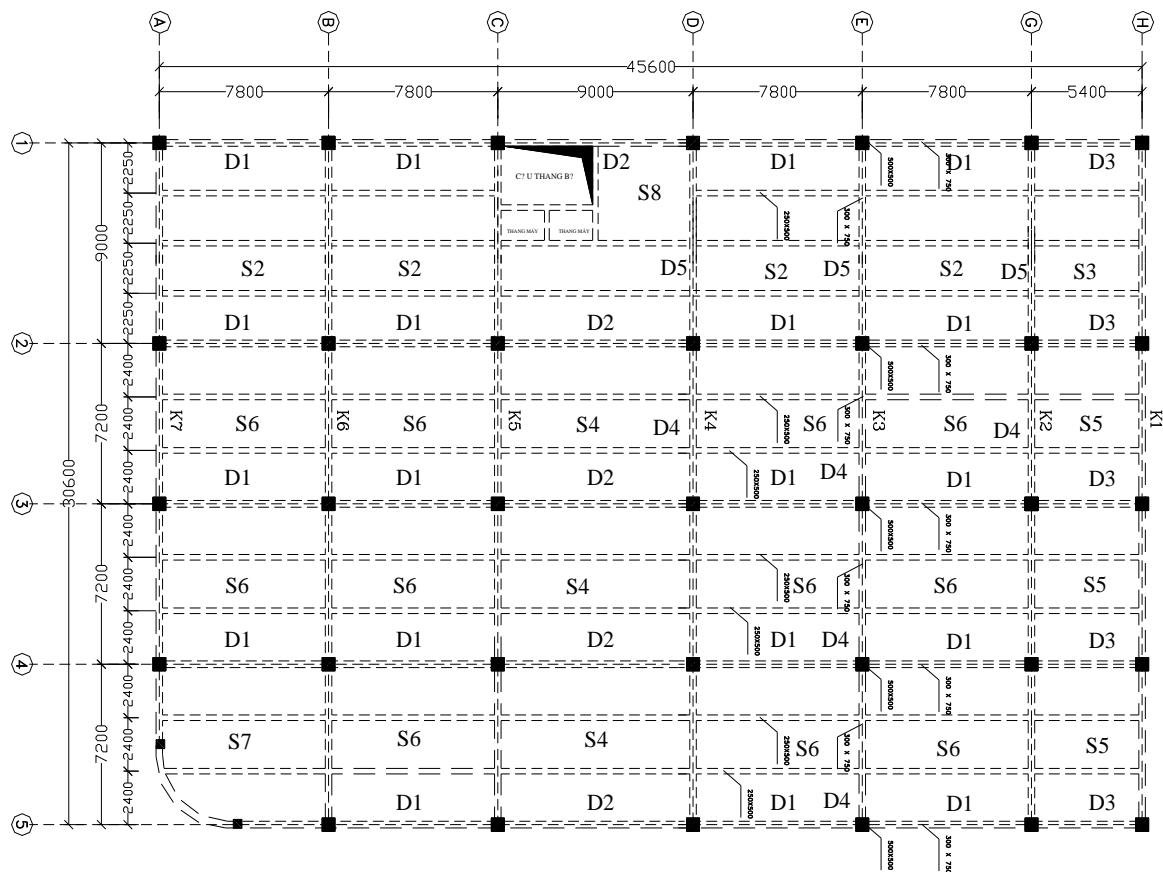
		Q(KN)	327.5						
D20	I-I	M(KN.m)	185.4	30	75	3	72	9.58	2 ϕ 28
		Q(KN)	177.3						
	II-II	M(KN.m)	488.5	30	75	3	72	24.98	3 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	151						
	III-III	M(KN.m)	275.3	30	75	3	72	14.60	3 ϕ 28
		Q(KN)	222.5						
D21	I-I	M(KN.m)	512.7	30	75	3	72	26.83	3 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	354.5						
	II-II	M(KN.m)	607	30	75	3	72	30.98	3 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	143.2						
	III-III	M(KN.m)	634.8	30	75	3	72	36.00	3 ϕ 28+3 ϕ 28
		Q(KN)	384						
D22	I-I	M(KN.m)	459.3	30	75	3	72	25.79	3 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	294.7						
	II-II	M(KN.m)	351.3	30	75	3	72	17.71	3 ϕ 28
		Q(KN)	120.5						
	III-III	M(KN.m)	501.6	30	75	3	72	28.15	3 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	310.2						
D23	I-I	M(KN.m)	413.7	30	75	3	72	22.79	2 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	298						
	II-II	M(KN.m)	372.9	30	75	3	72	18.82	2 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	93.1						
	III-III	M(KN.m)	520.6	30	75	3	72	29.81	3 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	318						
D24	I-I	M(KN.m)	233.5	30	75	3	72	12.31	2 ϕ 28
		Q(KN)	179.1						
	II-II	M(KN.m)	432.6	30	75	3	72	22.05	2 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	149.1						
	III-III	M(KN.m)	367.1	30	75	3	72	20.03	2 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	249.2						
D25	I-I	M(KN.m)	493.4	30	75	3	72	28.00	3 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	354.3						
	II-II	M(KN.m)	602.9	30	75	3	72	30.74	3 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	131.6						
	III-III	M(KN.m)	593.6	30	75	3	72	34.85	3 ϕ 28+3 ϕ 28
		Q(KN)	378.4						
D26	I-I	M(KN.m)	410.7	30	75	3	72	22.65	2 ϕ 28+2 ϕ 28
		Q(KN)	284.3	30	75				

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

	II-II	M(KN.m)	357.2			3	72	18.01	3 ϕ 28				
		Q(KN)	115.3										
	III-III	M(KN.m)	478.8			3	72			26.96	3 ϕ 28+2 ϕ 25		
		Q(KN)	307.4										
D27	I-I	M(KN.m)	372.8	30	75	3	72	19.30	2 ϕ 28+2 ϕ 22				
		Q(KN)	284.6										
	II-II	M(KN.m)	371.7	30	75	4	71			18.36	3 ϕ 28		
		Q(KN)	119										
	III-III	M(KN.m)	486.9			3	72			27.56	3 ϕ 28+2 ϕ 25		
		Q(KN)	308.9										
D28	I-I	M(KN.m)	187			30	75	3	72			9.71	2 ϕ 28
		Q(KN)	168.3										
	II-II	M(KN.m)	288.1	30	75	3	72	14.55	3 ϕ 28				
		Q(KN)	161.1										
	III-III	M(KN.m)	199.3			3	72	10.32	2 ϕ 28				
		Q(KN)	213.5										
D29	I-I	M(KN.m)	297.9			30	75			3	72	15.89	2 ϕ 28+1 ϕ 25
		Q(KN)	336.3										
	II-II	M(KN.m)	672.5	30	75	3	72			34.43	3 ϕ 28+3 ϕ 28		
		Q(KN)	148.5										
	III-III	M(KN.m)	600.4			3	72	35.34	3 ϕ 28+3 ϕ 28				
		Q(KN)	399.2										
D30	I-I	M(KN.m)	475.6			30	75			3	72	26.82	3 ϕ 28+2 ϕ 25
		Q(KN)	301.1										
	II-II	M(KN.m)	347.3	30	75	3	72			17.51	3 ϕ 28		
		Q(KN)	71.3										
	III-III	M(KN.m)	426.3			3	72	23.64	2 ϕ 28+3 ϕ 22				
		Q(KN)	294.1										
D31	I-I	M(KN.m)	370			30	75			3	72	19.16	2 ϕ 28+2 ϕ 22
		Q(KN)	295										
	II-II	M(KN.m)	398.5	30	75	3	72			19.13	2 ϕ 28+2 ϕ 22		
		Q(KN)	65.5										
	III-III	M(KN.m)	388.6			3	72	21.26	2 ϕ 28+2 ϕ 25				
		Q(KN)	296.9										
D32	I-I	M(KN.m)	233.5			30	75			3	72	12.31	2 ϕ 28
		Q(KN)	131.4										
	II-II	M(KN.m)	84.3	30	75	3	72			9.20	2 ϕ 28		
		Q(KN)	117.4										
	III-III	M(KN.m)	96.2			3	72	9.92	2 ϕ 28				
		Q(KN)	96.2										

		Q(KN)	40.1				
--	--	-------	------	--	--	--	--

**CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH (TẦNG 4)
BẢNG BỐ TRÍ Ô SÀN TẦNG ĐIỀN HÌNH.**



MẶT BẰNG KẾT CẤU TẦNG ĐIỀN HÌNH

A- SỐ LIỆU TÍNH TOÁN CỦA VẬT LIỆU:

- Bê tông # 250 có $R_n = 110 \text{ daN/cm}^2$; $R_k = 8,8 \text{ daN/cm}^2$
- Cốt thép AI có $R_a = 2100 \text{ daN/cm}^2$; $R_{ad} = 1800 \text{ daN/cm}^2$
- Cốt thép AII có $R_a = R'_a = 2700 \text{ daN/cm}^2$; $R_{ax} = 2200 \text{ (daN/cm}^2)$

B- TÍNH TOÁN BẢN:

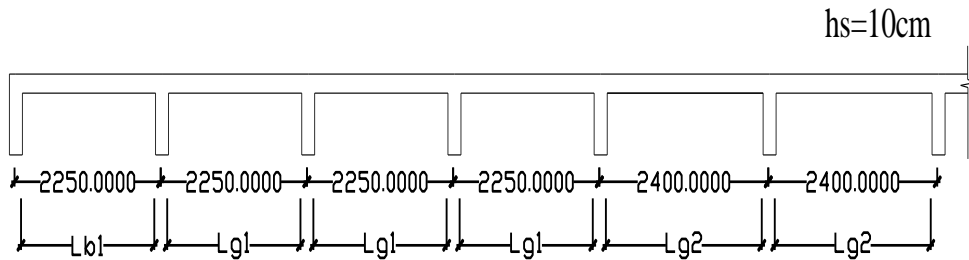
- * Sơ đồ bản sàn:
- Xét tỷ số 2 cạnh của ô bản:

$$\frac{l_2}{l_1} = \frac{9}{2,25} = 4 > 2 \quad \text{và} \quad \frac{l_2}{l_1} = \frac{7,2}{2,4} = 3 > 2$$

⇒ Bản là bản loại dầm làm việc theo phương cạnh ngắn

I- Tính bản sàn:

- Cắt 1 dải bản rộng 1(m) vuông góc với dầm phụ ta sẽ tính toán nh- một dầm liên tục:



1) Chiều dài tính toán của nhịp giữa và nhịp bên của bản

$$+ l_{g1} = 2,25 - 0,25 = 2 \text{ (m)}$$

$$+ l_{b1} = 2,25 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,3}{2} + \frac{0,1}{2} = 2,025m$$

công thức trong sách bê tông cốt thép 1).

$$\frac{2}{2} \quad \frac{2}{2} \quad \frac{2}{2}$$

$$+ l_{g2} = 2,4 - 0,25 = 2,15(m)$$

$$+ l_{b2} = 2,4 - \frac{0,25}{2} - \frac{0,3}{2} + \frac{0,1}{2} = 2,175m$$

* Sự chênh lệch $g_i - a$ các nhịp lớn nhất và nhỏ nhất:

$$\frac{2,175 - 2,025}{2,175} \cdot 100\% = 7\% < 10\%$$

2) Tải trọng tính toán và nội lực tính toán:

a) Tải trọng:

$$g^t = 388 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

$$p^t = 300 \times 1,2 = 360 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

⇒ Tổng tải trọng tác dụng lên sàn tầng điển hình (tầng 4).

$$Q_{s4} = g^t + p^t = 388 + 360 = 748 \text{ (daN/m}^2\text{)}$$

b) Nội lực tính toán:

(ứng dụng các công thức lập sẵn khi tính bản nh- dầm liên tục kê lên các

gối tựa)

$$+Mb_1 = \frac{q.l^2_{b1}}{11} = \frac{748.2,025^2}{11} = 279(kg.m)$$

$$+Mg_1 = \frac{q.l^2_{g1}}{16} = \frac{748.2^2}{16} = 187(kg.m)$$

$$+Mb_2 = \frac{q.l^2_{b2}}{11} = \frac{748.2,175^2}{11} = 322(kg.m)$$

$$+Mg_2 = \frac{q.l^2_{g2}}{16} = \frac{748.2,15^2}{16} = 216(kg.m)$$

Dựa trên những mô men đã tính ở trên ta tiến hành tính cốt thép cho bản sàn

3) Tính toán cốt thép sàn:

Giả thiết $a = 2(\text{cm}) \Rightarrow h_o = h - a = 10 - 2 = 8 (\text{cm})$

a) Với nhịp biên bên trái ứng với $M_{b1} = 279 (\text{daN.m})$

$$A_{b1} = \frac{M_{b1}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{279.10^2}{110.100.8^2} = 0,0396(\text{cm}^2) < 0,3$$

Tính $\Rightarrow \gamma = 0.5x(1 + \sqrt{1 - 0.0396}) = 0,98$

Ta có

$$Fa_{b1} = \frac{M_{b1}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{279.10^2}{2100.0,98.8} \approx 1,7(\text{cm}^2)$$

Chọn cốt thép:

- Chọn thép $\Phi 6$ $a=140$ có $Fa = 202\text{cm}^2$.

+ Hàm l- ượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a}{b \cdot h_o} \cdot 100\% = \frac{2,02}{100.8} 100\% = 0,252\%$$

Vậy $\mu = 0,31\% > \mu_{\min} = 0,05\%$

\Rightarrow Thoả mãn

• Cốt thép mũ chịu mô men âm ở gối:

Vậy chiều dài tính toán của cốt mũ là :

+ Tại gối 1 có:

$$L_{\text{cốt}} = \frac{1}{8} l_b \times 2025 = 253(\text{mm})$$

$$\text{Lấy } L_{\text{cốt}} = 260\text{mm}$$

Chọn cốt thép $\Phi 6$ a = 14cm.

+ Tại gối 2:

Ta có : $P_b = 360\text{daN/cm}^2 < g_b = 388\text{daN/cm}^2$. Vậy lấy $U = 0,25$.

Chiều dài cốt thép là:

$$l_{\text{cốt tt}} = U \cdot (l_{b1} + l_{g1}) + bdp = 0,25 \times (2 + 2,025) + 0,25 = 1,25(\text{m}) = 125(\text{cm}).$$

$$\text{Lấy tròn } l_{\text{cốt}} = 130\text{cm}$$

Vậy chọn chiều dài $L_{\text{cốt}} = 130\text{cm}$.

Chọn cốt thép $\Phi 6$ a = 14cm.

+ Gối 3, 4 Chọn cốt thép : $\Phi 6$ a = 14(cm)

$$l_{\text{cốt}} = 2U l_{g1} + bdp = 2 \times 0,25 \times 2000 + 300 = 1300(\text{mm})$$

$$\text{chọn } l_{\text{cốt}} = 1300\text{mm}$$

Chọn chiều dài cốt thép $L_{\text{cốt}} = 130\text{cm}$.

Chọn cốt thép $\Phi 6$ a = 14cm.

+ Gối 5:

$$\begin{aligned} L_{\text{cốt}} &= U \times l_{g2} + U \times l_{g1} + bdp = 0,25 \times 2,15 + 0,25 \times 2 + 0,25 \\ &= 1,29\text{m} = 129\text{cm} \end{aligned}$$

$$\text{Chọn } l_{\text{cốt}} = 130(\text{cm})$$

Chọn cốt thép $\Phi 6$ a = 14cm.

+ Gối 6 --12:

$$\begin{aligned} l_{\text{cốt}} &= U \times (l_{g2} + l_{g2}) + bdp \\ &= 0,25 \times (2 + 2) + 0,25 = 1,25\text{m} = 125\text{cm} \end{aligned}$$

Chọn chiều dài cốt thép $L_{\text{cốt}} = 130\text{cm}$.

Chọn cốt thép $\Phi 6$ a = 14cm.

+ Gối 13 :

$$\begin{aligned} L_{\text{cốt}} &= U \times (l_{g2} + l_{b2}) + bdp \\ &= 0,25 \times (2 + 2,175) + 0,25 = 1,29\text{m} = 129\text{cm}. \end{aligned}$$

Chọn chiều dài cốt thép $L_{cốt} = 130\text{cm}$.

Chọn cốt thép $\Phi 6$ $a = 14\text{cm}$.

+ Gõì 14:

$$L_{cốt} = \frac{1}{8} \cdot l_{b2} = \frac{1}{8} \cdot 2,175 = 0,28\text{m} = 28\text{cm}$$

Chọn cốt thép $\Phi 6$ $a = 14\text{cm}$.

b) Nhịp giữa l_{g1} có $M_{g1} = 18700(\text{daN.cm})$

$$A_{g1} = \frac{M_{g1}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{18700}{110 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,0265(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,987$$

Vậy cốt thép chịu lực của bản tại l_{g1} là:

$$F_{a_{g1}} = \frac{M_{g1}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{18700}{2100 \cdot 0,987 \cdot 8} = 1,13(\text{cm}^2)$$

Chọn $\Phi 6$ $a=14\text{cm}$. có $F_a = 2,02(\text{cm})$,

Kiểm tra hàm l- ợng thép :

$$\mu = \frac{2,02}{100 \cdot 8} = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,05$$

\Rightarrow Đảm bảo

c) Nhịp có $l_{g2} = 2,4\text{m}$, ứng với $M_{g2} = 21600(\text{daN.cm})$

$$A_{g2} = \frac{M_{g2}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{21600}{110 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,03(\text{cm}^2)$$

Vậy:

$$F_{a_{g2}} = \frac{M_{g2}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{21600}{2100 \cdot 0,984 \cdot 8} = 1,3(\text{cm}^2)$$

Chọn $\Phi 6a140$ có $F_a = 2,02(\text{cm}^2)$.

$$\mu = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

d) Nhịp biên bên phải có $l_{b2} = 2,175(\text{m})$ và

$$M_{b2} = 32200 (\text{daN.cm})$$

Ta có

$$A_{b2} = \frac{M_{b2}}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{32200}{110 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,046(\text{cm}^2)$$

$$\Rightarrow \gamma = 0,97$$

$$\text{Vậy : } Fa_{b2} = \frac{M_{b2}}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{32200}{2100 \cdot 0,97 \cdot 8} = 1,98(\text{cm}^2)$$

Chọn $\Phi 6$ a14cm có $Fa = 2,02(\text{cm}^2)$

$$\text{có } \mu = 0,25\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

e) Chọn cốt thép phân bố và cốt thép cấu tạo:

+Cốt thép phân bố:

Cốt thép trong bản phải được liên kết thành lưới, vì vậy cần đặt cốt thép phân bố vuông góc với cốt chịu lực và liên kết chúng. Cốt phân bố được đặt vào phía trong cốt chịu lực, được chọn theo cấu tạo, đường kính bé hơn hoặc bằng đường kính cốt chịu lực(thường khoảng phi 6), khoảng cách 25-30cm.

Chọn cốt thép phân bố : $\Phi 6$ a = 200. Có diện tích tiết diện trong mỗi mét bề rộng của bản là: $0,283 \times 100 / 20 = 0,141 \text{cm}^2$.

+ Cốt thép cấu tạo chịu mômen âm:

+ Cốt thép cấu tạo đ- ợc đặt theo ph- ong vuông góc với dầm chính

Thoả mãn các điều kiện sau:

$$\geq 5 \Phi 6 \text{ trên } 1 \text{ mét dài} \rightarrow M < 0$$

$\geq 50\%$ cốt chịu lực tính toán ở các gối giữa.

Cốt thép chịu mômen âm đặt theo phương vuông góc với dầm chính, chọn $\Phi 6$ a = 14cm, có diện tích trong mỗi mét của bản là $1,41 \text{cm}^2$, lớn hơn 50% Fa tại gối tựa giữa của bản ($0,5 \times 1,13 = 0,565 \text{cm}^2$).

Chiều dài cốt thép cấu tạo ở biên là:

$$l_1 = \frac{1}{4} l_{b1} + \frac{b_{dc}}{2} = \frac{1}{4} 2,025 + \frac{0,3}{2} = 0,656 \text{m} \approx 0,66 \text{m} = 66 \text{cm}$$

Chiều dài toàn bộ đoạn thẳng là 132cm, kể đến 2 móc vuông 8cm. Vậy chiều dài toàn thanh là: $132 + 8 = 140 \text{cm}$.

CHƯƠNG IV .THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TRỰC G-H

I. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO, KẾT CẤU:

+ Đây là cầu thang bộ phụ dùng để lưu thông giữa các tầng nhà. Cầu thang thuộc loại cầu thang hai đợt và có cốn, đổ bê tông tại chỗ.

+ Bậc thang được xây bằng gạch đặc, mặt lát đá granite

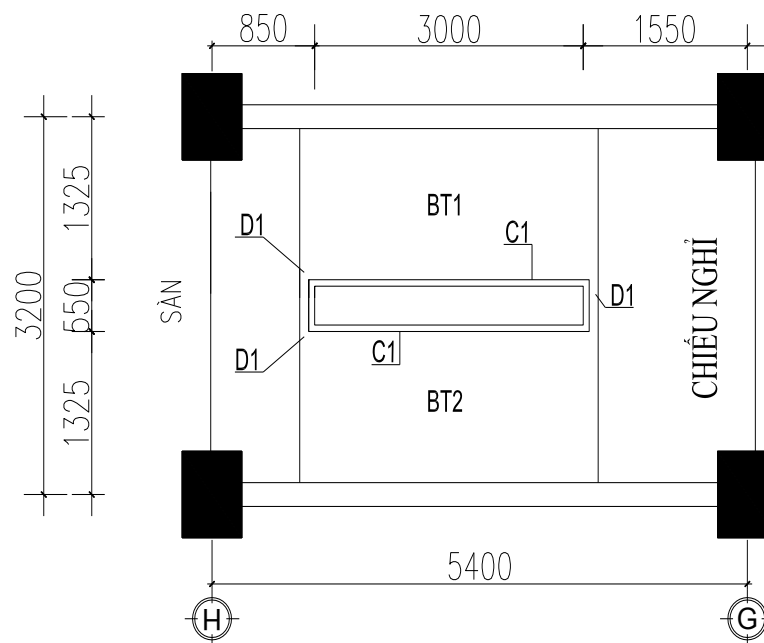
+ Cầu thang bắt đầu từ tầng một. Kiến trúc cầu thang không thay đổi từ tầng 1 đến sàn tầng 8, vì vậy khi tính toán chỉ cần tính cho một tầng điển hình.

* Đặc điểm kết cấu:

+ Cầu thang là một kết cấu lưu thông theo phương thẳng đứng của tòa nhà và chịu tải trọng động. Khi thiết kế, ngoài yêu cầu cấu tạo kiến trúc phải chọn kích thước các dầm và bản sao cho không chế được độ võng của kết cấu, tạo cảm giác an toàn cho người sử dụng.

+ Tính toán cầu thang bộ trực G-H,tầng điển hình(tầng 4).

HÌNH VẼ: MẶT BẰNG KẾT CẤU CẦU THANG TRỰC G-H:



MẶT BẰNG KẾT CẤU THANG
(TỈ LỆ 1:100)

C1: CỐN THANG

D1: DẦM CHIẾU TỚI VÀ CHIẾU NGHỈ

BT1, BT2: BẢN THANG 1, BẢN THANG 2

II. Tính toán bản thang:

1. Số liệu tính toán:

- Bê tông mác 250 có $R_n = 110 \text{ daN/cm}^2$; $R_k = 8$,
hép chịu.
- Cốt đai thép AI có $R_a = 2300 \text{ daN/cm}^2$.
- Kích thước bậc thang: $b \times h = 300 \times 150 \text{ mm}$. Bậc thang xây gạch. Mặt bậc lát đá granit dày 20mm. Lan can bằng sắt, tay vịn gỗ.
- Xác định kích thước sơ bộ của bản thang:
 - Chiều dày của bản thang: $h_b = 10 \text{ cm}$.
 - Chiều dày bản chiếu nghỉ: $h = 10 \text{ cm}$.
 - Kích thước dầm chiếu nghỉ: 150×300 .

2. Tính bản thang:

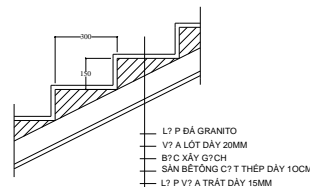
- Chiều dài của bản thang theo phương mặt phẳng nghiêng là:

$$L_2 = \sqrt{3^2 + 2^2} = 3,6 \text{ m.}$$

- Xét tỷ số: $\frac{l_2}{l_1} = \frac{3,6}{1,45 - 0,11} = 2,68 > 2$. Bản làm việc theo một phương. Ta có thể bỏ qua sự làm việc theo phương cạnh dài của bản thang.

- a) Tải trọng tác dụng lên bản thang:

Hình vẽ:



- Tĩnh tải:

+ Được xác định theo các lớp cấu tạo sau:

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

+ Bảng xác định tĩnh tải cầu thang:

STT	Các lớp	Chiều dày(mm)	TLR daN/m ³	Tĩnh tải tiêu chuẩn(daN/ m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (daN/ m ²)
1	Đá granito	15	2000	30	1,1	33
2	Lớp vữa lót	20	1800	36	1,3	46,8
3	Bản sàn bê tông	100	2500	250	1,1	275
4	Lớp gạch xây bậc	0,15/2	1800	135	1,1	148,5
5	Lớp vữa trát dưới	15	1800	27	1,1	29,7
Tổng tĩnh tải				478		533

Vậy tổng tĩnh tải tác dụng lên bản thang là: $g'' = 533 \text{ daN/m}^2$

- Hoạt tải tác dụng lên bản thang:

Theo TCVN 2737-1995, hoạt tải tác dụng lên cầu thang bộ lấy bằng 300DAN/m². Hệ số vượt tải bằng 1,2.

- Hoạt tải tính toán:

$$p'' = 300 \times 1,2 = 360 \text{ daN/ m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản thang là:

$$q = g'' + p'' = 533 + 360 = 893 \text{ daN/ m}^2$$

- Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang là;

$$q_1 = q \times \cos \alpha .$$

$$\text{Với } \cos \alpha = \frac{3}{3,6} = 0,83; \sin \alpha = \frac{2}{3,6} = 0,55.$$

$$q_1 = 893 \times 0,83 = 741,2 \text{ KG/ m}^2$$

$$q_2 = 893 \times 0,55 = 491,1 \text{ KG/ m}^2 .$$

Do thành phần q_2 gây ảnh hưởng nhỏ so với q_1 nên ta có thể bỏ qua q_2 .

b) Xác định nội lực :

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

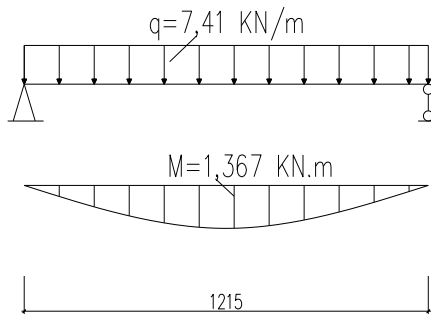
Bản thang gầm 2 cạnh vào dầm chiếu tới và dầm chiếu nghỉ, 1 cạnh kê lên tường.

Để tính toán, cắt bản thành một dải bản rộng 1m, song song với cạnh ngắn, dải bản có tiết diện hình chữ nhật, chiều cao $h=10\text{cm}$, chiều rộng $b=100\text{cm}$. Chọn sơ bộ bề rộng cốt thang $b_c=150\text{mm}$.

Nhịp tính toán:

$$L_{tt}=l - \frac{b_{tuong}}{2} = 1,325 - \frac{0,22}{2} = 1,215\text{m}.$$

*Sơ đồ tính toán:



*Xác định nội lực:

-Mômen lớn nhất:

$$M_{max} = \frac{q.l^2}{8} = \frac{741.2.1,215^2}{8} = 136,7(\text{daN.m}).$$

-Tính toán cốt thép:

+Chọn bê tông mác 300 có cường độ tính toán $R_n=130\text{daN/cm}^2$.

+Chọn cốt thép AI có cường độ tính toán $R_a=2300\text{daN/cm}^2$.

+Chọn lớp bảo vệ cốt thép: $a=2\text{cm}$.

$$H_o = h - a = 10 - 2 = 8\text{cm}.$$

$$\alpha = \frac{M}{R_n b h_o^2} = \frac{13670}{130.100.8^2} = 0,0164 < 0,3$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2\alpha}) = 0,99.$$

$$F_a = \frac{M}{\gamma.R_a.h_o} = \frac{74120}{0,99.2300.8} = 4,06\text{cm}^2$$

+Chọn cốt thép cho bản thang:

Chọn $\emptyset 8$.

Khoảng cách cốt thép:

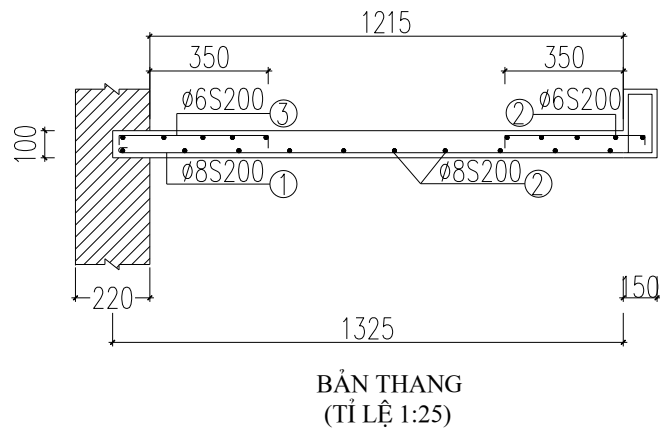
$$a = \frac{b x f_a}{F_a} = \frac{100 \times 0,503}{4,06} = 12,3 \text{ cm. Chọn } \emptyset 8 \text{ a}120 \text{ có } F_a = 4,19 \text{ cm}^2.$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{4,19}{100 \times 8} = 0,52\% > 0,1\%$$

+Thép dọc bản ta đặt cốt thép theo cấu tạo: Chọn $\emptyset 8 \text{ a}200$.

Hình vẽ bố trí thép bản thang:



III) Tính toán bản chiếu nghỉ:

a) Số liệu tính toán:

Kích thước ô bản:

$$L1 = 1400 \text{ mm.}$$

$$L2 = 2980 \text{ mm.}$$

Xét tỷ số giữa hai cạnh của bản;

$$\frac{L2}{L1} = \frac{2980}{1400} = 2,13 > 2 \rightarrow \text{Bản loại dầm.}$$

Bản chiếu nghỉ chỉ làm việc theo một phương. Ta có thể bỏ qua sự làm việc theo phương cạnh dài của bản chiếu nghỉ.

b) Tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ:

Cắt dải bản rộng 1m theo phương ngang để tính.

* Bảng xác định tĩnh tải:

STT	Các lớp	Chiều dày(mm)	TLR DAN/m ³	Tĩnh tải tiêu chuẩn (DAN/m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (DAN/chuẩn m ²)
1	Đá granito	15	2000	30	1,1	33
2	Lớp vữa lót	20	1800	36	1,3	46,8
3	Bản sàn bê tông	100	2500	250	1,1	275
4	Lớp vữa trát dưới	15	1800	27	1,1	29,7
Tổng tĩnh tải				333		384,5

Vậy tổng tĩnh tải tác dụng lên bản chiếu nghỉ là: $g=384,5\text{daN/m}^2$.

* Hoạt tải:

Hoạt tải cầu thang lấy bằng 300daN/m^2 . Hệ số vượt tải lấy bằng 1,2.

Hoạt tải tính toán của bản chiếu nghỉ là:

$$P=300 \times 1,2=360\text{daN/m}^2.$$

Tổng tải trọng tác dụng lên bản chiếu nghỉ là:

$$q= g+ p = 384,5+360=744,5\text{daN/m}^2.$$

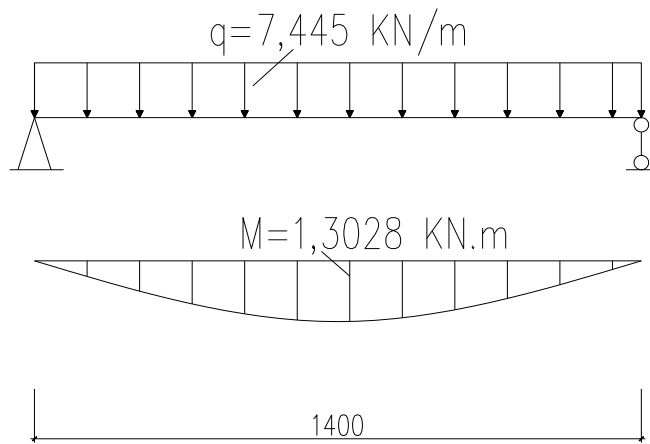
c) Nội lực tính toán:

Ta coi dải bản rộng 1m như một dầm đơn giản kê lên gối tựa là dầm chiếu nghỉ và vách cầu thang bộ.

Mômen giữa nhịp là lớn nhất, hai đầu gần gối tựa ta bố trí thép cấu tạo

chịu mômen âm.

+ Sơ đồ tính toán (như hình vẽ):



Mômen lớn nhất:

$$M = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{744,5 \cdot 1,4}{8} = 130,28 \text{ kG.m}$$

d) Tính toán cốt thép:

Giả thiết lớp bảo vệ $a = 2 \text{ cm}$. $\rightarrow h_o = h - a = 10 - 2 = 8 \text{ cm}$.

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{130,28 \cdot 10^2}{130 \cdot 100 \cdot 8^2} = 0,0156$$

$$\gamma = 0,5(1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,992$$

Diện tích cốt thép cần tính là:

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{130,28 \cdot 10^2}{2300 \cdot 0,992 \cdot 8} = 0,71 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{F_a \cdot 100}{b \cdot h_o} = \frac{0,71 \cdot 100}{100 \cdot 8} = 0,089 < \mu_{\min} = 0,1$$

Lấy $\mu = \mu_{\min} = 0,1$.

Ta có;

$$F_a = \frac{0,1 \cdot 100}{100} \cdot 8 = 0,8 \text{ cm}^2$$

* Chọn cốt thép:

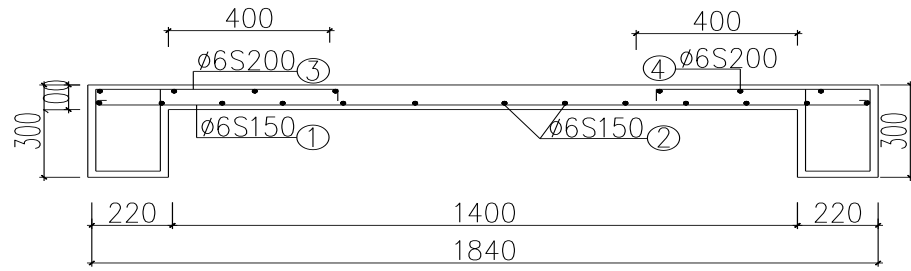
Chọn cốt thép $\varnothing 6a150$ có $F_a = 1,89 \text{ cm}^2$.

Đặt cốt thép cầu tạo $\varnothing 6a200$ theo phương vuông góc.

Phần mép chiều nghỉ dùng thép $\varnothing 6a150$ để chịu mômen âm đã bỏ

qua, dùng thép $\varnothing 6a200$ để giữ cốt này.

Hình vẽ bố trí thép bản chiều nghi:



BẢN CHIẾU NGHI
(TỈ LỆ 1:25)

III) Tính toán cốt thép:

a) Xác định sơ bộ kích thước cốt thép:

- Chiều cao của cốt được chọn sơ bộ theo công thức:

$$h = \frac{1}{m_d} l_d$$

Trong đó: m_d : 12-20, hệ số cho đầm phụ. Chọn $m_d = 12$.

l_d : nhịp của dầm đang xét, $l_d = 3m$.

$$h = \frac{3}{12} = 0,25(m) = 25cm. \text{ Chọn } h = 30cm.$$

- Bề rộng tiết diện dầm phụ:

$$b = (0,3 - 0,5)h. \text{ Chọn } b = 15cm.$$

Vậy tiết diện cốt thép: $b \times h = 15 \times 30cm$.

b) Xác định tải trọng tác dụng lên cốt thép:

- Trọng lượng lớp vữa trát dày 15mm:

$$g_v = 0,015 \cdot (0,15 + 0,3) \cdot 2.1800 \cdot 1,3 = 31,6kG/m$$

- Trọng lượng bản than cốt thép:

$$g_{bt} = 0,15 \cdot 0,3 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 123,75kG/m$$

- Trọng lượng lan can, tay vịn:

$$g_{lc} = 40kG/m$$

- Trọng lượng bản thang truyền vào:

$$g_{bhang} = \frac{q_{bhang} \cdot b_{bhang}}{2} = \frac{741,2}{2} \cdot 1,215 = 450,3 \text{ kG/m}.$$

- Tổng tĩnh tải tác dụng lên cốn thang là:

$$q = 31,6 + 123,75 + 40 + 450,3 = 645,65 \text{ daN/m}.$$

- Hoạt tải tác dụng lên cốn thang:

$$P = 360 \cdot 1,215 / 2 = 218,7 \text{ daN/m}.$$

- Tổng tải trọng tác dụng lên cốn thang :

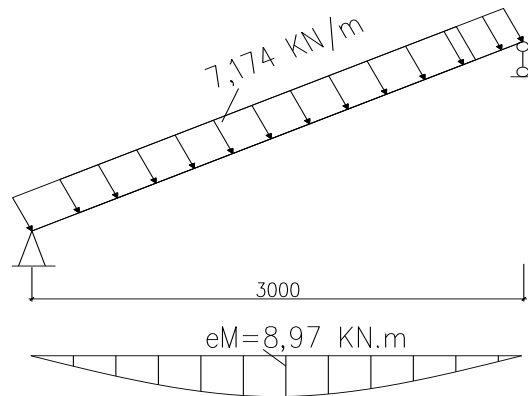
$$q_1 = 645,65 + 218,7 = 864,35 \text{ daN/m}$$

- Thành phần tải trọng tác dụng vuông góc với cốn thang là:

$$q_2 = q_1 \cdot \cos \alpha = 864,35 \cdot 0,83 = 717,4 \text{ daN/m}.$$

c) Sơ đồ tính và nội lực:

- Sơ đồ tính: Cốn thang coi như một dầm đơn giản, nhịp $l = 3\text{m}$



* Xác định nội lực:

- Mômen lớn nhất:

$$M_{max} = \frac{q \cdot l_{tt}^2}{8} = \frac{717,4 \cdot 3^2}{8} = 897 \text{ kG.m}$$

- Lực cắt lớn nhất:

$$Q_{max} = \frac{q \cdot l_{tt}}{2} = \frac{717,4 \cdot 3}{2} = 1076,1 \text{ kG}$$

e) Tính toán cốt thép dọc:

Giả thiết $a = 3\text{cm}$. --> $h_0 = 30 - 3 = 27\text{cm}$.

- Diện tích cốt thép:

$$A = \frac{M}{R_n \cdot b \cdot h_o^2} = \frac{897.100}{130.15.27^2} = 0,063$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2A}) = 0,967.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a \cdot \gamma \cdot h_o} = \frac{897.100}{2300.0,967.27} = 1,5 \text{ cm}^2$$

+ Chọn 1 Ø16 có $F_a = 2,01 \text{ cm}^2$.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{2,01}{15.27} \cdot 100\% = 0,5\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

+ Cốt thép cấu tạo lấy theo điều kiện cấu tạo: $10\% F_a = 0,210 \text{ cm}^2$. Chọn 1 Ø12 có $F_a = 1,131 \text{ cm}^2$.

f) Tính toán cốt đai:

- Kiểm tra khả năng chịu lực cắt của bê tông theo công thức:

$$Q \leq K_o \cdot R_k \cdot h_o \cdot b$$

- Trong đó: $Q_{\max} = 1076,1 \text{ daN}$

$K_o = 0,6$, đối với dầm.

R_k : cường độ chịu kéo của bê tông mác 250 = $8,3 \text{ daN/cm}^2$.

- Vậy: $K_o \cdot R_k \cdot h_o \cdot b = 0,6 \cdot 8,3 \cdot 27 \cdot 15 = 2016,9 \text{ daN} > Q_{\max} = 1076,1 \text{ daN}$.

→ Không phải tính cốt thép chịu lực cắt, đặt cốt đai theo cấu tạo:

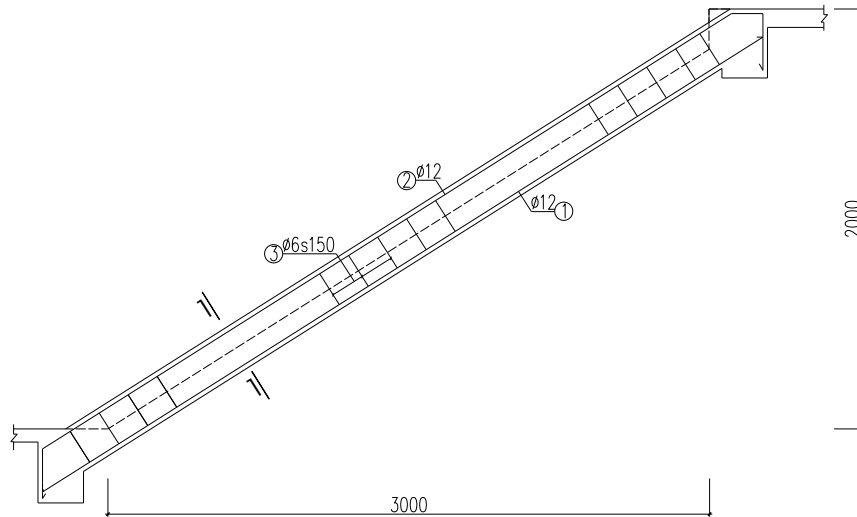
- Chọn đường kính cốt đai là Ø6.

- Khoảng cách cốt đai theo cấu tạo:

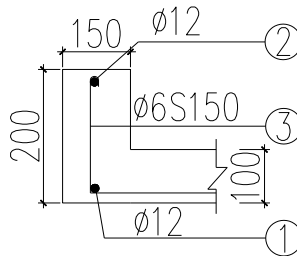
Vì dầm có $h = 30 \text{ cm} < 45 \text{ cm}$ thì $u_{ct} = h/2 = 15 \text{ cm}$.

Vậy cốt đai là: Ø6a150mm

Hình vẽ bố trí thép cốt thang:



BỐ TRÍ THÉP CỐN THANG
(TỈ LỆ 1:25)



MẶT CẮT 1-1
(TỈ LỆ 1:25)

IV. Tính toán dầm chiếu nghỉ:

a) Số liệu tính toán:

- Dầm chiếu nghỉ là kết cấu chính đỡ bản thang nên sơ đồ kết cấu hợp lý nhất là dầm đơn giản hai đầu khớp chịu tải trọng phân bố đều.

- Xác định kích thước sơ bộ cho dầm chiếu nghỉ:

+ Chiều cao của dầm chiếu nghỉ được chọn theo công thức;

$$h_d = \frac{1}{m_d} l_d$$

Trong đó: - m là hệ số phụ thuộc tải trọng, m=(12-20)

Lấy m=14

- l_d là chiều dài tính toán của dầm chiếu nghỉ

$$L_d = 3,2 - 0,22 = 2,98\text{m}$$

$$hd = \frac{1}{12} \cdot 2,98 = 0,25 \text{ m}$$

Chọn $hd = 30\text{cm} = 0,3\text{m}$.

- Bề rộng tiết diện dầm:

$$bd = (0,3 - 0,5) \cdot hd = (0,3 - 0,5) \cdot 0,3$$

Chọn $bd = 15\text{cm}$.

Vậy tiết diện dầm chiều nghi: $b \times h = 15 \times 30$

b) Xác định tải trọng tác dụng lên dầm:

- Trọng lượng bản thân dầm:

$$g_{bt} = 1,1 \times 0,3 \times 0,15 \times 2500 = 123,75 \text{ (kG/m)}$$

- Tải trọng do bản chiếu nghi truyền vào:

$$g_1 = \frac{1}{2} \cdot g_b \cdot l_1 = \frac{1}{2} \cdot 744,5 \cdot 1,4 = 521,15 \text{ kG/m}^2$$

- Trọng lượng lớp vữa trát dầm dày 15mm:

$$g_2 = 2,0 \cdot 0,015 \cdot (0,15 + 0,3) \cdot 1800 \cdot 1,3 = 31,6 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng tập trung do cốn thang truyền vào dầm:

$$p = Qc \cdot \cos \alpha = 1076,1 \cdot 0,83 = 893,16 \text{ daN}$$

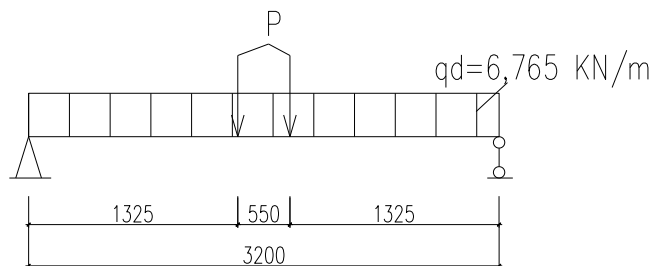
Vậy tổng tải trọng phân bố đều tác dụng lên dầm chiều nghi:

$$g = 123,75 + 521,15 + 31,6 = 676,5 \text{ daN/m}$$

c) Xác định nội lực:

$$L_{tt} = 2,98 \text{ m}$$

Sơ đồ tính toán:



-Giá trị moomen lớn nhất trong dầm là:

$$M_{max} = M_{max}^q + M_{max}^p = \frac{q.l^2}{8} + p.l_1 = \frac{667,5.2,98^2}{8} + 893,16.1,215 = 1826,14kGm$$

- Giá trị lực cắt lớn nhất trong dầm là:

$$Q_{max} = \frac{q.l}{2} + p = \frac{667,5.2,98}{2} + 893,16 = 1887,7kG$$

d) *Tính cốt thép dọc:

Chọn lớp bảo vệ cốt thép: $a=3cm$. $\rightarrow h_0=h-a=30-3=27cm$.

$$A_1 = \frac{M_{A1}}{R_n.b.h_0^2} = \frac{1826,14.100}{130.15.27^2} = 0,128$$

$$\gamma = 0,5.(1 + \sqrt{1 - 2A_1}) = 0,931.$$

$$F_a = \frac{M}{R_a.\gamma.h_0} = \frac{1826,14.100}{2300.0,931.27} = 3,15cm^2$$

- Chọn 2 $\varnothing 16$ có $F_a=4,02cm^2$.

- Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \frac{4,02}{15.27}.100\% = 0,99\% > 0,1\%$$

* Tính toán cốt đai:

- Kiểm tra điều kiện hạn chế về lực cắt:

$$Q_{max}=1887,7daN.$$

$$K_o.R_n.b.h_0=0,35.130.15.27=18427,5daN$$

$Q_{max} < K_o.R_n.b.h_0$. Vậy điều kiện hạn chế về lực cắt được thỏa mãn,

tiết diện chọn như vậy là hợp lý.

- Kiểm tra điều kiện chịu cắt của bê tông:

Điều kiện kiểm tra: $Q_{max} < 0,6.R_k.b.h_0$

$$0,6.R_k.b.h_0=0,6.8.3.15.27=2016,9daN$$

$$Q_{max}=1887,7daN < 0,6.R_k.b.h_0=2016,9daN$$

Vậy không phải tính cốt thép chịu lực cắt, đặt cốt đai theo cấu tạo:

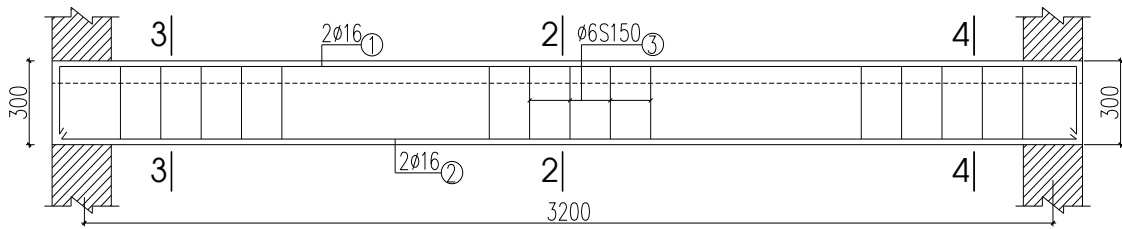
Chọn đường kính cốt đai là $\varnothing 6$

Vì dầm có $h=30cm < 45cm$ thì $u_{ct}=h/2=15cm$.

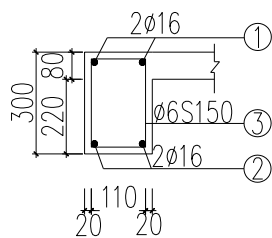
Vậy cốt đai là: $\varnothing 6a150mm$.

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

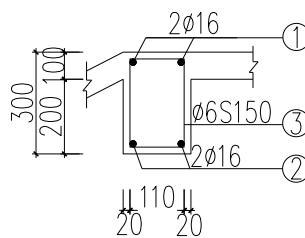
Hình vẽ bố trí cốt thép dầm chiều nghi:



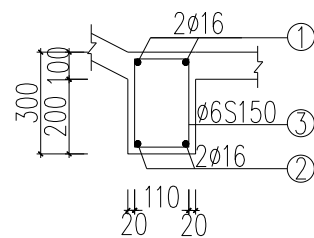
DẦM D1 (DẦM CHIỀU NGHI)
(TỈ LỆ 1:25)



MẶT CẮT 2-2
(TỈ LỆ 1:25)



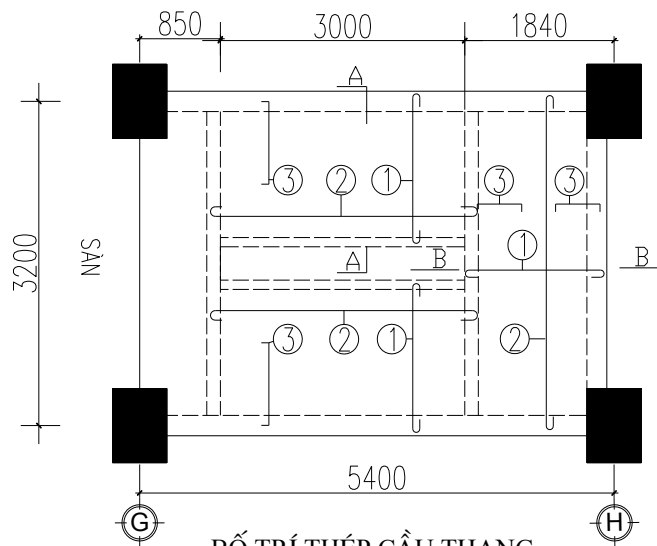
MẶT CẮT 3-3
(TỈ LỆ 1:25)



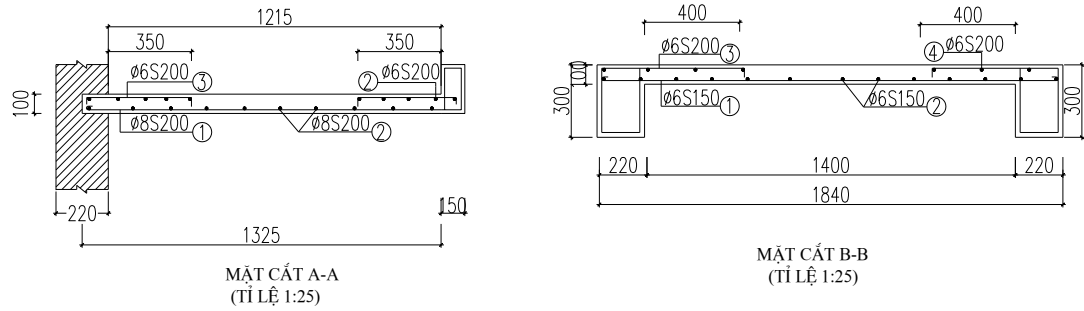
MẶT CẮT 4-4
(TỈ LỆ 1:25)

*Bản chiều tới được gắn liền với sàn vì vậy trong tính toán cầu thang ta không cần phải tính bản chiều tới.

Hình vẽ bố trí thép cầu thang:



BỐ TRÍ THÉP CẦU THANG
(TỈ LỆ 1:100)



CHƯƠNG V: MÓNG

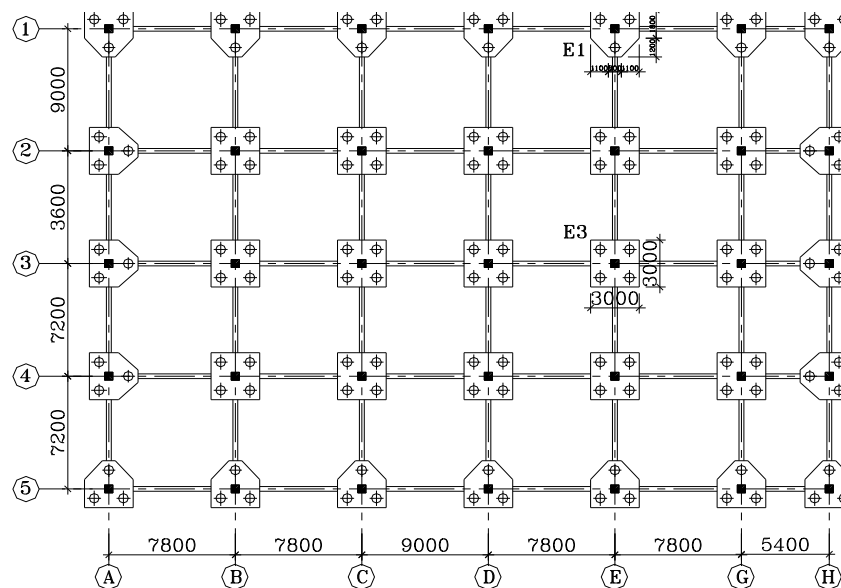
I. ĐÁNH GIÁ VỊ TRÍ ĐỊA HÌNH KHU ĐẤT XÂY DỰNG:

Công trình cần thiết kế là “Trung Tâm Giao Dịch Quốc Tế” cao 8 tầng, Kết cấu nhà khung BTCT, đ- ợc xây dựng tại Hà Nội.

Công trình nằm ở một vị trí t- ơng đối bằng phẳng, do đó không khó khăn lắm cho việc san nền cũng nh- các công việc chuẩn bị mặt bằng cho công trình.

II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, ĐỊA CHẤT THỦY VĂN CỦA KHU ĐẤT XÂY DỰNG:

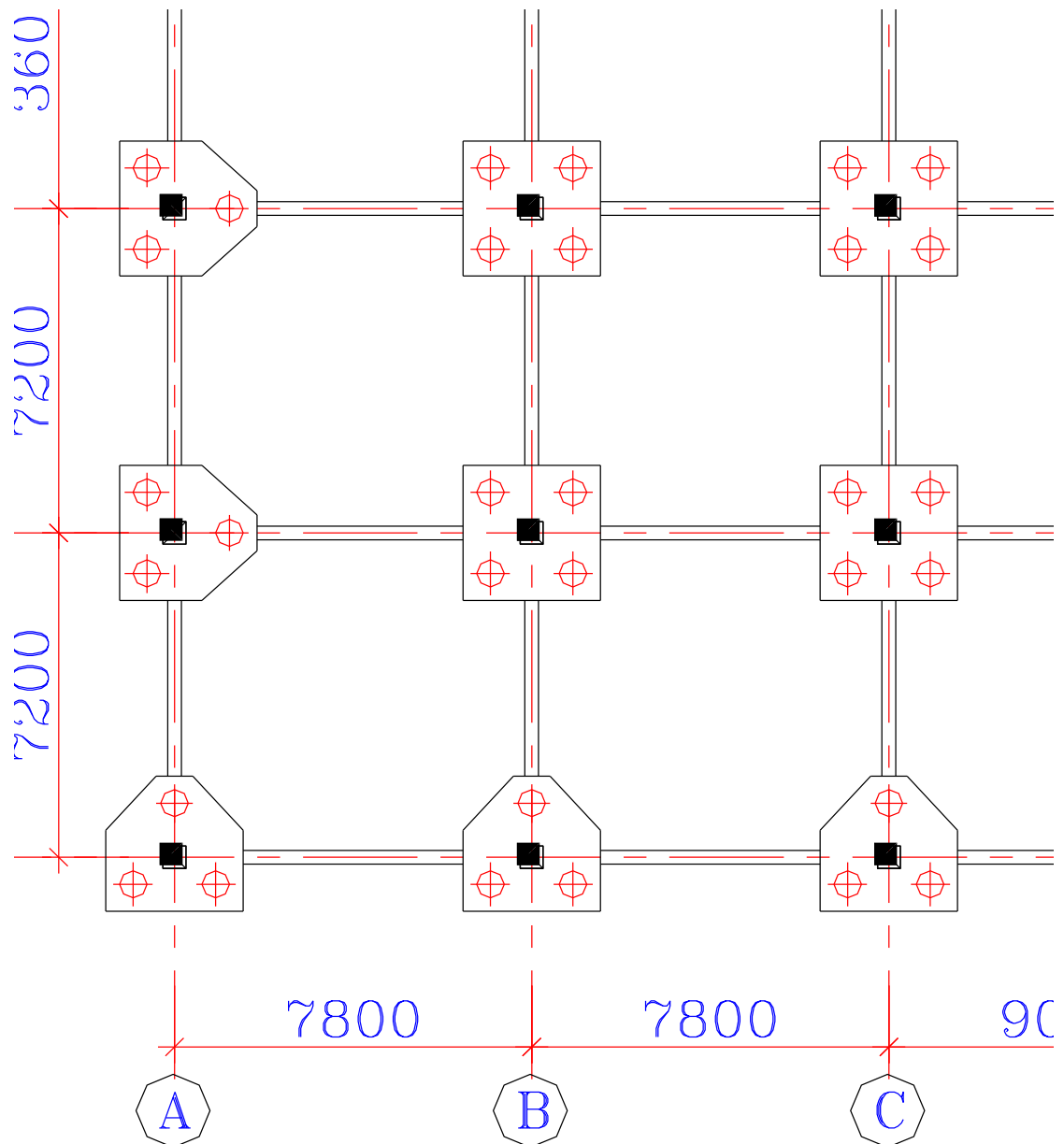
Mặt bằng công trình nh- sau:



MẶT BẰNG CÔNG TRÌNH

Theo kết quả khảo sát địa chất, đất nền gồm có 6 lớp, trong phạm vi chiều sâu lỗ khoan có:

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ



- Lớp1: đất đắp.
- Lớp2: đất sét vàng xám
- Lớp3: sét pha
- Lớp4: cát pha
- Lớp5: cát hạt trung
- Lớp6: đá phiến

Chỉ tiêu cơ lý của các lớp đất nh- sau:

ST T	Số liệu lớp đất	Tên gọi	Độ dày lớp đất	γ (KN/ m ³)	γ_h (KN/ m ³)	W (%)	Giới hạn chảy W _{nh} %	Giới hạn dẻo W _d %	Hệ số thấm k(m/s)	Góc ms trong φ^0	Lực dính đơn vị CII KPa	Hệ số nén m (m ² /KN)	Modun bd E ₀ (KPa)
1		Đất đắp	1,1	16									
2	12	Sét vàng xám	1,6	18,2	27,1	45	46	28	2.10^{-10}	12	18	0,00017	5000
3	1	Sét pha	3,2	18,5	26,8	33,2	36	22	$2,5.10^{-8}$	16	10	0,00012	10000
4	9a	Cát pha	2,2	18,3	26,4	30,8	31	25	$1,1.10^{-7}$	15	28	0,000018	7800
5	11	Cát hạt trung	6,9	20,1	26,4	16			2.10^{-4}	38	2	0,00003	40000
6	13	Đá phiến											

Lớp 6:Đá phiến có R= 10000 (kpa).

+) mực nước ngầm nằm cách mặt đất thiên nhiên 3,7 m.

Đánh giá đất:

- Lớp 1: Đất lấp, không đủ khả năng chịu lực làm nền công trình.

- Lớp 2: lớp sét vàng xám dày 1,6m, có:

- Chỉ số dẻo: $A = W_{nh} - W_d = 46 - 28 = 18\%$

Có độ sệt:

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{45 - 28}{18} = 0,944$$

Do $0,75 < B = 0,944 < 1$, (phân loại theo trạng thái độ sệt), nên lớp sét vàng xám ở trạng thái dẻo nhão, là lớp đất yếu, không đủ khả năng chịu lực để làm nền cho công trình này.

- Lớp 3: Lớp sét pha dày 3,2m.

-Chỉ số dẻo:

$$A = W_{nh} - W_d = 36 - 22 = 14\%$$

$$B = \frac{W - W_d}{A} = \frac{33,2 - 22}{14} = 0,8 < 1$$

Do $0,75 < B = 0,8 < 1$ nên sét ở trạng thái dẻo nhão là lớp đất yếu không đủ khả năng làm nền cho công trình này.

- Lớp 4: Lớp cát pha có chiều dày 2,2m.

$$B = \frac{W - W_d}{W_{nh} - W_d} = \frac{30,8 - 25}{31 - 25} = 0,967 < 1$$

Đất ở trạng thái dẻo chảy, không thể làm nền cho công trình.

- Lớp 5 : Lớp cát hạt trung dày 6,9m, có:

$$\gamma_k = \frac{\gamma}{1 + 0,01W} = \frac{20,1}{1 + 0,01 \cdot 16} = 17,33 \text{ KN} / \text{m}^3$$

⇒ Hệ số rỗng :

$$e = \frac{\gamma_h}{\gamma_k} - 1 = \frac{26,4}{17,33} - 1 = 0,523 < 0,55$$

Cát loại chặt, khá tốt để làm nền công trình.

- Lớp 6 : Đá phiến (cuội sỏi to), chiều dày đủ để làm nền cho công trình:

$R = 10000 \text{ kpa.}$

III. LỰA CHỌN PH- ƠNG ÁN NỀN MÓNG:

Căn cứ vào điều kiện thực tế , công trình đ- ợc xây dựng ở trung tâm thủ đô, tải trọng của công trình truyền xuống móng khá lớn, rất khó khăn cho việc làm móng bè hoặc móng băng (do địa chất các lớp đất phía trên quá yếu). Vì vậy ta phải chọn giải pháp ph- ơng án móng cọc:

+ Tr- ớc hết là ph- ơng án cọc đóng và cọc ép:

Ta thấy rằng ph- ơng án cọc đóng là không thể sử dụng đ- ợc vì khi thi công đóng cọc sẽ gây ảnh h- ưởng đến các công trình xung quanh (gây ồn, chấn động..). Ngoài ra, cọc đóng cũng nh- cọc ép có sức chịu tải nhỏ cho nên đối với công trình này ph- ơng án dùng cọc đóng hoặc cọc ép là rất khó khăn.

+ Ph- ơng án cọc khoan nhồi:

Dựa trên cơ sở điều kiện địa chất công trình, và các - u điểm của cọc nhồi d- ới đây:

Khi thi công cọc khoan nhồi cũng nh- sử dụng cọc khoan nhồi đảm bảo cho các công trình xung quanh. Loại cọc khoan nhồi đặt sâu gây ảnh h- ưởng lún không đáng kể cho các công trình xung quanh.

Cọc khoan nhồi tận dụng hết khả năng chịu lực của bê tông móng cọc do tính toán theo lực tập trung.

Quá trình sử dụng móng cọc , dễ dàng thay đổi các thông số của cọc (chiều sâu ,đ- ờng kính) để đáp ứng với các điều kiện địa chất d- ới công trình.

Mặt khác , công trình mang tầm cỡ quốc tế , là nơi giao dịch và làm việc của nhiều khách n- ớc ngoài cho nên công trình không đ- ợc phép lún, độ an toàn phải đ- ợc quan tâm hàng đầu.

Vậy ta chọn giải pháp cọc khoan nhồi là hợp lý và đảm bảo an toàn.

Các đơn vị thi công tại Việt Nam hiện nay cũng đã có nhiều kinh nghiệm cũng nh- máy móc về thi công cọc khoan nhồi.

Các đ- ờng kính cọc khoan nhồi th- ờng đ- ợc sử dụng là : 0.5m, 0.6m, 0.8m, 1.0m, 1.2m.

Tại công trình này ta chọn giá định cọc là 0,5m và 0,6m để tính toán.

IV. TÍNH TOÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI:

IV.1 Cọc 500mm:

1. Vật liệu làm cọc:

+ Cốt thép nhóm AII , $R_a=2000$ (daN/cm²)

+ BT mác 250 , $R_n = 110$ (daN/cm²)

Sức chịu tải theo vật liệu làm cọc :

$$P_{vl} = \varphi \times (m_1 \times m_2 \times R_n \times F \times R_a \times F_a)$$

Trong đó :

φ : Hệ số uốn dọc , $\varphi = 1$ do cọc không đi qua lớp than bùn.

m_1, m_2 : là các hệ số kể đến điều kiện làm việc

Do thi công cọc nhồi đổ bê tông qua ống và đổ bê tông d- ới phù sét

Nên $m_1=0,85$

$$m_2=0,7$$

F_a : là diện tích cốt thép .Ta chọn 10 ϕ 16 có $F_a =20,1$ (cm²).

F_b : là diện tích bê tông

$$F_b = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,5^2}{4} = 0,196m^2$$

Ta thấy $F_a = 20,1$ (cm²) $\approx 0,9\%$ $F_b > 0,25$ theo yêu cầu cấu tạo.

Thay số vào công thức ta đ- ợc :

$$P_{vl} = 1 \times (0,85 \times 0,7 \times 11000 \times 0,196 \times 20,1 \cdot 10^{-4} \times 28 \cdot 10^4)$$

$$P_{vl} = 1847 \text{ KN} = 184,7 \text{ (T)}$$

2. Tính sức chịu tải của cọc theo đất nền :

Theo nh- mặt cắt địa chất thì ở độ sâu 15,5 m tính cốt thiên nhiên trở xuống là xuất hiện lớp đá phiến có c- ờng độ cao ($R = 10000$ kpa) ; mà các lớp đất phía trên đều là đất yếu . Ta dự kiến dùng cọc khoan nhồi chống lớp đá phiến :

Sức chịu tải của cọc chống chịu lực nén thẳng đứng đ- ợc xác định theo kết quả thí nghiệm trong phòng(phương pháp thống kê):

- Sức chịu tải giới hạn của cọc:

$$P_{gh} = m \times (Q_s + Q_c)$$

Trong đó

m : hệ số đk làm việc của cọc trong đất , lấy m=1

$$+ Q_s = \alpha_2 \cdot \sum_{i=1}^n u_i \cdot l_i \cdot \tau_i - \text{Sức kháng do ma sát ở quanh chu vi cọc}$$

$$+ Q_c = \alpha_1 \cdot R \cdot F - \text{Sức kháng mũi cọc}$$

+ $\alpha_{1,2}$ - Hệ số kể đến ảnh hưởng của phương pháp hạ cọc

$$\alpha_1 = \alpha_2 = 1 - \text{Cọc lừng trụ hạ bằng đóng, ép}$$

$$\alpha_2 = 0,5 - 0,6 - \text{Cọc khoan dẫn.}$$

+ R_n - Cường độ tính toán của lớp đất dưới mũi cọc (theo phương pháp thống kê)

Lúc này tải trọng truyền xuống nền chỉ thông qua mũi cọc , để tăng độ an toàn và do tính toán theo cọc chống, cho nên ta có thể bỏ qua tác động của lực ma sát (bỏ qua Q_s)

Sức chịu tải giới hạn của cọc:

$$P_{gh} = m \times Q_c = m \cdot \alpha_1 \cdot R \cdot F = R \cdot F$$

F : Diện tích tiết diện ngang của chân cọc

R: đối với cọc nhồi đ- ợc đổ bê tông ngấm vào đá cứng đ- ợc xác định theo công thức.

$$R = \frac{R_n}{K_d} \cdot \left(\frac{h_n}{d_n} + 1,5 \right)$$

Với :

R_n : trị số c- ờng độ chịu nén của tầng đá phiến

K_d : hệ số an toàn đối với đất . Lấy $K_d = 1,4$

h_n : độ sâu tính toán ngấm cọc vào đá

d_n : đ- ờng kính của phần cọc ngấm vào đá = 50cm.

$$R = \frac{100}{4} \cdot \left(\frac{50}{50} + 1,5 \right) = 178,6 (kG / cm^2)$$

$$P_{gh} = 1 \times 0,196 \times 17860 = 3500 \text{ KN} = 350(T).$$

Vậy sức chịu tải của cọc là :

$$P_d = \frac{P_{gh}}{F_s} = \frac{350}{1,4} = 250(T)$$

$F_s=1,4$:Cọc chịu nén

Do $P_{vl} < P_{đ}$ nên sức chịu tải của cọc là:

$$P_{d^*} = \frac{P_{vl}}{1,4} = \frac{184,7}{1,4} = 131,9(T)$$

(Với cọc chống thông thường $P_{đ} \geq P_{vl}$, vì vậy để kinh tế ta nên thiết kế $P_{đ}=P_{vl}$).

IV.2. Với loại cọc có $d = 600\text{mm}$

1. Vật liệu làm cọc :

+ Cốt thép A II , $R_a = 2800 \text{ daN/cm}^2$

+ Mác BT 250 ; $R_n = 110 \text{ daN/cm}^2$

Sức chịu tải theo vật liệu làm cọc :

$$P_{vl} = \varphi \times (m_1 \times m_2 \times F_b \times R_n + R_a \times F_a)$$

Trong đó :

$$\varphi = 1$$

$$m_1 = 0,85$$

$$m_2 = 0,7$$

Chọn thép cho cọc là 10 ϕ 18 có $F_a = 25,45 \text{ cm}^2$

$$F_b = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,6^2}{4} = 0,283 \text{ m}^2$$

Thay số vào công thức ta tính đ-ợc :

$$P_{vl} = 1(0,85 \times 0,7 \times 11000 \times 0,283 + 25,45 \cdot 10 \cdot 28 \cdot 10^4)$$

$$P_{vl} = 2562 \text{ KN} = 256,2 (T)$$

2. Tính sức chịu tải của cọc theo đất nền

$$P_{đ} = m \times R \times F ; m=1$$

$$R = \frac{R_n}{K_d} \cdot \left(\frac{h_n}{d_n} + 1,5 \right)$$

$$K_d = 1,4$$

$$R = \frac{100}{1,4} \cdot \left(\frac{50}{60} + 1,5 \right) = 166 (\text{kG} / \text{cm}^2)$$

$$P_{đ} = 1 \times 0,283 \times 16600 = 4698 \text{ KN} = 469,8 (\text{T})$$

Ta thấy $P_{vl} = 256,2 (\text{T}) < P_{đ} = 469,8 (\text{T})$

Vậy sức chịu tải thực tế của cọc là:

$$P_{d^*} = \frac{P_{vl}}{1,4} = \frac{256,2}{1,4} = 183 (\text{T})$$

IV.3 . Tính toán móng E1 :

Nội lực tính toán tại mặt cọc (chọn trong bảng tổ hợp nội lực phần tử cột 33 trục E).

$$N_0^{tt} = 440,17 (\text{T})$$

$$M_0^{tt} = 31,11 (\text{T.m})$$

$$Q_0^{tt} = 11,61 (\text{T})$$

Tính số lượng cọc và bố trí cọc trong móng .

+ Giả thiết tại móng E1 dùng cọc 600mm

* áp lực tính toán giả định tác dụng lên do phản lực đầu cọc gây ra:

$$P^{tt} = \frac{P_{d^*}}{(3d)^2} = \frac{183}{(3 \cdot 0,6)^2} = 56,5 (\text{T})$$

* Diện tích sơ bộ để đài

$$F_{sb} = \frac{N_0^{tt}}{P^{tt} - \delta_{tb} \cdot h \cdot n}$$

Trong đó :

h: độ sâu đặt đáy đài

n: hệ số v- ợt tải , n= 1,1

δ_{tb} : trị số trung bình của trọng lượng riêng đài cọc

$$\delta_{tb} = 20 (\text{KN/m})$$

Vậy :

$$F_{sb} = \frac{4401,7}{565 - 20 \cdot 1,8 \cdot 1,1} = 8,37 m^2$$

* Trọng lượng riêng đài cọc và đất trên đài

$$N_{sb}^{tt} = n \times F_{sb} \times h \times \delta_{tb} = 1,1 \times 8,37 \times 1,8 \times 20 = 331,4 \text{ KN}$$

* Lực dọc xác định trên đáy đài:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_{sb}^{tt} = 4401,7 + 331,4 = 4733,1 \text{ KN} \approx 473,31(T)$$

* Số lượng cọc sơ bộ :

$$n_c = \frac{N^{tt}}{P_d^*} = \frac{473,31}{138} = 3,01 (\text{ cọc})$$

Lấy số cọc là 3 cái

Diện tích đế đài thực tế :

$$F_{tt} = \frac{N^{tt}}{P^{tt} - \delta_{tb} \cdot h \cdot n} = \frac{4733,1}{565 - 20 \times 1,8 \times 1,1} = 9 \text{ cm}^2.$$

Chiều cao đế đài lấy : $h = 1(m)$

- Mô men tính toán xác định t-ong ứng với trọng tâm diện tích tiết diện cọc tại đế đài .

$$M^{tt} = M_0^{tt} + Q_0^{tt} \times h$$

$$M^{tt} = 311,1 + 116,1 \times 1 = 427,2 \text{ KN} = 42,72 (T)$$

* Lực truyền xuống các cọc dâ biên

$$P_{max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} + \frac{M^{tt} \cdot x_{max}}{\sum_{i=1}^n x^2 i}$$

$$P_{min}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} - \frac{M^{tt} \cdot x_{max}}{\sum_{i=1}^n x^2 i}$$

Trong đó:

+ n_c : Số cọc trong đài

+ x_{max} : Khoảng cách từ tim cọc chịu kéo, nén lớn nhất đến

trục x.

+ xi: Tọa độ tâm cọc thứ i

$$P_{\max}'' = \frac{4733,1}{3} - \frac{427,2 \cdot 1,2}{2,0,6^2 + 1,2^2} = 1340,4 \text{KN} = 134,04(T)$$

$$P_{\min}'' = \frac{4733,1}{3} - \frac{427,2 \cdot 1,2}{2,0,6^2 + 1,2^2} = 1340,4 \text{KN} = 134,04(T)$$

Ta thấy : $P_{\max}'' = 134,04(T) < \frac{P_{vl}}{1,4} = 183(T)$

Vậy thỏa mãn lực P_{\max} truyền xuống cọc đáy biên, $P_{\min} > 0$ không phải kiểm tra chống nhổ

3. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc :

+ Dùng BT mác 250 , thép AII, với chiều cao đài cọc là 1m

+ Do thép đáy đài nằm chùm ra ngoài các cọc cho nên đảm bảo đài không bị đâm thủng

* Tính toán mô men và cốt thép cho đài cọc :

Mô men tính theo mặt ngàm I - I và II - II :

$$M_I = r_1 \cdot P_{\max}'' = (1,2 - 0,25) \cdot 181,5 = 172,4(T.m)$$

$$M_{II} = r_2 \cdot P_{\max}'' = (0,9 - 0,25) \cdot 181,5 = 117,9 (T.m)$$

Trong đó:

- r_1, r_2 : khoảng cách từ mặt ngàm đến các tim cọc.

Tính cốt thép :

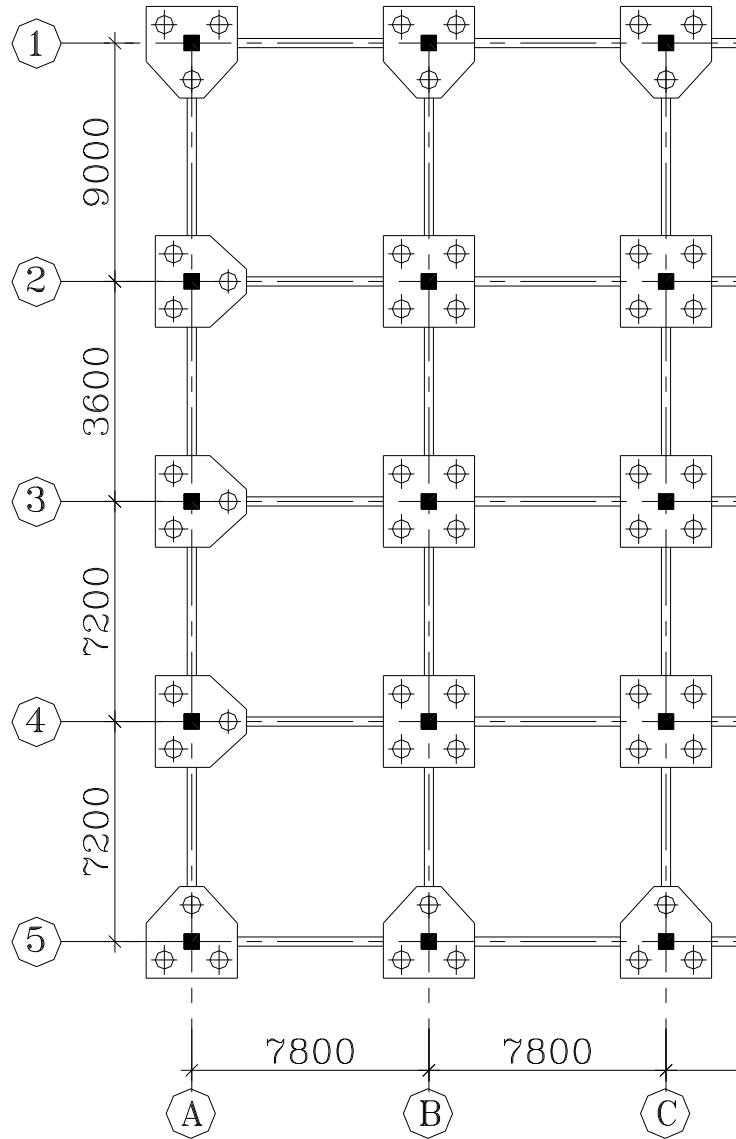
$$Fa_1 = \frac{M_I}{0,9 \cdot h_o \cdot Ra} = \frac{172400}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 2800} = 76,01 \text{cm}^2$$

Vậy bố trí 20 ϕ 22 có $Fa = 76 \text{ cm}^2$

$$Fa_2 = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h_o \cdot Ra} = \frac{117900}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 2800} = 50,9 \text{cm}^2$$

Chọn 16 ϕ 20 có $Fa = 50,24 \text{ cm}^2$

Đặt các thanh thép cấu tạo có đ-ờng kính thép là 12mm, thép đ-ợc bố trí nh- hình vẽ:



IV.4. Tính toán móng E3.

Giả định chọn cọc 500mm để tính toán :

Nội lực tính toán tại mặt cọc(chọn trong bảng tổ hợp nội lực phần tử cột 35 trục E).

1. Tính toán tại mặt cắt đài móng

$$N_o^u = 476,56 \text{ (T)}$$

$$M_o^u = 7,04 \text{ (T.m)}$$

$$Q_o^u = 6,02 \text{ (T)}$$

2. Tính số l- ợng cọc và bố trí cọc cho móng :

* áp lực tính toán giả định tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra

$$P^u = \frac{P_{d^*}}{(3d)^2} = \frac{131,9}{(3.0,5)^2} = 58,6 \text{ (T)}$$

* Diện tích sơ bộ đế đài :

$$F_{sb} = \frac{N_o^u}{P^u - \delta_{tb} \cdot h \cdot n}$$

h: Độ sâu đặt đế , h= 1,8m

n: Hệ số v- ợt tải , n= 1,1

$\delta_{tb} = 20 \text{ (KN/ m)}$

$$F_{sb} = \frac{4765,6}{586 - 20 \cdot 1,8 \cdot 1,1} = 8,72 \text{ m}^2$$

* Trọng l- ợng riêng của đài cọc và đất trên đài:

$$N_{sb}^u = n \cdot F_{sb} \cdot h \cdot \delta_{tb}$$

$$N_{sb}^u = 1,1 \cdot 8,72 \cdot 1,8 \cdot 20 = 345,31 \text{ KN} = 34,53 \text{ (T)}$$

* Lực dọc xác định đến cốt đế đài :

$$N^u = N_o^u + N_{sb}^u = 476,56 + 34,53 = 511,09 \text{ (T)}$$

* Số l- ợng cọc sơ bộ:

$$n_c = \frac{N^u}{P_{d^*}} = \frac{511,09}{131,9} = 3,87 \text{ (cọc)}$$

Lấy 4 (cọc)

Diện tích thực tế đài cọc :

$$F_{đ} = 9,35 \text{ m}^2$$

Chọn chiều cao đài hđ = 1m

- Mô men tính toán xác định t-ơng ứng với trọng tâm tiết diện cọc tại đế đài :

$$M^t = M_0^t + Q_0^t \cdot h_{đ}$$

$$M^t = 70,4 + 60,2 \cdot 1 = 130,6(\text{KN.m}) = 13,06 \text{ (T.m)}$$

* Lực truyền xuống cọc là :

$$P_{\max}^t = \frac{N^t}{n_c} + \frac{M^t \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x^2 i}$$

$$P_{\max}^t = \frac{5110,9}{4} - \frac{130,6 \cdot 0,85}{4 \cdot 0,85 \cdot 0,85} = 1316,1 \text{ KN} = 131,61 \text{ (T)}$$

$$P_{\min}^t = \frac{N^t}{n_c} - \frac{M^t \cdot x_{\max}}{\sum_{i=1}^n x^2 i} = 1239,3 \text{ KN} = 123,93 \text{ (T)}$$

Ta thấy : $P_{\max}^t = 131,61 \text{ T} < P_{đ}^* = 131,9 \text{ (T)}$

Thoả mãn lực max truyền xuống cọc .Do cọc chống trên nền đá cứng vì vậy không cần kiểm tra điều kiện biến dạng

3. Tính toán cốt thép và cấu tạo đầu cọc.

+ Dùng BT mác 250 , thép AII.

+ Chiều cao đài cọc là 1m

+ Không cần kiểm tra điều kiện đâm thủng vì thép đáy đài đ-ợc bố trí phủ qua trục các cọc . Vì vậy đảm bảo không bị đâm thủng

a .Tính mô men :

+ Mô men t-ơng ứng với các mặt ngàm I - I và II - II

$$M_I = 2r_1 \cdot P_{\max}^t = 2 \cdot 0,6 \cdot 131,61 = 157,93 \text{ (T.m)}$$

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_{\max}^t + P_{\min}^t) = 0,6(131,61 + 123,93) = 153,3 \text{ (T.m)}$$

b. Tính cốt thép đài:

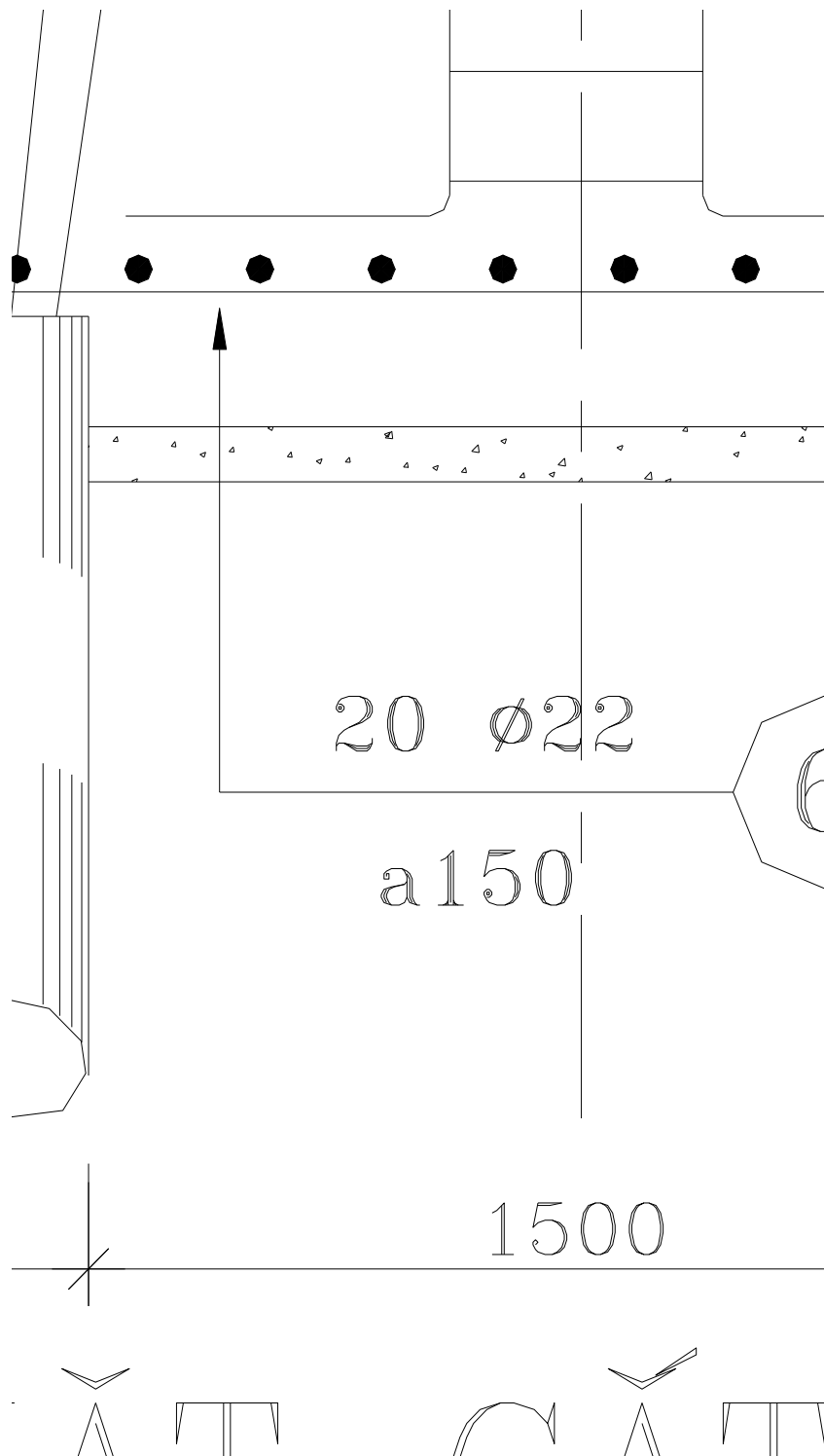
$$Fa_1 = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_o \cdot Ra} = \frac{157930}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 2800} = 69,63 \text{ cm}^2$$

Bố trí 20 ϕ 22 có $Fa = 76 \text{ cm}^2$

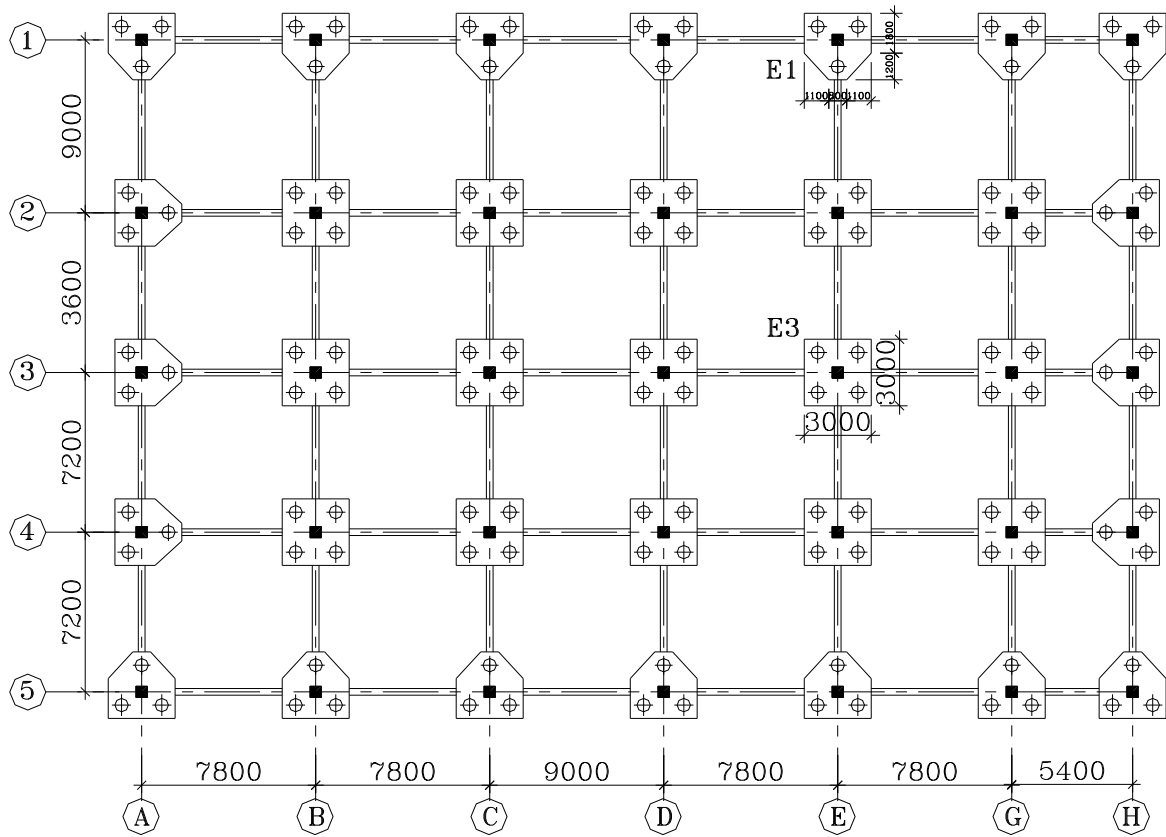
$$Fa_1 = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_o \cdot Ra} = \frac{153300}{0,9 \cdot 0,9 \cdot 2800} = 67,59 \text{ cm}^2$$

Để tăng độ an toàn ta bố trí 20 ϕ 22 có $Fa = 76 \text{ cm}^2$.

Cốt thép đ- ợc bố trí nh- hình vẽ:



Mặt bằng bố trí cọc và đài:



PHẦN III: THI CÔNG

(45%)

Giáo viên hướng dẫn : KS TRẦN TRỌNG BÌNH.

CH- ƠNG I: NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO

A/ Biên pháp công nghệ :

I - Phần đất và phần móng :

- 1.Công tác đất.
2. Công tác cọc khoan nhồi .
- 3.Công tác bê tông móng .

II - Phần thân :

Công tác BT khung , sàn .

B /Tổ chức thi công:

- 1 - Lập tiến độ thi công cho công trình .
- 2 - Lập tổng bằng thi công .
- 3 - Biện pháp an toàn lao động.

CH- ƠNG II : GIỚI THIỆU CHUNG

1- Sơ l- ọc giới thiệu công trình

Công trình thiết kế là Trung tâm giao dịch quốc tế -Thành phố Hà Nội. Đó là công trình theo thiết kế của công ty t- vấn xây dựng dân dụng Việt Nam . Với chiều cao trên 37 m (8 tầng).

Mặt bằng xây dựng t- ơng đối bằng phẳng, không phải san lấp nhiều. Theo thiết kế từ phần nền và móng thì điều kiện địa chất t- ơng đối yếu ở các lớp bên trên , mực n- ớc ngầm nằm ở cốt -3,7m tính từ cốt 0,00 (Tôn nền) .Chiều sâu mũi khoan thăm dò địa chất là 19m. Với thiết kế sử dụng giải pháp móng cọc khoan nhồi , tổng số cọc theo thiết kế là 120 cọc, chiều dài các cọc là 13,4m với các đ- ờng kính cọc là 500mm và 600mm . Mũi cọc đạt tới độ sâu 15,5m so với cốt 0,00.

Về kết cấu bên trên (Tính từ cốt 0,00) theo thiết kế đó là kết cấu khung- giằng với hệ kết cấu chịu lực gồm :

+ Khung BTCT toàn khối có kích th- ớc các cấu kiện nh- sau:

- Cột ở 4 tầng d- ới có thiết diện vuông : 500×500mm.

Cột ở các tầng trên là : 400×400 mm.

- Dầm chính có kích th- ớc : 300×750 mm.

+ Hệ sàn s- ờn toàn khối : Bản sàn dầy 100mm

Dầm phụ có kích th- ớc: 250×500 mm.

2 - Qui mô :

Diện tích xây dựng : $45,6 \times 30,6 = 1395,36 \approx 1400(m^2)$

Tầng 1 có chiều cao là 5m.

Tầng 2 - 8 có chiều cao là 4 m

Tổng chiều cao của nhà kể cả phần tum là 37,6 m

3 - Vị trí địa lý :

Công trình nằm trên đ- ờng trên đ- ờng Tràng Tiền và Ngô Quyền với tổng mặt bằng xung quanh khu đất chủ yếu là các cơ quan và khu dân c-

Công trình nằm gần đ- ờng vành đai cho nên việc vận chuyển nguyên vật liệu đến chân công trình là t- ơng đối thuận tiện , khá thuận tiện cho việc thi

công . Nh- ng do công trình nằm ngay mặt đ- ờng cho nên khi xây dựng phải có phải có biện pháp che chắn cho công trình , tránh gây bụi bẩn và mất mỹ quan của thành phố . Ngoài ra còn làm l- ới bảo vệ để tránh cho vật liệu , dụng cụ khỏi rơi từ trên cao và tr- ớc mặt công trình phải làm 1 hàng rào tạm trong thời gian thi công để dễ dàng cho việc quản lý cũng nh- bảo vệ tài sản trên công tr- ờng

4 - Giải pháp kết cấu :

- Kết cấu chịu lực chính của công trình là kết cấu khung BT CT , khung gồm 4 nhịp , trong đó 1 nhịp là 9,0 m , còn 3 nhịp kia là 7,2 m, b- ớc cột là 9,0 m, 7,8m và 5,4 m.

- Giải pháp nền móng là móng cọc khoan nhồi . Theo tính toán cọc có : tiết diện $d = 500$ mm đối với hố móng E3 và $d=600$ mm đối với hố móng E1.(dẫ cột trục biên). Hố móng sâu 1,8 m so với cốt thiên nhiên .

- Sàn đ- ọc đổ bê tông toàn khối . Riêng tầng mái đổ BTCT rồi đổ BT xỉ tạo dốc, bê tông chống thấm, lát gạch lá nem.

5 - Hệ thống điện n- ớc :

- Điện phục vụ cho thi công lấy từ hai nguồn :

+ Lấy qua trạm biên thế khu vực .

+ Sử dụng máy phát điện dự phòng .

- N- ớc phục vụ cho công trình :

+ Đ- ờng cấp n- ớc lấy từ hệ thống cấp n- ớc của thành phố

+ Đ- ờng thoát n- ớc đ- ọc thải ra đ- ờng thoát n- ớc chung của thành phố

6 - Điều kiện địa chất thuỷ văn:

+ Lớp 1 : Lớp đất đắp dày 1,1 m

+ Lớp 2 : Sét vàng xám dày 1,6 m ở trạng thái dẻo chảy

+ Lớp 3 : Sét pha dày 3,2 m ở trạng thái dẻo chảy

+ Lớp 4 : Cát pha dày 2,2 m

+ Lớp 5 : Cát hạt trung dày 6,9 m ở trạng thái t- ong đối chặt

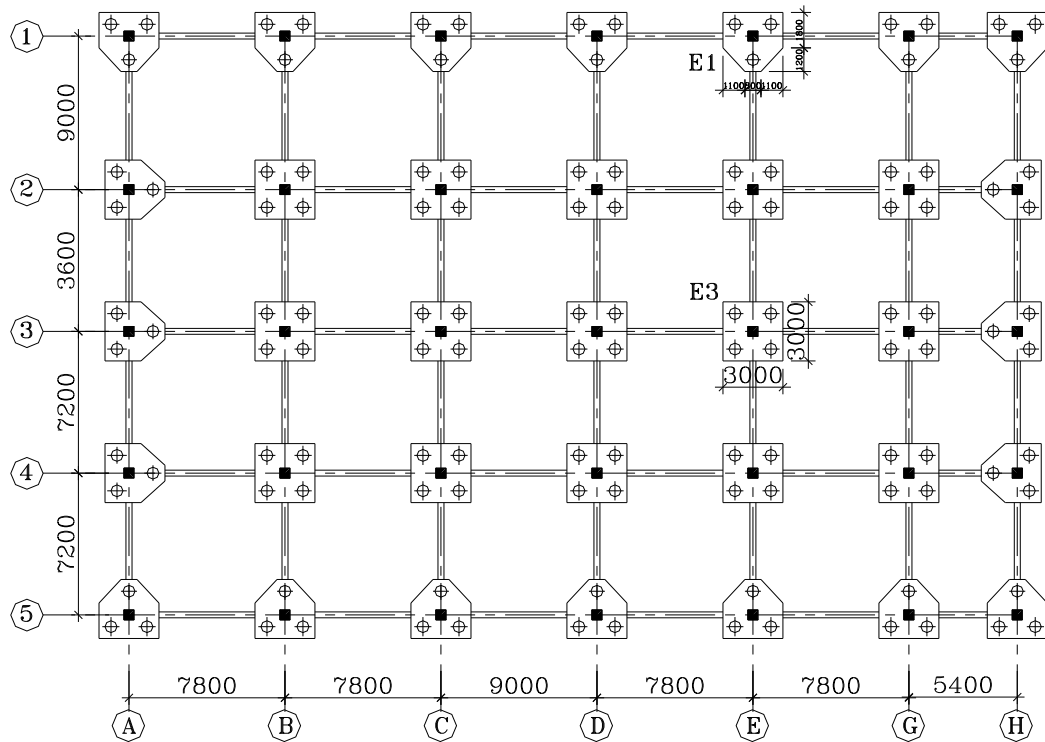
+ Lớp 6 : Là lớp đá phiến có $R = 10000$ (kpa)

- Điều kiện thuỷ văn : Mực n- ớc ngầm ổn định ở mức sâu 3,7m so với cốt thiên nhiên. Vì vậy ta không cần chú ý nhiều đến biện pháp tiêu n- ớc khi thi công móng.

CH- ONG III : KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN MÓNG

A/ Thi công cọc khoan nhồi .

Sau khi tính toán phân kết cấu móng, ta có tổng mặt bằng bố trí cọc và đài cọc nh- hình vẽ d- ưới đây:



Trong hình vẽ trên , các đài cọc có 3 cọc là cọc đ- ờng kính 600mm, còn các đài có 4 cọc là cọc đ- ờng kính 500mm.

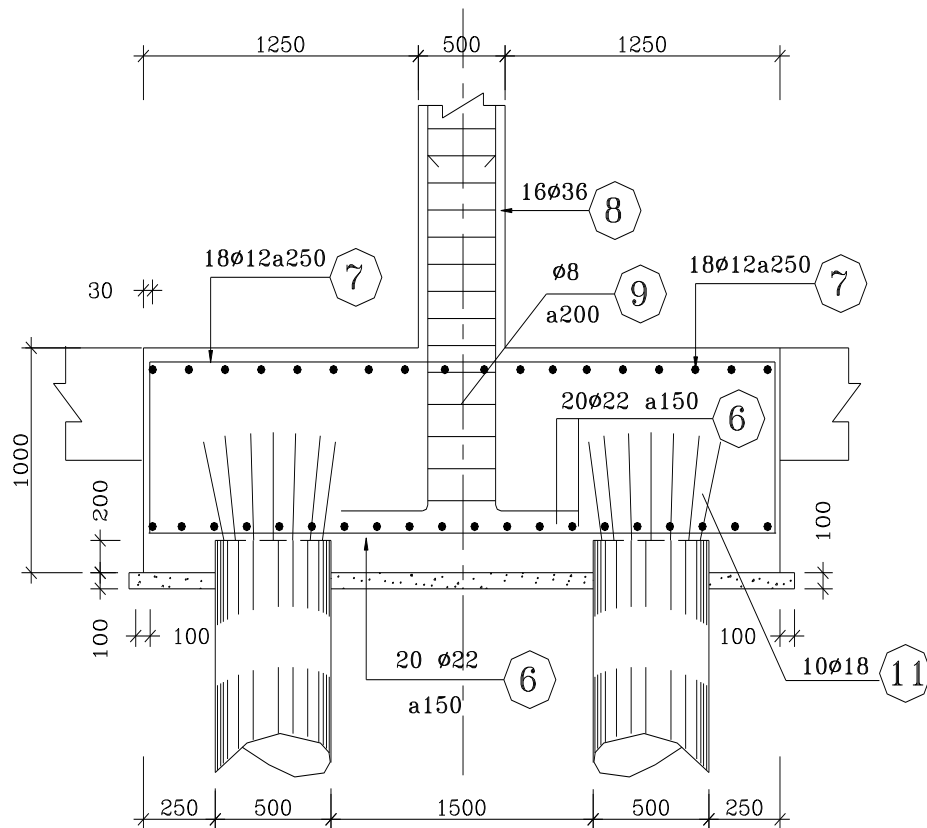
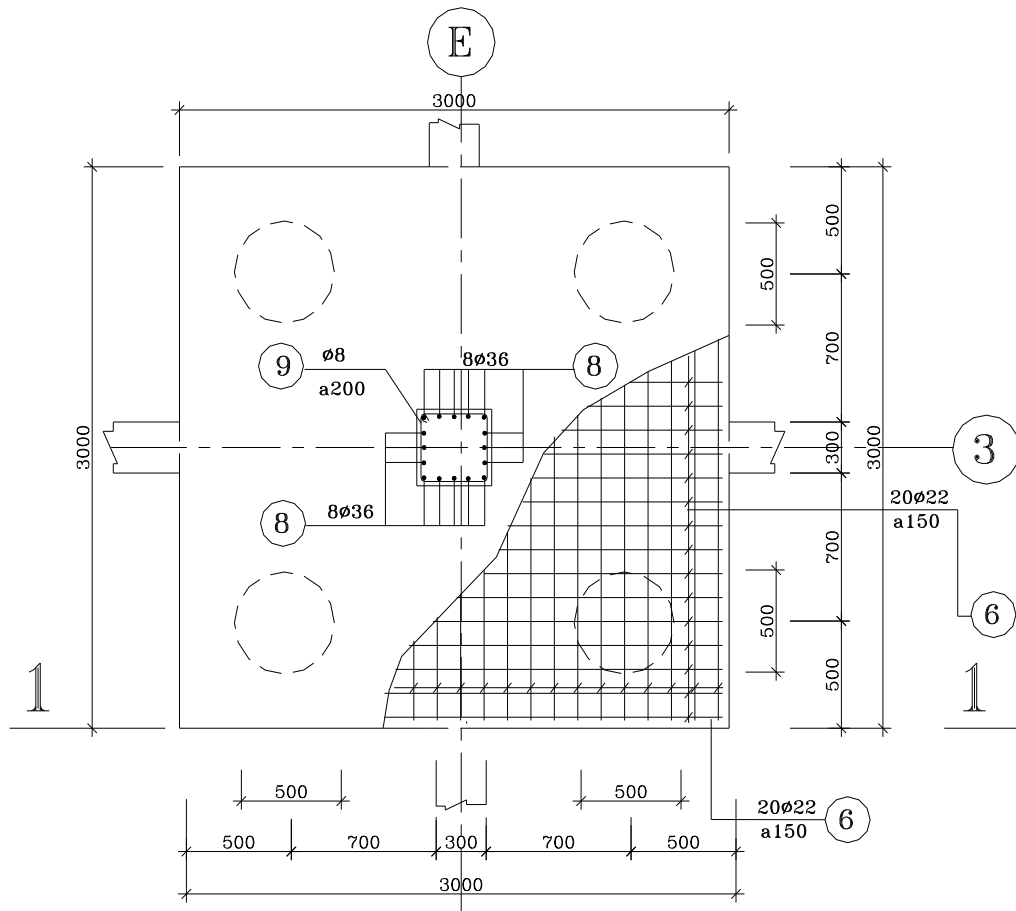
Mặt trên của tất cả các đài đều ở cao trình : -800mm.

Giàng móng có kích th- ớc : 300×650mm. Và mặt giàng ở cao trình : -800 (Bằng mặt đài).

Kích th- ớc cụ thể của các loại đài cọc đ- ợc minh hoạ bởi các hình vẽ d- ưới đây:

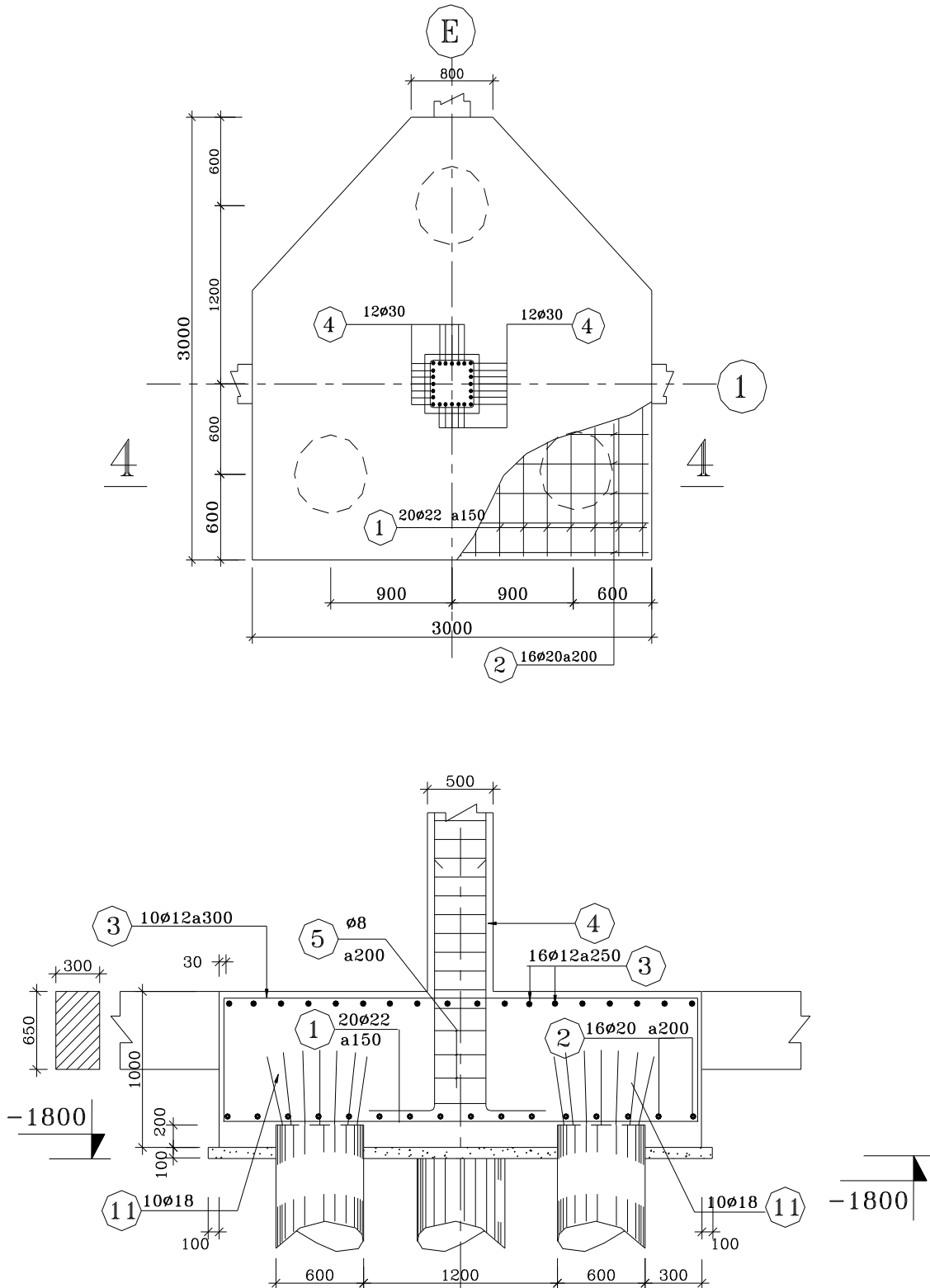
TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

+Đài 4 coc , d- ới chân các cột giữa (Cọc nhồi $\Phi 500$) :



TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

+Đàì coc có 3 coc, d-ớidấý cõt biền (d=600mm):



I . Đánh giá sơ bộ thi công cọc khoan nhồi :

Trong những năm gần đây rất nhiều công trình xây dựng ở nước ta (do Việt Nam hay nước ngoài đầu tư) sử dụng phương án móng cọc khoan nhồi . Với những công trình cao tầng hiện nay , tải trọng của cọc truyền xuống móng là rất lớn . Mặt khác các công trình xây dựng đều nằm trong trung tâm thành phố , xung quanh đều có các công trình đã được xây từ trước . Vì vậy những giải pháp móng quen thuộc từ trước đến nay khó mà đáp ứng được những công trình như vậy .

Việc đưa cọc nhồi vào xây dựng móng nhà cao tầng đã giải quyết được hầu hết các yêu cầu trên . Có cọc có thể cắm sâu vào tầng cuội sỏi đến 40 ÷ 50 m , sức chịu tải của mỗi cọc lên đến hàng trăm tấn , khi thi công ít gây chấn động làm ảnh hưởng tới các công trình xung quanh.

Tuy nhiên việc thi công cọc khoan nhồi đòi hỏi chất lượng rất cao , không cho phép xảy ra sơ sót nhỏ nào trong dây truyền thi công . Vì vậy khi thi công cọc khoan nhồi cần phải có sự giám sát chặt chẽ của các chuyên gia có nhiều kinh nghiệm

II. Chọn giải pháp thi công:

Căn cứ vào địa chất công trình lớp đầu là lớp đất đắp dày 1,1m, lớp thứ 2 là lớp sét vàng xám dày 2m sau đó đến lớp sét pha độ dày 3,2m, tiếp đến là lớp cát pha dày 2,2m, lớp cát hạt trung dày 6,9m và cuối cùng là lớp đá phiến có độ dày chưa xác định , công việc thi công phải khoan lỗ đường kính 0,5m và 0,6m đến độ sâu 15,5m , trong đó ngâm vào trong lớp đá phiến là 0,5m . Ta có thể chọn một trong các biện pháp thi công sau:

1. Phương pháp thi công ống chống:

Với phương pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 15,5m và đảm bảo việc rút ống chống lên được. Việc đưa ống và rút ống qua lớp sét pha và cát pha rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn và yêu cầu máy có công suất cao.

2. Phương pháp thi công bằng guồng xoắn:

Phương pháp này tạo lỗ bằng cách dùng cần có ren xoắn khoan xuống đất . Đất được đưa lên nhờ vào các ren đó , phương pháp này hiện nay không

thông dụng tại Việt Nam. Với phương pháp này việc đi-a đất cát và sỏi lên không thuận tiện.

3. Phương pháp thi công phản tuần hoàn:

Phương pháp khoan lỗ phản tuần hoàn tức là trộn lẫn đất khoan và dung dịch giữ thành rồi rút lên bằng cần khoan l- ợng cát bùn không thể lấy đi- ợc bằng cần khoan ta có thể dùng các cách sau để rút bùn lên:

- Dùng máy hút bùn
- Dùng bơm đặt chìm
- Dùng khí đẩy bùn
- Dùng bơm phun tuần hoàn.

4. Phương pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:

Phương pháp này lấy đất lên bằng gầu xoay có đường kính bằng đường kính cọc và đi- ợc gắn trên thanh Kelly Bar. Gầu có răng cắt đất và nắp để đổ đất ra ngoài.

Với độ sâu 6-8m bên trên , dùng ống vách thép để giữ thành tránh sập vách khi thi công. Còn sau đó vách đi- ợc giữ bằng dung dịch vữa sét Bentonite.

Khi tới độ sâu thiết kế , tiến hành thổi rửa đáy hố khoan bằng phương pháp: Bơm ngược , thổi khí nén hay khoan lại (khi chiều dày lớp mùn đáy >5m). Độ sạch của đáy hố đi- ợc kiểm tra bằng hàm l- ợng cát trong dung dịch Bentonite.L- ợng mùn còn sót lại đi- ợc lấy ra nốt khi đổ bê tông theo phương pháp vữa dâng.

5. Lựa chọn:

Từ các phương pháp này cùng với sự ứng dụng thực tế và mức độ có mặt trên thị trường ta chọn phương pháp thi công tạo lỗ:

Khoan bằng gầu xoay kết hợp dung dịch Bentonite giữ thành vách hố khoan.

III. Các bước tiến hành thi công cọc khoan nhồi :

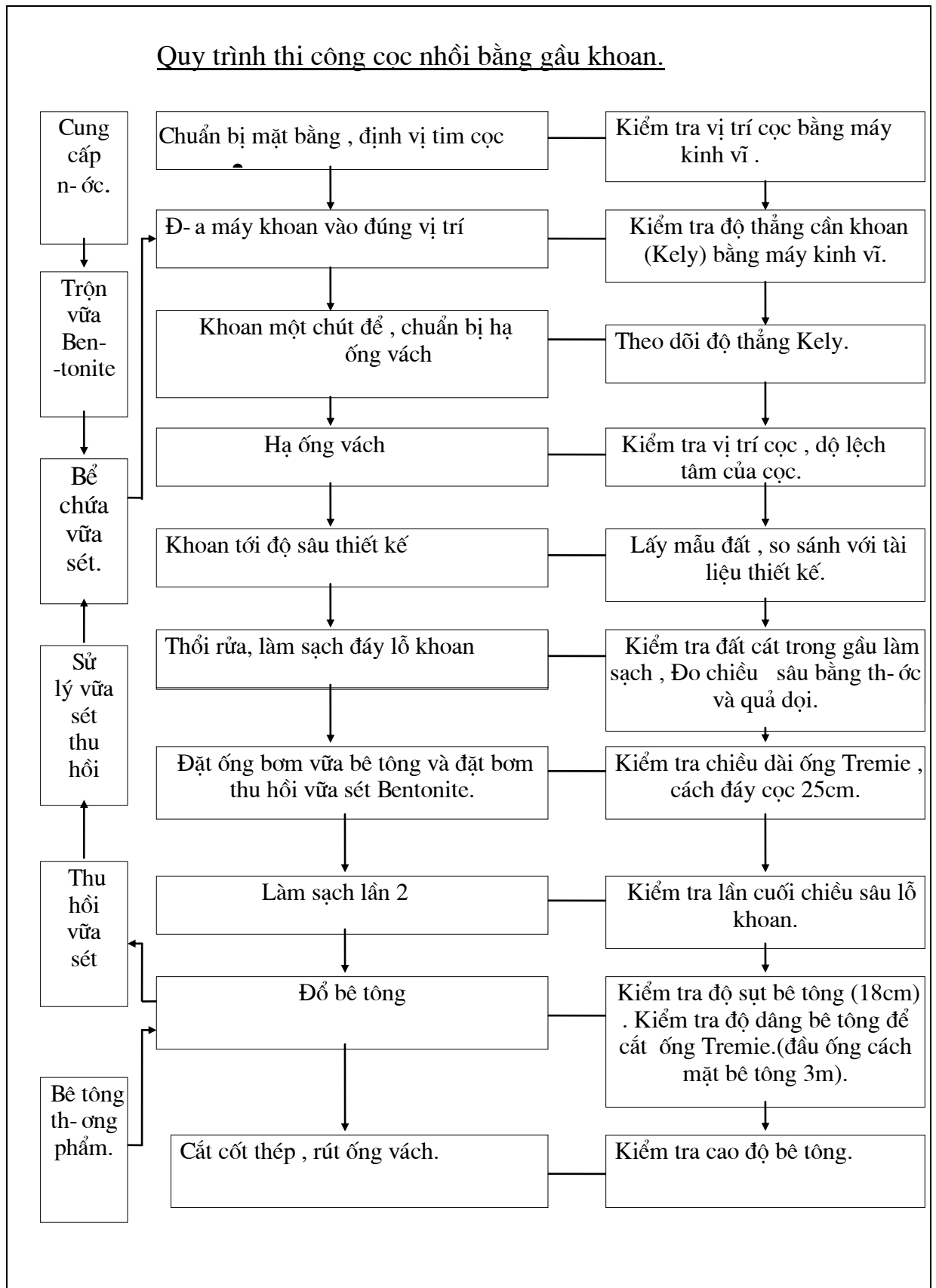
Quy trình thi công cọc nhồi bằng máy khoan gầu theo các bước sau :

- + Định vị tim cọc và đài cọc .
- + Hạ ống vách .
- + Khoan tạo lỗ .
- + Lắp đặt cốt thép .

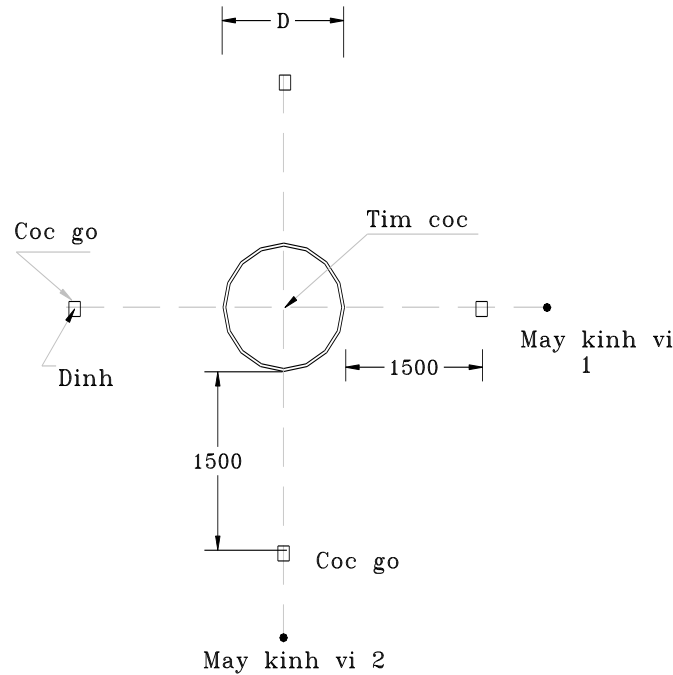
- + Thổi rửa đáy hố khoan .
- + Đổ bê tông .
- + Rút ống vách .
- + Kiểm tra chất lượng cọc .

Công tác thi công cọc khoan nhồi được tiến hành trên một diện tích xây dựng là:1400m². Số lượng cọc nhồi là 60 cọc đường kính 0,5m và 60 cọc 0,6m , tất cả là 120 cọc . Các cọc v-ơn tới cao trình -15,5 m so với cốt thiên nhiên.

Quy trình thi công được thể hiện theo sơ đồ dưới đây(*Trang bên*).



Sau đây là biên pháp chi tiết.



1) Định vị lỗ khoan.

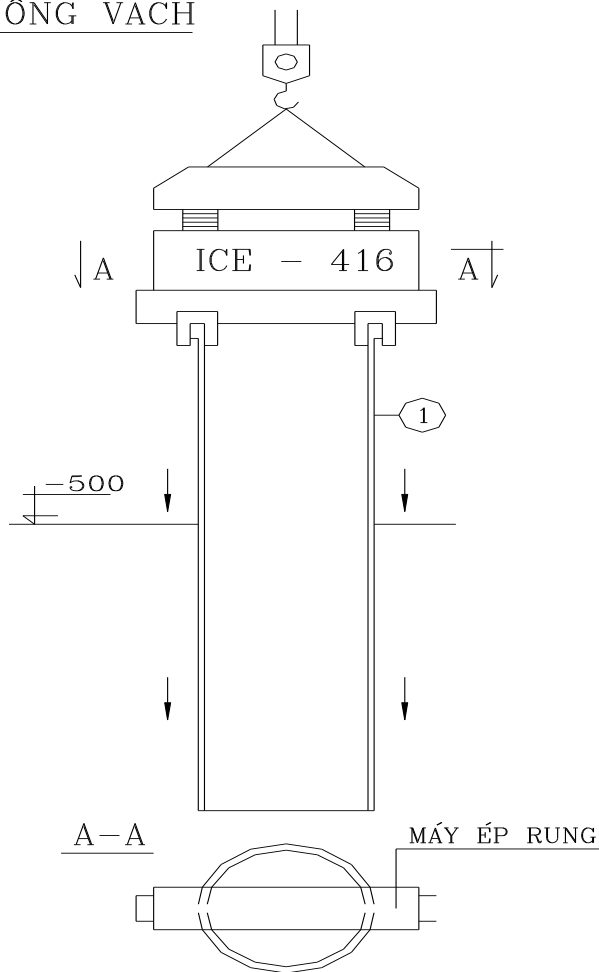
Từ hệ thống mốc dẫn trắc đạc, xác định vị trí tim cọc "0" bằng hai máy kinh vĩ đặt ở 2 trục x,y sao cho hình chiếu của chúng vuông góc với nhau về tâm "0". Sau đó trên cơ sở tim cọc đã định vị đ-ợc, dùng th-ớc thép với sự trợ giúp của máy kinh vĩ xác định 4 điểm mốc kiểm tra (4 cọc tiêu bằng gỗ). Các cọc tiêu này cách mép cọc sẽ khoan 1,5m. Cọc tiêu này sẽ là cơ sở để xác định chính xác vị trí của cọc trong quá trình khoan.

Sau khi định vị xong tim cọc , đ- a máy khoan vào vị trí để khoan tr-ớc một số gâu . Mục đích là nhằm định vị để đ- a ống vách xuống.

Việc định vị đ-ợc tiến hành trong thời gian dựng ống vách. ở đây có thể nhận thấy ống vách có tác dụng đầu tiên là đảm bảo cố định vị trí của cọc. Trong quá trình lấy đất ra khỏi lòng cọc, cần khoan sẽ đ-ợc đ- a ra vào liên tục nên tác dụng thứ hai của ống vách là đảm bảo cho thành lỗ khoan phía trên không bị sập, do đó cọc sẽ không bị lệch khỏi vị trí. Mặt khác, quá trình thi công trên công tr-ờng có nhiều thiết bị, ống vách nhô một phần lên mặt đất sẽ có tác dụng bảo vệ hố cọc, đồng thời là sàn thao tác cho công đoạn tiếp theo.

2) Hạ ống vách (ống casine)

HẠ ỐNG VÁCH



Vận chuyển ống vách đến vị trí lỗ khoan, kiểm tra xem đ- ờng kính trong của ống vách có phù hợp với đ- ờng kính cọc không: ống vách 500mm và 600mm.

Sau khi định vị xong vị trí tim cọc, quá trình hạ ống vách đ- ợc thực hiện bằng thiết bị rung. Máy rung kẹp chặt vào thành ống và từ từ ấn xuống; khả năng chịu cắt của đất sẽ giảm đi do sự rung động của thành ống vách. ống vách đ- ợc hạ xuống độ sâu thiết kế (6 m). Trong quá trình hạ ống, việc kiểm tra độ thẳng đứng đ- ợc thực hiện liên tục bằng cách điều chỉnh vị trí của máy rung thông qua cầu. Thông qua sự giúp đỡ của máy kinh vĩ

Quá trình rung hạ nh- sau :

- Đào hố môi :

Khi hạ ống vách của cọc đầu tiên, đồng thời rung đến độ sâu 6m, kéo dài khoảng 10 phút, quá trình rung với thời gian dài, ảnh h- ớng toàn bộ các khu vực

lân cận. Để khắc phục hiện tượng trên, trước khi hạ ống vách ngưng thì ta dùng máy đào thủy lực, đào một hố sâu 2m rộng 1,5 x 1,5m ở chính vị trí tim cọc. Sau đó lấp đất trả lại. Loại bỏ các vật lạ có kích thước lớn gây khó khăn cho việc casine đi xuống. Công đoạn này tạo ra độ xốp và độ đồng nhất của đất, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hiệu chỉnh và việc nâng hạ casine thẳng đứng đúng tâm.

- Chuẩn bị máy rung:

Dùng cầu chuyển trạm bơm thủy lực, ống dẫn và máy rung ra vị trí thi công.

- Lắp máy rung vào “casine”:

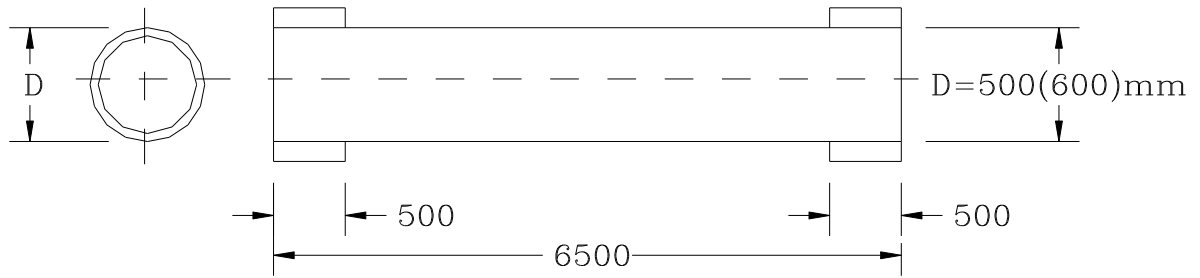
Cầu đầu rung lắp vào đỉnh casine, cho bơm thủy lực làm việc, mở van cơ cấu kẹp để kẹp chặt máy rung với casine. áp suất kẹp đạt 300bar, t-ong đ-ong với lực kẹp 100 tấn, cho rung nhẹ để rút casine đi ra vị trí tâm cọc.

- Rung hạ “casine”:

Từ hai mốc kiểm tra đặt thước để chỉnh cho vách casine vào đúng tim. Thả phanh cho vách cắm vào đất, sau đó lại phanh giữ. Ngắm kiểm tra độ thẳng đứng. Cho búa rung chế độ nhẹ, thả phanh từ từ cho vách chống đi xuống, vừa rung vừa kiểm tra độ nghiêng lệch (nếu casine bị nghiêng, xô dịch ngang thì dùng cầu lái cho casine thẳng đứng và đúng tâm) cho tới khi xuống hết đoạn dẫn hướng 2m. Bắt đầu tăng cho búa hoạt động ở chế độ mạnh, thả phanh trùng cấp để casine xuống với tốc độ lớn nhất.

Vách chống đỡ rung cắm xuống đất tới khi đỉnh của nó cách mặt đất 60cm thì dừng lại. Xả dầu thủy lực của hệ rung và hệ kẹp, cắt máy bơm. Cầu búa rung đặt vào giá. Công đoạn hạ ống đỡ hoàn thành.

-Về thiết bị: ống vách chống tạm “casine” có kích thước và cấu tạo như hình sau đây:



-Chú ý khi hạ ống vách nếu áp lực ở đồng hồ lớn thì ta phải thử nhỏ ng- ọc lại và nhỏ ống vách lên chừng 2cm,nếu công việc này dễ dàng thì ta mới đ- ợc phép đóng ống dẫn xuống tiếp.

Yêu cầu:

Do ống vách có nhiệm vụ dẫn h- ống cho công tác khoan và bảo vệ thành hố khoan khỏi bị sụt lở của lớp đất yếu phía trên, nên ống vách hạ xuống phải đảm bảo thẳng đứng. Vì vậy, trong quá trình hạ ống vách việc kiểm tra phải đ- ợc thực hiện liên tục bằng các thiết bị đo đạc và bằng cách điều chỉnh vị trí của búa rung thông qua cầu.

***Chọn búa rung:**

Sử dụng búa rung ICE - 416 có các thông số sau:

Chế độ thông số	Tốc độ động cơ (vòng/phút)	áp suất kẹp (bar)	áp suất hệ rung (bar)	áp suất hệ hồi (bar)	Lực li tâm (T)
Nhẹ	1800	300	100	10	50
Nặng	2100-2200	300	100	18	64

3) Công tác khoan tạo lỗ:

Quá trình này đ- ợc thực hiện sau khi đặt xong ống vách tạm. Tr- ớc khi khoan, ta cần làm tr- ớc một số công tác chuẩn bị sau .

a.Công tác chuẩn bị:

Tr- ớc khi tiến hành khoan tạo lỗ cần thực hiện một số công tác chuẩn bị nh- sau:

- Đặt áo bao : đó là ống thép có đ- ờng kính 1,6m-1,7m, cao 0,7m-1m để chứa dung dịch sét bentonite, áo bao đ- ợc cắm vào đất 0,3-0,4m nhờ cần cẩu và thiết bị rung.

- Lắp đ-ờng ống dẫn dung dịch bentonite từ máy trộn và bơm ra đến miệng hố khoan, đồng thời lắp một đ-ờng ống hút dung dịch bentonite về bể lọc.

- Trải tôn d-ới hai bánh xích máy khoan để đảm bảo độ ổn định của máy trong quá trình làm việc, chống sập lở miệng lỗ khoan. Việc trải tôn phải đảm bảo khoảng cách giữa 2 mép tôn lớn hơn đ-ờng kính ngoài cọc 10cm để đảm bảo cho mỗi bên rộng ra 5cm nh- hình vẽ d-ới:

- Điều chỉnh và định vị máy khoan nằm ở vị trí thẳng bằng và thẳng đứng; có thể dùng gỗ mỏng để điều chỉnh, kê d-ới dải xích. Trong suốt quá trình khoan luôn có 2 máy kinh vĩ để điều chỉnh độ thẳng bằng và thẳng đứng của máy và cần khoan; hai niveau phải đảm bảo về số 0.

- Kiểm tra, tính toán vị trí để đổ đất từ hố khoan đến các thiết bị vận chuyển lấy đất mang đi.

- Kiểm tra hệ thống điện n-ớc và các thiết bị phục vụ, đảm bảo cho quá trình thi công đ-ợc liên tục không gián đoạn.

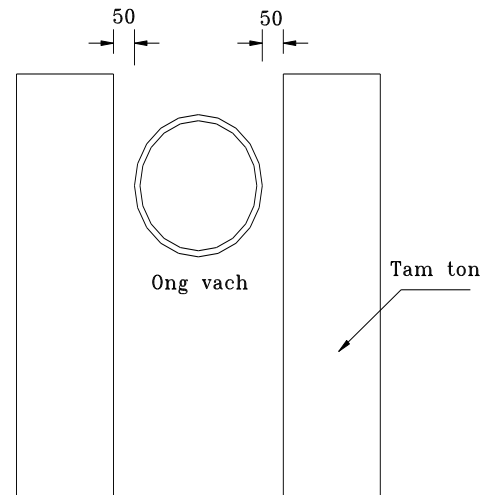
b) Yêu cầu đối với dung dịch Bentonite.

Bentonite là loại đất sét thiên nhiên, khi hoà tan vào n-ớc sẽ cho ta một dung dịch sét có tính chất đẳng h-ớng, những hạt sét lơ lửng trong n-ớc và ổn định trong một thời gian dài. Khi một hố đào đ-ợc đổ đầy bentonite, áp lực d- của n-ớc ngấm trong đất làm cho bentonite có xu h-ớng rò rỉ ra đất xung quanh hố. Nh-ng nhờ những hạt sét lơ lửng trong nó mà quá trình thấm này nhanh chóng ngừng lại, hình thành một lớp vách bao quanh hố đào, cô lập n-ớc và bentonite trong hố. Quá trình sau đó, d-ới áp lực thuỷ tĩnh của bentonite trong hố, thành hố đào đ-ợc giữ một cách ổn định. Nhờ khả năng này mà thành hố khoan không bị sập lở đảm bảo an toàn cho thành hố và chất l-ợng thi công.

Tỉ lệ pha Bentonite khoảng 4% , 20-50 DAN Bentonite trong $1m^3$ n-ớc.

Dung dịch Bentonite tr-ớc khi dùng để khoan cần có các chỉ số sau:

+ Tỉ trọng : 1,01-1,05.



- + Độ nhớt :35 giây.
- + Hàm l- ợng cát :0%.
- + Độ tách n- ớc: 30cm³

c). Công tác khoan :

- Hạ mũi khoan : Mũi khoan đ- ợc hạ thẳng đứng xuống tâm hố khoan với tốc độ khoảng 1,5m/s.

- Góc nghiêng của cần dẫn từ 78,5⁰÷83⁰, góc nghiêng giá đỡ ổ quay cần kelly cũng phải đạt 78,5⁰÷83⁰ thì cần kelly mới đảm bảo vuông góc với mặt đất.

- Mạch thủy lực điều khiển đồng hồ phải báo từ 45÷55 (daN/cm²). Mạch thủy lực quay mô tơ thủy lực để quay cần khoan, đồng hồ báo 245 (daN/cm²) thì lúc này mô men quay đã đạt đủ công suất.

-Việc khoan:

- + Khi mũi khoan đã chạm tới đáy hố máy bắt đầu quay.
- + Tốc độ quay ban đầu của mũi khoan chậm khoảng 14-16 vòng/phút, sau đó nhanh dần 18-22 vòng/phút.
- + Trong quá trình khoan, cần khoan có thể đ- ợc nâng lên hạ xuống 1-2 lần để giảm bớt ma sát thành và lấy đất đầy vào gầu.

- Nên dùng tốc độ thấp khi khoan (14 v/p) để tăng mô men quay. Khi gặp địa chất rắn khoan không xuống nên dùng cần khoan xoắn ruột gà (auger flight) có lắp mũi dao (auger head) Φ500 (600) để tiến hành khoan phá nhằm bảo vệ mũi dao và bảo vệ gầu khoan; sau đó phải đổi lại gầu khoan để lấy hết phần phi bị phá.

- Chiều sâu hố khoan đ- ợc xác định thông qua chiều dài cần khoan.

-Rút cần khoan:

Việc rút cần khoan đ- ợc thực hiện khi đất đã nạp đầy vào gầu khoan; từ từ rút cần khoan lên với tốc độ khoảng 0,3÷0,5 m/s. Tốc độ rút khoan không đ- ợc quá nhanh sẽ tạo hiệu ứng pít-tông trong lòng hố khoan, dễ gây sập thành. Cho phép dùng 2 xi lanh ép cần khoan (kelly bar) để ép và rút gầu khoan lấy đất ra ngoài.

- Đất lấy lên đ- ọc tháo dỡ, đổ vào nơi qui định và vận chuyển đi nơi khác.

Yêu cầu:

Trong quá trình khoan ng- ời lái máy phải điều chỉnh hệ thống xi lanh trong máy khoan để đảm bảo cần khoan luôn ở vị trí thẳng đứng. Độ nghiêng của hố khoan không đ- ọc v- ợt quá 1% chiều dài cọc .

Khi khoan qua chiều sâu của ống vách, việc giữ thành hố đ- ọc thực hiện bằng vữa bentonite.

Trong quá trình khoan, dung dịch bentonite luôn đ- ọc đổ đầy vào lỗ khoan. Sau mỗi lần lấy đất ra khỏi lòng hố khoan, bentonite phải đ- ọc đổ đầy vào trong để chiếm chỗ. Nh- vậy chất l- ượng bentonite sẽ giảm dần theo thời gian do các thành phần của đất bị lắng đọng lại.

+ Yêu cầu 2 hố khoan ở cạnh nhau phải khoan cách nhau 2 - 3 ngày để khỏi ảnh h- ưởng đến bê tông cọc. Bán kính ảnh h- ưởng của hố khoan là 6 m. Khoan hố mới phải cách hố khoan tr- ớc là $L \geq 3d$ và 6m.

d) Kiểm tra hố khoan:

Sau khi xong, dừng khoảng 30 phút đo kiểm tra chiều sâu hố khoan, nếu lớp bùn đất ở đáy lớn hơn 1 m thì phải khoan tiếp nếu nhỏ hơn một mét thì có thể hạ lồng cốt thép.

Kiểm tra độ thẳng đứng và đ- ờng kính lỗ cọc: Trong quá trình thi công cọc khoan nhồi việc bảo đảm đ- ờng kính và độ thẳng đứng của cọc là điều then chốt để phát huy đ- ọc hiệu quả của cọc, do đó ta cần đo kiểm tra cẩn thận độ thẳng đứng và đ- ờng kính thực tế của cọc. Để thực hiện công tác này ta dùng máy siêu âm để đo .

Thiết bị đo nh- sau:

Thiết bị là một dụng cụ thu phát l- ồng dụng gồm bộ phát siêu âm bộ ghi và tời cuốn. Sau khi sóng siêu âm phát ra và đập vào thành lỗ căn cứ vào thời gian tiếp nhận lại phản xạ của sóng siêu âm này để đo cự ly đến thành lỗ từ đó phán đoán độ thẳng đứng của lỗ cọc. Với thiết bị đo này ngoài việc đo đ- ờng kính của lỗ cọc còn có thể xác nhận đ- ọc lỗ cọc có bị sạt nở hay không, cũng nh- xác định độ thẳng đứng của lỗ cọc.

e.Chọn máy khoan:

Dùng máy khoan ED- 4000 của hãng Nippon- Sharyo (Nhật), có các thông số cơ bản sau:

- + Chiều cao toàn bộ : 19,89(m).
- + Chiều rộng toàn bộ: 3,3 m.
- + Chiều dài toàn bộ: 6,996 đến 8,38 m (không kể gầu).
- + Chiều dài cần: 18 m.
- + Phía trước khung kể gầu: 3,75 – 5,13 m.
- + Phía sau: 3,25 m.
- + Bán kính vận hành: 3,318 – 4,7 m.
- + Khoảng cách từ tâm gầu đến đầu xích: 1,66 – 2,45 m.
- + Chiều cao nâng đáy gầu: 2,68 – 5 m.
- + Chiều dài toàn bộ dải xích: 4,52 m.
- + Chiều rộng dải xích: 0,7 m.
- + Kích thước khi vận chuyển:
 - Cao: 3,26 m.
 - Rộng: 3,3 m.
 - Dài: 10,4 m.

*** Các thông số trọng lượng:**

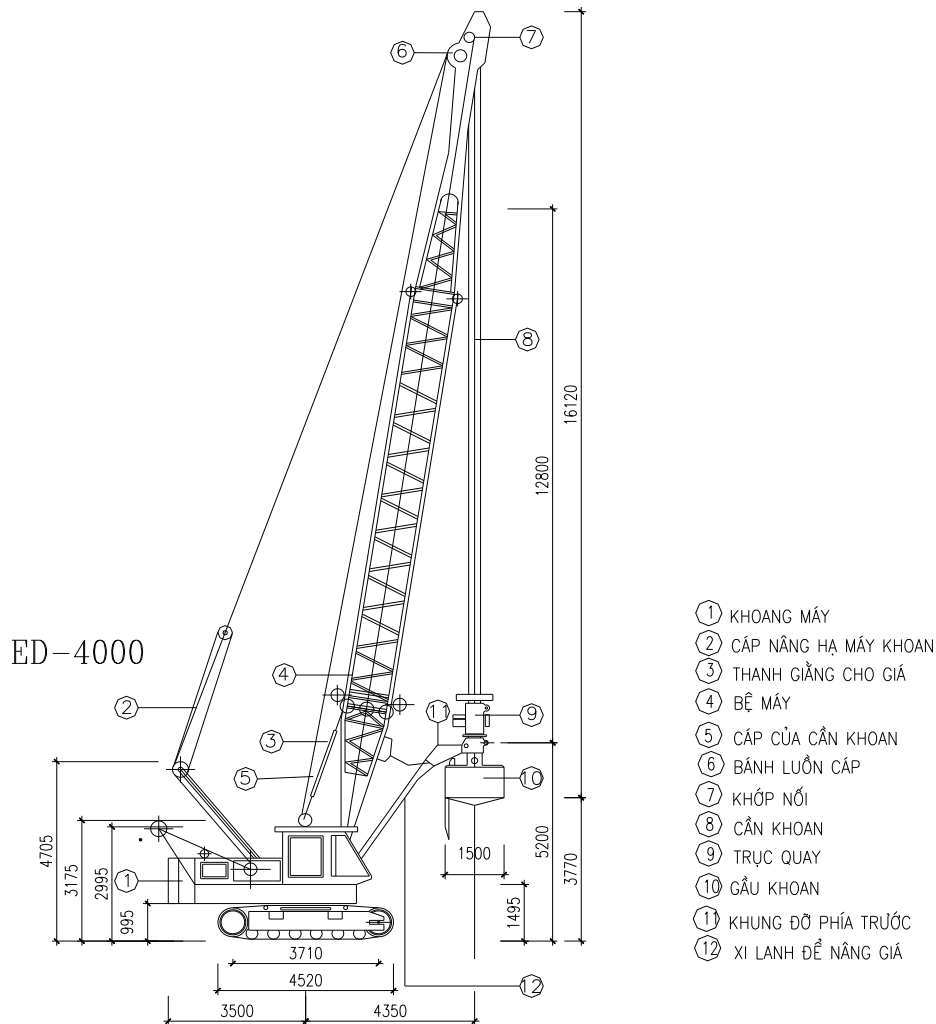
- + Trọng lượng thân máy: 23,23 T.
- + Trọng lượng đối trọng: 8,8T.
- + Trọng lượng xi lanh thủy lực chính đỡ cần: 1,64 t.
- + Trọng lượng xi lanh gầu: 293 daN.
- + Trọng lượng của cần khoan: 3,2 T.
 - * Đặc trưng kỹ thuật:
 - + Tốc độ di chuyển: 2,3 km/h.
 - + Tốc độ quay: 3,5 vòng /phút.
 - + áp lực lên đất : 0,73 daN/cm².
 - + Độ sâu khoan: 43 m.
 - + Mômen xoắn:
 - Quay thuận: 4,4 T.m

Quay ng- ợc: 5,2 T.m

+ Cáp nâng gầu:

Lực kéo: 13,5 T.

Tốc độ nâng cần: 49 m/phút



g) Tính toán l- ợng đất khoan:

Dựa trên cơ sở năng suất của máy khoan, yêu cầu của công tác khoan tạo lỗ cọc khoan nhồi, ta sẽ tiến hành khoan 2 cọc trong một ngày với 2 máy khoan, khoan theo 2 tuyến (Tuyến cọc biên và tuyến cọc giữa).

Tổng khối l- ợng đất do khoan toạ lỗ cần đổ đi là:

$$V = 60 \times (3,14 \times 0,25^2 \times 15,5 + 3,14 \times 0,3^2 \times 15,5) = 445,3 \text{ m}^3.$$

Trung bình mỗi ngày khoan đ- ợc 7,4 m³.

Thực hiện công việc vận chuyển và đổ đất của một hố khoan trong một bằng xe con dung tích thùng đổ là 5m³ , số lần vận chuyển của xe là :

$$n = 445,3 / 5 = 89 \text{ chuyến}$$

Xe vận chuyển đất đi xa khoảng 2 km , vận tốc khoảng 35 Km/h và thời gian đổ đất 10 phút , quay xe mất 5 phút, nh- thế thời gian vận chuyển 1 chuyến là:

$$t = 2 \times 2 / 35 + (10 + 5) / 60 = 0,36 \text{ h} = 22 \text{ phút.}$$

Tổng thời gian vận chuyển khối l- ượng đất khoan:

$$T = 89 \times 22 = 1958 \text{ phút} = 32 \text{ h.}$$

Khi thuê xe vận chuyển đất ta tính theo mỗi ca là 8 tiếng, vậy ta sẽ thuê 2 xe , làm việc trong 2 ca.

4) Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan

Để đảm bảo chất l- ượng của cọc và sự tiếp xúc trực tiếp giữa cọc và nền đất, cần tiến hành thổi rửa hố khoan tr- ớc khi khoan bê tông.

a) Ph- ơng pháp thổi rửa lòng hố khoan: Ta dùng ph- ơng pháp thổi khí (airlift).

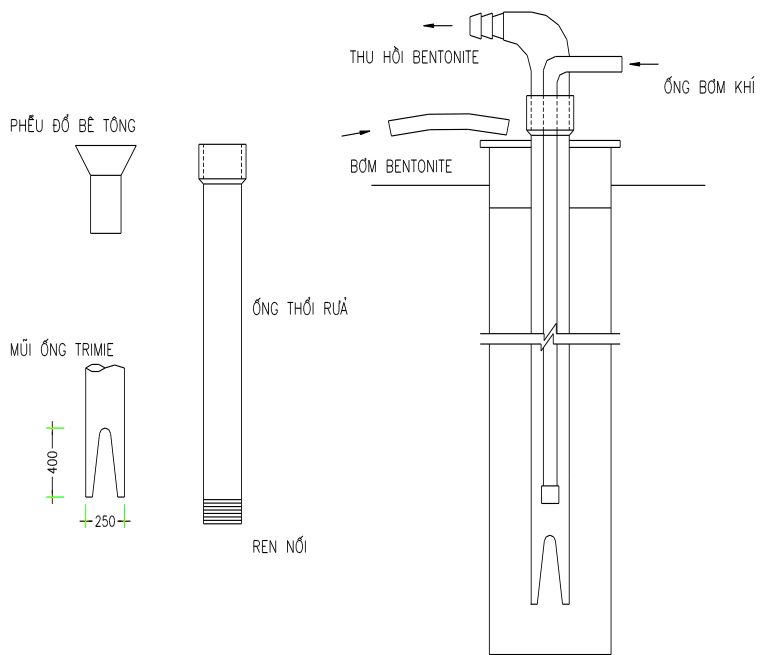
Việc thổi rửa tiến hành theo các b- ớc sau:

+ Chuẩn bị: tập kết ống thổi rửa tại vị trí thuận tiện cho thi công kiểm tra các ren nối buộc.

+ Lắp giá đỡ : Giá đỡ vừa dùng làm hệ đỡ của ống thổi rửa vừa dùng để đỡ bê tông sau này. Giá đỡ có cấu tạo đặc biệt bằng hai nửa vòng tròn có bản lề ở hai góc. Với chế tạo nh- vậy có thể dễ dàng tháo lắp ống thổi rửa.

+ Dùng cầu thả ống thổi rửa xuống hố khoan. ống thổi rửa có đ- ờng kính 25cm, chiều dài mỗi đoạn là 3m. Các ống đ- ợc nối với nhau bằng ren vuông. Một số ống có chiều dài thay đổi 0,5m , 1,5m , 2m để lắp phù hợp với chiều sâu hố khoan. Đoạn d- ới ống có chế tạo vát hai bên để làm cửa trao đổi giữa bên trong và bên ngoài. Phía trên cùng của ống thổi rửa có hai cửa, một cửa nối với ống dẫn Φ 150 để thu hồi dung dịch bentonite và cát về má lọc, một cửa dẫn khí có Φ 45, chiều dài bằng 80% chiều dài cọc.

+ Tiến hành : Bơm khí với áp suất 7 at và duy trì trong suốt thời gian rửa đáy hố. Khí nén sẽ đẩy vật lắng đọng và dung dịch bentonite bản về máy lọc. Lượng dung dịch sét bentonite trong hố khoan giảm xuống. Quá trình thổi rửa phải bổ xung dung dịch Bentonite liên tục. Chiều cao của n-ớc bùn trong hố khoan phải cao hơn mực n-ớc

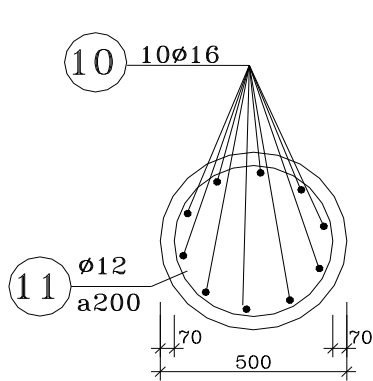


ngâm tại vị trí hố khoan là 1,5m để thành hố khoan mới tạo đ-ợc màng ngăn n-ớc, không cho n-ớc từ ngoài hố khoan chảy vào trong hố khoan.

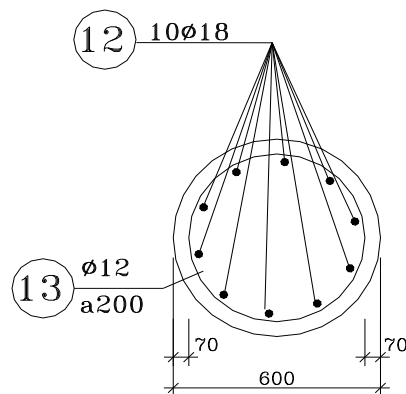
- Sau khoảng 20 đến 30 phút, kiểm tra lại độ sâu nếu phù hợp với chiều sâu khoan thì đ-ợc.

5) Thi công cốt thép:

- Lòng cốt thép cọc đ-ợc thiết kế là:



TL:1/20



TL:1/20

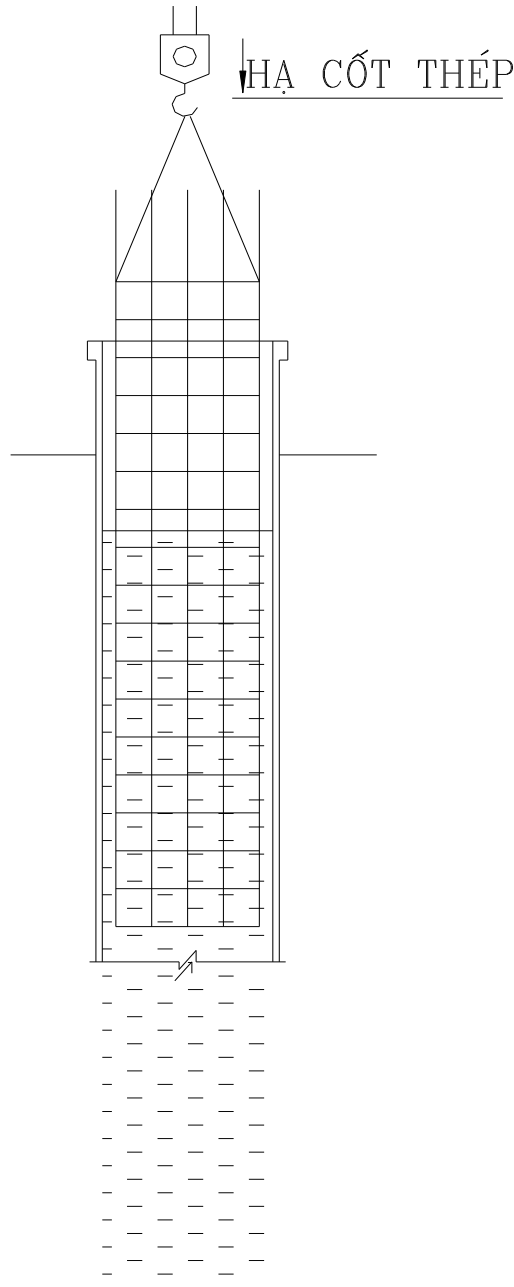
- Tr-ớc khi hạ lồng cốt thép, phải kiểm tra chiều sâu hố khoan. Sau khi khoan đ-ợc cuối cùng thì dùng khoan 30 phút, dùng th-ớc dây th-ớc dây thả xuống để kiểm tra độ sâu hố khoan.

- Nếu chiều cao của lớp bùn đất ở đáy còn lại $\geq 1\text{m}$ thì phải khoan tiếp.

Nếu chiều sâu của lớp bùn đất $\leq 1\text{m}$ thì tiến hành hạ lồng cốt thép.

*)Hạ khung cốt thép:

+Lồng cốt thép sau khi đ- ợc buộc cẩn thận trên mặt đất sẽ đ- ợc hạ xuống



hố khoan.

+Dùng cầu hạ đứng lồng cốt thép xuống. Cốt thép đ- ợc giữ đứng ở vị trí dài móng nhờ 3 thanh thép $\Phi 12$. Các thanh này đ- ợc hàn tạm vào ống vách và có mấu để treo. Mặt khác để tránh sự đẩy trôi lồng cốt thép trong quá trình đổ bê tông , ta hàn 3 thanh thép khác vào vách ống để giữ lồng cốt thép lại.

+Để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép, ở các cốt đai có gắn các miếng bê tông . Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

+Phải thả chậm chậm và chắc, phải chú ý điều khiển cho dây cầu ở đúng trục kim của khung tránh làm khung bị lún.

+Lớp bảo vệ của khung cốt thép là : 7cm.

Công tác gia công cốt thép

- Khi thi công buộc khung cốt thép, phải đặt chính xác vị trí cốt chủ, cốt đai và cốt đứng khung. Để làm cho cốt thép không bị lệch vị trí trong khi đổ bê tông, bắt buộc phải buộc cốt thép cho thật chắc. Muốn vậy, việc bố trí cốt chủ, cốt đai cốt đứng khung, phương pháp buộc và thiết bị buộc, độ dài của khung cốt thép, biện pháp đề phòng khung cốt thép bị biến dạng, việc thi công đầu nối cốt thép, lớp bảo vệ cốt thép... đều phải được cấu tạo và chuyển bị chu đáo.

+ *Chế tạo khung cốt thép :*

Địa điểm buộc khung cốt thép phải lựa chọn sao cho việc lắp dựng khung cốt thép được thuận tiện, tốt nhất là được buộc ngay tại hiện trường. Do những thanh cốt thép để buộc khung cốt thép thường dài nên việc vận chuyển phải dùng ô tô tải trọng lớn, khi bốc xếp phải dùng cần cẩu di động. Ngoài ra khi cất giữ cốt thép phải phân loại nhãn hiệu, đường kính độ dài. Thông thường buộc cốt thép ngay tại những vị trí gần hiện trường thi công sau đó khung cốt thép được sắp xếp và bảo quản ở gần hiện trường, trước khi thả khung cốt thép vào lỗ lại phải dùng cần cẩu bốc chuyển lại một lần nữa. Để cho những công việc này được thuận tiện ta phải có đủ hiện trường thi công gồm có đường đi không trở ngại việc vận chuyển của ô tô và cần cẩu. Đảm bảo đường vận chuyển phải chịu đủ áp lực của các phương tiện vận chuyển.

Khung cốt thép chiếm một không gian khá lớn nên ta khi cất giữ nhiều thì phải xếp lên thành đống, do vậy ta phải buộc thêm cốt thép gia cường. Nhằm tránh các sự cố xảy ra gây biến dạng khung cốt thép tốt nhất ta chỉ xếp lên làm 2 tầng

+ *Biện pháp buộc cốt chủ và cốt đai:*

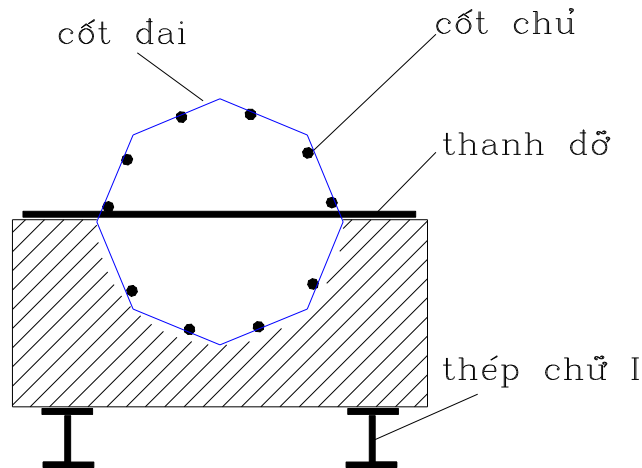
Trình tự buộc như sau: Bố trí cự ly cốt chủ như thiết kế 10Φ18 cho cọc 0,5m và

10Φ16 cho cọc 0,6m. Sau khi cố định cốt dựng khung, sau đó sẽ đặt cốt đai theo đúng cự ly quy định : 6m đầu a150m , đoạn d- ới a250mm , có thể gia công trước cốt đai và cốt dựng khung thành hình tròn, dùng hàn điện để cố định cốt đai, cốt giữ khung vào cốt chủ., cự ly đ- ợc ng- ời thợ điều chỉ cho đúng. Điều cần chú ý là dùng hàn điện làm cho chất l- ượng thép bị giảm yếu.

Giá đỡ buộc cốt chủ: Cốt thép cọc nhồi đ- ợc gia công sẵn thành từng đoạn với độ dài đã có ở phân kết cấu: 12000mm , sau đó vừa thả vào lỗ vừa nối độ dài

.Do vậy so với các việc thi công các khung cốt thép có những đặc điểm sau:

Ngoài yêu cầu về độ chính xác khi gia công và lắp ráp còn phải đảm bảo đủ c- ồng độ để vận chuyển, bốc xếp, cầu lắp. Do phải buộc rất nhiều đoạn khung cốt



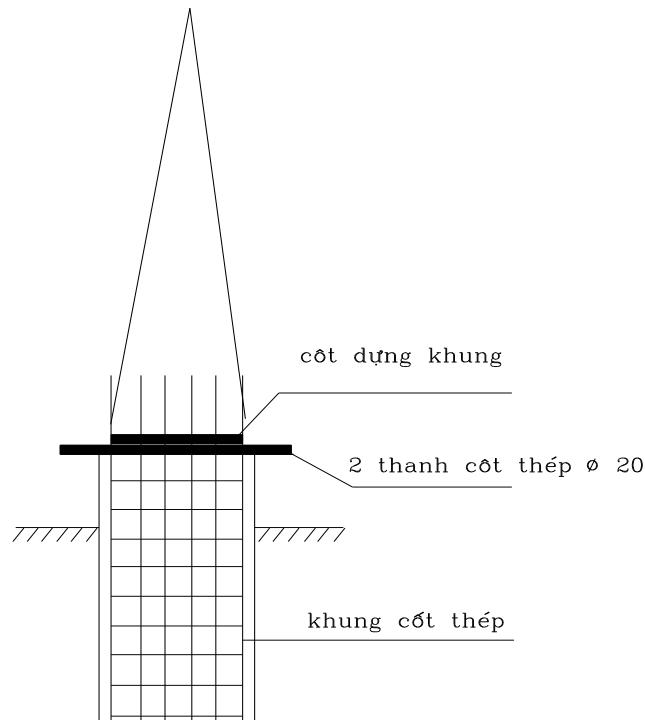
thép giống nhau nên ta cần phải có giá đỡ buộc thép để nâng cao hiệu suất.

+ *Biện pháp gia cố để khung cốt thép không bị biến dạng:*

Thông thường dùng dây thép để buộc cốt đai vào cốt chủ, khi khung thép bị biến dạng thì dây thép dễ bị bật ra. Điều này có liên quan đến việc cầu lắp do vậy ta phải bố trí 2 móc cầu trở lên. Ngoài ra còn phải áp dụng các biện pháp sau:

- Ở những chỗ cần thiết phải bố trí cốt dựng khung buộc chặt vào cốt chủ để tăng độ cứng của khung.

Cho dầm chống vào trong khung để gia cố và làm cứng khung ,khi lắp khung cốt thép thì tháo bỏ dầm chống ra. Đặt một cột đỡ vào thành trong hoặc thành



ngoài của khung thép.

6) Công tác đổ bê tông:

a. Chuẩn bị :

- Thu hồi ống thổi khí
- Tháo ống thu hồi dung dịch bentonite, thay vào đó là phễu đổ hoặc vòi bơm bê tông
- Đổi ống cấp thành ống thu dung dịch bentonite trào ra do khối bê tông đổ vào chiếm chỗ.

Hệ ống đổ bê tông:

Đây là một hệ ống bằng kim loại , tạo bởi nhiều phân tử.Đ- ợc lắp phía trên một phễu hoặc máng nghiêng. Các mối nối của ống rất khít nhau . Đ- ờng kính trong phải lớn hơn 4 lần đ- ờng kính cấp phối bê tông đang sử dụng . Đ- ờng kính ngoài phải nhỏ hơn 1/2 lần đ- ờng kính danh định của cọc.

Chiều dài của ống có chiều dài bằng toàn bộ chiều dài của cọc.

Tr- ớc khi đổ bê tông ng- ời ta rút ống lên cách đáy cọc 25cm.

Bê tông sử dụng:

Công tác bê tông cọc khoan nhồi yêu cầu phải dùng ống dẫn do vậy tỉ lệ cấp

phối bê tông đòi hỏi phải có sự phù hợp với ph- ơng pháp này , nghĩa là bê tông ngoài việc đủ c- ờng độ tính toán còn phải có đủ độ dẻo , độ linh động dễ chảy trong ống dẫn và không hay bị gián đoạn , cho nên th- ờng dùng loại bê tông có

+ Độ sụt 18 cm .

+ C- ờng độ thiết kế là mác 250.

Tại công trình do mặt bằng thi công chật hẹp do vậy công tác bê tông ta không trực tiếp trộn lấy đ- ợc mà dùng bê tông t- ời. Trong những tr- ờng hợp thiếu một số l- ợng mà có thể trộn tại công tr- ờng đ- ợc ta thực hiện trộn tại công tr- ờng theo cấp phối sau:

Xi măng (DaN/m ³)	N- ớc (DaN/m ³)	cốt liệu nhỏ (DaN/m ³)	Cốt liệu thô (DaN/m ³)	Tỉ lệ n- ớc ximăng (%)	Tỉ lệ cát(%)	Chất l- ợng phụ gia	
						Tên	L- ợng trộn (DaN/m ³)
326	78	316	992	54	45.6	Hợp chất sunfat canx No.5L	0.815

b. Đổ bê tông :

- Lỗ khoan sau khi đ- ợc vét ít hơn 3 giờ thì tiến hành đổ bê tông. Nếu quá trình này quá dài thì phải lấy mẫu dung dịch tại đáy hố khoan. Khi đặc tính của dung dịch không tốt thì phải thực hiện l- u chuyển dung dịch cho tới khi đạt yêu cầu.

- Với mẻ bê tông đầu tiên phải sử dụng nút bằng bao tải chứa vữa xi măng nhão., đảm bảo cho bê tông không bị tiếp xúc trực tiếp với n- ớc hoặc dung dịch khoan, loại trừ khoảng chân không khi đổ bê tông.

- Khi dung dịch Bentonite đ- ợc đẩy trào ra thì cần dùng bơm cát để thu hồi kịp thời về máy lọc , tránh không để bê tông rơi vào Bentonite gây tác hại keo hoá làm tăng độ nhớt của Bentonite.

- Khi thấy đỉnh bê tông dâng lên gần tới cốt thép thì cần đổ từ từ tránh lực đẩy làm đứt mối hàn râu cốt thép vào vách.

- Để tránh hiện tượng tắc ống cần rút lên hạ xuống nhiều lần, nhưng ống vẫn phải ngập trong bê tông như yêu cầu trên.

- Ống đổ tháo đến đâu phải rửa sạch ngay. Vị trí rửa ống phải nằm xa cọc tránh nước chảy vào hố khoan.

Khi đổ bê tông ta phải đổ vọt cao trình tính toán 50 cm như vậy khi đo độ cao bề mặt bê tông tại thời điểm kết thúc đổ phải cách mặt đất 1 khoảng là :

$$h' = 2m - 0,5 = 1,5 \text{ m.}$$

Để đo bề mặt bê tông người ta dùng quả rọi nặng có dây đo.

Yêu cầu

- Bê tông cung cấp tới công trường vẫn có độ sụt đúng qui định 18cm, do đó cần có người kiểm tra liên tục các mẻ bê tông. Đây là yếu tố quan trọng quyết định đến chất lượng bê tông.

- Thời gian đổ bê tông không vọt quá 5 giờ.

- Ống đổ bê tông phải kín. cách nước, đủ dài tới đáy hố.

- Miệng dưới của ống đổ bê tông cách đáy hố khoan 25cm. Trong quá trình đổ miệng dưới của ống luôn ngập sâu trong bê tông 3m.

- Không được kéo ống dẫn bê tông lên khỏi khối bê tông trong lòng cọc.

- Bê tông đổ liên tục tới vị trí đầu cọc.

c. Xử lý bentonite thu hồi:

Bentonite sau khi thu hồi lẫn rất nhiều tạp chất, tỉ trọng và độ nhớt lớn.

Do đó Bentonite lấy từ dưới hố khoan lên để đảm bảo chất lượng để dùng lại thì phải qua tái xử lý. Nhờ một sàng lọc dùng sức rung ly tâm, hàm lượng đất vụn trong dung dịch bentonite sẽ được giảm tới mức cho phép.

Bentonite sau khi xử lý phải đạt được các chỉ số sau:

- Tỉ trọng : <1,2.

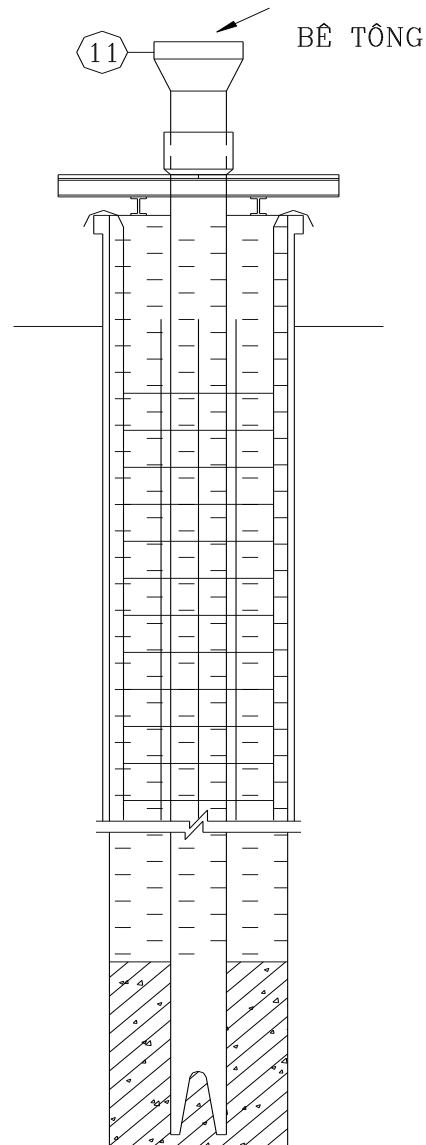
- Độ nhớt : 35-40 giây.

- Hàm lượng cát: khoảng 5%.

- Độ tách nước : < 40cm³.

- Các miếng đất : < 5cm.

ĐỔ BÊ TÔNG



d.Tính toán khối l- ợng bê tông 1 cọc :

Do ph- ợng pháp thi công và trình trạng địa chất nên khi đổ bê tông, khối l- ợng bê tông sẽ bị v- ợt, Khối l- ợng bê tông này nhằm bù lại khối l- ợng mất mát do thi công , do bê tông chui vào đất xung quanh và co ngót , khối l- ợng v- ợt này khoảng 5-20%.Ta lấy khối l- ợng v- ợt là 10 %. Nh- vậy khối l- ợng bê tông cần dùng cho một cọc là:

+ Với cọc 0,5m: $V = (15,5m \times 3,14 \times 0,5^2 / 4) (1+0,1) = 3,34 \text{ m}^3$.

+ Với cọc 0,6m: $V = (15,5m \times 3,14 \times 0,6^2 / 4) (1+0,1) = 4,82 \text{ m}^3$.

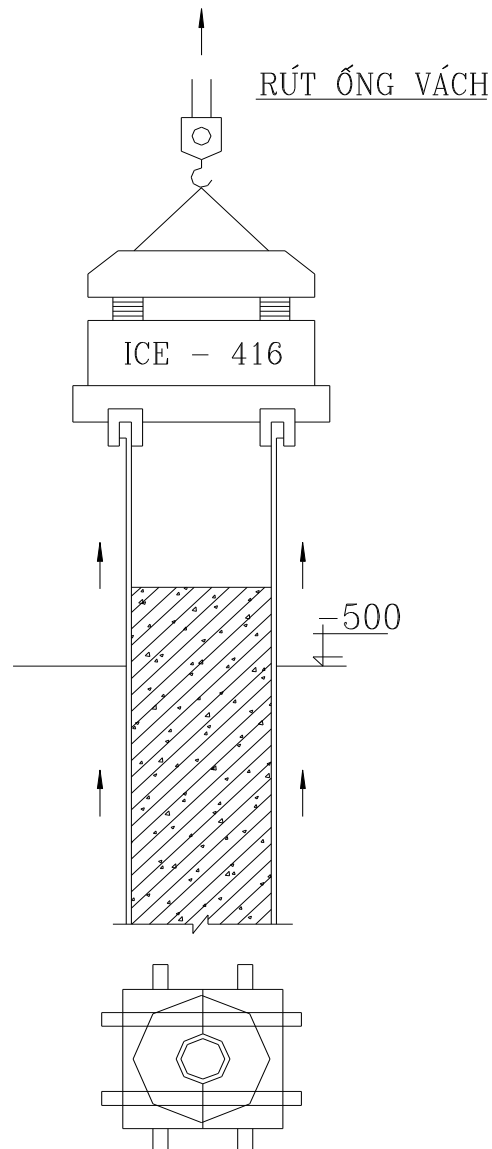
7) Rút ống vách

Tháo dỡ toàn bộ giá đỡ của ống phân trên.

Cắt 3 thanh thép treo lồng thép.

Dùng máy rung để rút ống lên từ từ.

ống chống còn để lại phần cuối cắm vào đất khoảng 2m để chống h- hỏng đầu cọc . Sau 3÷5 giờ mới rút hết ống vách.



8) Biện pháp kiểm tra cọc khoan nhồi

Đây là công tác rất quan trọng , nhằm phát hiện các thiếu sót của từng phần tr- ớc khi tiến hành thi công phần tiếp theo. Do đó ,có tác dụng ngăn chặn sai sót ở từng khâu tr- ớc khi có thể xảy ra sự cố nghiêm trọng.

Công tác kiểm tra có trong cả 2 giai đoạn :

- + Giai đoạn đang thi công .
- + Giai đoạn đã thi công xong.

a) Kiểm tra trong giai đoạn thi công

Công tác kiểm tra này đ- ợc thực hiện đồng thời khi mỗi một giai đoạn thi công đ- ợc tiến hành , và đã đ- ợc nói trên sơ đồ quy trình thi công ở phần trên.

Sau đây có thể kể chi tiết ở một nh- sau:

+ Định vị hố khoan :

Kiểm tra vị trí cọc căn cứ vào trục tạo độ góc hay hệ trục công trình.

Kiểm tra cao trình mặt hố khoan.

Kiểm tra đ- ờng kính , độ thẳng đứng , chiều sâu hố khoan.

+ Địa chất công trình:

Kiểm tra , mô tả loại đất gặp phải trong mỗi 2m khoan và tại đáy hố khoan, cần có sự so sánh với số liệu khảo sát đ- ợc cung cấp.

+ Dung dịch khoan Bentonite:

Kiểm tra các chỉ tiêu của Bentonite nh- đã trình bày ở phần " **Công tác khoan tạo lỗ**" .

Kiểm tra lớp vách dẻo (Cake).

+ Cốt thép:

Kiểm tra chủng loại cốt thép.

Kiểm tra kích th- ớc lồng thép , số l- ợng thép, chiều dài nối chồng , số l- ợng các mối nối.

Kiểm tra vệ sinh thép : gỉ , đất cát bám..

Kiểm tra các chi tiết đặt sẵn : bê tông bảo vệ ,móc ..

+ Đáy hố khoan :

Đây là công việc quan trọng vì nó có thể là nguyên nhân dẫn đến độ lún nghiêm trọng cho công trình .

Kiểm tra lớp mùn d-ới đáy lỗ khoan tr-ớc và sau khi đặt lồng thép.

Đo chiều sâu hố khoan sau khi vét đáy.

+ Bê tông:

Kiểm tra độ sụt .

Kiểm tra cốt liệu lớn.

b) Kiểm tra chất l-ợng cọc sau khi đã thi công xong

Công tác này nhằm đánh giá cọc , phát hiện và sửa chữa các khuyết tật đã xảy ra.

Có 2 ph- ơng pháp kiểm tra:

+ Ph- ơng pháp tĩnh và

+ Ph- ơng pháp động.

b1) Ph- ơng pháp tĩnh

+ Gia tải trọng tĩnh : Đây là ph- ơng pháp kinh điển cho kết quả tin cậy nhất.

Đặt các khối nặng th- ờng là bê tông lên cọc để đánh giá sức chịu tải hay độ lún của nó.

Có 2 quy trình gia tải hay đ- ợc áp dụng :

- Tải trọng không đổi : Nén chậm với tải trọng không đổi , quy trình này đánh giá sức chịu tải và độ lún của nó theo thời gian . Đòi hỏi thời gian thử lâu.

Nội dung cơ bản của ph- ơng pháp nh- sau : Đặt lên đầu cọc một sức nén; tăng chậm tải trọng lên cọc theo một qui trình rồi quan sát biến dạng lún của đầu cọc. Khi đạt đến l- ợng tải thiết kế với hệ số an toàn từ 2÷3 lần so với sức chịu tính toán của cọc mà cọc không bị lún quá trị số định tr- ớc cũng nh- độ lún d- qui định thì cọc coi là đạt yêu cầu.

- Tốc độ dịch chuyển không đổi : Nhằm đánh giá khả năng chịu tải giới hạn của cọc , thí nghiệm thực hiện rất nhanh chỉ vài giờ đồng hồ.

Tuy - u điểm của ph- ơng pháp nén tĩnh là độ tin cậy cao nh- ng giá thành của nó lại rất đắt , khoảng vài trăm triệu đồng một cọc (100-700triệu/cọc tùy vào tải trọng).

Chính vì vậy , với một công trình ng- ời ta chỉ nén tĩnh 2% số cọc thi công hay tối thiểu 2 cọc , còn lại thì đ- ợc thử nghiệm bằng các ph- ơng pháp khác.

+ Ph- ơng pháp khoan lấy mẫu.

Ng-ời ta khoan lấy mẫu bê tông có đ-ờng kính 50-150mm từ các đ-ổ sâu khác nhau. Bằng cách này có thể đánh giá chất l-ợng cọc qua tính liên tục của nó.

Cũng có thể đem mẫu để nén để thử c-ờng độ của bê tông.

Tuy ph-ơng pháp này có thể đánh giá chính xác chất l-ợng bê tông tại vị trí lấy mẫu , nh-ng trên toàn cọc phải khoan số l-ợng khá nhiều nên giá thành cũng đắt.

+ Ph-ơng pháp siêu âm

Đây là một trong các ph-ơng pháp đ-ợc sử dụng rộng rãi nhất. Ph-ơng pháp này đánh giá chất l-ợng bê tông và khuyết tật của cọc thông qua quan hệ tốc độ truyền sóng và c-ờng độ bê tông. Nguyên tắc là đo tốc độ và c-ờng độ truyền sóng siêu âm qua môi tr-ờng bê tông để tìm khuyết tật của cọc theo chiều sâu.

Ph-ơng pháp này có giá thành không cao lắm trong khi kết quả có tin cậy khá cao , nên ph-ơng pháp này cũng hay đ-ợc sử dụng.

b2) Ph-ơng pháp động

Ph-ơng pháp động hay dùng là : Ph-ơng pháp rung.

Cọc thí nghiệm đ-ợc rung c-ỡng bức với biên độ không đổi trong khi tần số thay đổi.Khi đó vận tốc dịch chuyển của cọc đ-ợc đo bằng các đầu đo chuyên dụng.

Khuyết tật của cọc nh- sự biến đổi về chất l-ợng bê tông, sự giảm yếu thiết diện đ-ợc đánh giá thông qua tần số cộng h-ởng.

Nói chung các ph-ơng pháp động khá phức tạp , đòi hỏi cần chuyên gia có trình độ chuyên môn cao.

*Chọn ph-ơng án nén tĩnh để kiểm tra chất l-ợng cọc sau khi thi công, ta nén thử 2 cọc

IV/ Chọn máy thi công cọc khoan nhồi.

1.Chọn máy khoan cọc:

Ta chọn máy khoan ED-4000 của hãng Nippon-Sharyo (Nhật), có những đặc kỹ thuật cơ bản sau:

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

Đặc tr- ng	Máy ED-4000
-Chiều dài giá (m)	19,89
-Đ- ờng kính lỗ khoan (mm)	500-1200
-Chiều sâu khoan (m)	43
-Tốc độ quay của máy (vòng/phút)	3,5
-Mômen quay (kN.m)	4,4-5,2
-Trọng l- ợng máy (t)	23,23
-áp lực lên đất (daN/cm ²)	0.73

2) Máy rung hạ ống vách.

Máy rung đ- ợc sử dụng có nhiều loại. Có thể chọn đại diện búa rung ICE 416. Bảng d- ối đây cho biết chế độ rung khi điều chỉnh và khi rung mạnh của búa rung ICE 416.

Chế độ Thông số	Tốc độ động cơ (vòng/ phút)	áp suất hệ kẹp (bar)	áp suất hệ rung (bar)	áp suất hệ hồi (bar)	Lực li tâm (tấn)
Nhẹ	1800	300	100	10	≈50
Mạnh	2100 ÷ 2200	300	100	18	≈64

Búa rung để hạ vách chống tạm là búa rung thủy lực 4 quả lệch tâm từng cặp 2 quả quay ng- ợc chiều nhau, giảm chấn bằng cao su. Búa do hãng ICE (International Construction Equipment) chế tạo với các thông số kỹ thuật sau:

Thông số	Đơn vị	Giá trị
Loại		KE - 416
Moment lệch tâm	daN.m	23
Lực li tâm lớn nhất	KN	645
Số quả lệch tâm		4
Tần số rung	vòng/ phút	800 1600
Biên độ rung lớn nhất	Mm	13,1
Lực kẹp	KN	1000
Công suất máy rung	KW	188

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

L- u l- ợng dầu cực đại	lít/ phút	340
áp suất dầu cực đại	Bar	350
Trọng l- ợng toàn đầu rung	DAN	5950
Kích th- ớc phủ bì: - Dài	Mm	2310
- Rộng	Mm	480
- Cao	Mm	2570
-Trạm bơm: động cơ Diezel	KW	220
Tốc độ	vòng/ phút	2200

3) Cần trục

Cần trục dùng trong các công việc nh- cần lắp thiết bị , cần búa rung hạ ống vách vv.. Ta chọn loại cần trục : CH-400 của hãng ISHIKAWAJIMA.

Thông số	Đơn vị	Giá trị
- Môden	mm	CH-400
- Bề rộng thân	mm	3300
- Chiều dài	mm	6880
- Chiều cao thân	mm	3055
- Chiều cao bánh xe	mm	975
- Chiều cao tay cần khi vận huyền		3245
Min	mm	5150
Max		

4) Thiết bị cấp n- ớc :

Bao gồm 2 máy bơm n- ớc công suất 5,5 KW với công suất 1m³/phút trong đó sử dụng một máy còn máy kia để dự phòng, l- ợng n- ớc này ta lấy từ đ- ờng n- ớc chung của Thành Phố , đ- ờng ống dẫn n- ớc đến máy bơm Ø250 với l- u l- ợng n- ớc là 0,08 m³/phút.Ngoài ra để rửa ống chống và ống dẫn bê tông còn cần một ống cấp n- ớc có đ- ờng kính Ø25.

Xác định dung l- ợng bể lắng : Để kể đến nhân tố rò rỉ và đủ để lắng đọng dung tích của bể lắng phải bằng 1,5 lần l- ợng đất đào từ hố khoan.

Bảng tốc độ tạo lỗ:

Loại đất	Tốc độ làm lỗ (phút/m)
Đất sét	5-10
Đất bùn	7-10
Cát mịn	10-15
Cát vừa	15-20
Cát sỏi	30-60

L- ợng đất đào từ hố khoan là $7,4 \text{ m}^3$

Dung tích của toàn bộ hệ thống bể lắng: $1,5 \times 7,4 = 11,1 \text{ m}^3$. Hệ thống bể lắng gồm 3 bể theo nguyên tắc bình thông nhau. Trước khi đi-a bùn vào bể lắng ta phải dùng bộ phận sàn lắc để loại bỏ các hạt các sỏi to, sau đó cho vào chất ng- ng tụ cao phân tử để hình thành phản ứng ng- ng tụ.

5) Thiết bị điện:

Các thiết bị điện và điện l- ợng có trong bảng sau:

Máy hàn điện	2 máy 10KVA	Để hàn lồng cốt thép, đầu nối cốt thép
Máy trộn Bê tông	Dung l- ợng $5,5 \text{ m}^3$	
Bơm n- ớc	2 máy 5,5KW	Dùng cho cấp n- ớc và xử lý bùn, xử lý cặn lắng, rửa thiết bị
Mô tơ điện	Một máy 100 KW	
Máy nén khí	$7 \text{ m}^3/\text{phút}$ (55 KW)	Dùng để thổi rửa.
Búa rung chấn động	30KW	Dùng để đóng nhỏ ống giữ thành
Đèn pha	3KW	Để chiếu sáng

6) Số công nhân và máy móc thi công cọc nhồi

Dùng máy CH-400 của hãng ISHIKAWAJIMA

- Điều khiển máy khoan CH-400 : 1 công nhân.

- Điều khiển cần trục : 1 công nhân.

- Máy xúc gầu thuận : 1 công nhân.
- Phục vụ trái tôn , hạ ống vách,
mở đáy gầu , phục vụ lắp cần phụ.... : 4 công nhân.
- Lắp bơm, đổ bê tông , ống đổ bê tông
hạ cốt thép, khung giá đỡ bê tông ... : 5 công nhân.
- Phục vụ trộn và cung cấp vữa sét : 2 công nhân.
- Thợ hàn: định vị khung thép ,
hàn , sửa chữa ... : 1 công nhân.
- Thợ điện : đ- ờng điện máy bơm ... : 1 công nhân.
- Cân chỉnh 2 máy kinh vĩ : 4 công nhân.

Vậy tổng số công nhân phục vụ trên công tr- ờng là: 20 ng- ời.

Ngoài các máy phục vụ trực tiếp trên công tr- ờng còn có một số máy móc khác nh- xe đổ bê tông , xe tải vận chuyển đất khi khoan lỗ (1 xe) nh- đã tính ở phần"3) Công tác khoan tạo lỗ".

7) Thời gian thi công cọc nhồi

- Việc sử lý bentonite và chuẩn bị máy móc, di chuyển máy khoan vào vị trí điều chỉnh chuẩn bị khoan tiến hành song song trong 30 phút.
- Khoan tới độ sâu thiết kế (-15,5m): 6,5 giờ.
Tính toán ở phần" Thiết bị cấp n- ớc - Chọn máy thi công".
- Đặt ống vách, phễu đổ bê tông, thổi rửa : 2 giờ.
- Hạ lồng cốt thép 30 phút.
- Đổ bê tông, tháo ống vách 2 giờ.
- Tổng cộng thời gian thi công 1 cọc là 11 giờ 30 phút.
- Ta sử dụng hai máy khoan, khoan theo 2 tuyến thì trong 1 ngày khoan đ- ợc 2 cọc, nghĩa là mỗi một máy khoan trong 1 ngày khoan đ- ợc 1 cọc
- Toàn bộ 120 cọc thi công trong khoảng 75 ngày.

V-ĐÀO HỐ MÓNG

Sau khi ép cọc xong ta tiến hành đào đất hố móng để thi công đài móng. Do cao trình mực n- ớc ngầm là -3,7m nên không cần có biện pháp hạ mực n- ớc ngầm. Móng nằm trong lớp sét pha nên ta đào móng với hệ số mái dốc là $m=0.67$.

2.1-Lựa chọn ph- ơng án đào:

+ Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng thủ công:

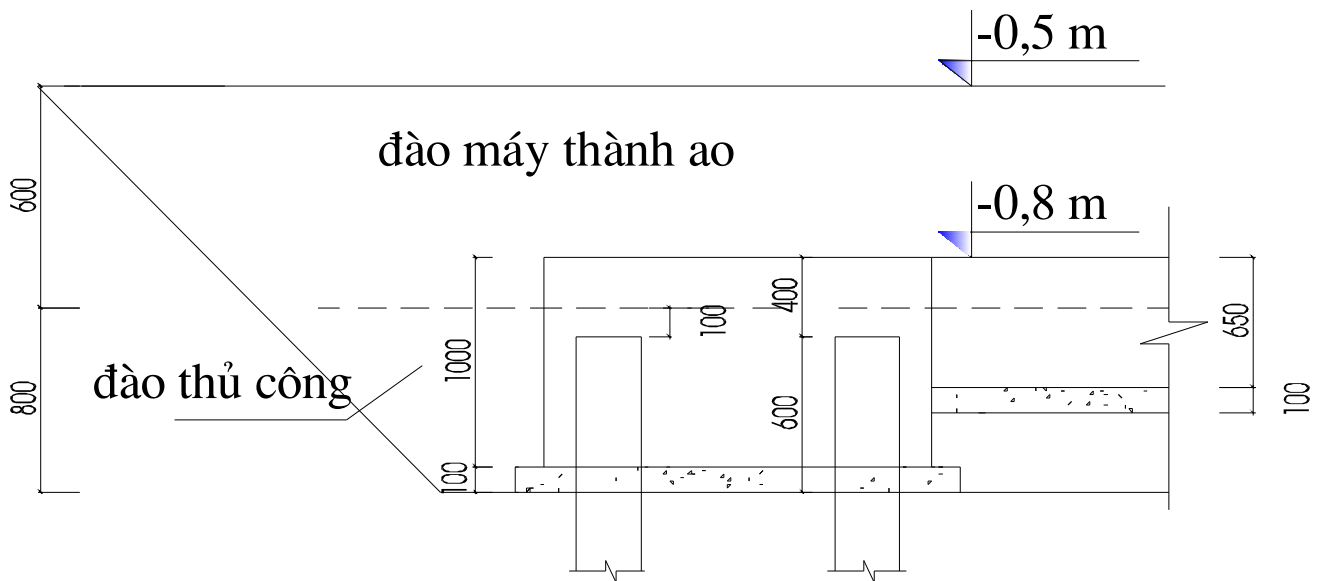
Thi công đất thủ công là ph- ơng pháp thi công truyền thống. Dụng cụ để làm đất là dụng cụ cổ truyền nh- : xẻng, cuốc, mai, cuốc chim, nèo cắt đất... Để vận chuyển đất ng- ời ta dùng quang gánh, xe cút kít một bánh, xe cải tiến...

Theo ph- ơng án này ta sẽ phải huy động một số l- ợng rất lớn nhân lực, việc đảm bảo an toàn không tốt, dễ gây tai nạn và thời gian thi công kéo dài. Vì vậy, đây không phải là ph- ơng án thích hợp với công trình này.

+ Ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy:

Việc đào bằng máy sẽ cho năng suất cao, thời gian thi công ngắn, tính cơ giới cao. Khối l- ợng đất đào đ- ợc rất lớn nên việc dùng máy đào là thích hợp. Tuy nhiên ta không thể đào đ- ợc tới cao trình đáy đài vì đầu cọc nhô ra. Vì vậy, ph- ơng án đào hoàn toàn bằng máy cũng không thích hợp.

+ Ph- ơng án kết hợp giữa cơ giới và thủ công.



Đây là ph- ơng án tối - u để thi công.

Giai đoạn 1: Ta sẽ đào bằng máy tới cao trình cách đỉnh cọc 10cm, ở cốt -1.1m

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công từ cốt -1.1m đến cốt -1,8m

Theo ph- ơng án này ta sẽ giảm tối đa thời gian thi công và tạo điều kiện cho ph- ơng tiện đi lại thuận tiện khi thi công.

Chiều cao đào bằng cơ giới Hđ cơ giới = 0.6m

Chiều cao đào bằng thủ công Hđ thủ công = 0,8m

Đất đào đ- ợc bằng máy xúc lên ô tô vận chuyển ra nơi quy định. Sau khi thi công xong đài móng, giằng móng sẽ tiến hành san lấp ngay. Công nhân thủ công đ- ợc sử dụng khi máy đào gần đến cốt thiết kế, đào đến đâu sửa đến đấy.

H- ớng đào đất và h- ớng vận chuyển vuông góc với nhau.

Sau khi đào đất đến cốt yêu cầu, tiến hành đập đầu cọc, bẻ chếch chéo cốt thép đầu cọc theo đúng yêu cầu thiết kế.

2.2-Tính toán khối l- ợng đất đào:

a-Khối l- ợng đất đào bằng máy:

Đào hố móng dạng ao đến cốt -1.1m.

$$B'1=m.H=0.67 \times 1,1=0.737m$$

$$B'2=m.H=0.67 \times 0.8=0.536m$$

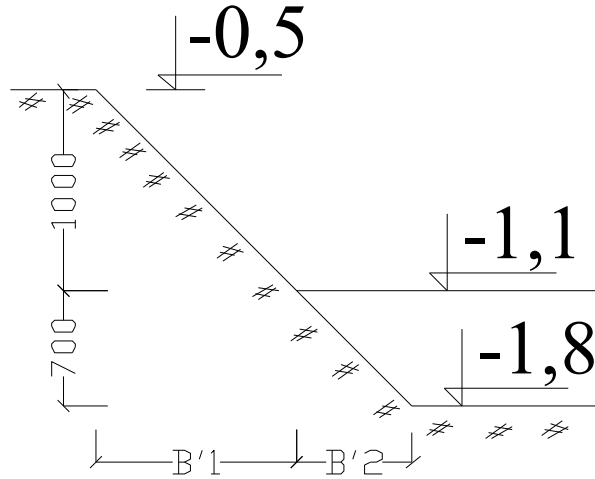
Kích th- ớc đáy hố đào:

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

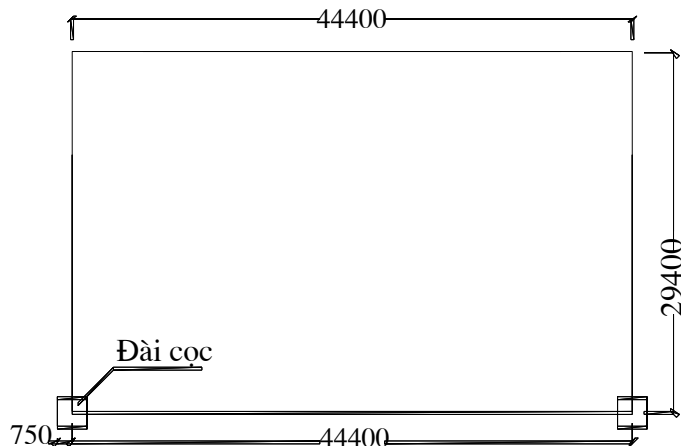
$$A1 = 44,4 + 2 \times 1,5 + 2 \times 0,3 + 2B'2 = 49,072 \text{ m}$$

$$A2 = 29,4 + 2 \times 1,5 + 2 \times 0,3 + 2B'2 = 34,072 \text{ m}$$

Các kí hiệu A1, A2, A3 đ- ợc thể hiện trên hình vẽ ở trang bên



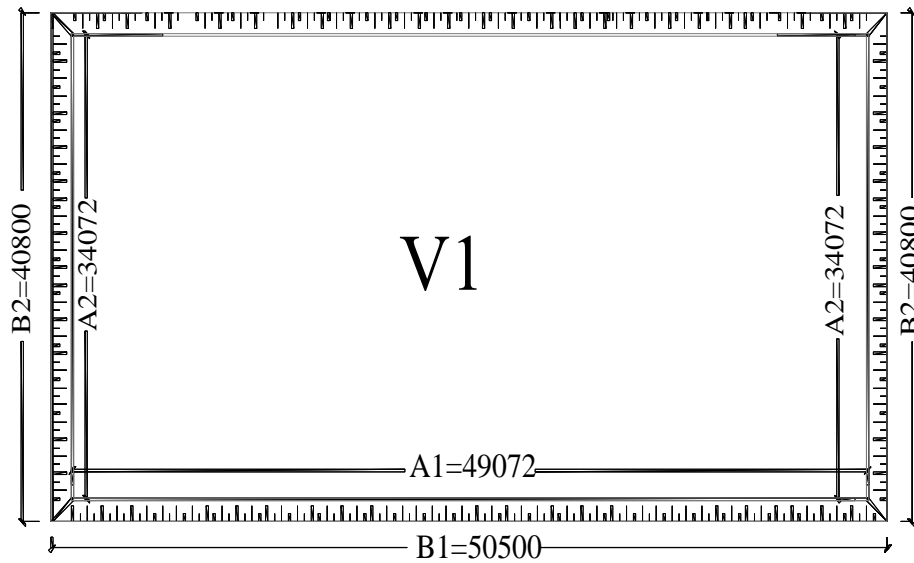
Giải thích các giá trị tính toán



- 1,5: 1/2 bề rộng đài
- 0,3 là khoảng cách từ đài đến mép hố móng do phần đáy đài đ- ợc đào thủ công
- các giá trị 44,4, 29,4, là kích th- ớc công trình nh- hình bên

$$B1 = A1 + 2B'1 = 49,072 + 2 \times 0,737 = 50,5 \text{ m}$$

$$B2 = A2 + 2B'1 = 29,4 + 2 \times 0,737 = 30,8 \text{ m}$$



Do công trình có hình dạng phức tạp nên ta chia hố đào của công trình thành 2 ô nh- hình vẽ.

Thể tích đất đào đ- ợc tính theo công thức:

$$V = \frac{H}{6} [a.b + (c + a)(d + b) + dc]$$

Với V1: H=0,6m, a=49,072 m, b=34,072, c=50,500 m, d=40,800m

$$\Rightarrow V_1 = \frac{1.2}{6} [49.072 \times 34.072 + (50,5 + 49,072)(40,8 + 34,072) + 50,5 \times 40,8] = 2237,5m^3$$

Vậy tổng khối l- ợng đất đào bằng máy: V=2237 m³

b-Khối l- ợng đất đào thủ công:

Đào thủ công đ- ợc đào từ cốt -1.1m đến cốt -1,8m => H=0.7m

+ Khối l- ợng đất đào hố móng:

Vì các đài đều có kích th- ớc 3x3 m nên chỉ cần tính toán 1 hố đào

Kích th- ớc đáy hố:

$$a = b = 3 + 2 \times 0.3 = 3,6 \text{ m}$$

Kích th- ớc miệng hố:

$$c = d = a + 2 \times B' \times 2 = 3 + 2 \times 0.737 = 4,474 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} V_1 &= \frac{H}{6} [ab + (c + a)(d + b) + dc] \\ &= \frac{0.7}{6} [3,6 \times 3,6 + (4,474 + 3,6)(4,474 + 3,6) + 4,474 \times 4,474] \\ &= 11,4 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Tổng khối l- ợng hố đào:

$$V = nV_1 = 35 \times 11,3 = 400,8 \text{ m}^3$$

+ Khối l- ợng đất đào giằng:

Kích th- ớc giằng là 0.3x0.65m, ta phải đào sâu thêm một đoạn

40cm (đã bao gồm phần đào để đổ bê tông lót giăng.

Do đó diện tích mặt cắt giăng phải đào là: 0.5×0.4 . Dựa vào mặt bằng kết cấu móng ta tính đ- ọc tổng chiều dài giăng toàn nhà là: 181.8m

=> tổng khối l- ợng đào giăng: $V = 0.5 \times 0.4 \times 181.8 = 36.36 \text{m}^3$

+ khối l- ợng đất đào móng thang máy: với giả thiết móng thang máy có kích th- ớc là: $3 \times 4.5 \text{m}$.

Kích th- ớc đáy hố:

$$a = 3 + 2 \times 0.3 = 3.6 \text{m}$$

$$b = 4.5 + 2 \times 0.3 = 5.1 \text{m}$$

$$c = a + 2 \times B'2 = 3.6 + 2 \times 0.47 = 4.54 \text{m}$$

$$d = b + 2 \times B'2 = 5.1 + 2 \times 0.47 = 6.04 \text{m}$$

$$V = \frac{H}{6} [ab + (c + a)(d + b) + dc]$$

$$V = \frac{0.7}{6} [3.6 \times 5.1 + (4.54 + 3.6)(6.04 + 5.1) + 6.04 \times 4.54]$$

$$= 59.5 \text{m}^3$$

Tổng khối l- ợng đất đào bằng tay là:

$$V = 187 + 36.36 + 59.5 = 283 \text{m}^3$$

2.3-Sự cố và biện pháp xử lý khi đào đất:

- Đang đào đất, gặp trời m- a làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh m- a nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vết đất sập lở cần chữa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chữa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó .

- Cần tiêu n- ớc bề mặt để khi gặp m- a n- ớc không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu n- ớc, phải có rãnh quanh hố móng để tránh n- ớc trên bề mặt chảy xuống hố đào .

- Khi đào gặp đá "mồ côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

2.4-Chọn máy đào :

Khối l- ợng đào bằng máy: $V = 1007.9 \text{m}^3$, $H = 1.2 \text{m}$

+ Ph- ơng án 1: Đào đất bằng máy đào đất gầu thuận

Máy đào gầu thuận có cánh tay gầu ngắn và xúc thuận nên đào có sức mạnh.

Địa điểm làm việc của máy đào gầu thuận cần khô ráo.

Năng suất của máy đào gầu thuận cao nên đ- ờng di chuyển của máy tiến nhanh, do đó đ- ờng ô tô tải đất cũng phải di chuyển, mất công tạo đ- ờng. Cần th- ờng xuyên bảo đảm việc thoát n- ớc cho khoang đào. Máy đào gầu thuận rất thích hợp khi chiều cao hố đào khá lớn

+ Ph- ơng án 2: Đào đất bằng máy đào gầu nghịch

Máy đào gầu nghịch có - u điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp

n- ớc vẫn đào đ- ợc. Máy đào gầu nghịch dùng để đào hố nông, năng suất thấp

hơn máy đào gầu thuận cùng dung tích gầu. Khi đào dọc có thể đào sâu tới $4 \div 5$

m. Do máy đứng trên cao và th- ờng cùng độ cao với ô tô vận chuyển đất nên ô tô không bị v- ớng.

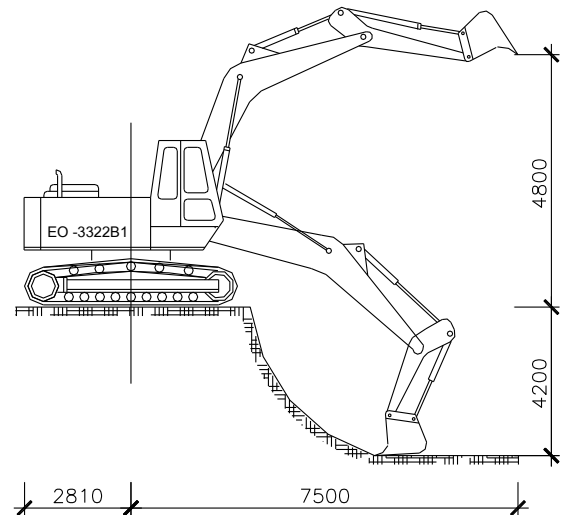
Ta thấy ph- ơng án 2 dùng máy đào gầu nghịch có nhiều - u điểm hơn, ta không phải mất công làm đ- ờng cho xe ô tô, không bị ảnh h- ưởng của n- ớc xuất hiện ở hố đào (nếu có)

Vậy ta chọn máy đào máy xúc một gầu nghịch EO - 3322 B1.

- Số liệu máy E0-3322B1 sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

- Dung tích gầu : $q = 0,5$ (m³)
- Bán kính đào lớn nhất : $R_{max} = 7,5$ (m)
- Chiều cao nâng lớn nhất : $h = 4,8$ (m)
- Chiều sâu đào lớn nhất : $H = 4,2$ (m)
- Chiều cao máy : $c = 1,5$ (m)
- Trọng l- ợng máy: 14,5 T

MÁY ĐÀO GẦU NGHỊCH



* Tính năng suất máy đào :

$$N = 60 \cdot q \cdot n \cdot k_c \cdot \frac{1}{k_t} \cdot k_{xt} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

Trong đó : q : Dung tích gầu ; $q = 0,25$ (m³)

k_c : Hệ số đầy gầu ; $k_c = 0,9$

k_t : Hệ số toi của đất ; $k_t = 1,3$

k_{xt} : Hệ số sử dụng thời gian ; $k_{xt} = 0,7$

n : Số chu kỳ đào trong 1 phút : $n = 60/T_{ck}$

$T_{ck} = t_{ck} \cdot K_{vt} \cdot K_{quay} = 17 \times 1,1 \times 1 = 18,7$ (phút)

$$\Rightarrow n = 60/18,7 = 3,21 \quad (\text{s}^{-1})$$

$$\Rightarrow N = 60 \times 0,5 \times 3,21 \times 0,9 \times 1/1,3 \times 0,7 = 46,67 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$$\Rightarrow N = 8 \times 46,67 = 373 \quad (\text{m}^3/\text{ca})$$

Việc đào đất thủ công thì sử dụng các dụng cụ đào: quốc, xẻng, mai, kéo cắt đất.

Ph- ơng tiện vận chuyển: sử dụng xe cải tiến, xe cút kít, đ- ờng gòng.

IV) BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀI VÀ GIÀNG MÓNG

- Công tác bê tông móng là một công tác quan trọng của phần ngầm nói riêng và toàn bộ công trình nói chung. Công tác này đ- ợc tiến hành sau khi đào đất và đổ bê tông lót.

- Tổ chức thi công móng là một công việc khá phức tạp, vì móng gồm các quá trình và các khối l- ợng khác nhau. Tổ chức thi công móng tốt cũng giải quyết thoả đáng thời gian thi công cũng nh- giá thành của công trình.

- Thi công bê tông đài và giằng móng có các công tác chính sau:

+ Giác đài móng.

- + Đổ bê tông lót móng.
- + Gia công lắp dựng cốt thép đài và cốt pha giằng móng.
- + Gia công lắp dựng ván khuôn đài và cốt thép giằng móng.
- + Đổ bê tông đài và giằng móng.

1) Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài và giằng 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.

Dựng 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 nh- ững không quá 2%.

Cần kéo, uốn và nắn thẳng cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

c) Đối với bê tông:

Bê tông móng của công trình là khối lớn, nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu:

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao

- Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù hợp với đặc tr- ợng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

Bảo d- ỡng bê tông khối lớn cần thực hiện nh- sau: Bao phủ bề mặt khối bê tông để giữ cho nhiệt độ trong và ngoài khối đ- ợc đồng đều và không đ- ợc tháo dỡ cốt pha tr- ớc 7 ngày.

2) Giác đài cọc và phá vỡ đầu cọc:

a) giác 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 1- 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 1- ới ô toạ độ, dựa vào vật chuẩn sẵn có, dựa vào mốc quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải 1- ới ô trên bản vẽ thành 1- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác 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 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ 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 cũ đào.

-Phân đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh để dấu vị trí đào.

-Sau khi giác xong đài , ta tiến hành đổ bê tông lót đài luôn.

b) phá bê tông đầu cọc:

Bê tông đầu cọc đ- ợc phá bỏ 1 đoạn dài 1,1m. Ta sử dụng các dụng cụ nh- máy phá bê tông ,tròng ,đục...

Yêu cầu của bề mặt bê tông đầu cọc sau khi phá phải có độ nhám , phải vệ sinh sạch sẽ bề mặt đầu cọc tr- ớc khi đổ bê tông đài nhằm tránh việc không liên kết giữ bê tông mới và bê tông cũ.

Phân đầu cọc sau khi đập bỏ phải cao hơn cốt đáy đài là 300mm.

3) Công tác cốt thép và cốp pha đài giàng.

a) Công tác cốt thép đài móng và giàng

- Sau khi đổ bê tông lót móng khoảng 2 ngày ta tiến hành đặt cốt thép đài móng và cốt thép giàng móng.

- Cốt thép đ- ợc làm sạch, đ- ợc gia công sẵn thành từng loại dựa vào bảng thống kê thép móng. Mỗi loại đ- ợc xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu thép của loại đó.

+Cốt thép đàivà giàng:

Sau đó, cốt thép đài đ- ợc gia công thành 1- ới theo thiết kế và đ- ợc xếp

gân miệng ao móng. Các l-ới thép này nhờ cần trục bánh hơi KX-4362 cầu xuống vị trí đài móng. Công nhân sẽ điều chỉnh cho l-ới thép đặt đúng vị trí của nó trong đài.

b) Thiết kế hệ thống ván khuôn móng :

Sau khi đặt cốt thép đế móng và giằng móng ta nghiên cứu và ghép ván khuôn đài , giằng móng. Công tác ghép ván khuôn có thể đ-ợc đ-ợc tiến hành song song với công tác cốt thép.

b1) Chọn loại ván khuôn sử dụng :

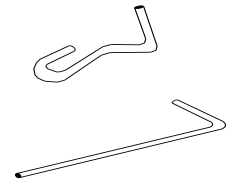
Ván khuôn kim loại do công ty thép NITETSU của Nhật Bản chế tạo.

Bộ ván khuôn bao gồm :

- Các tấm khuôn chính.
- Các tấm góc (trong và ngoài).

Các tấm ván khuôn này đ-ợc chế tạo bằng tôn, có s-ờn dọc và s-ờn ngang dày 3mm, mặt khuôn dày 2mm.

- Các phụ kiện liên kết : móc kẹp chữ U, chốt chữ L.
- Thanh chống kim loại.



Ưu điểm của bộ ván khuôn kim loại:

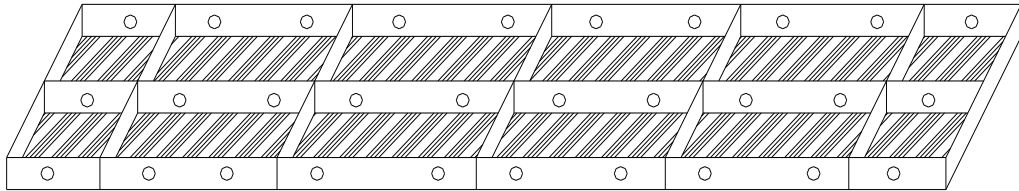
- Có tính "vận năng" đ-ợc lắp ghép cho các đối t-ợng kết cấu khác nhau: móng khối lớn, sàn, dầm, cột, bể ...
- Trọng l-ợng các ván nhỏ, tấm nặng nhất khoảng 16daN, thích hợp cho việc vận chuyển lắp, tháo bằng thủ công.
- Hệ số luân chuyển lớn do đó sẽ giảm đ-ợc chi phí ván khuôn sau một thời gian sử dụng.
- Các đặc tính kỹ thuật của tấm ván khuôn đ-ợc nêu trong bảng sau:

Bảng đặc tính kỹ thuật của tấm khuôn phẳng :

Rộng (mm)	Dài (mm)	Cao (mm)	Mômen quán tính (cm ⁴)	Mômen kháng uốn (cm ³)
300	1800	55	28,46	6,55
300	1500	55	28,46	6,55
220	1200	55	22,58	4,57

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

200	1200	55	20,02	4,42
150	900	55	17,63	4,3
150	750	55	17,63	4,3
100	600	55	15,68	4,08



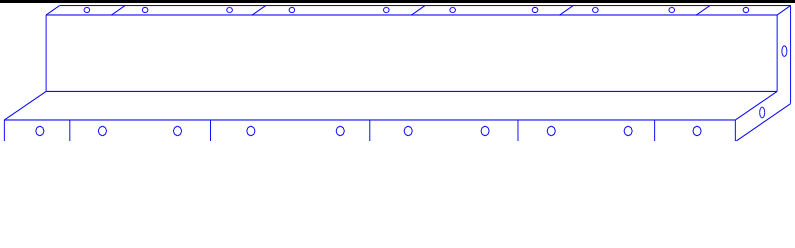
Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc trong :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
	700	1500
	600	1200
	300	900
	150×150	1800
		1500
	100×150	1200
		900
		750
		600

Bảng đặc tính kỹ thuật tấm khuôn góc ngoài :

Kiểu	Rộng (mm)	Dài (mm)
		1800
		1500

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

	100×100	1200
		900
		750
		600

*Thiết kế ván khuôn cho đài 4 cọc, có kích thước 3x3x1m, ván khuôn đ-ợc lắp nh- hình d-ới đây.

Hình vẽ

Ta chọn ván khuôn nh- sau:

ở 4 góc ,ta dùng 4 tấm ván khuôn góc trong có kích th-ớc (100 x 100 x 1200) mm, đ-ợc đặt nằm đứng nh- hình vẽ trên(thanh số1).

Sử dụng 8 tấm ván khuôn có kích th-ớc là 200 x 1200 chia đều sang mỗi bên (lấy qua đài) là 4 tấm ,đ-ợc đặt nằm thẳng đứng(thanh số 2).

Sử dụng 2 tấm có kích th-ớc là 150 x 900, đ-ợc đặt nằm ngang phía d-ới giằng.

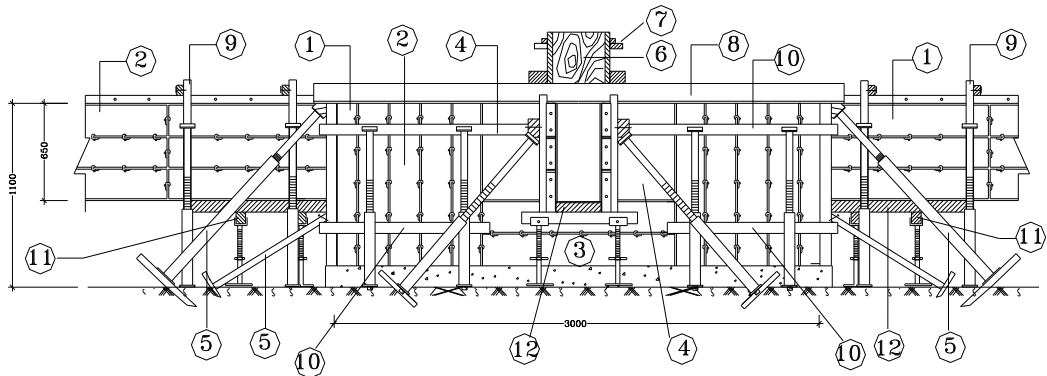
Phần thiếu hụt ở 2 bên cạnh giằng (mỗi bên có tiết diện 375 x 850mm) sẽ đ-ợc sử dụng bằng các tấm gỗ ghép lại.

Ngoài ra các chi tiết khác đ-ợc thiết kế nh- trên hình vẽ.

*Thiết kế ván khuôn cho đài 3 cọc, ván khuôn đ-ợc lắp nh- hình d-ới đây:

Hình vẽ

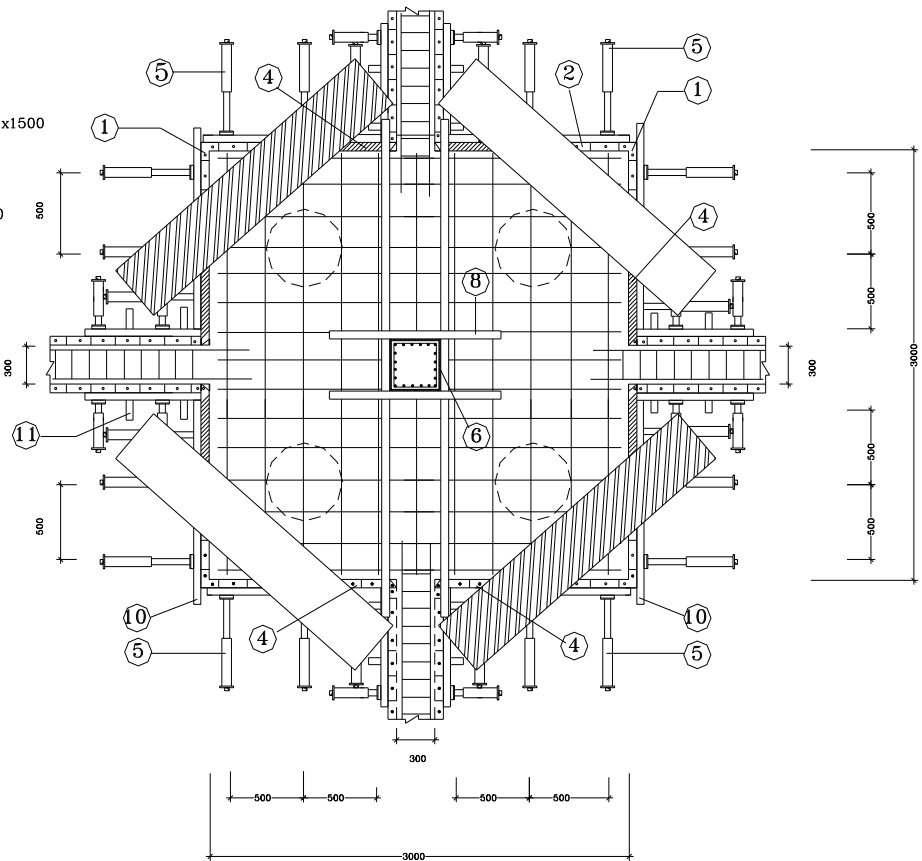
CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG E3



CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG E3

CHÚ THÍCH:

- 1 TẤM VÁN KHUÔN GÓC 100x100x1500
 - 2 VÁN KHUÔN THANH 200x1200
 - 3 VÁN KHUÔN THANH 150 x 900
 - 4 VÁN KHUÔN GỖ 375x850
 - 5 CÂY CHỐNG
 - 6 VÁN KHUÔN CỘT
 - 7 GỖ VÁN KHUÔN CỘT
 - 8 ĐÀ NGANG
 - 9 NỆP ĐỨNG
 - 10 NỆP NGANG
 - 11 THANH ĐÀ NGANG
- ĐỒ VÁN ĐÁY GIẢNG MÓNG



Đối với cạnh 3m, ta sử dụng 14 tấm ván có kích thước 200 x 1200mm, ghép đứng.

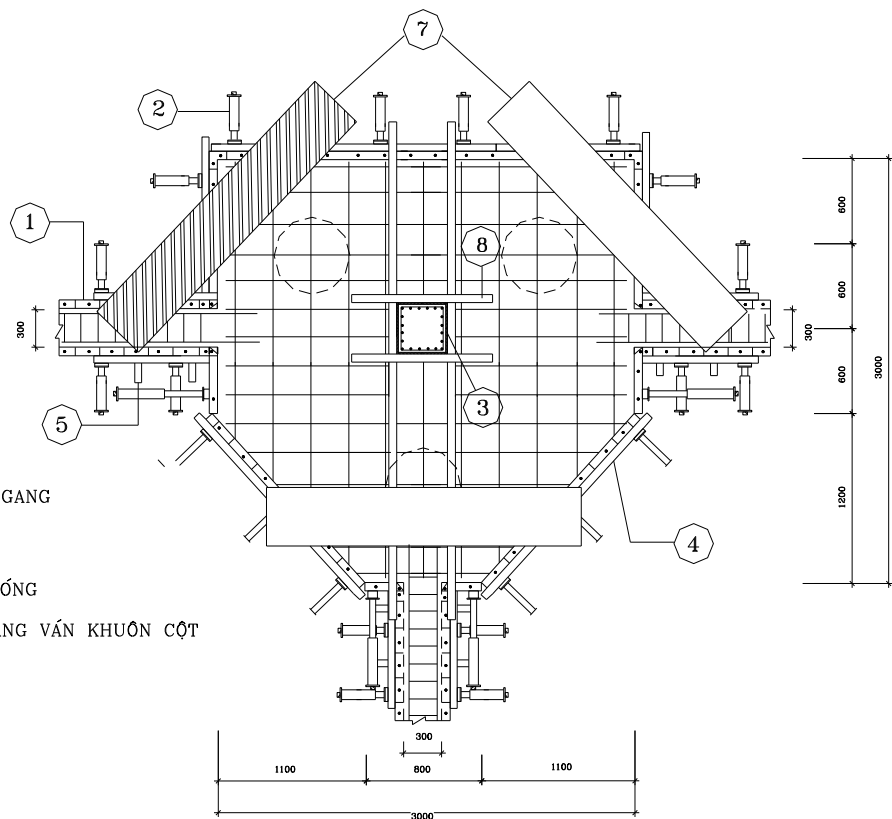
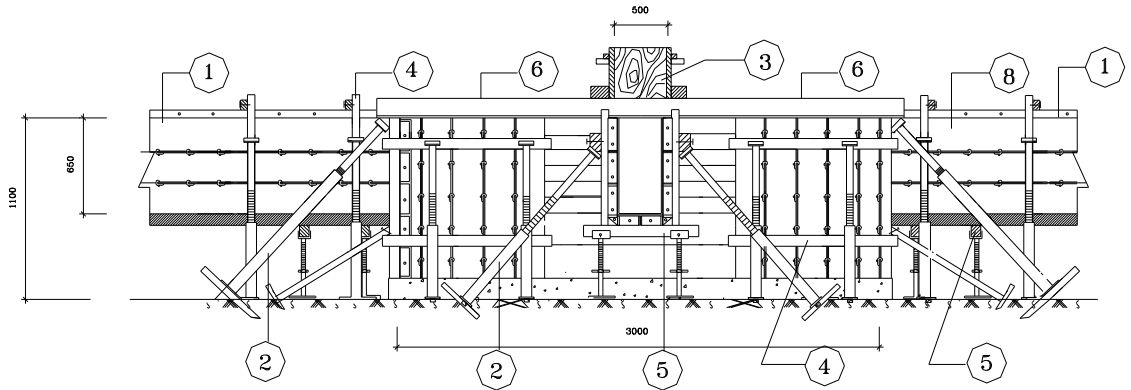
Cạnh 1,8 m dùng các tấm 200 x 1200, ghép đứng, còn chỗ hở do có giằng móng và sự chênh lệch mô đun được ốp bằng những tấm ván gỗ có độ dày tối thiểu là 4cm.

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

Cạnh vát sử dụng 6 tấm ván 200 x 1200 mm, ghép đứng, còn phần thiếu hụt sẽ đ-ợc bổ xung bằng các tấm gỗ.

Hxnh vẽ

CẤU TẠO VÁN KHUÔN MÓNG E1



CHÚ THÍCH:

- 1 VÁN KHUÔN THANH
- 2 CÂY CHỐNG XIÊN
- 3 VÁN KHUÔN CỘT
- 4 NỆP ĐỨNG VÀ NỆP NGANG
- 5 THANH ĐÀ NGANG
- 6 THANH ĐÀ NGANG MANG VÁN KHUÔN CỘT
- 7 VÁN CÔNG TÁC
- 8 ĐỒ VÁN ĐÁY GIÃNG MÓNG

c) Thi công lắp dựng ván khuôn móng :

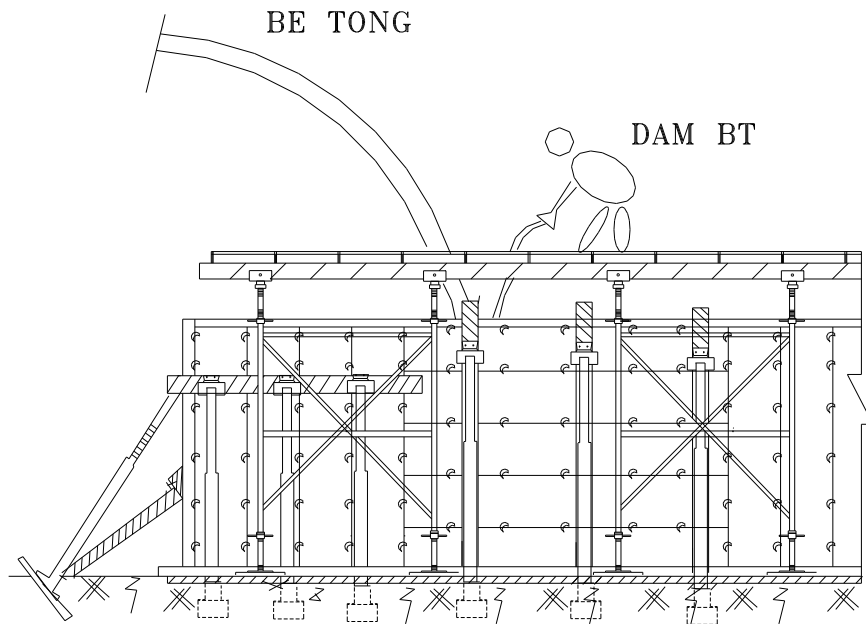
- Thi công lắp các tấm ván khuôn kim loại lại, dùng liên kết là chốt U và L.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng, tại các vị trí góc dùng những tấm góc trong.
- Tiến hành lắp các thanh chống kim loại.

- Ván khuôn đài cọc được lắp sẵn thành từng mảng vững chắc theo thiết kế ở bên ngoài hố móng.

- Dùng cần cẩu ,kết hợp với thủ công để đưa ván khuôn tới vị trí của từng đài.
- Khi cần lắp chú ý nâng hạ ván khuôn nhẹ nhàng, tránh va chạm mạnh gây biến dạng cho ván khuôn.
- Căn cứ vào mốc trắc đạc trên mặt đất , căng dây lầy tim và hình bao chu vi của từng đài.
- Cố định các tấm mảng với nhau theo đúng vị trí thiết kế bằng các dây chằng ,neo và cây chống.
- Tại các vị trí thiếu hụt do mô đun khác nhau thì phải chèn bằng ván gỗ có độ dày tối thiểu là 40mm.
- Yêu cầu bề mặt ván khuôn phải kín khít để không làm chảy mất nước bê tông.
- Kiểm tra chất lượng bề mặt và ổn định của ván khuôn.
- Trước khi đổ bê tông , mặt ván khuôn phải được quét 1 lớp dầu chống dính.
- Dùng máy thủy bình hay máy kinh vĩ,thước , dây dọi để đo lại kích thước, cao độ của các đài.
- Kiểm tra tim và cao trình đảm bảo không vượt quá sai số cho phép.
- Lập biên bản nghiệm thu trước khi đổ bê tông..

d) Thiết kế hệ thống sàn công tác phục vụ thi công bê tông

Sàn công tác phục vụ thi công bê tông phải đảm bảo ổn định vững chắc tạo điều kiện thuận lợi cho thao tác của công nhân. tuy nhiên trên thực tế thì ta chỉ cần 1 đến 2 tấm ván gỗ được thiết kế nhình vẽ dưới. Mỗi tấm ván chỉ cho phép 1 công nhân đứng lên khi thao tác đổ bê tông. Ưu điểm của việc sử dụng loại này là nó rất linh hoạt ,nhẹ nhàng , có thể dịch chuyển tới các vị trí khác nhau giúp cho công nhân thao tác đổ bê tông được dễ dàng.



4) Công tác bê tông

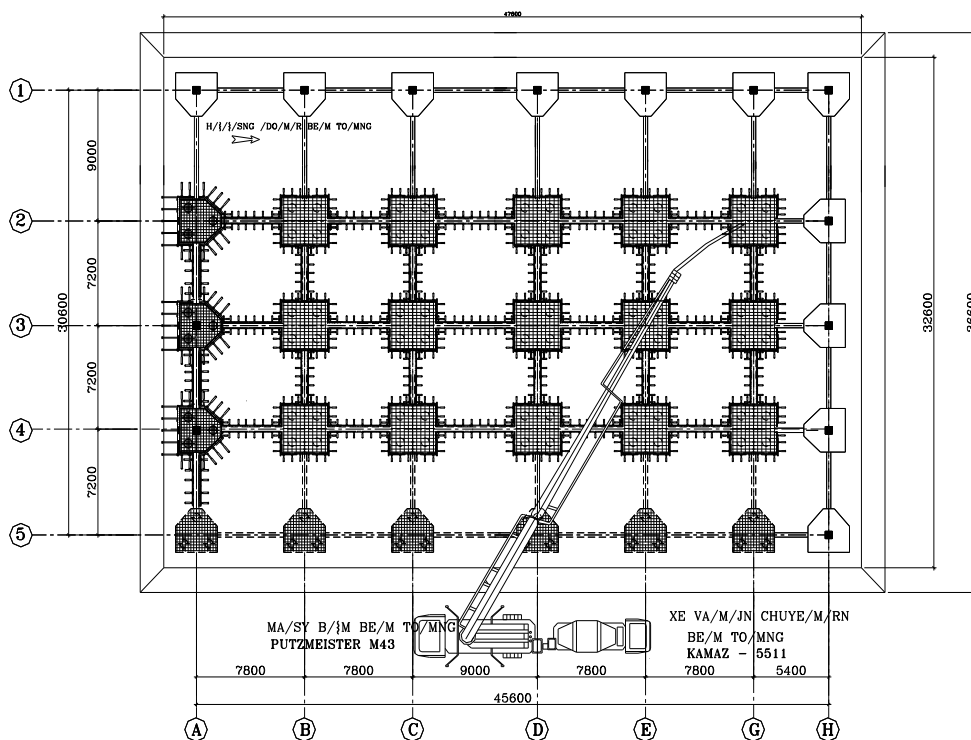
Công tác bê tông gồm có các công việc :

Chuẩn bị mặt bằng thi công , đ- ờng đi của xe ...

Kiểm tra chất l- ượng bê tông.

Công tác đổ bê tông và đầm bê tông.

MẶT BẰNG THI CÔNG BÊ TÔNG ĐÀI



Tr- ớc hết , ta cần chọn ph- ơng pháp thi công bê tông:

Hiện nay đang tồn tại ba dạng chính về thi công bê tông :

- Thủ công hoàn toàn.
- Chế trộn tại chỗ.
- Bê tông th- ơng phẩm.

Thi công bê tông thủ công hoàn toàn chỉ dùng khi khối l- ợng bê tông nhỏ và phổ biến trong khu vực nhà dân. Nh- ờng đứng về mặt khối l- ợng thì dạng này lại là quan trọng vì có đến 50% bê tông đ- ợc dùng là thi công theo ph- ơng pháp này. Tình trạng chất l- ợng của loại bê tông này rất thất th- ờng và không đ- ợc theo dõi, xét về khía cạnh quản lý.

Việc chế trộn tại chỗ cho những công ty có đủ ph- ơng tiện tự thành lập nơi chứa trộn bê tông. Loại dạng này chủ yếu nhằm vào các công ty Xây dựng quốc doanh đã có tên tuổi. Một trong những lý do phải tổ chức theo ph- ơng pháp này là tiếc rẻ máy móc sẵn có. Việc tổ chức tự sản xuất bê tông có nhiều nh- ợc điểm trong khâu quản lý chất l- ợng. Nếu muốn quản lý tốt chất l- ợng, đơn vị sử dụng bê tông phải đầu t- hệ thống bảo đảm chất l- ợng tốt, đầu t- khá cho khâu thí nghiệm và có đội ngũ thí nghiệm xứng đáng.

Bê tông th- ơng phẩm đang đ- ợc nhiều đơn vị sử dụng tốt. Bê tông th- ơng phẩm có nhiều - u điểm trong khâu bảo đảm chất l- ợng và thi công thuận lợi. Bê tông th- ơng phẩm kết hợp với máy bơm bê tông là một tổ hợp rất hiệu quả.

Xét riêng giá theo m³ bê tông thì giá bê tông th- ơng phẩm so với bê tông tự chế tạo cao hơn 50%. Nếu xét theo tổng thể thì giá bê tông th- ơng phẩm chỉ còn cao hơn bê tông tự trộn 15÷20%. Nh- ờng về mặt chất l- ợng thì việc sử dụng bê tông th- ơng phẩm hoàn toàn yên tâm.

Đầu năm 1993 khu vực Hà nội mới đặt vấn đề bê tông th- ơng phẩm trong cuộc Hội thảo quốc tế với hãng Putzmetzer. Đến nay riêng khu vực Hà nội đã có trên một chục nơi cung cấp bê tông th- ơng phẩm với số l- ợng ngày lên đến 1000m³ (Thịnh Liệt, Việt-úc...). Chất l- ợng bê tông của những cơ sở này không thua kém n- ớc ngoài mà giá thành chỉ bằng 50÷60% so với n- ớc ngoài.

a) Công tác chuẩn bị :

- Làm nghiệm thu ván khuôn, cốt thép tr- ớc khi đổ bê tông.

- Nhặt sạch rác, bụi bẩn trong ván khuôn.
- T- ới dầu lên ván khuôn để chống dính giữa ván khuôn và bê tông.

b) Công tác kiểm tra bê tông

Đây là khâu quan trọng vì nó ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng kết cấu sau này. Kiểm tra bê tông được tiến hành trước khi thi công (Kiểm tra độ sụt của bê tông) và sau khi thi công (Kiểm tra cường độ bê tông).

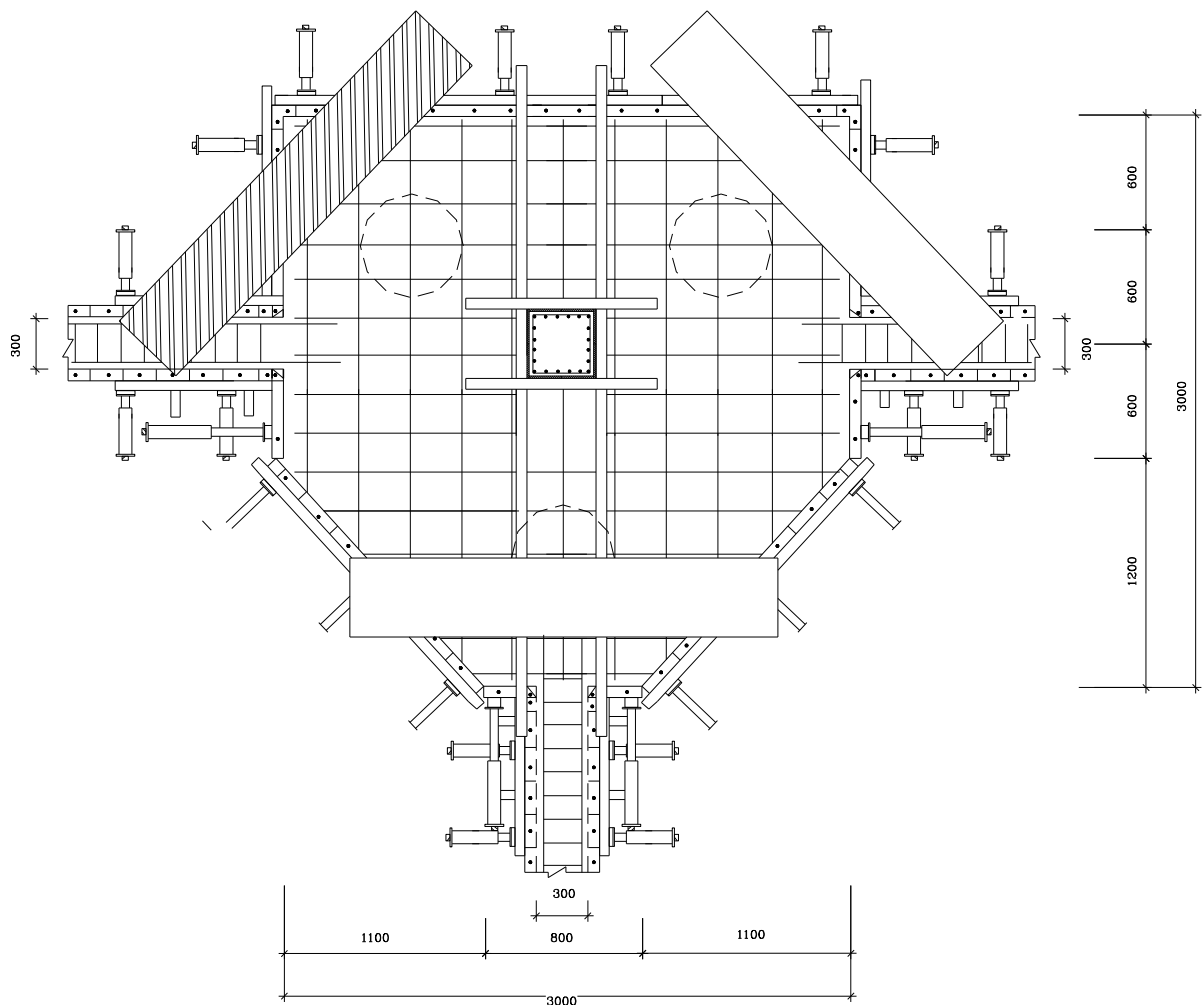
c) Công tác thi công bê tông

c1) Tính toán khối lượng bê tông đài

+ khối lượng bê tông của đài biên:

Đài biên có số lượng 20 cái ,có hình dạng và kích thước như hình vẽ dưới đây:

hình vẽ



Khối l- ượng bê tông của 1 đài biên là:

$$V_{đ/ biên} = 3 \times 3 \times 1 - 1,2 \times 1,1 \times 1 = 7,68 \text{ m}^3.$$

Số lượng đài biên có 20 chiếc.

Tổng khối l- ượng bê tông đài biên:

$$\Sigma V_{đ/ biên} = 20 \times 7,68 = 153,6 \text{ m}^3.$$

+ Khối l- ượng bê tông đài giữa(dài 4 cọc):

Số l- ượng đài có 15 chiếc, có hình dạng và kích th- ớc nh- hình vẽ d- ới đây:

Khối l- ượng bê tông của 1 đài là:

$$V_{đ/ giữa} = 3 \times 3 \times 1 = 9 \text{ m}^3.$$

Tổng khối l- ượng bê tông đài giữa:

$$\Sigma V_{đ/ giữa} = 15 \times 9 = 135 \text{ m}^3.$$

Tổng khối l- ượng bê tông đài giữa và đài biên :

$$\Sigma V_{đài} = 153,6 + 135 = 288,6 \text{ m}^3.$$

C2) *Tính toán khối l- ượng bê tông giàng:*

+ Giàng trực 1 và 5:

$$V_{g1} = V_{g5} = 0,65 \times 0,3 \times 26,4 = 5,15 \text{ m}^3.$$

Trong đó:

0,65- là chiều cao của giàng.

0,3 - là chiều rộng của giàng.

26,4- là chiều dài giàng đã trừ phần đi qua đài.

+ Giàng trực 2 = 3 = 4:

$$V_{g2} = V_{g3} = V_{g4} = 0,65 \times 0,3 \times 25,8 = 5,03 \text{ m}^3.$$

+ Giàng trực A= B = .. = H:

$$V_{gA} = .. = V_{gH} = 0,65 \times 0,3 \times 16,8 = 3,28 \text{ m}^3.$$

Tổng khối l- ượng bê tông giàng:

$$\Sigma V_{giàng} = 2 V_{g1} + 3 V_{g2} + 7 V_{gA} = 48,4 \text{ m}^3.$$

C3) *Tổng khối l- ượng bê tông đài và giàng:*

$$\Sigma V_{bt} = \Sigma V_{đài} + \Sigma V_{giăng} = 288,6 + 48,4 = 337m^3.$$

**C4) Chọn máy thi công bê tông dài móng
+ Máy bơm bê tông**

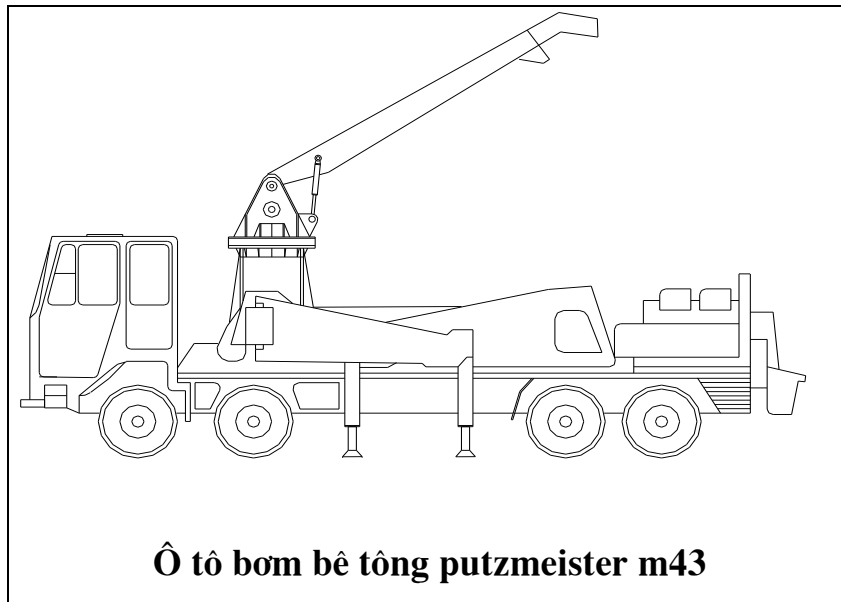
Sau khi ván khuôn móng đ-ợc ghép xong tiến hành đổ bê tông cho đài móng và giăng móng. Với khối bê tông 337 m³ khá lớn ta dùng máy bơm bê tông để đổ bê tông cho móng.

Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm Cao (m)	Bơm Ngang (m)	Bơm Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- ượng (m ³ /h)	áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200



Ưu điểm của việc thi công bê tông bằng máy bơm là với khối l- ượng lớn thì thời gian thi công nhanh, đảm bảo kỹ thuật, hạn chế đ-ợc các mạch ngừng, chất l- ượng bê tông đảm bảo.

+ Xe vận chuyển bê tông- ơng phẩm

Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

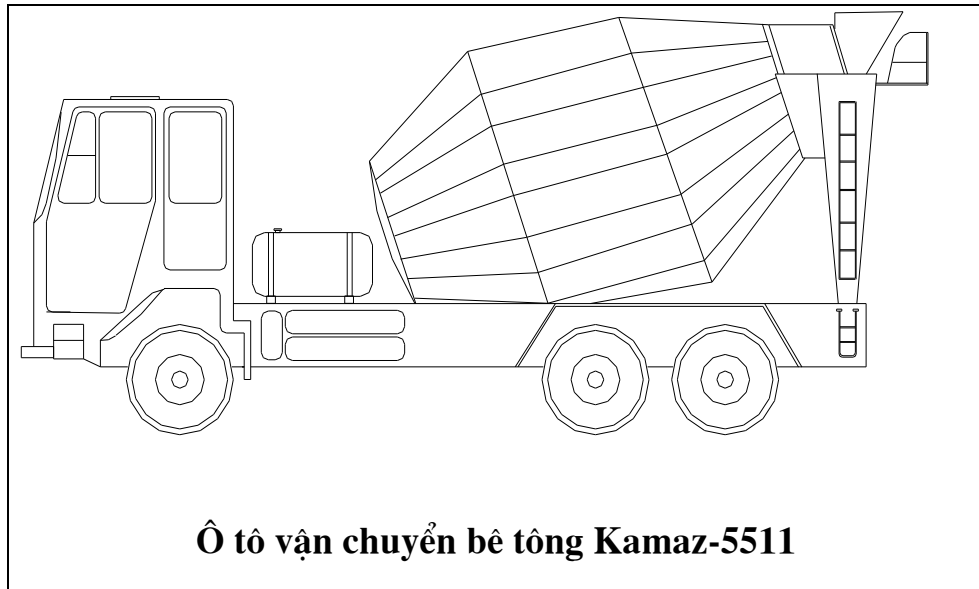
Dung tích	Ô tô	Dung tích	Công suất	Tốc độ	Độ cao	Thời gian	Trọng l- ợng
thùng trộn	cơ sở	thùng	động cơ	quay	đổ phối	để bê	bê tông
		n- ớc		thùng trộn	liệu vào	tông ra	ra
(m)		(m)	(W)	(v/phút)	(cm)	(mm/phút)	(tấn)
6	KamAZ	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85
	-5511						

Kích th- ớc giới hạn : - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m

+ Máy đầm bê tông



Việc thi công bê tông còn cần sử dụng ph- ơng tiện để đầm bê tông chọn loại đầm dài có các thông số kỹ thuật:

- Chọn máy đầm dài U21 có năng suất 6m³/h . Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Các chỉ số	Đơn vị tính	U21
Thời gian đầm bê tông	giây	30
Bán kính tác dụng	cm	20-35
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40
Năng suất		
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	20
- Theo khối l- ợng bê tông	m ³ /giờ	6

C5) Các yêu cầu kỹ thuật của bê tông bơm:

- Vữa bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thoi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là lớp vữa gồm xi măng, cát và n- ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thoi bê tông qua đ- ợc những vị trí thu nhỏ của đ- ờng ống và qua đ- ợc những đ- ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th- ớc tối đa của cốt liệu lớn là 1/5 - 1/8 đ- ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ- ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n- ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ- ợc xem là một yêu cầu cực kỳ quan trọng. L- ợng n- ớc trong hỗn hợp có ảnh h- ưởng tới c- ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L- ợng n- ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ- ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ- ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th- ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 16 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ- ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm

khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải đ- ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l- ợng cho phép về vật liệu, n- ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần đ- ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l- ợng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th- ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ- ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ- ờng ống và tốn xi măng để đảm bảo c- ờng độ.

C6) Tính số xe vận chuyển bê tông

áp dụng công thức : $n = \frac{Q_{\max}}{V} \left(\frac{L}{S} + T \right)$

Trong đó : n : Số xe vận chuyển.

V : Thể tích bê tông mỗi xe ; $V = 5m^3$

L : Đoạn đ- ờng vận chuyển từ nhà máy bê tông Việt úc tới công trình là ; $L = 15 \text{ km}$

S : Tốc độ xe ; $S=30\div 35 \text{ km}$

T : Thời gian gián đoạn ; $T = 10 \text{ s}$

Q : Năng suất máy bơm ; $Q=60 \text{ m}^3/\text{h}$.

$$\Rightarrow n = \frac{60}{5} \left(\frac{15}{35} + \frac{20}{360} \right) = 5,8 \text{ xe}$$

Chọn 6 xe để phục vụ công tác đổ bê tông đài móng.

Số chuyến xe cần thiết để đổ bê tông đài móng là : $337 / 6 = 56$ chuyến.

C7) Biện pháp thi công bê tông đài và giằng móng

+ *Giác đài cọc :*

- Tr- ớc khi thi công phần 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 quốc gia hay mốc dẫn suất, cách chuyển mốc vào địa điểm xây dựng.

- Trải l- ới ô trên bản vẽ thành l- ới ô trên mặt hiện tr- ờng và toạ độ của góc nhà để giác móng. Chú ý đến sự mở rộng do đào dốc mái đất.

- Khi giác 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 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng; sau đó đóng 2 đinh vào hai mép đào đã kẻ 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 cũ đào.

-Phần đào bằng máy cũng lấy vôi bột đánh dấu luôn vị trí.

+ *Thi công*

+) *Bê tông th- ơng phẩm đ- ợc chuyển đến* bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đ- a vào ô tô bơm.

+) *Bê tông đ- ợc ô tô bơm vào vị trí của kết cấu :* Máy bơm phải bơm liên tục. Khi cần ngừng vì lý do gì thì cứ 10 phút lại phải bơm lại để tránh bê tông làm tác ống.

Nếu máy bơm phải ngừng trên 2 giờ thì phải thông ống bằng n- ớc. Không nên để ngừng trong thời gian quá lâu. Khi bơm xong phải dùng n- ớc bơm rửa sạch.

+) *Khi đã đổ đ- ợc lớp bê tông dày 30cm* ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông.

Bê tông móng của công trình là khối lớn, với móng d- ới cột thì kích th- ớc khối bê tông cần đổ là : $1,4 \times 4 \times 4$ (m) nên khi thi công phải đảm bảo các yêu cầu :

- Chia kết cấu thành nhiều khối đổ theo chiều cao.

- Bê tông cần đ- ợc đổ liên tục thành nhiều lớp có chiều dày bằng nhau phù

hợp với đặc tr- ng của máy đầm sử dụng theo 1 ph- ơng nhất định cho tất cả các lớp.

+) *Khi đầm cần l- u ý :*

+ Đầm luôn phải để vuông góc với mặt bê tông

+ Khi đầm lớp bê tông thì đầm phải cắm vào lớp bê tông bên d- ới (đã đổ tr- ớc) 10cm .

+ Thời gian đầm phải tối thiểu: 15 ÷ 60s

+ Đầm xong một số vị trí, di chuyển sang vị trí khác phải nhẹ nhàng, rút lên và tra xuống phải từ từ.

+ Khoảng cách giữa 2 vị trí đầm là $1,5r_0 = 50\text{cm}$

+ Khoảng cách từ vị trí đầm đến ván khuôn là:

$$1l > 2d$$

(d, r₀ : đ- ờng kính và bán kính ảnh h- ớng của đầm dùi)

. Sau khi bê tông móng và giằng đài đã đ- ợc đổ và đầm xong ta phải tiến hành bảo d- ỡng cho bê tông nh- sau:

. Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh h- ớng của môi tr- ờng.

. Trên mặt bê tông sau khi đổ xong cần phủ 1 lớp giữ độ ẩm nh- bao tải, mùn c- a...

. Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài: 7 ngày

Lần đầu tiên t- ới n- ớc cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu cứ sau 2h đồng hồ t- ới n- ớc một lần. Những ngày sau cứ 3-10h t- ới n- ớc 1 lần.

+) *Khi bảo d- ỡng chú ý:* Khi bê tông không đủ c- ờng độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông. Việc bảo d- ỡng bê tông tốt sẽ đảm bảo cho chất l- ượng bê tông đúng nh- mác thiết kế.

d) Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Với bê tông móng là khối lớn, để đảm bảo yêu cầu kỹ thuật thì sau 7 ngày mới đ- ợc phép tháo dỡ ván khuôn.

- Độ bám dính của bê tông và ván khuôn tăng theo thời gian do vậy sau 7 ngày thì việc tháo dỡ ván khuôn có gặp khó khăn (Đối với móng bình th- ờng thì sau 1-3 ngày là có thể tháo dỡ ván khuôn đ- ợc rồi). Bởi vậy khi thi công lắp dựng

ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

V) Thi công lấp đất hố móng và tôn nền

- Sau khi thi công xong bê tông đài và giằng móng ta sẽ tiến hành lấp đất hố móng.

Tiến hành lấp đất theo 2 phần:

Phần 1: Lấp đất hố móng từ đáy hố đào đến cốt thiên nhiên

Phần 2: Tôn nền từ cốt thiên nhiên đến cốt mặt nền theo thiết kế.: 0,4m.

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- ỡng vít 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: đất khô → t- ới thêm n- ớc; đất quá - ớt → 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 tận dụng thì phải đảm bảo chất l- ợng.

Không nên dải lớp đất đầm quá mỏng nh- vậy sẽ làm phá huỷ cấu trúc đất.

2) Khối l- ợng đất lấp hố móng và tôn nền

+Khối l- ợng đất lấp:

$$V_{\text{lấp}} = V_{\text{đào}} - V_{\text{đài+giằng}} - V_{\text{bt lót}} = 2651,18 - 337 - 139,53 = 2174,64 \text{ m}^3.$$

$$\text{Với, } V_{\text{đào}} = 45,6 \times 30,6 \times 1,9 = 2651,18 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{đài+giằng}} = 337 \text{ m}^3.$$

$$V_{\text{bt/lót}} = 45,6 \times 30,6 \times 0,1 = 139,53 \text{ m}^3.$$

+Khối l- ợng đất tôn nền :

$$V_{\text{tôn nền}} = 45,6 \times 30,6 \times 0,5 - V_{\text{tường móng}} = 697,68 - 70 = 627,68 \text{ m}^3.$$

+ Ta thấy khối l- ợng đất lấp và tôn nền là :

$$(697,68 + 2174,64) = 2872,32 \text{ m}^3.$$

Vậy ta thấy rằng khi tôn nền công trình cần phải chở thêm đất đến. L- ợng đất cần chở đến là :

$$V_{\text{chở}} = 2872,32 - 2651,18 = 221,14\text{m}^3.$$

3) Thời gian thi công lấp đất và tôn nền.

Do các đài móng lớn, và có giằng móng (cao trình bằng cao trình mặt đài -800) nên không thể thi công lấp đất bằng máy đ-ợc. Ta chỉ có thể thi công bằng máy phân bên trên đài móng (Nếu điều kiện c-ờng độ bê tông đài cho phép) trong đó phải lấp thêm 20cm đất bên trên mặt đài để xích xe ủi không đè trực tiếp lên mặt bê tông đài. Nh- vậy ta sẽ thi công lấp đất bằng máy từ cao trình -500 so với mặt đất thiên nhiên.

Do thời gian không cho phép, coi phân lấp đất bằng máy bằng khoảng 1/3 tổng khối l-ợng lấp đất. Ước l-ợng 1/3 vì: $0,5\text{m} / 1,9\text{m} = \text{khoảng } 1/3$.

a) Thời gian thi công lấp đất bằng thủ công

Khối l-ợng thi công bằng thủ công:

$$V = 2/3 \times 2872,32 = 1914,88\text{m}^3$$

Theo định mức, đối với đất loại 2 thì năng suất lấp đất là: $0,6\text{công} / \text{m}^3$.

$$\text{Số công lấp đất là: } 1914,88 \times 0,6 = 1148,92 = 1149 \text{ công.}$$

Chọn 3 tổ thợ mỗi tổ 15 ng-ời, ph-ơng pháp thi công nh- đã trình bày ở phần đào đất thủ công (thay nhau thi công trong 3 ca / ngày, trên công tr-ờng luôn có 2 tổ, 30 ng-ời).

Vậy thời gian thi công bằng thủ công là:

$$t = 1149 / (3 \times 30) \cong 13 \text{ ngày.}$$

b) Thời gian thi công lấp đất bằng máy ủi.

Khối l-ợng thi công bằng máy là:

$$V = 1/3 \times 2872,32 = 957,44 \text{ m}^3.$$

Chọn máy ủi $0,8\text{m}^3$.

Theo định mức đối với đất cấp 2 là: $0,294 \text{ ca} / 100\text{m}^3$, thì thời gian thi công sẽ là

$$t = (957,44 / 100) \times 0,294 \approx 9 \text{ ca.}$$

Vậy ta cho 1 máy làm trong 3 ngày.

Vậy thời thi công lấp đất bằng máy là: 3 ngày.

c) Thời gian thi công tôn nền.

+ Sử dụng nhân công và những dụng cụ thủ công vồ, 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.

Thời gian thi công tôn nền : (627,68m³).

Công = 627,68. 0,6 = 376,6 ≈ 377 công .

Chọn 2 tổ , mỗi tổ 30 ng- ời thi công 2 ca/ngày thì thời gian tôn nền là :

$$t = \frac{377}{60.2} = 3,1 = 3 \text{ ngày} .$$

VI) Tổng kết khối l- ượng thi công phân ngâm

Sau đây là bảng khối l- ượng công tác thi công phân ngâm:

STT	Tên công việc	Đơn vị	Khối l- ượng
1	Thi công cọc nhồi	cái	120
2	Đào đất bằng máy	m ³	
3	Đào đất bằng thủ công	m ³	
4	Phá đầu cọc	m ³	102,4
5	Bê tông lót móng	m ³	32,80
6	Cốt thép móng	T	22,63
7	Ván khuôn móng + giằng+chân cột	m ²	790
8	Bê tông móng + giằng + chân cột	m ³	337
9	Lấp đất hố móng + tôn nền	m ³	1897,55

CHƯƠNG IV: THI CÔNG PHẦN THÂN

+ Nhiệm vụ: Lập biện pháp thi công bê tông cho khung, sàn bao gồm: biện pháp thi công cột, dầm, sàn nhà.

+ Công tác thi công bê tông bao gồm:

- Lắp dựng cốt thép
- Lắp dựng cây chống, ván khuôn
- Đổ, đầm và bảo dưỡng bê tông
- Tháo dỡ ván khuôn

I) YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI THI CÔNG BTCT PHẦN THÂN

Xây dựng nhà cao tầng có nhiều vấn đề mà ta cần giải quyết. Một số những vấn đề quan trọng mà ta không thể không kể đến đó là : Vấn đề ván khuôn và đà giáo cho bê tông và bê tông cốt thép toàn khối, vấn đề cung cấp bê tông đến vị trí kết cấu, vấn đề vận chuyển lên cao, vấn đề đà giáo ngoài...

1) Yêu cầu đối với ván khuôn - cột chống

a) Lắp dựng:

+ Coffa , đà giáo phải được thiết kế và thi công đảm bảo độ cứng, ổn định, dễ tháo lắp không gây khó khăn cho việc đổ và đầm BT.

+ Coffa phải được ghép kín, khít để không làm mất nước xi măng, bảo vệ cho bê tông mới đổ khỏi tác động của thời tiết.

+Coffa khi tiếp xúc với bê tông cần được chống dính.

+Coffa thành bên của các kết cấu sàn, dầm, cột nên lắp dựng sao cho phù hợp với việc tháo dỡ sớm mà không ảnh hưởng đến các phần coffa, đà, giáo còn lại để trống đỡ.

+Trụ chống của đà giáo phải đặt vững chắc trên nền cứng không bị trượt và không bị biến dạng khi chịu tải trọng trong quá trình thi công.

+Trong quá trình lắp, dựng coffa cần cấu tạo 1 số lỗ thích hợp ở phía dưới khi cọ rửa mặt nền nước và rác bẩn thoát ra ngoài

+ Khi lắp dựng coffa đà giáo sai số cho phép theo quy phạm.

b)Tháo dỡ coffa đà giáo

+Coffa đà giáo chỉ được tháo dỡ khi bê tông đạt cường độ cần thiết để kết

cấu chịu đ- ợc trọng l- ợng bản thân và tải trọng thi công khác. Khi tháo dỡ coffa cần tránh không gây ứng suất đột ngột hoặc va chạm mạnh làm h- hại đến KCBT.

+Các bộ phận coffa đà giáo không còn chịu lực sau khi bê tông đã đóng rắn có thể tháo dỡ khi bê tông đạt 50daN/cm^2

+Đối với coffa đà giáo chịu lực chỉ đ- ợc tháo dỡ khi bê tông đạt c- ờng độ quy định của quy phạm.

+ Khi tháo dỡ coffa đà giáo ở các sàn đổ bê tông toàn khối của nhà nhiều tầng nên thực hiện nh- sau:

- Giữ lại toàn bộ đà giáo và cột chống ở tầng sàn nằm kề d- ới tầng sàn sắp đổ bê tông.

- Tháo dỡ từng bộ phận của cột trống, coffa trong tầng sàn d- ới nữa và giữ lại 50% số l- ợng cột chống thiết kế, khoảng cách an toàn của các cột cách nhau 3m d- ới dầm có nhịp $> 4\text{m}$.

+ Việc chất tải từng phần lên kết cấu sau khi tháo dỡ coffa, đà giáo cần đ- ợc tính toán theo c- ờng độ bê tông đã đạt, loại kết cấu và các đặc tr- ợng về tải trọng để tránh các vết nứt và h- hỏng khác đối với kết cấu. Việc chất toàn bộ tải trọng lên các kết cấu đã tháo dỡ hết các coffa, đà giáo, chỉ đ- ợc thực hiện khi bê tông đạt c- ờng độ thiết kế.

2) Yêu cầu đối với cốt thép

a) Yêu cầu chung

+Cốt thép tr- ớc khi gia công và tr- ớc khi đổ bê tông cần đảm bảo:

Bề mặt sạch, không dính bùn đất, không có vẩy sắt và các lớp gỉ.

Cốt thép cần đ- ợc kéo, uốn và nắn thẳng theo đúng hình dạng đã đ- ợc thiết kế.

+Cắt và uốn chỉ đ- ợc thực hiện bằng các ph- ơng pháp cơ học. Sai số cho phép khi cắt, uốn lấy theo quy phạm.

+Hàn cốt thép: Liên kết hàn thực hiện bằng các ph- ơng pháp khác nhau, các mối hàn phải đảm bảo yêu cầu : Bề mặt nhẵn, không cháy , không đứt quãng, không có bọt, đảm bảo chiều dài và chiều cao đ- ờng hàn theo thiết kế.

+Nối buộc cốt thép :

- Việc nối buộc cốt thép : Không nối ở các vị trí có nội lực lớn.
- Trên một mặt cắt ngang không quá 25% diện tích tổng cộng cốt thép chịu lực đ- ợc nối đối với thép tròn trơn và không quá 50% đối với thép gai.
- Chiều dài nối buộc cốt thép không nhỏ hơn 250mm với cốt thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm cốt thép chịu nén và đ- ợc lấy theo bảng của quy phạm.
- Khi nối buộc cốt thép phải đ- ợc uốn móc(thép trơn) và không cần uốn móc với thép gai.
- Trên các mối nối buộc ít nhất tại ba vị trí.

+Yêu cầu khi vận chuyển và lắp dựng cốt thép:

- Không làm h- hỏng và biến dạng sản phẩm cốt thép.
- Cốt thép khung phân chia thành bộ phận nhỏ phù hợp ph- ơng tiện vận chuyển.

b) Yêu cầu đối với công tác lắp dựng cốt thép

Các bộ phận lắp dựng tr- ớc không gây trở ngại cho bộ phận lắp dựng sau, cần có bộ phận ổn định vị trí cốt thép để không gây biến dạng trong quá trình đổ bê tông, ta sử dụng con kê:

Con kê cần đặt tại vị trí thích hợp tùy theo mật độ cốt thép nh- ng không nhỏ hơn 1m cho một điểm kê. Con kê có chiều dày bằng lớp bê tông bảo vệ cốt thép và làm bằng vật liệu không ăn mòn cốt thép , không phá huỷ bề tông

Sai lệch và lắp dựng cốt thép lấy theo quy phạm

3) Yêu cầu kỹ thuật thi công bê tông

a) Yêu cầu đối với vữa bê tông

Bê tông bơm là bê tông đ- ợc vận chuyển bằng áp lực qua ống cứng hoặc ống mềm và đ- ợc chảy vào vị trí cần đổ bê tông. Bê tông bơm không chỉ đòi hỏi cao về mặt chất l- ợng mà còn yêu cầu cao về tính dễ bơm. Do đó bê tông bơm phải đảm bảo các yêu cầu sau :

- Bê tông bơm đ- ợc tức là bê tông di chuyển trong ống theo dạng hình trụ hoặc thỏi bê tông, ngăn cách với thành ống 1 lớp bôi trơn. Lớp bôi trơn này là

lớp vữa gồm xi măng, cát và n-ớc.

- Thiết kế thành phần hỗn hợp của bê tông phải đảm bảo sao cho thời bê tông qua đ-ợc những vị trí thu nhỏ của đ-ờng ống và qua đ-ợc những đ-ờng cong khi bơm.

- Hỗn hợp bê tông bơm có kích th-ớc tối đa của cốt liệu lớn là $1/5 - 1/8$ đ-ờng kính nhỏ nhất của ống dẫn. Đối với cốt liệu hạt tròn có thể lên tới 40% đ-ờng kính trong nhỏ nhất của ống dẫn.

- Yêu cầu về n-ớc và độ sụt của bê tông bơm có liên quan với nhau và đ-ợc xem là 1 yêu cầu cực kỳ quan trọng. L-ợng n-ớc trong hỗn hợp có ảnh h-ởng tới c-ờng độ hoặc độ sụt hoặc tính dễ bơm của bê tông. L-ợng n-ớc trộn thay đổi tùy theo cỡ hạt tối đa của cốt liệu và cho từng độ sụt khác nhau của từng thiết bị bơm. Do đó đối với bê tông bơm chọn đ-ợc độ sụt hợp lý theo tính năng của loại máy bơm sử dụng và giữ đ-ợc độ sụt đó trong quá trình bơm là yếu tố rất quan trọng. Thông th-ờng đối với bê tông bơm độ sụt hợp lý là 14 - 16 cm.

- Việc sử dụng phụ gia để tăng độ dẻo cho hỗn hợp bê tông bơm là cần thiết bởi vì khi chọn đ-ợc 1 loại phụ gia phù hợp thì tính dễ bơm tăng lên, giảm khả năng phân tầng và độ bôi trơn thành ống cũng tăng lên.

- Bê tông bơm phải đ-ợc sản xuất với các thiết bị có dây chuyền công nghệ hợp lý để đảm bảo sai số định l-ợng cho phép về vật liệu, n-ớc và chất phụ gia sử dụng.

- Bê tông bơm cần đ-ợc vận chuyển bằng xe tải trộn từ nơi sản xuất đến vị trí bơm, đồng thời điều chỉnh tốc độ quay của thùng xe sao cho phù hợp với tính năng kỹ thuật của loại xe sử dụng.

- Bê tông bơm cũng nh- các loại bê tông khác đều phải có cấp phối hợp lý mới đảm bảo chất l-ợng.

- Hỗn hợp bê tông dùng cho công nghệ bơm bê tông cần có thành phần hạt phù hợp với yêu cầu kỹ thuật của thiết bị bơm, đặc biệt phải có độ l- u động ổn định và đồng nhất. Độ sụt của bê tông th-ờng là lớn và phải đủ dẻo để bơm đ-ợc tốt, nếu khô sẽ khó bơm và năng suất thấp, hao mòn thiết bị. Nh- ng nếu bê tông nhão quá thì dễ bị phân tầng, dễ làm tắc đ-ờng ống và tổn xi măng để

đảm bảo công-ong độ.

b) Yêu cầu vận chuyển hỗn hợp bê tông:

Việc vận chuyển bê tông từ nơi trộn đến nơi đổ bê tông bảo

- Sử dụng phương tiện vận chuyển hợp lý, tránh để bê tông bị phân tầng, bị chảy nước xi măng và bị mất nước do nắng, gió.
- Sử dụng thiết bị, nhân lực và phương tiện vận chuyển cần bố trí phù hợp với khối lượng, tốc độ trộn, đổ và đầm bê tông.

c) Yêu cầu về việc đổ và đầm bê tông:

Việc đổ bê tông phải đảm bảo

- Không làm sai lệch vị trí cốt thép, vị trí coffa và chiều dày lớp bảo vệ cốt thép.
- Không dùng đầm dùi để dịch chuyển ngang bê tông trong coffa.
- Bê tông phải đổ liên tục cho đến khi hoàn thành một kết cấu nào đó theo qui định của thiết kế.
- Để tránh sự phân tầng, chiều cao rơi tự do của hỗn hợp bê tông khi đổ không được vượt quá 1,5m.

Khi đổ bê tông cần:

- Giám sát chặt chẽ hiện trạng coffa đỡ giáo và cốt thép trong quá trình thi công.
- Mức độ đổ dày bê tông vào coffa phải phù hợp với số liệu tính toán độ cứng chịu áp lực ngang của coffa do hỗn hợp bê tông mới đổ gây ra.
- Khi trời mưa phải có biện pháp che chắn không cho nước mưa rơi vào bê tông.
- Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải căn cứ vào năng lực chọn cự ly vận chuyển, khả năng đầm, tính chất kết và điều kiện thời tiết để quyết định, nhưng phải theo quy phạm.

+ Đổ bê tông móng: Đảm bảo những qui định trên và bê tông móng chỉ đổ trên đệm sạch trên nền đất cứng.

+ Đổ bê tông cột: cột < 5m, Đổ bê tông khung: nên đổ bê tông liên tục, chỉ khi cần thiết mới cấu tạo mạch ngừng.

+ Đổ bê tông dầm bản.

- Khi cần đổ bê tông liên tục đảm bảo toàn khối với cốt hay t-ờng tr-ớc hết đổ xong cột hay t-ờng sau đó dừng lại 1 ÷ 2 giờ để bê tông có đủ thời gian co ngót ban đầu mới tiếp tục đổ bê tông đảm bản. Tr-ờng hợp không cần đổ bê tông liên tục thì mạch ngừng thi công ở cột, t-ờng đặt cách mặt d-ới của đảm bản 2 + 3cm.

Đổ bê tông đảm bản phải tiến hành đồng thời; khi đảm, sàn hoặc kết cấu t-ong tự ta có chiều cao lớn hơn 80cm có thể đổ riêng từng phần nh-ng phải bố trí mạch ngừng thích hợp.

Đảm bê tông:

- Đảm bảo sau khi đảm bê tông đ-ợc đảm chặt không bị rỗ, thời gian đảm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo cho bê tông đ-ợc đảm kỹ (n-ớc xi măng nổi lên mặt).

- Khi sử dụng đảm dùi b-ớc di chuyển của đảm không v-ợt quá 1,5 bán kính tiết diện của đảm và phải cắm sâu vào lớp bê tông đã đổ tr-ớc 10cm.

- Khi cắm đảm lại bê tông thì thời điểm đảm thích hợp là 1,5 ÷ 2giờ sau khi đảm lần thứ nhất (thích hợp với bê tông có diện tích rộng).

d) Yêu cầu về bảo d-ỡng bê tông

- Sau khi đổ bê tông phải đ-ợc bảo d-ỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đóng rắn và ngăn ngừa các ảnh h-ởng có hại trong quá trình đóng rắn của bê tông.

-Bảo d-ỡng ẩm: giữ cho bê tông có đủ độ ẩm cần thiết để mình kết và đóng rắn.

Thời gian bảo d-ỡng: theo qui phạm..

Trong thời gian bảo d-ỡng tránh các tác động cơ học nh- rung động, lực xung kích tải trọng và các lực động có khả năng gây lực hại khác.

e) Mạch ngừng thi công bê tông

- Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn t-ong đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với ph-ơng truyền lực nén vào kết cấu.

- Mạch ngừng thi công nằm ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa.

Tr-ớc khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đảm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính

liên khối của KC.

- Mạch ngừng thi công đứng

- Mạch ngừng thi công theo chiều đứng hoặc nghiêng nên cấu tạo bằng l- ới

thép với mặt l- ới $5 \div 10\text{mm}$.

- Tr- ớc khi đổ lớp bê tông mới cần t- ới n- ớc làm ẩm lớp bê tông cũ khi đổ cần đầm kỹ đảm bảo tính liên khối cho kết cấu.

II) CHỌN MÁY THI CÔNG

1) Cần trục tháp

- Do điều kiện mặt bằng chật hẹp ta sẽ sử dụng loại cần trục đứng một chỗ, vận chuyển vật liệu tới mọi chỗ trên công trình.

- Các thông số để chọn cần trục là:

+ Chiều cao nâng móc : H_y/c .

+ Sức nâng yêu cầu : Q_y/c .

+ Độ với yêu cầu : R_y/c .

- Chiều cao nâng móc là khoảng cách từ chân công trình để chiều cao móc cần. Với cần trục có cần nằm ngang, chiều cao nâng móc đ- ợc tính theo công thức:

$$H_y/c = H_o + h_1 + h_2 + h_3.$$

Trong đó :

H_o - Cao trình lớn nhất của công trình = 37,6 mét.

h_1 - Khoảng cách an toàn = 1 mét.

h_2 - Chiều cao vật nâng = 1,5 mét.

h_3 - Chiều cao móc cần và dụng cụ treo buộc = 1,2 mét.

$$H_y/c = 37,6 + 1 + 1,5 + 1,2 = 41,3 \text{ m.}$$

- Sức nâng yêu cầu đ- ợc tính toán dựa vào khối l- ợng phục vụ chính là trọng l- ợng bê tông và thùng đổ ($0,7 \text{ m}^3$).

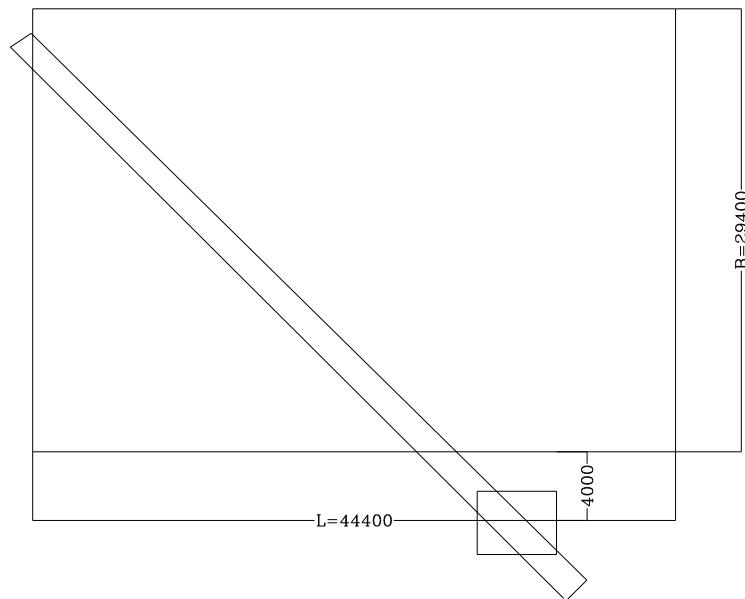
$$Q_y/c = 0,7 \cdot 2500 \cdot 1,2 \cdot 1,5 = 3.150 \text{ (daN)} = 3,15 \text{ (T).}$$

- Tầm với R đ- ợc xác định theo công thức:

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{B}{2}\right)^2 + (L + S)^2}$$

Trong đó : B,L,S đ- ọc ký hiệu trên hình vẽ

$$R_{yc} \geq \sqrt{\left(\frac{30,6}{2}\right)^2 + (45,6 + 4)^2} = 51,9m$$



- Dựa vào các thông số trên chọn cần trục KB - 403A với 12 đoạn nối, tay cần 52 mét)

H = 59 m.

Rmax = 52 m.

Rmin = 13,6m.

Q = 5T.

Chân đế 6x6m.

Mômen trục hàng 3000KNm

Tốc độ làm việc: nâng, hạ hàng: 0,2m/s

Công suất chung: 81KW

Khối l- ợng bản thân: 149T

Dây cáp sử dụng:

Cáp công tác loại 6x37+1; Ø22mm; L=650m; G=1000daN

Cáp nâng hạ cần loại 6x3,7+1; Ø22mm; L=350m; G=575daN

Cáp neo giữ loại 6x37+1; Ø22mm; L=130m; G=347daN

N- ớc sản xuất : Liên Xô

Vận tốc quay cần: 0,25 vòng/phút

- Năng suất thi công của cần trục tháp tính theo công thức :

$$Nsd = Q.n.K1.K2$$

Trong đó :

Q - Sức nâng của cần trục = 5 T.

n- Số chu kỳ làm việc trong một giờ tính bằng công thức

$$n = 60/T$$

với T - Chu kỳ làm việc = T1 + T2.

T1 - Thời gian làm việc của cần trục : 3 phút.

T2 - Thời gian làm việc thủ công để tháo dỡ móc, điều chỉnh và đặt cấu kiện vào vị trí : 5 phút.

$$T = T1 + T2 = 3 + 5 = 8 \text{ phút.}$$

$$n = 60/8 = 7,5.$$

K1 : Hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng 0,36.

K2 : Hệ số sử dụng cần trục theo thời gian 0,9.

Vậy năng suất của cần trục trong một giờ:

$$Nsd = 5 \times 7,5 \times 0,36 \times 0,9 = 12,15 \text{ (T/h).}$$

- Năng suất làm việc trong một ca :

$$N = 12,15 \times 8 = 97,2 \text{ T/ca.}$$

- Với năng suất lớn nh- vậy cần trục đảm bảo phục vụ cho tất cả các công việc trên công tr- ờng.

2) Máy vận thăng

a) Dùng để vận chuyển ng- ời:

Máy vận thăng MMGP-500-400: Dùng để vận chuyển ng- ời lên cao.

Sức nâng 0,5t

Độ cao nâng 40m

Tâm với R = 2m

Công suất động cơ 3,7KW

Chiều dài sàn vận tải 1,4m

Trọng l- ợng máy 32T

Vận tốc nâng: 16m/s

b) Dùng để vận chuyển vật liệu:

Máy TP-5

Sức nâng 0,5t

Độ cao nâng 50m

Tầm với R = 3,5m

Công suất động cơ 1,5KW

Chiều dài sàn vận tải 1,6m

Trọng lượng máy 5,7T

Vận tốc nâng: 7m/s

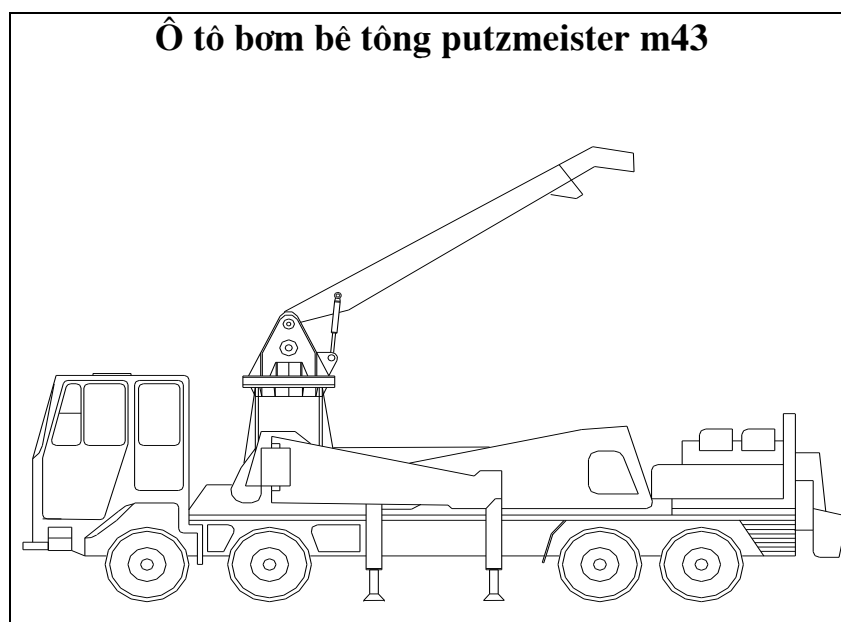
3)Máy bơm bê tông

Chọn máy bơm bê tông *Putzmeister M43* với các thông số kỹ thuật sau:

Bơm Cao (m)	Bơm Ngang (m)	Bơm Sâu (m)	Dài (xếp lại) (m)
49,1	38,6	29,2	10,7

Thông số kỹ thuật bơm:

L- u l- ợng (m ³ /h)	Áp suất bơm	Chiều dài xi lanh (mm)	Đ- ờng kính xy lanh (mm)
90	105	1400	200



4) Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm

- Ô tô vận chuyển bê tông th- ơng phẩm : Mã hiệu KamAZ-5511

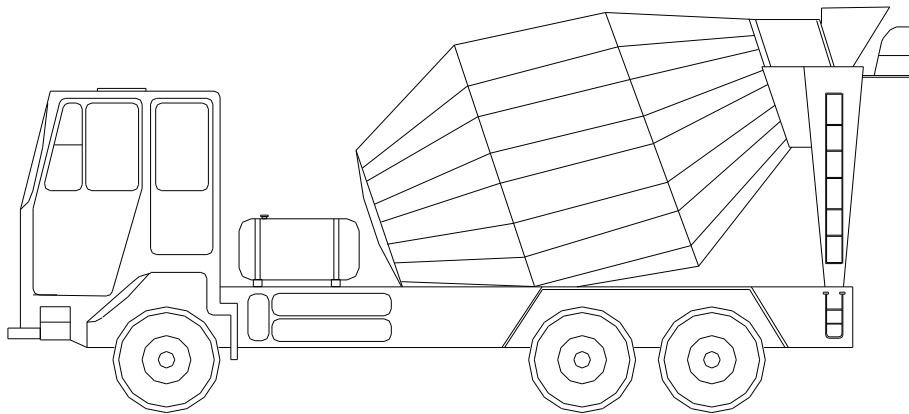
Mã hiệu SB-92B có các thông số kỹ thuật nh- sau :

Dung tích Thùng trộn (m ³)	Ô tô cơ sở	Dung tích thùng n- ớc (m ³)	Công suất động cơ (W)	Tốc độ quay thùng trộn (v/phút)	Độ cao đổ phối liệu vào (cm)	Thời gian để bê tông ra (mm/phút)	Trọng l- ợng bê tông ra (tấn)
6	KamAZ-5511	0,75	40	9-14,5	3,62	10	21,85

Kích th- ớc giới hạn : - Dài 7,38 m

- Rộng 2,5 m

- Cao 3,4 m



Ô tô vận chuyển bê tông Kamaz-5511

5) Máy đầm.

- Chọn máy đầm cho cột dùng đầm dùi U21 có năng suất 3m³/h, với khối l- ợng bê tông cột cần đầm là 21,63 m³ ta chọn 3 cái.

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

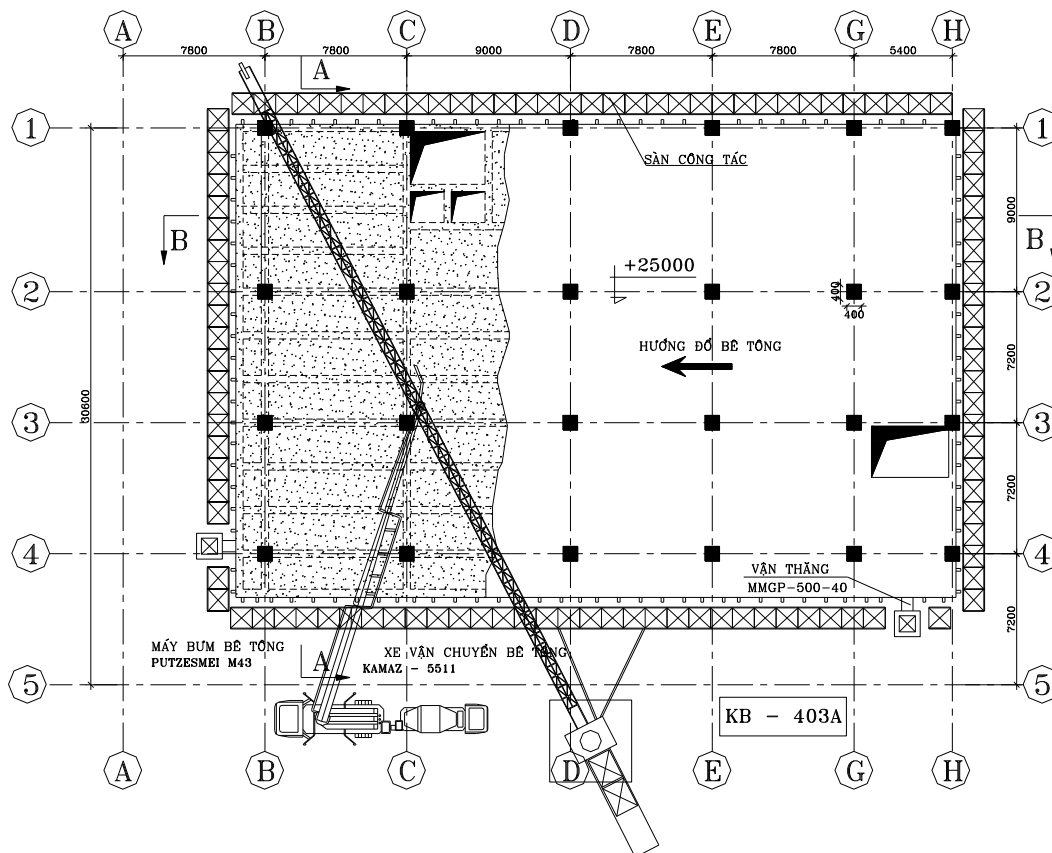
- Chọn máy đầm bê tông cho sàn dùm đầm bàn U7 có năng suất 5-7 m³/h số l- ọng bê tông sàn cần đầm trong một ca 19,1 m³ ta dùm 2 chiếc.
- Các thông số của đầm đ- ợc cho trong bảng sau:

Thời gian đầm bê tông	giây	30	50
Bán kính tác dụng	cm	20	20-30
Chiều sâu lớp đầm	cm	20-40	10-30
Năng suất			
- Theo diện tích đ- ợc đầm	m ² /giờ	10	25
- Theo khối l- ọng bê tông	m ³ /giờ	3	5-7

III) BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH

A) Công tác ván khuôn :

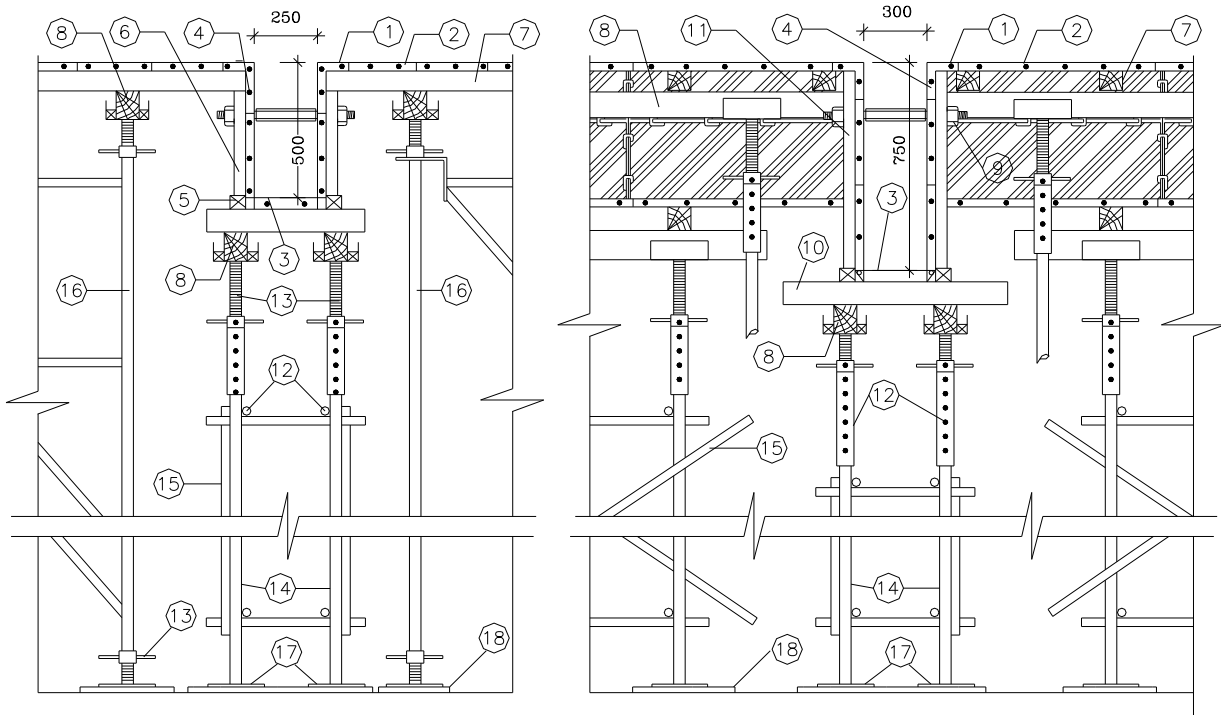
1. Bố trí cây chống, xà gồ đỡ sàn



T

THI CÔNG CỘT DẦM SÀN(VK THÉP):

MẶT BẰNG THI CÔNG CỘT DẦM SÀN:



GHI CHÚ DẦM SÀN:

- 1 _ TẤM VÁN GÓC TRONG
- 2 _ TẤM VÁN ĐÁY PHẪNG
- 3 _ TẤM VÁN ĐÁY DẦM
- 4 _ TẤM VÁN THÀNH DẦM
- 5 _ NỆP CHÂN 40 X 80
- 6 _ THANH ĐỠ XÀ GỖ

- 7 _ XÀ GỖ ĐỠ SÀN
- 8 _ DẦM ĐỠ XÀ GỖ
- 9 _ BU LÔNG
- 10 _ XÀ GỖ ĐỠ DẦM
- 11 _ NỆP THÀNH DẦM
- 12 _ ỐNG KIM LOẠI ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO

- 13 _ KÍCH
- 14 _ THANH GIẪNG
- 15 _ THANH GIẪNG
- 16 _ GIÁO PAL
- 17 _ ĐỆM GIÁO ỐNG
- 18 _ VÁN LÓT

2/ Ph-ong án tính toán ván kim loại:

2.1) Chọn loại ván khuôn, đà giáo, cây chống :

Khi thi công bê tông cột-dầm- sàn, để đảm bảo cho bê tông đạt chất l-ợng cao thì hệ thống cây chống cũng nh- ván khuôn cần phải đảm bảo độ cứng, ổn định cao. Hơn nữa để đẩy nhanh tiến độ thi công, mau chóng đ- a công trình vào sử dụng, thì cây chống cũng nh- ván khuôn phải đ- ợc thi công lắp dựng nhanh chóng, thời gian thi công công tác này ảnh h- ưởng rất nhiều đến tiến độ thi công khi mặt bằng xây dựng rộng lớn, do vậy cây chống và ván khuôn phải có tính chất định hình. Vì vậy sự kết hợp giữa cây chống kim loại và ván khuôn kim loại vạn năng khi thi công bê tông khung-sàn là biện pháp h- ữu hiệu

và kinh tế hơn cả.

Sử dụng giáo kim loại : giáo PAL.

Cấu tạo giáo : Gồm các bộ phận sau :

- Phần khung chính (Main Frame): $1,2 \times 1,2\text{m}$
- Giàng chéo (Cross Brace).
- Chân đế có kích vít điều chỉnh chiều cao (Jack Base). Khoảng cách thay đổi lớn nhất là 350 mm.
- Kích vít điều chỉnh chiều cao khi liên kết các khung chính (Pipe Jack).

Khoảng cách thay đổi lớn nhất là 500 mm.

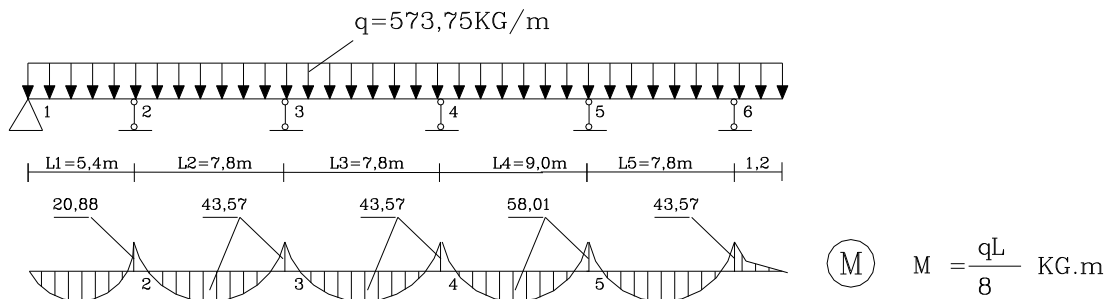
- Chốt liên kết giữa các khung (Joint Pin).
- Giá đỡ chữ U ở đầu khung có kích vít (U-Head Jack).

Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn :

Dùng các thanh xà gỗ đặt lên các giá đỡ chữ U của hệ giáo chống.

a.Tính toán hệ thống ván khuôn dầm sàn :

Sơ đồ tính toán:



Tính ván khuôn đáy dầm : Tính cho dầm lớn nhất $b \times h = 30 \times 75 \text{ cm}$

Ván khuôn dầm sử dụng ván khuôn kim loại, đặt tựa lên các thanh xà gỗ kê trực tiếp lên hệ giáo chống. Khoảng cách giữa các thanh gỗ này chính là bề rộng giáo.

Tải trọng tác dụng lên ván đáy gồm :

Trọng lượng ván khuôn:

$$q_1^c = 20 \text{ DAN/m}^2 \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng bê tông cốt thép dầm dày $h = 75 \text{ cm}$:

$$q_2^c = \gamma \times h = 2500 \times 0,75 = 1875 \text{ DAN/m}^2 \quad (n=1,1)$$

Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công :

$$q_3^c = 250 \text{ DAN/m}^2 \quad (n = 1,3)$$

Tải trọng do đầm rung :

$$q_4^c = 150 \text{ DAN/m}^2 \quad (n = 1,3)$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m^2 ván khuôn là :

$$\begin{aligned} q^u &= 1,1 \times 20 + 1,1 \times 1875 + 1,3 \times 250 + 1,3 \times 150 \\ &= 2604,5 \text{ DAN/m}^2 \end{aligned}$$

Coi ván khuôn đáy đầm nh- đầm kê đơn giản lên 2 xà gỗ gỗ. Gọi khoảng cách giữa hai xà gỗ gỗ là $l\text{m}$.

- Tải trọng trên một mét dài ván đáy đầm là :

$$q = q^u \times b = 2604,5 \times 0,3 = 781,35 \text{ DAN/m}^2$$

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$$

$$\text{Ở đây : } W = 6,55 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$M = \frac{ql^2}{8}$$

Ta sẽ có :

$$l \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 6,55 \times 2100}{7,8135}} = 121,67 \text{ (cm)}$$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$ (chọn giáo chống có bề rộng 120 cm)

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy đầm :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (q_1^c + q_2^c + q_3^c + q_4^c) \times b = (20 + 1875 + 250 + 150) \times 0,3 = 573,75 \text{ (DAN/m)}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384EJ}$$

Với thép ta có :

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

$$E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$$

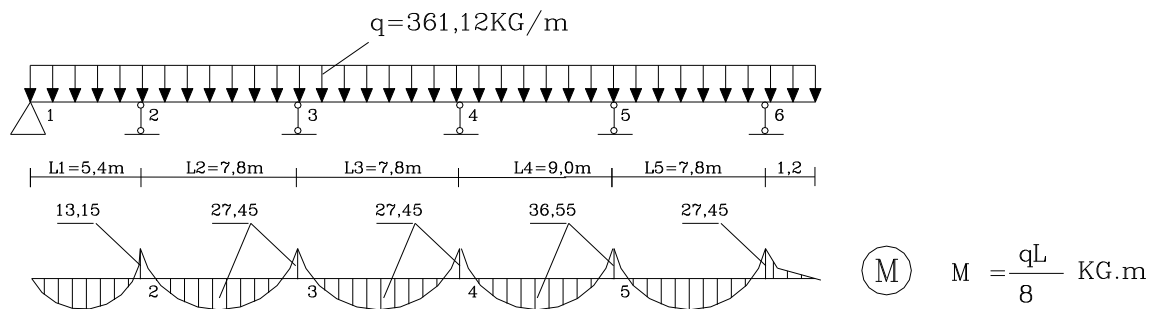
$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 5,73 \times 120^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 28,46} = 0,265 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các xà gồ bằng 120 cm là đảm bảo.

* Tính toán ván thành dầm :

Sơ đồ tính toán:



Ván thành dầm chịu áp lực hông.

Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm :

- Áp lực ngang bê tông dầm :

$$q^c_1 = \gamma \times h \times \frac{b}{2} = 2500 \times 0,75 \times \frac{0,3}{2} = 281,25 \text{ (DAN/m)}, (n=1,1)$$

- Tải trọng do ng-ời và dụng cụ thi công:

$$q^c_2 = 100 \times \frac{0,3}{2} = 15 \text{ (DAN/m)}; (n = 1,3)$$

- Tải trọng do đầm rung :

$$q^c_3 = 150 \times \frac{0,3}{2} = 22,5 \text{ (DAN/m)} (n = 1,3)$$

-Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m ván khuôn thành là :

$$q^u = 1,1 \times 281,25 + 1,3 \times 15 + 1,3 \times 22,5 = 361,12 \text{ (DAN/m)}$$

Coi ván khuôn thành dầm nh- dầm kê đơn giản lên hai gông ngang. Gọi khoảng cách giữa hai gông ngang là lm.

Từ điều kiện:

$$\sigma = \frac{M}{W} \leq R = 2100 \text{ (DAN/cm}^2)$$

Ở đây : $W = 6,55 + 2 \times 4,42 = 15,39 \text{ (cm}^3\text{)} ; M = \frac{ql^2}{8}$

Ta sẽ có : $l \leq \sqrt{\frac{8 \times W \times R}{q}} = \sqrt{\frac{8 \times 15,39 \times 2100}{3,61}} = 267,62 \text{ (cm)}$

Chọn $l = 120 \text{ cm}$.

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn đáy dầm :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (q_1^c + q_2^c + q_3^c) = (281,25 + 15 + 22,5) = 318,75 \text{ (DAN/m)}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384 E J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2 ; J = 31,875 + 20,02 \times 2 = 71,915 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 3,1875 \times 120^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 71,915} = 0,056 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$

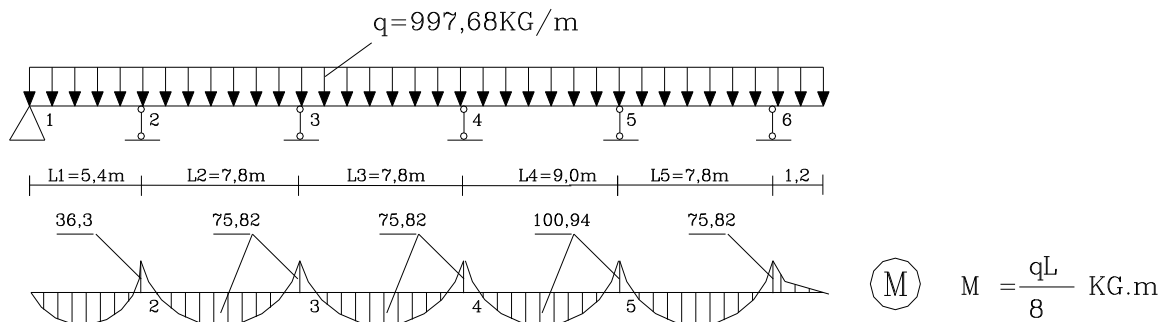
Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 120 cm là đảm bảo.

* *Tính khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván khuôn sàn :*

Để thuận tiện cho việc thi công, ta cũng chọn khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván sàn bằng khoảng cách giáo chống ($l=120 \text{ cm}$). Phần tính toán trên cho dầm, ta thấy với khoảng cách này đã đảm bảo điều kiện bền và võng; do đó với sàn nó càng thoải mãn (Vì tải trọng của sàn luôn nhỏ hơn của dầm).

* *Tính toán xà gồ mang ván khuôn sàn :*

Sơ đồ tính toán:



Ván khuôn sàn sử dụng ván khuôn kim loại, có kích thước và đặc tính đã trình

bày, các tấm ván khuôn có: $b = 20\text{cm}$.

Chọn tiết diện xà gỗ là : $b \times h = 8 \times 10\text{ cm}$; gỗ nhóm V.

Tải trọng tác dụng lên xà gỗ :

- Trọng lượng ván khuôn sàn :

$$q_1^c = 20 \times 1,2 = 24 \text{ (DAN/m)} \quad (n = 1,1).$$

- Trọng lượng sàn bê tông cốt thép dày $h = 12\text{cm}$:

$$q_2^c = \gamma \times h \times 1 = 2500 \times 0,1 \times 1,2 = 300 \text{ (DAN/m)} \quad (n = 1,1)$$

- Trọng lượng bản thân xà gỗ :

$$q_3^c = 0,1 \times 0,08 \times 1800 = 14,4 \text{ (DAN/m)} \quad ;(n=1,2)$$

- Tải trọng do người và dụng cụ thi công :

$$q_4^c = 250 \times 1,2 = 300 \text{ (DAN/m)} \quad ; (n = 1,3)$$

- Tải trọng do dầm rung :

$$q_5^c = 150 \times 1,2 = 180 \text{ (DAN/m)} \quad (n = 1,3)$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1m xà gỗ là:

$$\begin{aligned} q^u &= 1,1 \times 24 + 1,1 \times 300 + 14,4 \times 1,2 + 1,3 \times 300 + 1,3 \times 180 \\ &= 997,68 \text{ (DAN/m)} \end{aligned}$$

Coi xà gỗ nh- dầm kê đơn giản lên 2 đầu cột chống. Khoảng cách giữa các cột chống là : $l = 120\text{ cm}$.

Kiểm tra bên :

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{8 \times 10^2}{6} = 133 \text{ (cm}^3\text{)}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{ql^2}{8W} = \frac{9,9768 \times 120^2}{8 \times 133} = 135 \text{ (kg/cm}^2\text{)} < R = 150 \text{ (DAN/cm}^2\text{)}$$

Yêu cầu bên đã thỏa mãn.

Kiểm tra võng:

$$\begin{aligned} q^c &= (q_1^c + q_2^c + q_3^c + q_4^c + q_5^c) = (24 + 300 + 14,4 + 300 + 180) \\ &= 818,4 \text{ (DAN/m)} \end{aligned}$$

- Độ võng f đ- ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384 E.J}$$

Với gỗ ta có : $E = 10^5 \text{ DAN/cm}^2$; $J = \frac{bh^3}{12} = \frac{8 \times 10^3}{12} = 666,67 \text{ cm}^4$

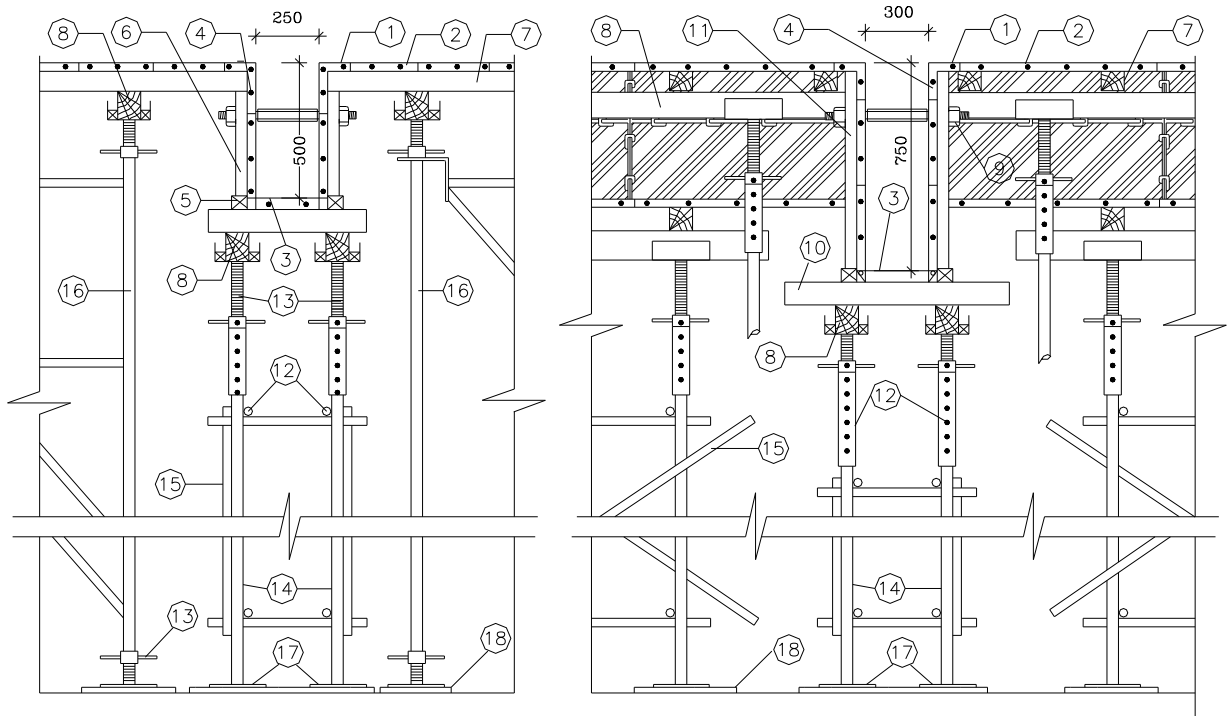
$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 8,184 \times 120^4}{384 \times 10^5 \times 666,67} = 0,265 \text{ (cm)}$$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 120 = 0,3 \text{ (cm)}$$

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

Ta thấy : $f < [f]$, do đó xà gỗ chọn : $b \times h = 8 \times 10$ cm là bảo đảm.



GHI CHÚ DẦM SÀN:

- 1 _ TẤM VÁN GÓC TRONG
- 2 _ TẤM VÁN ĐÁY PHẪNG
- 3 _ TẤM VÁN ĐÁY DẦM
- 4 _ TẤM VÁN THÀNH DẦM
- 5 _ NỆP CHÂN 40 X 80
- 6 _ THANH ĐỠ XÀ GỖ

7 _ XÀ GỖ ĐỠ SÀN

8 _ DẦM ĐỠ XÀ GỖ

9 _ BU LÔNG

10 _ XÀ GỖ ĐỠ DẦM

11 _ NỆP THÀNH DẦM

12 _ ỐNG KIM LOẠI

ĐIỀU CHỈNH ĐỘ CAO

13 _ KÍCH

14 _ THANH GIẪNG

15 _ THANH GIẪNG

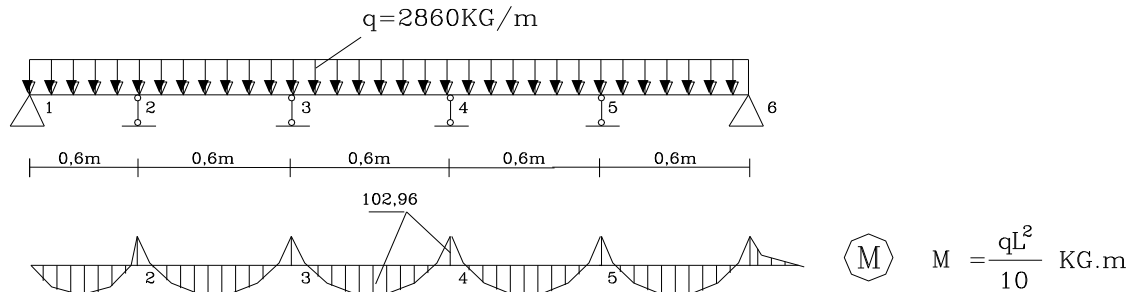
16 _ GIÁO PAL

17 _ ĐỆM GIÁO ỐNG

18 _ VÁN LÓT

b. Tính toán hệ ván khuôn cột.

Sơ đồ tính toán:



- Cấu tạo coffa cột : Sử dụng ván khuôn kim loại của Nhật Bản đã trình bày. Các tấm ván khuôn kim loại đ- ợc liên kết lại với nhau bằng chốt, tạo thành tấm lớn hơn. Giữa các tấm này liên kết lại với nhau bằng chốt và hệ gông.

- Các yêu cầu kỹ thuật với ván khuôn cột nói riêng và ván khuôn nói riêng đã trình bày.

**Tính kiểm tra ván khuôn kim loại và bố trí hệ gông cột*

Kích th- ớc cột : 500×500 cao 4 m.

- Với ván khuôn cột chịu tải trọng tác động là áp lực ngang của hỗn hợp bê tông mới đổ và tải trọng động khi đổ bê tông vào coffa bằng máy bơm bê tông.

- Theo tiêu chuẩn thi công bê tông cốt thép TCVN 365-2005 thì áp lực ngang của vữa bê tông mới đổ xác định theo công thức (ứng với ph- ơng pháp đầm dùi).

- Khi thi công đổ bê tông, do đặc tính của vữa bê tông bơm và thời gian đổ bê tông bằng bơm khá nhanh, do vậy vữa bê tông trong cột không đủ thời gian để ninh kết hoàn toàn. Từ đó ta thấy:

Áp lực ngang tối đa của vữa bê tông t- ới

$$P^t_1 = n \times \gamma \times H = 1,1 \times 2500 \times 4 = 11000 \text{ (DAN/m}^2\text{)}$$

Mặt khác khi bơm bê tông bằng máy thì tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn (Theo TCVN 365-2005) sẽ là :

$$P''_2 = 1,1 \times 400 = 440 \text{ (DAN/m}^2\text{)}$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là :

$$P'' = P''_1 + P''_2 = 11440 \text{ (DAN/m}^2\text{)}$$

Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q'' = P'' \times \frac{b}{2} = 11440 \times \frac{0,5}{2} = 2860 \text{ (DAN/m)}$$

Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột nh- dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

$$M_{\max} = \frac{q'' \times l_g^2}{10} \leq R \times W$$

Trong đó :

R: c-ờng độ của ván khuôn kim loại $R = 2100 \text{ (DAN/m}^2\text{)}$

W: Mômen kháng uốn của ván khuôn, với bề rộng 50cm ta có $W=10,97 \text{ (cm}^3\text{)}$

$$\text{Từ đó } \Rightarrow l_g \leq \sqrt{\frac{10 \cdot R \cdot W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 2100 \times 10,97}{28,6}} = 89,75 \text{ (cm)}$$

Ta nên chọn $l_g = 60\text{cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại.

Ta cần kiểm tra lại độ võng của ván khuôn cột :

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn :

$$q^c = (2500 \times 4 + 400) \frac{0,5}{2} = 2600 \text{ (DAN/m)}$$

- Độ võng f đ-ợc tính theo công thức :

$$f = \frac{5q^c l^4}{384 E \cdot J}$$

Với thép ta có : $E = 2,1 \cdot 10^6 \text{ daN/cm}^2$; $J = 28,46 + 20,02 = 48,48 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow f = \frac{5 \times 26 \times 60^4}{384 \times 2,1 \cdot 10^6 \times 48,48} = 0,043 \text{ (cm)}$$

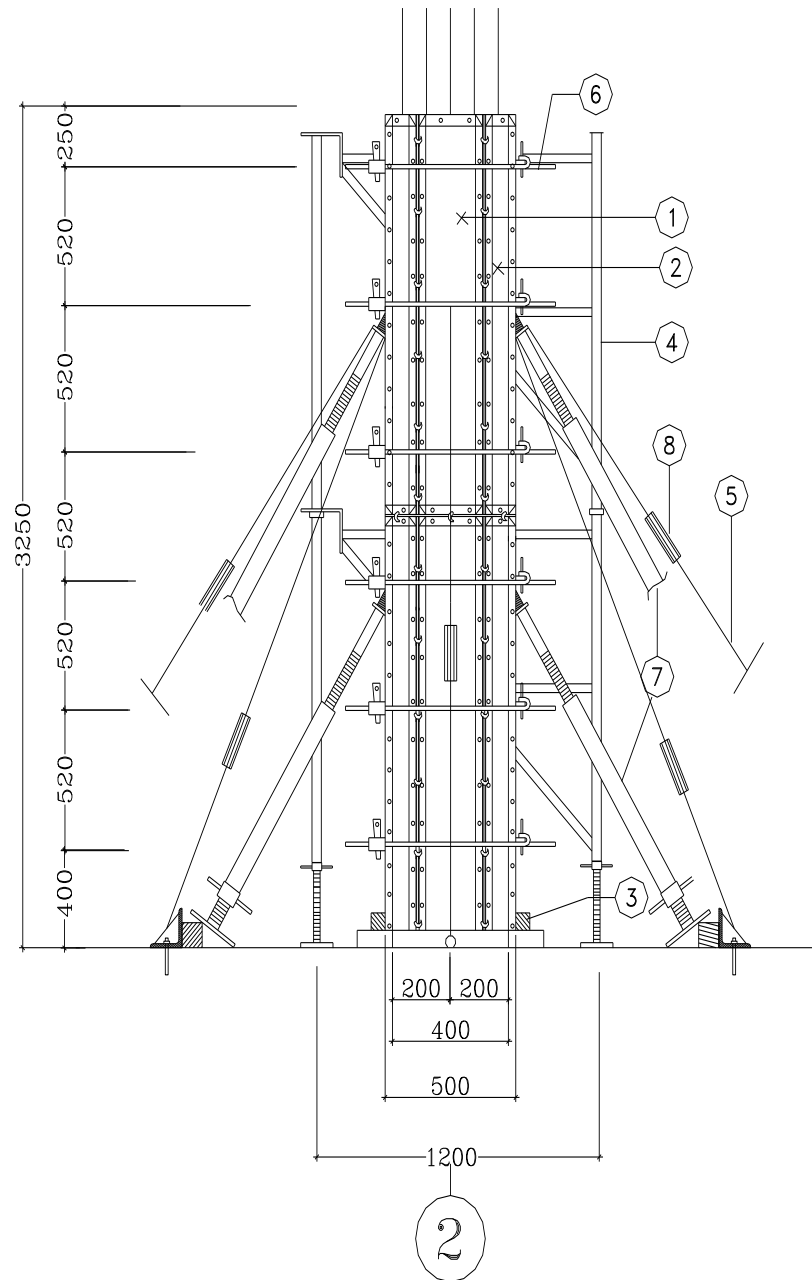
- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{400} l = \frac{1}{400} 60 = 0,15 \text{ (cm)}$$

Ta thấy : $f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 60 cm là đảm bảo.

2.2.Lắp dựng ván khuôn.

+ Lắp dựng ván khuôn cột:



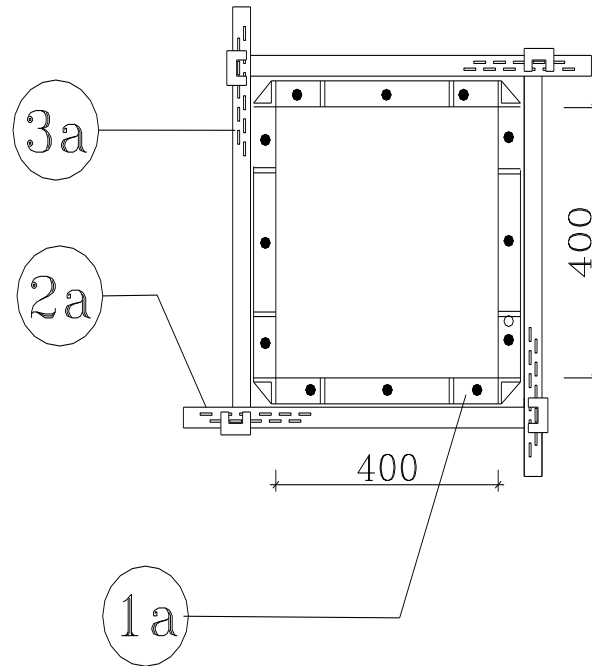
CHI TIẾT VÁN KHUÔN CỘT

GHI CHÚ CỘT

- | | |
|--------------------------------|-------------------------|
| 1 _ VÁN KHUÔN PHẪNG 200x1200 | 6 _ GÔNG CỘT: |
| 2 _ VÁN KHUÔN GÓC 100x100x1200 | 1a-VÁN KHUÔN KIM LOẠI |
| 3 _ NỆP CHÂN CỘT 80 X 60 | 2a-GÔNG CỘT |
| 4 _ GIÁO PAL. | 3a-CHỐT |
| 5 _ DÂY CĂNG | 7 _ CHÂN CHỐNG KIM LOẠI |
| | 8 TĂNG ĐO. |

CHI TIẾT GÔNG CỘT

TỶ LỆ 1/10



- CHI CHÚ:
- 1a: VÁN KHUÔN KIM LOẠI
 - 2a: GÔNG CỘT
 - 3a: CHÓT

-Ván khuôn cột ghép sẵn thành từng tấm bằng kích thước mặt cột, gồm 2 mảng trong và 2 mảng ngoài, liên kết giữa chúng bằng đinh.

-Khoảng cách giữa các nẹp ván gấp đôi khoảng cách gông đai. Nó còn có tác dụng đỡ các gông đai.

-Chân cột có 1 lỗ cửa nhỏ để làm vệ sinh trước khi đổ bê tông.

- ở giữa thân cột để lỗ cửa đổ bê tông.

-Chân cột đúng các nẹp ngang để đặt ván khuôn cột lên khung định vị.

-Do kích thước cột giảm dần từ tầng dưới lên tầng trên nên tại mép ngoài của tấm ván bố trí các ván có chiều rộng bằng kích thước cần giảm. Khi dùng chỉ việc tháo nó ra và c-a phần thừa nẹp ngang của tấm ván khuôn.

-Ván khuôn cột được lắp sau khi đã đặt cốt thép cột. Lúc đầu ghép 3 mặt ván với nhau, để vào vị trí mới đóng nốt tấm ván còn lại.

-Để giữ cho ván khuôn ổn định, ta cố định chúng bằng giàn giáo.

-Để đ- a ván khuôn cột vào đúng vị trí thiết kế cần thực hiện theo các b- ớc sau:

+Xác định tim ngang và dọc của cột, vạch mặt cắt của cột lên nền, ghim khung định vị chân ván khuôn cột lên sàn.

+ Dựng 3 mặt ván đã đóng với nhau vào vị trí, đóng tẩm còn lại , chống sơ bộ , dọi kiểm tra tim và cạnh, chống và neo kỹ.

+ Kiểm tra lại độ thẳng đứng để chuẩn bị đổ bê tông.

+ Lắp dựng ván khuôn dầm:

- Việc lắp d- ựng ván khuôn dầm tiến hành theo các b- ớc:

+ Ghép ván khuôn dầm chính (dầm khung).

+ Ghép ván khuôn dầm phụ.

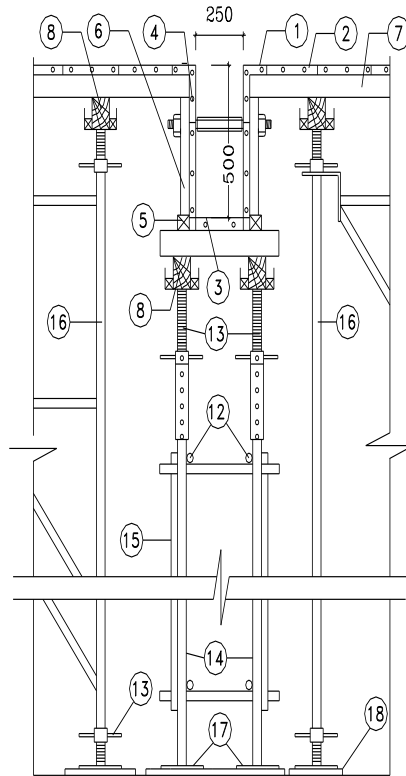
- Ván khuôn dầm đ- ợc đỡ bằng hệ giáo thép.

- Đầu tiên đặt ván đáy dầm vào vị trí, điều chỉnh đúng cao độ tim, cốt rồi mới lắp ván thành.

- Ván thành đ- ợc cố định bằng 2 thanh nẹp, d- ới chân đóng ghim vào thanh ngang đầu cột chống. Tại mép trên ván thành đ- ợc ghép vào ván khuôn sàn. Khi không có sàn thì dùng thanh chéo chông xiên vào ván thành từ phía ngoài.

- Với dầm chiều cao lớn bổ xung thêm giằng để liên kết giữa 2 ván khuôn. Tại vị trí giằng có thanh cữ bằng ống nhựa cố định bề rộng ván khuôn.

- Để dễ dàng tháo ván khuôn, giữa đáy và thành ván không đ- ợc đóng đinh.



+ Lắp ván khuôn sàn:

- Sau khi lắp xong ván dầm mới tiến hành lắp ván sàn.
- Tr- ớc hết phải trông dựng các dầm đỡ (xà gỗ).
- Sau đó các ván khuôn sàn đ- ợc lát kín trên dầm đỡ.
- Kiểm tra lại độ thẳng bằng cao trình của sàn dựa vào th- ớc thủy bình.

2.3. Công tác cốt thép.

a) Gia công cốt thép

- Tr- ớc khi đ- a vào vị trí cần thực hiện các công tác chuẩn bị sau:

+ Nắn thẳng và đánh nỉ cốt thép (nếu cần): Có thể dùng bàn chải sắt hoặc kéo qua kéo lại trên bàn cát để làm sạch rỉ. Ngoài ra còn có thể dùng máy cạo rỉ chạy điện để làm sạch cốt thép có đ- ờng kính > 12mm . Việc nắn cốt thép đ- ợc thực hiện nhờ máy nắn.

+ Nh- ng với cốt thép có đ- ờng kính nhỏ (nhỏ hơn hoặc bằng 8mm) thì ta dùng vạm tay để uốn. Việc cạo rỉ cốt thép đ- ợc tiến hành sau công tác uốn cốt thép.

+*Cắt cốt thép*: Lấy mức cắt cốt thép các thanh riêng lẻ thì dùng th- ớc

bằng thép cuộn và đánh dấu bằng phấn. Dùng thước dài để đo, tránh dùng thước ngắn để phòng sai số tích lũy khi đo.

- Trờng hợp máy cắt và bàn làm việc cố định, vạch dấu kích thước lên bàn làm việc, nh- vậy thao tác thuận tiện tránh đ-ợc sai số. Hoặc có thể dùng một thanh mẫu để đo cho tất cả các thanh khác giống nó.

- Để cắt cốt thép dùng dao cắt nửa cơ khí, cắt đ-ợc các thanh thép có đ-ờng kính , 20mm . Máy này thao tác đơn giản, dịch chuyển dễ dàng, năng suất t- ơng đối cao.

- Với các thanh thép có đ-ờng kính lớn, ta dùng máy cắt cốt thép để cắt.

+ *Uốn cốt thép:*

Với các thanh thép có đ-ờng kính nhỏ dùng vạm và thớt uốn để uốn. Thớt uốn đ-ợc đóng đinh cố định vào bàn gỗ để dễ thi công.

Thao tác : Khi uốn các thanh thép phức tạp cần phải uốn thử. Tr- ớc tiên phải lấy dấu, l- u ý độ dẫn dài của cốt thép. Khi uốn cần đánh dấu lên bàn uốn tùy theo kích thước từng đoạn rồi căn cứ vào dấu đó để uốn.

Đối với các thanh có đ-ờng kính lớn thì phải dùng máy uốn. Nó có một thiết bị chủ yếu là mâm uốn. Mâm uốn làm bằng thép đúc, trên mâm có lỗ , lỗ giữa cắm trục tâm, lỗ xung quanh cắm trục uốn. Khi mâm quay trục tâm và trục uốn đều quay nhờ đó có thể uốn đ-ợc thép.

b) Lắp dựng cốt thép

+ *Đặt cốt thép cột:*

- Cốt thép đ-ợc gia công ở phía d- ới, cắt uốn theo đúng hình dạng kích thước thiết kế. Xếp đặt bố trí theo từng chủng loại để thuận tiện cho thi công.

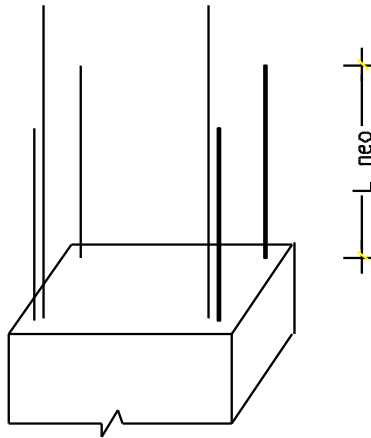
- Để thi công cột thuận tiện, quá trình buộc cốt thép phải tiến hành tr- ớc khi ghép ván khuôn. Cốt thép đ-ợc buộc thành khung nhờ các dây thép mềm $D=1\text{mm}$.

- Sau đó dùng trục đ- a vào vị trí cần thiết. Định vị tạm thời khung thép bằng cột chống. Tiến hành hàn khung cốt thép vào những đoạn thép đã chờ sẵn, chú ý không để các đoạn nối chùng nhau trên một tiết diện. Các khoảng cách nối phải đảm bảo đúng kỹ thuật.

- Để đảm bảo khoảng cách cần thiết cho các lớp bê tông bảo vệ cốt thép,

dùng các miếng đệm bê tông cài vào các cốt đai. Khoảng cách giữa chúng khoảng 1m.

Đ- a đủ số l- ợng cốt đai vào cốt thép chờ, luôn cốt thép dọc chịu lực vào và hàn với cốt thép chờ ở cột. Sau đó san đều cốt đai dọc theo chiều cao cột. Nếu cột cao có thể đứng trên sàn công tác để buộc; không đ- ợc dẫm lên cốt đai.



+ Đặt cốt thép dầm, sàn:

- Việc đặt cốt thép dầm cần tiến hành xen kẽ với công tác ván khuôn. Sau khi đặt xong ván khuôn, cốt thép đã buộc sẵn thành khung đúng với yêu cầu thiết kế đ- ợc cần cầu lắp vào đúng vị trí.

- Việc buộc cốt thép tại vị trí thiết kế từ những thanh riêng rẽ chỉ áp dụng trong tr- ờng hợp đặc biệt.

- Thép sàn đ- ợc đ- a lên thành từng bó đúng chiều dài thiết kế và tiến hành ghép buộc ngay trên mặt sàn.

- Khi buộc xong cốt thép cần đặt các miếng kê để đảm bảo chiều dày lớp bê tông bảo vệ cốt thép.

- Tr- ớc khi thực hiện các công tác cốt thép trên phải nghiệm thu ván khuôn.

3) Công tác nghiệm thu tr- ớc khi đổ bê tông

- Sau khi lắp dựng, cân chỉnh giằng chống ổn định ta tiến hành nghiệm thu ván khuôn tr- ớc khi đổ bê tông.

- Kiểm tra khi sản xuất từng tấm ván khuôn rồi yêu cầu chủ yếu là tấm gỗ ghép không có kẽ hở, độ cứng của tấm đảm bảo yêu cầu, mặt phải của tấm bằng

phẳng không bị cong vênh.

-Kiểm tra nghiệm thu sau khi ghép các tấm ván khuôn.

-Kiểm tra độ kín khít của ván khuôn.

-Kiểm tra tim cốt của vị trí kết cấu, hình dạng, kích thước. Kiểm tra độ ổn định, bền vững, của hệ thống khung, dàn, đảm bảo phương pháp lắp ghép đúng thiết kế thi công.

-Kiểm tra hệ thống dàn giáo thi công, độ vững chắc của hệ giáo, sàn công tác đảm bảo yêu cầu.

-Kiểm tra lại cốt thép, vị trí của các con kê để đảm bảo lớp bê tông bảo vệ cốt thép như thiết kế.

4) Công tác bê tông

a) Chọn giải pháp thi công bê tông

Với công trình thiết kế: *Ngân hàng đầu tư - phát triển nông nghiệp* cao 13 tầng, thuộc loại công trình cao tầng, hơn nữa mặt bằng xây dựng không cho phép đặt trạm trộn và bãi vật liệu lớn, bởi lẽ khối lượng bê tông phục vụ cho công tác đổ bê tông khung sàn là không nhỏ. Mặt khác nếu sử dụng trạm trộn và phương tiện vận chuyển thông thường thì khi thi công tầng phía dưới còn tương đối thuận lợi, ngược lên đến các tầng trên, việc thi công bê tông đảm bảo yêu cầu chất lượng sẽ tương đối khó khăn.

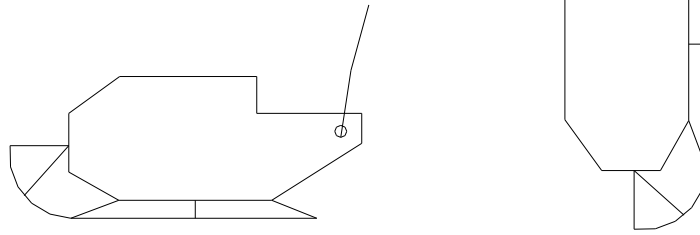
Từ đó ta sẽ chọn phương pháp thích hợp cho việc thi công bê tông nhà cao tầng đó là sử dụng máy bơm bê tông với bê tông được đưa đến từ các nhà máy bê tông thương mại.

b) Công tác đổ bê tông:

- Bê tông sử dụng ở đây là bê tông thương phẩm chọn sẵn chở đến từ nhà máy trên những ô tô chuyên dụng. Chất lượng bê tông cần theo dõi chặt chẽ.

Để vận chuyển bê tông lên cao, ta dùng loại máy bơm bê tông để bơm bê tông. Ngoài ra, có những vị trí mà máy bơm bê tông không thể cung cấp tận nơi được thì ta dùng dùng cần trục tháp cầu những thùng tự đổ có dung tích 0,5 m³ đến nơi cần đổ bê tông.

- Riêng đối với bê tông đổ cột ta sử dụng bê tông trọng tải công trình rồi dùng cần cầu tháp vận chuyển bê tông lên cao.



- Khi tiến hành công tác đổ bê tông cần tuân theo các yêu cầu chung nh- sau :
 - + Bê tông vận chuyển đến phải đổ ngay.
 - + Đổ bê tông từ trên cao xuống bắt đầu từ chỗ sâu nhất.
 - + Không đ- ợc để bê tông rơi tự do quá 2,5m.
 - + Chiều dày mỗi lớp đổ bê tông phải đảm bảo đầm thấu suốt để bê tông đặc chắc.
 - + Bê tông phải đổ liên tục đổ tới đâu đầm ngay tới đó. Khi cần dừng, phải dừng quá trình đổ bê tông ở những mạch dừng đúng qui định.

Đối với từng cấu kiện cần phải có những l- u ý sau:

b1) Đổ bê tông cột:

- Tr- ớc khi đổ phải hành dọn rửa sạch chân cột, đánh sòn bề mặt bê tông cũ rồi mới đổ.
- T- ới n- ớc ván khuôn.
- Kiểm tra lại ván khuôn.
- Do chiều cao cột lớn hơn 2,5m nên phải đổ bê tông qua cửa đổ bê tông chờ sẵn.
 - Bê tông đ- ợc đầm bằng đầm dùi, chiều dày mỗi lớp đầm từ 20 - 40cm, đầm lớn sau phải ăn sâu xuống lớp tr- ớc 5 - 10cm. Thời gian đầm tại một vị trí phụ thuộc vào máy đầm, khoảng 30 - 40 giây. Khi trong bê tông có n- ớc xi măng nổi lên là đ- ợc.
 - Trong khi đổ bê tông có thể gõ nhẹ lên thành ván khuôn để tăng độ nén chặt của bê tông.
 - Đổ bê tông cột cần bố trí các giáo cạnh cột để đổ bê tông.

b2) Đổ bê tông dầm sàn:

TRUNG TÂM GIAO DỊCH QUỐC TẾ

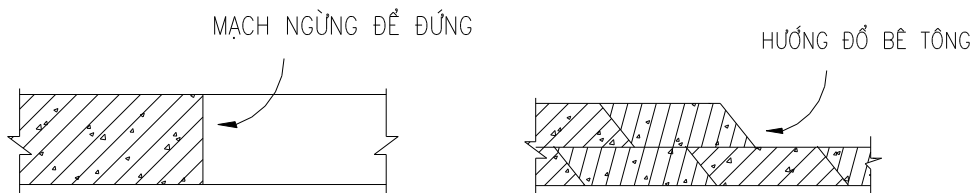
- Tr- ớc khi đổ bê tông sàn cần phải đánh dấu các cao độ đổ bê tông (có thể bằng các mẫu gỗ có cao độ bằng chiều dày sàn, khi đổ qua thì rút bỏ) đảm bảo chiều dày thiết kế của sàn.

- Cũng nh- c ột, khi đổ lớp bê tông mới lên lớp bê tông cũ thì phải đánh s ờn, dọn rửa sạch mặt tiếp xúc giữa 2 lớp.

- Khi đổ bê tông không hắt theo h- ớng tiến bê tông để bị phân tầng mà nên đổ từ xa đến gần lớp sau úp lên lớp tr- ớc tránh phân tầng.

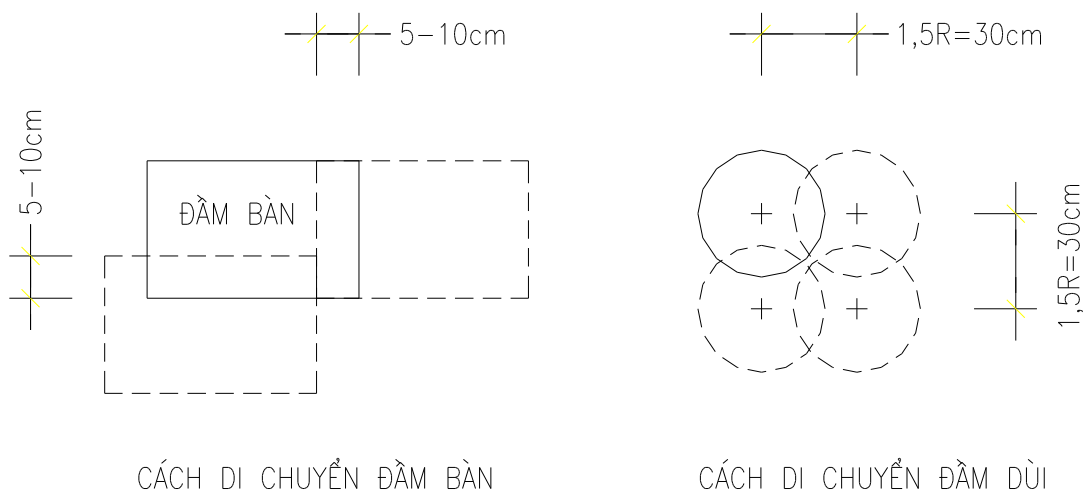
- Trong nhà bê tông đổ theo h- ớng dọc nhà vuông góc với dầm chính tránh tạo mạch ngừng trên dầm chính.

- Khi cần thiết phải dừng quá trình đổ bê tông phải dừng tại những vị trí qui định, có lực cắt nhỏ. Mạch ngừng để thẳng đứng.



- Sau khi đổ bê tông xong, tiến hành bảo d- ỡng bê tông sau 2-5 h bằng cách t- ới n- ớc giữ ẩm cho bê tông.

- Chỉ đ- ợc phép đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt c- ờng độ 12 daN/cm^2 (với $t^\circ 20^\circ \text{C}$ thì khoảng 24 h).



5) Bảo d- ỡng bê tông dầm sàn và tháo dỡ ván khuôn

+ Việc bảo dưỡng bắt đầu sau khi đổ bê tông xong

- Thời gian bảo dưỡng 21 ngày.

- Thời gian để giữ độ ẩm cho bê tông nh- đối với bê tông cột.

- Khi bê tông đạt 24 daN/cm^2 mới được phép đi lại trên bề mặt bê tông.

+ Ván khuôn sàn và đáy dầm là ván khuôn chịu lực bởi vậy khi bê tông đạt 70% cường độ thiết kế mới được phép tháo dỡ ván khuôn.

+ Đối với ván khuôn thành dầm được phép tháo dỡ trước nh- ng phải đảm bảo bê tông đạt 25 daN/cm^2 mới được tháo dỡ, và khi tháo dỡ không làm sút mép cấu kiện. (Khi tháo dỡ ván khuôn cần chú ý tránh va chạm vào bề mặt kết cấu)

+ Tháo dỡ ván khuôn cây chống theo nguyên tắc cái nào lắp trước thì tháo sau và lắp sau thì tháo trước

6) Chống thấm mái :

Sau khi đổ bê tông mái được 24h tiến hành xây ngăn mái ra thành các ô diện tích khoảng 10 m^2 hoà xi măng nguyên chất 3 đến 4 daN cho 1 m^3 nước và đổ ngập 7 đến 10 cm hỗn hợp nước xi măng đó vào các ô.

Trong thời gian 7 ngày ngâm nước xi măng cho công nhân khuấy nước liên tục trong các ô, ô nào cạn nước phải cung cấp nước cho đủ chiều dày đã ghi trên.

Trước khi ngâm nước xi măng cần bảo đảm chế độ bảo dưỡng cho bê tông.

7) Những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối

- Khi thi công bê tông cốt thép toàn khối, sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật nh- sau:

a - Các hiện tượng rõ trong bê tông

Rỗ ngoài : Rỗ ngoài lớp bảo vệ cốt thép.

Rỗ sâu : Rỗ qua lớp cốt thép chịu lực.

Rỗ thấu suốt: Rỗ xuyên qua kết cấu, mặt nọ trông thấy mặt kia.

Nguyên nhân rỗ: Do ván khuôn ghép không kín khít, nước xi măng chảy mất.

- Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển

Biện pháp sửa chữa:

- Đối với rỗ mặt: Dùng bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn thiết kế trát lại và xoa phẳng.

- Đối với rỗ sâu: Dùng đục sắt và xà beng cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ sau đó ghép ván khuôn (nếu cần) đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt

- Đối với rỗ thấu suốt: Tr- ớc khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu nếu cần sau đó ghép ván khuôn và đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế, đầm kỹ.

b - Hiện tượng trắng mặt bê tông:

Nguyên nhân: Do không bảo d- ỡng hoặc bảo d- ỡng ít, xi măng bị mất n- ớc.

Sửa chữa : Đắp bao tải cát hoặc mùn c- a, t- ới n- ớc th- ờng xuyên từ 5-7 ngày.

c - Hiện tượng nứt chân chim:

Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ, phát triển không theo ph- ơng h- ớng nào nh- vết chân chim.

Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ nên khi trời nắng to n- ớc bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

Biện pháp sửa chữa : Dùng n- ớc xi măng quét và trát lại, sau phủ bao tải t- ới n- ớc, bảo d- ỡng.

CH- ƠNG V: TỔ CHỨC THI CÔNG

A) LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG

Tiến độ thi công công trình đ- ợc lập theo ph- ơng pháp sơ đồ ngang. Khối l- ượng thi công toàn bộ công trình đ- ợc tính toán nh- sau:

I/ Các khối l- ượng của công tác móng:

1) Khối l- ượng cột thép cọc

Dựa vào bảng thống kê ở phần móng ta có số l- ượng cọc là 120 cọc trong đó có 60 cọc có $d = 500$ (mm) và sử dụng lồng thép là 10 $\phi 16$ và thép đai 12 có trọng l- ượng là:

$$G1 = g1 + g2$$

Trong đó:

$$g1 = 184,9 \text{ (DaN)} \text{ là trọng l- ượng của } 10 \phi 16$$

$$g2 = 65,3 \text{ (daN)} \text{ là trọng l- ượng của } 55 \phi 12$$

$$G1 = 184,9 + 65,3 = 250 \text{ (daN)}$$

$$= 0,25 \text{ (tấn)}$$

Vậy tổng trọng l- ượng của lồng thép ở cọc có $d = 500$ (mm):

$$\sum G1 = 60 \times G1 = 60 \times 0,25 = 15 \text{ (tấn)}$$

+ Cọc có $d = 600$ (mm) sử dụng 10 $\phi 18$ và $\phi 12$ a 200 để làm lồng thép có trọng l- ượng của mỗi lồng thép là

$$G2 = 234 + 80,8 + 314,8 \text{ daN} = 0,315 \text{ (tấn)}$$

$$G2 = 60 \times G2 + 60 \times 0,315 = 18,9 \text{ (tấn)}$$

Vậy tổng trọng l- ượng của thép có trong các cọc là:

$$G = G1 + G2 = 15 + 18,9 = 33,9 \text{ (tấn)}$$

2) Khối l- ượng bê tông trong cọc.

+ Cọc 500 (mm): có 60 cọc

$$V_{500} = \pi.R^2.h = 3,14 \times 0,25^2 \times 15 = 2,94 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\sum V_{500} = n. V_{500} = 60 \times 2,94 = 176,63 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Cọc 600 (mm): có 60 cọc

$$V_{600} = \pi.R^2.h = 3,14 \times 0,3^2 \times 15 = 4,24 \text{ /m}^3$$

$$\sum V_{600} = n \cdot V_{600} = 60 \times 4,24 = 254,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\sum V = \sum V_{500} + \sum V_{600} = 176,63 + 254,3 = 430,93 \text{ (m}^3\text{)}$$

II/ Khối l- ợng các công tác khác của móng

1) Đào đất:

+ Đào đất bằng máy:

$$V_{\text{máy}} = 1001 \text{ (m}^3\text{)}$$

+ Đào đất thủ công:

$$V_{\text{tc}} = 250 \text{ (m}^3\text{)}$$

2) Đổ bê tông lót:

Vì phần giằng móng đã có ván đáy để thi công bê tông giằng cho nên không cần đến bê tông lót đáy giằng.

Vậy l- ợng bê tông lót toàn móng thực tế chỉ là tính khối l- ợng bê tông lót đầu cọc

+ Đài biên: 20 (chiếc)

$$\begin{aligned} V_b &= 20 (0,1 \times 1,2 \times 1,2 + 0,1 \times 0,8 \times 1,3 + 0,1 \times 1,9 \times 3,2) \\ &= 20 \times 0,87 = 17,4 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

+ Đài giữa 15 chiếc

$$V_g = 15 \times 0,1 \times 3,2 \times 3,2 = 15,4 \text{ (m}^3\text{)}$$

Tổng khối l- ợng bê tông lót móng là:

$$V_{\text{lót}} = V_b + V_g = 17,4 + 15,4 = 32,8 \text{ (m}^3\text{)}$$

3) Cốt thép móng

Theo bảng thống kê thép ở phần móng ta có:

+ Trọng l- ợng thép có trong đài móng biên là:

$$G_{\text{mb}} = 596,23 \text{ (daN)}$$

$$\begin{aligned} \sum G_{\text{bm}} &= 20 \times 596,23 = 11925 \text{ daN} \\ &= 11,93 \text{ (tấn)} \end{aligned}$$

+ Trọng l- ợng thép có trong đài móng giữa

$$G_{\text{mg}} = 15 \times 713 = 10695 \text{ (daN)} = 10,7 \text{ (tấn)}$$

Tổng trọng l- ợng thép có trong đài móng:

$$G = G_{mb} + G_{mg} = 11,93 + 10,7 \\ = 22,63 \text{ (t)}$$

4) Ván khuôn

a) Ván khuôn dài:

+ Đai biên: 20 cái

$$F_{bd} = 1 \times 3 + 2 (1 \times 1,8) + 2 \times (1 \times 1,63) + 0,8 \times 1 \\ = 10,66 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Sigma F_{bd} = 20 \times 10,66 = 213,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

+ Đai giữa: 15 cái

$$F_{gd} = 4 (1 \times 3) = 12 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Sigma F_{gd} = 15 \times 12 = 180 \text{ (m}^2\text{)}$$

Vậy số l- ợng ván khuôn dài:

$$\Sigma F_d = 180 + 213,2 = 393,2 \text{ (m}^2\text{)}$$

b) Ván khuôn giàng móng:

- Giàng trực (1) = G5

$$F_1 = 2 \times (0,65 \times 26,4) = 34,32 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Sigma F_1 = 2 F_1 = 2 * 34,32 = 68,64 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giàng trực 2 = 3 = 4

$$F_2 = 2 \times (0,65 \times 25,8) = 33,54 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Sigma F_2 = 3 \times F_2 = 3 \times 33,54 = 100,62 \text{ (m}^2\text{)}$$

- Giàng trực A = B = C = D = E = G = H

$$F_A = 2 (0,65 \times 16,8) = 21,84 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\Sigma F_A = 7 \times 21,84 = 152,88 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tổng khối l- ợng ván khuôn giàng móng là:

$$F_{\text{ván giàng}} = \Sigma F_1 + \Sigma F_2 + \Sigma F_A = 68,64 + 100,62 + 152,88 = 316,14 \text{ (m}^2\text{)}$$

Tổng khối l- ợng ván khuôn toàn bộ móng là:

$$F_{\text{ván móng}} = F_{\text{ván dài}} + F_{\text{ván giàng}} = 393,2 + 316,14 = 709 \text{ (m}^2\text{)}$$

5) Khối l- ợng bê tông móng

đã đ- ợc tính ở phần công tác bê tông móng

$$V_{\text{bt móng}} = V_{\text{bt dài}} + V_{\text{bt giàng}} + V_{\text{bt cổ móng}}$$

Trong đó:

$$V_{\text{btdài}} + V_{\text{bt giàng}} = 327 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$V_{\text{btổ}} = (0,5 \times 0,5 \times 1,2) \times 35 = 10,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\sum V_{\text{bt móng}} = 327 + 10,5 = 337,5 \text{ (m}^3\text{)}$$

6) Khối lượng t-ờng móng

$$V_{\text{t-ờng móng}} = 7 (0,22 \times 0,8 \times 27,4) + 5 + 5 (0,22 \times 0,8 \times 41,4) = 70 \text{ (m}^3\text{)}$$

III/ Khối lượng công tác thép

1) Cốt thép sàn và dầm phụ và giàng

Từ bản thống kê thép sàn mái ta có:

$$G = 6370 \text{ (daN)}$$

Sàn tầng mái gồm có 16 ô, do đó, gần đúng tính thép sàn các tầng khác, theo số lượng các ô bản của chúng như sau.

+ Sàn tầng trệt đến sàn tầng 4 (mức 1 đến mức 4)

$$G_1 = 24/16 \times 6370 = 9555 \text{ (daN)}$$

+ Sàn tầng 5 đến tầng 8 bằng sàn tầng mái:

$$G_5 = 6370 \text{ (daN)}$$

2) Cốt thép trong dầm chính

Từ bảng thống kê thép khung E ta có khối lượng thép trong dầm chính của khung là

$$G_d = 6276 \text{ (daN)}$$

Khung E gồm có 28 dầm, do đó, trung bình 1 dầm có:

+ Từ tầng trệt đến tầng 4 có 28 dầm:

$$G_{T1} = 6276 \text{ (daN)}$$

+ Từ tầng 5 đến tầng mái có 18 dầm:

$$G_{T5} = 18 \times 224 = 4035 \text{ (daN)}$$

3) Tính khối lượng cốt thép trong cột

Từ bảng thống kê thép khung E ta có khối lượng thép trong cột:

$$G_c = 12660 \text{ (daN)}$$

Khung gồm 36 (cột), do đó trung bình mỗi cột có :

+ Tầng 2 có 35 cột .

$$G_{2,4} = 35 \times 352 = 12320 \text{ (daN)}$$

+ Tầng 1 có 35 cột nh- ng chiều cao của tầng 1 gấp 1,5 tầng khác.

$$G_{11} = 1,5 G_{12,4} = 1,5 \times 12320 = 18480 \text{ (daN)}$$

+ Tầng 5 (6,7,8) có: 24 cột

$$G_{15} = 24 \times 352 = 8448 \text{ (daN)}$$

C) LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:

1) Tính toán kho bãi chứa vật liệu :

Ta tính toán kho bãi chứa đựng vật liệu dự trữ đủ để thi công cho 1 tầng với khối l- ượng tính toán lớn nhất để đủ cung cấp trong giai đoạn cao điểm nhất , thi công hết đến đâu vật liệu đ- ợc bổ sung đến công trình tới đó (Công trình nằm cách đ- ờng giao thông nên đƯỜNG vận chuyển vật liệu là rất thuận lợi).

ở đây ta chỉ tính toán kho bãi chứa đựng các loại vật liệu chính.

**Tính toán khối l- ượng vật liệu :(Cho tầng điển hình-tầng 4)*

- Khối l- ượng bê tông:

Do dùng ph- ơng án bơm vữa bê tông đầm sàn nên chỉ cần tính toán khối l- ượng bê tông cột.

$$V_c = 36 \text{ (m}^3\text{)}$$

- Khối l- ượng trát:

$$S_1 = 4532 \text{ m}^2$$

- Khối l- ượng xây:

$$V_2 = 246,6 \text{ m}^3.$$

- Khối l- ượng lát nền:

$$S_2 = 1366 \text{ m}^2.$$

Từ "Định mức dự toán xây dựng cơ bản" ta có định mức cấp phối vật liệu nh- sau:

- Với bê tông: Cấp phối vật liệu cho 1 m³ bê tông cát vàng, đá dăm 1x2 cm mác 250 là:

Xi măng: 327,2 daN.

Cát vàng: 0,412 m³.

Đá dăm: 0,841 m³.

- Với trát: cấp phối vật liệu cho 1 m³ vữa tam hợp cát đen là:

Xi măng: 246,24 daN.

Vôi cục : 43,86 daN.

Cát đen: 1,049 m³.

- Với t-ờng: chi phí vật liệu cho 1m³ t-ờng.

Gạch chỉ: 550 viên.

Vữa: 0,29 m³.

- Với lát: chi phí vật liệu cho 1m² lát gạch xi măng 20x20 cm.

Gạch: 25 viên.

Vữa: 0,021 m³.

Vậy tổng khối l-ợng vữa:

$$V = 4532 \times 0,01 + 0,29 \times 246,6 + 0,021 \times 1366 = 145,52 \text{ m}^2.$$

Khối l-ợng vật liệu:

- Xi măng:

$$P_{xm} = 145,52 \times 246,24 = 38452 \text{ daN} = 769 \text{ bao} \approx 45,5 \text{ m}^3$$

- Cát đen:

$$P_{cd} = 145,52 \times 1,049 = 152,7 \text{ m}^3.$$

- Vôi:

$$P_v = 145,52 \times 43,86 = 6383 \text{ daN} = 10,6 \text{ m}^3.$$

- Gạch chỉ:

$$P_{gc} = 246,6 \times 550 = 12242 \text{ viên.}$$

- Gạch lát:

$$P_{gl} = 1366 \times 25 = 34150 \text{ viên.}$$

- Thép:

$$P_t = 34,31 \text{ tấn.}$$

* Tính diện tích kho bãi:

- Diện tích kho chứa xi măng và gạch lát:

$$S = \frac{P}{p} \cdot \alpha$$

Trong đó:

α : hệ số sử dụng mặt bằng của kho (lấy $\alpha = 1,5$ - kho kín).

P : l- ượng vật liệu chứa trong kho bãi.

p : l- ượng vật liệu chứa trong 1 m^2 diện tích có ích của kho bãi.

$$S = 1,5 \cdot (45,5 + 8,1) / 2 = 40,2 \text{ m}^2.$$

- Diện tích kho gỗ:

$$S = \frac{P}{p} \cdot \alpha = 1,5 \cdot 67,8 / 1,5 = 67,8 \text{ m}^2$$

- Diện tích kho thép:

$$S = \frac{P}{p} \cdot \alpha = 1,5 \cdot 34,31 / 0,5 = 103 \text{ m}^2.$$

- Diện tích bãi cát đen:

$$S = \frac{P}{p} \cdot \alpha = 1,2 \cdot 152,7 / 1,5 = 96,62 \text{ m}^2.$$

- Diện tích bãi để gạch chỉ:

$$S = \frac{P}{p} \cdot \alpha = 1,2 \cdot 246,6 / 1,8 = 164 \text{ m}^2.$$

- Hồ tời vôi:

$$S = \frac{P}{p} = \frac{12,36}{1} = 12,36 \text{ m}^2$$

2) Tính toán đ- ờng điện:

* Công suất các nơi tiêu thụ điện:

- Máy thang tải (1 cái): $P_1 = 3700 \text{ w}$.

- Máy đầm bê tông (đầm bàn và đầm dùi): $P_2 = 2000 \text{ w}$.

- Cần cầu tháp: $P_3 = 81000 \text{ w}$.

- Các nơi tiêu thụ khác: $P_4 = 6000 \text{ w}$.

Vậy tổng công suất các nơi tiêu thụ:

$$P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 3700 + 2000 + 8100 + 6000 = 19800 \text{ w}$$

* C- ờng độ dòng điện:

- Với đ- ờng 4 dây:

$$I = P / V_d \cdot \cos\varphi = 19800 / 380 \cdot 0,75 = 69,47 \text{ A}.$$

- Với đ- ờng 2 dây:

$$I = P / V_d \cdot \cos\varphi = 19800 / 220 \cdot 0,75 = 120 \text{ A}.$$

* Chọn tiết diện dây:

Từ kết quả tính và dựa vào bảng c-ờng độ cho phép các loại dây ta chọn dây đồng có vỏ bọc tiết diện 10 mm².

Suy ra đ-ờng kính dây:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times S}{\pi}} = 4.10/3,14 = 3,5 \text{ m m.}$$

Lấy đ-ờng kính mỗi dây là 3,5 mm có vỏ bọc. Với đ-ờng 4 dây để an toàn và thuận tiện cho thi công ta đặt chúng trong một vỏ bọc cách điện.

3) Tính toán đ-ờng n-ớc :

* L-ợng n-ớc tiêu thụ:

- L-ợng n-ớc dùng cho sản xuất:

$$P_{sx} = 1,2 \cdot \frac{K \cdot \sum P_{kíp}}{8.3600} = 1,2 \cdot \frac{2.4000}{8.3600} = 0,33 \text{ l / s.}$$

- L-ợng n-ớc dùng cho sinh hoạt trên công tr-ờng:

$$P_{sh} = K \cdot \frac{N_1 \cdot P_{kíp}}{8.3600} = 2 \cdot \frac{90.15}{8.3600} = 0,1 \text{ l / s}$$

-L-ợng n-ớc chữa cháy:

$$P_{cctt} = P_{cc} + 0,5 \cdot (P_{sx} + P_{sh}) \\ = 5 + 0,5 \cdot (0,33 + 0,1) = 5,2 \text{ l/s}$$

Vậy tổng l-ợng n-ớc tiêu thụ là:

$$P = P_{sx} + P_{sh} + P_{cctt} = 5,63 \text{ l/s}$$

*Đ-ờng kính ống dẫn n-ớc:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 5,63 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 69 \text{ mm.}$$

Vậy chọn đ-ờng kính ống dẫn n-ớc là: 100 mm.

D) BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG

1) An toàn lao động trong thi công đào đất.

a) Đào đất bằng máy đào gầu nghịch :

- Trong thời gian máy hoạt động, cấm mọi ng-ời đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng nh- trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển

báo.

- Khi vận hành máy phải kiểm tra tình trạng máy, vị trí đặt máy, thiết bị an toàn phanh hãm, tín hiệu, âm thanh, cho máy chạy thử không tải.

- Không đ-ợc thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gân. Cấm hãm phanh đột ngột.

- Th-ờng xuyên kiểm tra tình trạng của dây cáp, không đ-ợc dùng dây cáp đã nối:

- Trong mọi tr-ờng hợp khoảng cách giữa ca bin máy và thành hố đào phải $>1m$.

- Khi đổ đất vào thùng xe ô tô phải quay gầu qua phía sau thùng xe và dừng gầu ở giữa thùng xe. Sau đó hạ gầu từ từ xuống để đổ đất.

b) Đào đất bằng thủ công:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

- Đào đất hố móng sau mỗi trận m- a phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh tr-ợt, ngã.

- Trong khu vực đang đào đất nên có nhiều ng-ời cùng làm việc phải bố trí khoảng cách giữa ng-ời này và ng-ời kia đảm bảo an toàn.

- Cấm bố trí ng-ời làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có ng-ời làm việc ở bên d-ới hố đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống ng-ời ở bên d-ới.

2. An toàn lao động trong công tác bê tông

(dụng lắp, tháo dỡ coffa đà giáo, dựng lắp cốt thép, đổ, đầm và bảo d-ỡng bê tông).

a) Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- Không sử dụng dàn giáo: Có biến dạng, rạn nứt, mòn gỉ hoặc thiếu các bộ phận: móc neo, giằng

- Khi hở giữa sàn công tác và t-ờng công trình $>0,05$ m khi xây và 0,2 m khi trát.

- Các cột giàn giáo phải đ-ợc đặt trên vật kê ổn định

- Cấm xếp tải lên giàn giáo, nơi ngoài những vị trí đã qui định.

- Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc

bên trên, sàn bảo vệ bên d- ới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m 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.

- Th- ờng xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng h- hổng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

- Khi tháo dỡ dàn giáo phải có rào ngăn, biển cấm ng- ời 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 m- a to, giông bão hoặc gió cấp 5 trở lên.

b) Công tác gia công, lắp dựng coffa

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải đ- ợc chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã đ- ợc duyệt.

- Coffa 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 tr- ớc.

- Không đ- ợc để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những ng- ời không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

- Cấm đặt và chất xếp các tấm coffa các bộ phận của coffa lên chiếu nghỉ cầu thang, lên ban công, các lối đi sát cạnh lỗ hổng hoặc các mép ngoài của công trình. Khi ch- a giằng kéo chúng.

- Tr- ớc khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có h- hổng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c) 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.

- Cát, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải 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 1- 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.

- Khi gia công cốt thép và làm sạch rỉ phải trang bị đầy đủ ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

- Không dùng kéo tay khi cắt các thanh thép thành các mẫu ngắn hơn 30cm.

- Tr- ớc khi chuyển những tấm 1- 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.

- Buộc cốt thép phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm buộc bằng tay cho phép trong thiết kế.

- 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.

d) Đổ và đầm 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 xác nhận.

- Lối qua lại d- ới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. 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, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.

- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần:

+ Nối đất với vỏ đầm rung

+ Dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm

- + Làm sạch đầm rung, lau khô và quấn dây dẫn khi làm việc
- + Ngừng đầm rung từ 5-7 phút sau mỗi lần làm việc liên tục từ 30-35 phút.

- + Công nhân vận hành máy phải đ- ợc trang bị ủng cao su cách điện và các ph- ơng tiện bảo vệ cá nhân khác.

e) Bảo d- ỡng bê tông:

- Khi bảo d- ỡng bê tông phải dùng dàn giáo, không đ- ợc đứng lên các cột chống hoặc cạnh coffa, không đ- ợc dùng thang tựa vào các bộ phận kết cấu bê tông đang bảo d- ỡng.

- Bảo d- ỡng bê tông về ban đêm hoặc những bộ phận kết cấu bị che khuất phải có đèn chiếu sáng.

f) Tháo dỡ coffa.

- Chỉ đ- ợc tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt c- ờng độ qui định theo h- ớng dẫn của cán bộ kỹ thuật thi công

- Khi tháo dỡ coffa phải tháo theo trình tự hợp lý phải có biện pháp đề phòng coffa rơi, hoặc kết cấu công trình bị sập đổ bất ngờ. Nơi tháo coffa phải có rào ngăn và biển báo.

- Tr- ớc khi tháo coffa phải thu gọn hết các vật liệu thừa và các thiết bị đất trên các bộ phận công trình sắp tháo coffa.

- Khi tháo coffa 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 coffa phải che chắn các lỗ hổng của công trình không đ- ợc để coffa đã tháo lên sàn công tác hoặc ném coffa từ trên xuống, coffa sau khi tháo phải đ- ợc để vào nơi qui định.

- Tháo dỡ coffa đối với những khoang đổ bê tông cốt thép có khẩu độ lớn phải thực hiện đầy đủ yêu cầu nêu trong thiết kế về chống đỡ tạm thời.

g. Công tác làm mái:

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các 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, trượt 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.

h) Công tác xây và hoàn thiện:

***) Xây t-ờng:**

- Kiểm tra tình trạng của giàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- Khi xây đến độ cao cách nền hoặc sàn nhà 1,5 m thì phải bắc giàn giáo, giá đỡ.
- Chuyển vật liệu (gạch, vữa) lên sàn công tác ở độ cao trên 2m phải dùng các thiết bị vận chuyển. Bàn nâng gạch phải có thanh chắc chắn, đảm bảo không rơi đổ khi nâng, cấm chuyển gạch bằng cách tung gạch lên cao quá 2m.
- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân 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 hắt 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 đến nơi ẩn nấp an toàn.

- Khi xây xong t-ờng biên về mùa m- a bão phải che chắn ngay

***) Công tác hoàn thiện:**

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không 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 giàn 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.

+ Quét vôi, sơn:

Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ đ-ợc dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m

Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc, tr- ớc 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- ời vào trong buồng đã quét sơn, vôi, có pha chất độc hại ch- a khô và ch- a đ- ợc thông gió tốt.

Trên đây là những yêu cầu của quy phạm an toàn trong xây dựng. Khi thi công các công trình cần tuân thủ nghiêm ngặt những quy định trên.

LỜI MỞ ĐẦU	Error! Bookmark not defined.
Phần i	3
kiến trúc công trình.....	3
(10%)	3
PHẦN II:	9
Kết cấu 45%.....	9
CHƯƠNG I	11
LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU	11
I. ĐẶC ĐIỂM THIẾT KẾ KẾT CẤU NHÀ CAO TÀNG.	11
1. Tải trọng ngang:	11
2) Chuyển vị ngang	11
3.Giảm trọng lượng bản thân:	12
II. PHƯƠNG ÁN KẾT CẤU:	12
III.CHỌN VẬT LIỆU VÀ SƠ BỘ CHỌN KÍCH THƯỚC CẤU KIỆN:	13
1. Vật liệu:	13
2. Xác định kích thước sơ bộ:	13
<u>3. Chọn sơ bộ kích thước cột:</u>	15
CHƯƠNG II	16
THUYẾT MINH TÍNH TOÁN KẾT CẤU	16
I/ XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN CÔNG TRÌNH:	16
I. 1- Tải trọng tác dụng lên sàn:	16
<i>I.2) Xác định hoạt tải sàn theo TCVN-2737-95</i>	18
II-TRỌNG LƯỢNG TƯỜNG NGẮN, TƯỜNG BAO CHE VÀ CÁC BỘ PHẬN KHÁC:	19
III. TÍNH TOÁN KHUNG TRỤC E.	21
IV- Tính toán tải trọng tác dụng lên khung E:	22
IV. 1)Xác định tĩnh tải tầng mái:	23
IV.1 Xác định hoạt tải tầng mái:	26
IV.2 XÁC ĐỊNH TẢI TRỌNG TÁC DỤNG LÊN KHUNG TRỤC E TẦNG ĐIỂN HÌNH:	30
<u>V.TÍNH TOÁN NỘI LỰC CHO CÁC CẤU KIỆN TRÊN KHUNG</u>	38
V.1>TẢI TRỌNG NHẬP VÀO	39
VI.TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CÁC CẤU KIỆN:	40
VI.1>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO CỘT:	40
VI.2>TÍNH TOÁN CỐT THÉP CHO DẦM KHUNG:	50
CHƯƠNG III: TÍNH TOÁN SÀN TẦNG ĐIỂN HÌNH (TẦNG 4)	60
A- SỐ LIỆU TÍNH TOÁN CỦA VẬT LIỆU:	60
B- TÍNH TOÁN BẢN:	60

I- Tính bản sàn:.....	62
CHƯƠNG IV .THIẾT KẾ CẦU THANG BỘ TRỤC G-H	68
I. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO, KẾT CẤU:	68
II.Tính toán bản thang:	69
1. Số liệu tính toán:	69
2. Tính bản thang:	69
III) Tính toán bản chiếu nghỉ:	73
IV.Tính toán dầm chiếu nghỉ:	80
CHƯƠNG V: MÓNG	84
I. ĐÁNH GIÁ VỊ TRÍ ĐỊA HÌNH KHU ĐẤT XÂY DỰNG:	84
II. ĐÁNH GIÁ ĐIỀU KIỆN ĐỊA CHẤT CÔNG TRÌNH, ĐỊA CHẤT THỦY VĂN CỦA KHU ĐẤT XÂY DỰNG:	84
III.LỰA CHỌN PH- ƯƠNG ÁN NỀN MÓNG:	89
IV. TÍNH TOÁN MÓNG CỌC KHOAN NHỒI:	90
<u>IV.1 Cọc 500mm:</u>	90
IV.2. Với loại cọc có d = 600mm	92
IV.3 . Tính toán móng E1 :	93
IV.4. Tính toán móng E3.	97
.....	101
PHẦN III: THI CÔNG	102
(45%)	102
CH- ƠNG I: NHIỆM VỤ Đ- ỢC GIAO	103
<u>A/ Biên pháp công nghệ :</u>	103
<u>I - Phần đất và phần móng :</u>	103
<u>II - Phần thân :</u>	103
<u>B /Tổ chức thi công:</u>	103
<u>CH- ƠNG II : GIỚI THIỆU CHUNG</u>	104
1- Sơ l- ợc giới thiệu công trình	104
2 - Qui mô :	104
3 - Vị trí địa lý :	104
4 - Giải pháp kết cấu :	105
5 - Hệ thống điện n- ớc :	105
6 - Điều kiện địa chất thủy văn:	105
CH- ƠNG III : KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN MÓNG	106
A/ Thi công cọc khoan nhồi	106
I . Đánh giá sơ bộ thi công cọc khoan nhồi :	110
II. Chọn giải pháp thi công:	110
1. Ph- ơng pháp thi công ống chống:	110

Với ph- ơng pháp này ta phải đóng ống chống đến độ sâu 15,5m và đảm bảo việc rút ống chống lên đ- ợc. Việc đ- a ống và rút ống qua lớp sét pha và cát pha rất nhiều trở ngại, lực ma sát giữa ống chống và lớp cát lớn cho nên công tác kéo ống chống gặp rất nhiều khó khăn và yêu cầu máy có công suất cao.	110
2. Ph- ơng pháp thi công bằng guồng xoắn:	110
3. Ph- ơng pháp thi công phản tuần hoàn:	111
4. Ph- ơng pháp thi công gầu xoay và dung dịch Bentonite giữ vách:	111
5. Lựa chọn:	111
III. Các b- ớc tiến hành thi công cọc khoan nhồi :	111
1) Định vị lỗ khoan.	114
2) Hạ ống vách (ống casine)	1
3) Công tác khoan tạo lỗ:	117
4) Công tác thổi rửa đáy lỗ khoan	123
5) Thi công cốt thép:	124
6) Công tác đổ bê tông:	128
7) Rút ống vách	132
8) Biện pháp kiểm tra cọc khoan nhồi	133
IV/ Chọn máy thi công cọc khoan nhồi.	135
1. Chọn máy khoan cọc:	135
2) Máy rung hạ ống vách.	136
3) Cần trục	137
4) Thiết bị cấp n- ớc :	137
5) Thiết bị điện:	138
6) Số công nhân và máy móc thi công cọc nhồi	138
7) Thời gian thi công cọc nhồi	139
IV) BIỆN PHÁP THI CÔNG ĐÀI VÀ GIÀNG MÓNG	144
1) Yêu cầu kỹ thuật đối với thi công đài và giàng móng.	145
2) Giác đài cọc và phá vỡ đầu cọc:	145
3) Công tác cốt thép và cốp pha đài giàng.	146
4) Công tác bê tông	153
V) Thi công lấp đất hố móng và tôn nền	163
1) Yêu cầu kỹ thuật đối với công tác lấp đất:	163
2) Khối l- ượng đất lấp hố móng và tôn nền	163
3) Thời gian thi công lấp đất và tôn nền.	164
VI) Tổng kết khối l- ượng thi công phần ngầm	165
cHƯƠNG IV: Thi công phần thân	166
I) YÊU CẦU KỸ THUẬT ĐỐI VỚI THI CÔNG BTCT PHẦN THÂN	166
1) Yêu cầu đối với ván khuôn - cột chống	166
2) Yêu cầu đối với cốt thép	167
3) Yêu cầu kỹ thuật thi công bê tông	168

II) CHỌN MÁY THI CÔNG	172
1) Cần trục tháp	172
2) Máy vận thăng	174
3) Máy bơm bê tông	175
4) Ô tô chở bê tông th- ơng phẩm	176
5) Máy đầm	176
III) BIỆN PHÁP KỸ THUẬT THI CÔNG PHẦN THÂN CÔNG TRÌNH	177
A) Công tác ván khuôn :	177
1. Bố trí cây chống, xà gồ đỡ sàn	177
2/ Ph- ơng án tính toán ván kim loại:	178
2) Công tác cốt thép	191
3) Công tác nghiệm thu tr- ớc khi đổ bê tông	193
4) Công tác bê tông	194
5) Bảo d- ỡng bê tông đầm sàn và tháo dỡ ván khuôn	196
6) Chống thấm mái :	197
7) Những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối	197
Ch- ơng V: Tổ chức thi công	199
A) LẬP TIẾN ĐỘ THI CÔNG	199
I/ Các khối l- ợng của công tác móng:	199
1) Khối l- ợng cột thép cọc	199
2) Khối l- ợng bê tông trong cọc.	199
II/ Khối l- ợng các công tác khác của móng	200
1) Đào đất:	200
2) Đổ bê tông lót:	200
3) Cốt thép móng	200
4) Ván khuôn	201
5) Khối l- ợng bê tông móng	201
6) Khối l- ợng t- ờng móng	202
III/ Khối l- ợng công tác thép	202
1) Cốt thép sàn và dầm phụ và giằng	202
2) Cốt thép trong dầm chính	202
3) Tính khối l- ợng cốt thép trong cột	202
C) LẬP TỔNG MẶT BẰNG THI CÔNG:	203
3) Tính toán đ- ờng n- ớc :	206
D) BIỆN PHÁP AN TOÀN LAO ĐỘNG	206
1) An toàn lao động trong thi công đào đất	206
2. An toàn lao động trong công tác bê tông	207