

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

MỤC LỤC

<u>Lời cảm ơn</u>	2
<u>Chương 1</u> : Kiến trúc	4
<u>Chương 2</u> :Lựa chọn giải pháp kết cấu.....	8
<u>Chương 3</u> :Tính toán sàn	33
<u>Chương 4</u> :Tính toán dầm.	40
<u>Chương 5</u> :Tính toán cột.....	47
<u>Chương 6</u> :Thiết kế móng.....	51
<u>Chương 7</u> :Tính toán thang bộ tầng điển hình.....	77
<u>Chương 8</u> :Thi công phần ngầm	88
<u>Chương 9</u> :Thi công phần thân và hoàn thiện	115
<u>Chương 10</u> : Tổ chức thi công	140

LỜI CẢM ƠN

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Trước tiên cho em được gửi lời cảm ơn và lòng biết ơn sâu sắc đến các quý thầy cô – những người đã mang đến cho em những kiến thức và tri thức, giúp em bước trong cuộc sống cũng như con đường lập nghiệp sau này.

Xin cảm ơn Thầy Trần Dũng và Thầy Ngô Văn Hiến người đã tận tình hướng dẫn, cung cấp tài liệu và những định hướng cho em trong suốt quá trình làm đồ án Tốt Nghiệp.

Chân thành cảm ơn tất cả các bạn bè đã giúp đỡ trong học tập cũng như về mặt tinh thần để đồ án này được hoàn thành.

Xin cảm ơn tất cả quý thầy cô của trường ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG, những người đã bỏ công sức để truyền đạt kiến thức trong quá trình dạy dỗ.

Với thời gian có hạn và những kiến thức cũng hạn chế chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót trong bài làm.

Rất mong sự đóng góp ý kiến của quý thầy cô và các bạn.

Xin chân thành cảm ơn !

Tp. Hải Phòng, ngày 16 tháng 01 năm 2015

Sinh viên thực hiện

ĐẶNG XUÂN THẮNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI : TRƯỜNG TRUNG HỌC CƠ SỞ PHƯƠNG ĐÔNG B

Giáo viên hướng dẫn KT : Th.s Trần Dũng
Giáo viên hướng dẫn KC : Th.s Trần Dũng
Giáo viên hướng dẫn thi công : Th.s Ngô Văn Hiến
Sinh viên thực hiện : Đặng Xuân Thắng
Lớp : XD1201D

CHƯƠNG 1 : KIẾN TRÚC

1.1 Giới thiệu về công trình

Công trình được giao để tính toán thiết kế kết cấu và tổ chức thi công là một trường học 5 tầng. Được giả thiết xây dựng trên địa bàn Huyện Yên Dũng tỉnh Bắc Giang

Qua việc tìm hiểu về kiến trúc cho thấy nội dung như sau

- a) Tên công trình : Trường trung học cơ sở Phương Đông B tỉnh Bắc Giang
- b) Qui mô xây dựng: Công trình xây 5 tầng 17 bước cột nhịp nhà là 6.8m hành lang 2.1m
- c) Vị trí xây dựng công trình tỉnh Bắc Giang

1.2 Điều kiện tự nhiên , kinh tế xã hội

Công trình được xây dựng trên địa bàn huyện nguồn vật liệu sẵn có gần trục đường giao thông thuận tiện chuyên chở vật liệu.

1.3 Các giải pháp về kiến trúc

a. Giải pháp về mặt bằng

Công trình Trường trung học cơ sở Phương Đông B gồm có 5 tầng và hai cầu thang bộ .Mặt bằng được tách ra làm hai khối tại trục 10 để đảm về khe nhiệt độ và khe lún. Mặt đứng chính lấy theo hướng bắc. Nhìn tổng thể công trình có hình dáng kiến trúc đơn giản

Các phòng học được bố trí mang tính đơn giản liên hệ với nhau bằng một hành lang. Sự sắp xếp các phòng học là phù hợp và không ảnh hưởng tới nhau nhiều.

Tầng 1 được bố trí : 1 hành lang, 2 cầu thang, 4 phòng học mỗi phòng diện tích $50m^2$, 1 phòng họp diện tích $75 m^2$ 1 khu phòng vệ sinh là $24m^2$ và 1 văn phòng, diện tích $24 m^2$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tầng 2 được bố trí : 1 hành lang, 2 cầu thang, 4 phòng học mỗi phòng diện tích $50m^2$ và một phòng vi tính có diện tích $84m^2$, 1 khu vệ sinh, 1 văn phòng

Tầng 3,4,5 được bố trí : Hành lang ,cầu thang ,5 phòng học mỗi phòng diện tích $56m^2$, phòng vệ sinh là $14m^2$ và 2 văn phòng

b. Giải pháp cấu tạo và mặt cắt:

Cao độ của tầng 1 là 3.6m, cao độ của các tầng trên cao 3.6m, mỗi phòng học đều có loại cửa sổ 1200×1500 , cửa đi 1200×2400 và 800×2100 . Hai cầu thang được bố trí ở giữa hai đầu nhà thuận lợi cho việc di chuyển. Toàn bộ tường nhà xây gạch đặc 75# với vữa XM 50#, trát trong và ngoài bằng vữa XM 50#. Nền nhà lát gạch ceramic $300 \times 300 \times 20$ với vữa XM #50 dày 15; tường khu vệ sinh ốp gạch men kính cao 1800 kể từ mặt sàn. Cửa gỗ dùng gỗ nhóm 3 sơn màu vàng kem, hoa sắt cửa sổ sơn một nước chống gỉ sau đó sơn 2 nước màu vàng kem. Mái đổ bê tông tạo dốc bê tông chống thấm lát gạch lá nem 2 lớp vữa lát dày 15 mác 50#. Sàn BTCT mác 250# đổ tại chỗ dày 10cm, trát trần vữa XM 50# dày 15. Đối với sân đổ BTGV vữa XM 100# dày 10cm. Xung quanh nhà bố trí hệ thống rãnh thoát nước rộng 300 sâu 250 lãng vữa XM 75# dày 20, lòng rãnh đánh dốc về phía ga thu nước. Tường nhà quét 2 nước vôi trắng phào quanh cửa và quanh mái quét 2 nước vôi trắng.

c. Giải pháp thiết kế mặt đứng, hình khối không gian của công trình.

Mặt đứng của công trình đối xứng tạo được sự hài hoà phong nhã bởi đường nét của các ô ban công với những phào chỉ, của các ô cửa sổ quay ra bên ngoài. Hình khối của công trình có dáng vẻ bề thế vuông vắn nhưng không cứng nhắc, đơn giản nhưng không đơn điệu. Nhìn chung mặt đứng của công trình có tính hợp lý và hài hoà kiến trúc với tổng thể kiến trúc quy hoạch của các công trình xung quanh.

d. Giải pháp về giao thông.

- Đối với giao thông theo phương ngang nhà thì áp dụng giải pháp hành lang liên phòng , đối với giao thông theo phương đứng thì dùng hai cầu thang bộ .Giao thông trong một tầng từ phòng này sang phòng khác dùng một hành lang duy nhất ở trước các phòng học.Giao thông giữa các tầng sử dụng hai cầu thang bộ được bố trí hợp lý để các khoảng cách từ từng phòng học đến cầu thang là không quá xa

Ngoài chức năng về giao thông,hành lang và cầu thang còn giúp cho việc thông gió và lấy ánh sáng tự nhiên

e. Thông gió chiếu sáng cho công trình

Công trình bố trí theo hướng bắc nam rất phù hợp cho thông gió và lấy được hướng gió chủ đạo từ hướng đông nam tạo cho các phòng học thoáng mát về mùa hè tránh được gió lạnh về mùa đông ,ngoài việc sử dụng thông gió tự nhiên các phòng đều được trang bị quạt điện để sử dụng được thuận lợi.

Chiếu sáng cho công trình tận dụng tối đa giải pháp chiếu sáng tự nhiên, hướng bắc lấy sáng qua cửa sổ hướng nam lấy sáng qua cửa sổ và cửa đi có kính.Ngoài ra các phòng vẫn phải bố trí hệ thống chiếu sáng bằng điện nhằm đảm bảo ánh sáng

f. Giải pháp về cấp điện

Nguồn điện cung cấp cho công trình được lấy trực tiếp từ biến thế của khu vực.Quá trình thi công công trình nguồn điện cũng được lấy từ biến thế này sử dụng nguồn điện lưới quốc gia hiện có. Nguồn cung cấp điện của công trình là điện 3 pha 4 dây 380V/ 220V.Cung cấp điện động lực và chiếu sáng cho toàn công trình, các bảng phân phối điện cục bộ được bố trí tại các tầng và trong các phòng để tiện cho việc quản lý sử dụng và vận hành.Phân phối điện từ tủ điện tổng đến các bảng phân phối điện của các phòng bằng các tuyến dây đi trong hộp kỹ thuật điện.Dây dẫn từ bảng phân phối điện đến công tắc, ổ cắm

điện và từ công tắc đèn đèn, được luồn trong ống nhựa chôn ngầm trong trần, tường. Tại tủ điện tổng đặt các đồng hồ đo điện năng tiêu thụ cho toàn nhà

g. Giải pháp về cấp nước.

Cấp nước cho công trình bằng hệ thống nối mạng vào đường ống chính của Huyện. Quá trình thi công công trình cũng sử dụng nguồn nước này để phục vụ thi công

h. Giải pháp về thoát nước.

Hệ thống thoát nước thải được thiết kế cho tất cả các khu vệ sinh. Có hai hệ thống thoát nước bản và hệ thống thoát phân. Toàn bộ nước thải sinh hoạt từ các xí tiêu vệ sinh được thu vào hệ thống ống dẫn, qua xử lý cục bộ bằng bể tự hoại, sau đó được đưa vào hệ thống cống thoát nước bên ngoài của khu vực. Hệ thống ống đứng thông hơi $\phi 60$ được bố trí đưa lên mái và cao vượt khỏi mái một khoảng 700mm. Toàn bộ ống thông hơi và ống thoát nước dùng ống nhựa PVC của Việt nam, riêng ống đứng thoát phân bằng gang. Các đường ống đi ngầm trong tường, trong hộp kỹ thuật, trong trần hoặc ngầm sàn.

i. Giải pháp về vệ sinh môi trường.

Công trình là nhà giảng đường trường học là nơi diễn ra hoạt động giảng dạy và nghiên cứu khoa học nên không gây ra vấn đề về môi trường do đó không phải đánh giá về tác động môi trường. Tuy nhiên trong quá trình sử dụng công trình thì yêu cầu về xanh sạch đẹp cần được chú ý duy trì thường xuyên

Trong quá trình thi công công trình vấn đề vệ sinh môi trường cần được chú trọng thường xuyên đảm bảo về qui định thi công trong Thị xã để xử lý khói bụi tiếng ồn. Vệ sinh môi trường cho công trình và khu vực lân cận

j. Giải pháp phòng hoả.

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 13 Cm có van góc. Bố trí một bơm chữa cháy đặt trong phòng bơm(được tăng cường thêm bởi ơm nước sinh hoạt) bơm nước 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 nước chữa cháy khi mất điện.Bơm cấp nước chữa cháy và bơm cấp nước khu vệ sinh được đấu nối kết hợp để có thể hỗ trợ lẫn nhau khi cần thiết. Bể chứa nước chữa cháy uôn đảm bảo dự trữ đủ lượng nước cứu hoả yêu cầu.Bố trí hai họng chờ bên ngoài công trình.Họng chờ này được lắp đặt để nối hệ thống đường ống chữa cháy bên trong với nguồn cấp nước chữa cháy từ bên ngoài.Trong trường hợp nguồn nước chữa cháy ban đầu không đủ khả năng cung cấp, xe chữa cháy sẽ bơm nước qua họng chờ này để tăng cường thêm nguồn nước chữa cháy, cũng như trường hợp bơm cứu hoả bị sự cố hoặc nguồn nước chữa cháy ban đầu đã cạn kiệt.

CHƯƠNG 2: LỰA CHỌN GIẢI PHÁP KẾT CẤU

2.1 Giới thiệu về giải pháp kết cấu công trình:

Công trình là nhà 5 tầng có tổng chiều dài là 62,4 m chiều rộng là 8.9m, bước cột chủ yếu là 3.9m, chiều cao các tầng là như nhau mỗi tầng cao 3.6m trong một khung nhà có hai nhịp bao gồm

Nhịp lớn 6.8m (nhịp phòng học)

Nhịp bé 2.1m (nhịp hành lang)

Công trình được chia làm hai khối bởi khe lún

Giải pháp kết cấu công trình là :

- Sàn nhà: áp dụng thiết kế sàn toàn khối bê tông cốt thép.Sử dụng kết cấu khung sàn bê tông cốt thép đổ toàn khối và các cột trục A,B,C tạo thành khung ngang,các khung ngang liên kết với nhau thông qua các dầm dọc và bản sàn tạo thành kết cấu công trình bao gồm cột bê tông cốt thép và dầm ngang bê tông cốt thép là kết cấu chịu lực của công trình. Sử dụng kết cấu bao che bằng

giải pháp xây tường gạch dày 0.22m cho cả tường ngăn giữa các phòng và tường bao che

- Giải pháp móng: Do điều kiện địa chất công trình không đáp ứng được xây dựng móng nông nên áp dụng giải pháp móng sâu (móng cọc bê tông cốt thép) cho công trình.

Như vậy công trình được sử dụng giải pháp khung bê tông cốt thép là hợp lý. Khung được bố trí theo chiều ngang nhà, các khung ngang được liên kết với nhau bởi hệ dầm phụ dầm bo bằng bê tông cốt thép tạo thành khung không gian vững chắc.

Việc thi công khung nhà được đổ bê tông cốt thép toàn khối theo trình tự cột, dầm sàn

- Hệ chịu lực chính của công trình là hệ khung bê tông cốt thép - Bê tông B20 $R_b = 11,5 \text{ kG/cm}^2$; $R_{bt} = 9,0 \text{ kG/cm}^2$

- Thép dọc dùng loại AII, thép đai dùng loại AI.

- Tính toán và bố trí thép cho các cấu kiện phần thân công trình căn cứ vào các số liệu tính toán.

- Trong thực tế các cấu kiện làm việc theo 2 phương, nhưng do mặt bằng kết cấu hình chữ nhật một chiều lớn hơn nhiều lần so với chiều kia nên việc tách riêng và tính cho 1 khung phẳng là hợp lý và thiên về an toàn hơn. Với công trình Trường học 17 khung ngang với bước khung là 3,9m, nhịp 2.1m, 6.8m

2.2 Sơ bộ chọn kích thước sàn, dầm, cột

2.2.1 Chọn chiều dày bản sàn.

(Ta chọn cho ô bản điển hình kích thước 3,9x3,4 m)

Tính sơ bộ chiều dày bản sàn theo công thức:

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

Trong đó:

m : Hệ số phụ thuộc vào liên kết của bản

$m = 35 \div 45$ với bản kê bốn cạnh

$m = 30 \div 35$ với bản loại dầm

l: nhịp của bản (nhịp của cạnh ngắn).

$D=0,8 \div 1,4$ phụ thuộc vào tải trọng tác dụng lên bản.

Ta chọn:

$$m=40 ; D=1; l = 3.4m . \rightarrow h_b = \frac{1}{40} . 3,4 = 0,085m .$$

Chọn $h_b = 10cm$ cho toàn bộ sàn.

2.2.2 Chọn kích thước tiết diện dầm

Sơ bộ chọn chiều cao tiết diện theo công thức:

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

Trong đó:

l: là nhịp của dầm đang xét.

m_d : hệ số, với dầm phụ $m_d=12 \div 20$; với dầm chính $m_d=8 \div 12$, trong đó chọn

giá trị lớn hơn cho dầm liên tục và chịu tải trọng tương đối bé.

+ Dầm theo phương ngang nhà :

Kích thước của dầm được chọn theo yêu cầu kết cấu, kiến trúc và dễ cấu tạo ván khuôn.

Nhịp dầm chính có nhịp lớn nhất là (nhịp BC): 6.8m.

Ta có :

$$h = \frac{1}{12} . 6,8 = 0,58m = 58cm .$$

Chọn chiều cao dầm chính là $h = 65cm$

Chọn bề rộng dầm chính là $b = (0,3 \div 0,5)h$, chọn $b=30cm$

Vậy dầm chính nhịp BC có kích thước : D1(65x30)cm

Nhịp dầm chính có nhịp 2.1m (nhịp AB) Ta có :

$$h = \frac{1}{8} \cdot 2.1 = 0,26m = 26cm .$$

Chọn chiều cao dầm là $h=30cm$

Chọn bề rộng dầm là $b=22cm$.

Vậy dầm có kích thước : D2(30x22)cm

+Dầm theo phương dọc nhà :

Nhịp theo phương dọc nhà là : 3,9 m

Chọn dầm kích thước : D3(40x22)cm.

+Dầm phụ :

Dầm phụ DP1 chia ô sàn, $m_d=20$

Ta có :

$$h = \frac{1}{20} \cdot 6,8 = 0,34m = 34cm .$$

Chọn dầm kích thước : DP1(40x22)cm.

Dầm phụ chia ô sàn vệ sinh chọn DP(30x11)cm.

2.2.3 Chọn kích thước tiết diện cột.

Sơ bộ chọn kích thước cột theo công thức sau:

$$F_{yc} = k \cdot \frac{N}{R_b}$$

Với :

k: hệ số

$k= 1,1 \div 1,5$ phụ thuộc vào nhiệm vụ thiết kế cụ thể.

N: lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột.

R_b : cường độ tính toán chịu nén của bê tông, giả thiết là
bê tông B20 có $R_b=115kg/cm^2$.

Tính toán sơ bộ lực nén lớn nhất tác dụng lên chân cột ở tầng :

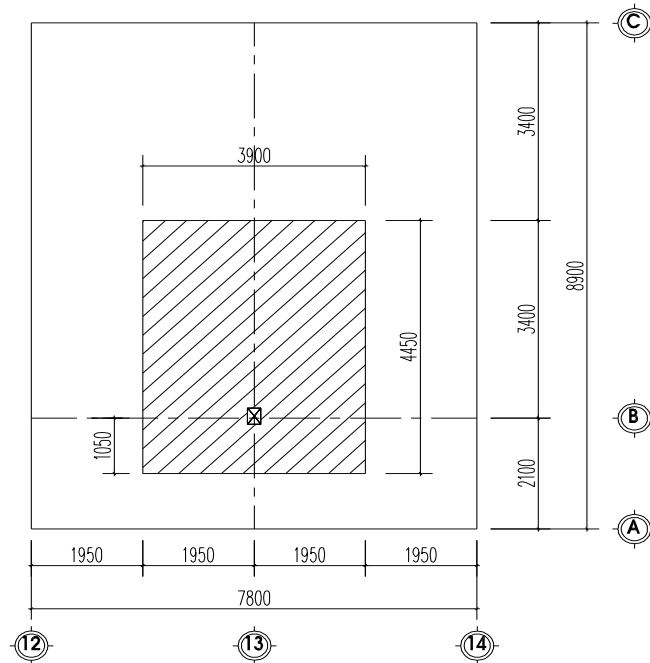
$$N = S \cdot q \cdot n$$

Trong đó:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

q: tải trọng tương đương tính trên mỗi mét vuông sàn được lấy theo kinh nghiệm thiết kế, sơ bộ chọn $q=1,3\text{t/m}^2$

n: số tầng nhà, $n=5$ tầng ; S : diện tích chịu tải của cột



Dựa vào mặt bằng tầng điển hình ta có thể thấy diện tích chịu tải của cột trục B và trục C là gần xấp xỉ nhau. Ta chọn diện tích chịu tải cột trục B làm diện tích chịu tải tính toán

$$S = 3,9 \times 4,45 = 17,4 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$N = 17,4 \times 1,3 \times 5 = 113,1 \text{ (tấn)}$$

$$F_{yc} = k \cdot \frac{N}{R_b} = 1,2 \cdot \frac{113,1}{1150} = 0,12 \text{ m}^2$$

Chọn cột có tiết diện C1(450x300)mm với cột trục C , cột C35(450x300) với cột trục B

Cột biên trục A:

$$S = 3,9 \times 1,05 = 4,095 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$N = 4,095 \times 1,3 \times 5 = 26,62 \text{ (tấn)}$$

$$F_{yc} = k \cdot \frac{N}{R_b} = 1,2 \cdot \frac{26,62}{1150} = 0,028 \text{ m}^2$$

Chọn cột có tiết diện C52(220x220)mm cho cột trục A.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Để tiết kiệm vật liệu mà vẫn đảm bảo khả năng chịu lực

Chọn tiết diện cột từ tầng 1 và 2 là : C1(450x300),C35(450x300),C52(220x220)

Từ tầng 3,4,5 là : C1(350x300),C35(350x300),C52(220x220)

Mặt bằng kết cấu sơ bộ như hình bên dưới :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

2.3 Tải trọng

Tải trọng tác dụng lên công trình bao gồm : tĩnh tải , hoạt tải , tải trọng do gió .

2.3.1 Tải trọng thẳng đứng lên sàn .

2.3.1.1 Tĩnh tải sàn

+ Tĩnh tải sàn tác dụng dài hạn do trọng lượng bản thân sàn được tính

$$g_{ts} = n.h.\gamma \text{ (Kg / m}^2 \text{)}$$

n : là hệ số vượt tải xác định theo chuẩn 2737- 95

h : chiều dày sàn

γ : Trọng lượng riêng của vật liệu sàn

Tĩnh tải sàn phòng học

STT	Các lớp cấu tạo	γ (kN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (kN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (kN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót mac 75	18	0,02	0,36	1,3	0,47
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Lớp vữa trát trần	18	0,015	0,27	1,3	0,35
5	Tổng tĩnh tải			3,43		3,90
6	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			0,93		1,15

Tĩnh tải sàn phòng vệ sinh

Stt	Các lớp cấu tạo	γ (kN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (kN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (kN/m ²)
1	Gạch ceramic 200x200	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót mac 75	18	0,02	0,36	1,3	0,47
3	Vữa chống thấm	18	0,015	0,27	1,3	0,35
4	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
5	Thiết bị vệ sinh			0,5	1,05	0,53
6	Lớp vữa trát trần	18	0,015	0,27	1,3	0,35
7	Tổng tĩnh tải			4,2		4,78
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			1,7		2,03

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Tĩnh Tải sàn mái

Stt	Các lớp cấu tạo	γ (kN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (kN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (kN/m ²)
1	Hai lớp gạch lá nem	18	0,04	0,72	1,2	0,86
3	Hai lớp vữa lót	18	0,04	0,72	1,3	0,94
4	Gạch chồng nóng	15	0,13	1,95	1,1	2,15
5	BT chống thấm	22	0,04	0,88	1,05	0,92
6	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,3	3,25
7	Tổng tĩnh tải			6,77		8,12
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			4,27		4,87

Tĩnh Tải sàn cầu thang

Stt	Các lớp cấu tạo	γ (kN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (kN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (kN/m ²)
1	Mặt bậc đá xẻ	20	0,02	0,4	1,1	0,44
2	Vữa lót mac 75	18	0,02	0,36	1,3	0,468
3	Bậc xây gạch	18	0,075	1,35	1,3	1,755
4	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
6	Lớp vữa trát	18	0,015	0,27	1,3	0,351
7	Tổng tĩnh tải			4,88		5,764
8	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			2,38		3,014

Tĩnh Tải tường

Tầng	Loại tường	Dày (m)	Cao (m)	γ (kN/m ³)	Tải trọng tc (kN/m)	hệ số độ tin cậy n	Tải trọng tt (kN/m)
Tầng 2,3,4,5	Tường ngoài	0,22	2,95	15	9,74	1,1	10,71
	Vữa trát 2 lớp	0,04	2,95	18	2,12	1,3	2,76
	Tải phân bố trên dầm				11,86		13,47
	Tường trong	0,22	3,2	15	10,56	1,1	11,62
	Vữa trát 2 lớp	0,04	3,2	18	2,30	1,3	3,00
	Tải phân bố trên dầm				12,86		14,61
	Tường ban công	0,11	1,2	15	1,98	1,1	2,18
	Vữa trát 2 lớp	0,04	1,2	18	0,86	1,3	1,12
	Tải phân bố trên dầm				2,84		3,30
	Tường vệ sinh	0,11	2,5	15	4,13	1,1	4,54
	Vữa trát 2 lớp	0,04	2,5	18	1,80	1,3	2,34
	Tải phân bố trên dầm				5,93		6,88

2.3.1.2 Hoạt tải sàn

Do con người và vật dụng gây ra trong quá trình sử dụng công trình nên được xác định :

$$\rho = n \cdot \rho_0$$

n : Là hệ số vượt tải theo TCVN 2737 – 95

$n = 1,3$ với $\rho_0 < 200 \text{ Kg/m}^2$

$n = 1,2$ với $\rho_0 \geq 200 \text{ Kg/m}^2$

ρ_0 : là hoạt tải tiêu chuẩn .

Bảng hoạt tải sàn

Các lớp	Hoạt tải		
	Tiêu chuẩn (Kg/m ²)	Hệ số vượt tải n	Tính toán (kN/m ²)
Sàn phòng học	200	1,2	2,4
Sàn hành lang	300	1,2	3,6
Sàn phòng vệ sinh	150	1,3	1,95
Sàn mái	75	1,3	0,975
Cầu thang	300	1,2	3,6

2.3.1.3 Tải trọng gió

1. Cơ sở xác định

Theo TCVN 2737-1995, áp lực tính toán thành phần tĩnh của tải trọng gió được xác định:

$$W = n \cdot K \cdot C \cdot W_0$$

Tải trọng gió tính toán quy về dầm biên của sàn từng tầng tính theo công thức :

$$W_j^{tt} = W * \left(\frac{h_{i-1} + h_i}{2} \right)$$

Trong đó:

+ h_j : chiều cao tầng thứ j (m)

+ W_0 là áp lực tiêu chuẩn. Với địa điểm xây dựng tại Bắc Giang thuộc vùng gió II-B, tra bảng ta có $W_0 = 95 \text{ daN/m}^2$.

+ Hệ số vượt tải của tải trọng gió $n = 1,2$

+ Hệ số khí động C được tra bảng theo tiêu chuẩn và lấy :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$C = + 0,8$ (gió đẩy),

$C = - 0,6$ (gió hút)

+ Hệ số tính đến sự thay đổi áp lực gió theo chiều cao K được nối suy từ bảng tra theo các độ cao Z của cốt sàn tầng và dạng địa hình B.

Giá trị áp lực tính toán của thành phần tĩnh tải trọng gió được tính tại cốt sàn từng tầng kể từ cốt 0.00. Kết quả tính toán cụ thể được thể hiện trong bảng:

2. Bảng tính thành phần tĩnh của tải trọng gió :

Tải Trọng tác động của gió

Tầng	Cốt cao độ	Cao trình sàn	K	n	Gió đẩy(t/m^2)		Gió hút(t/m^2)	
			(Vùng B)		C_d	W_d	C_h	W_h
trệt	0	0	0	1,2	0,8	0	0,6	0
1	3,6	3,6	0,8300	1,2	0,8	0,076	0,6	0,057
2	7,2	7,2	0,9400	1,2	0,8	0,086	0,6	0,064
3	10,8	10,8	1,0100	1,2	0,8	0,092	0,6	0,069
4	14,4	14,4	1,0700	1,2	0,8	0,098	0,6	0,073
mái	18	18	1,1100	1,2	0,8	0,1	0,6	0,076

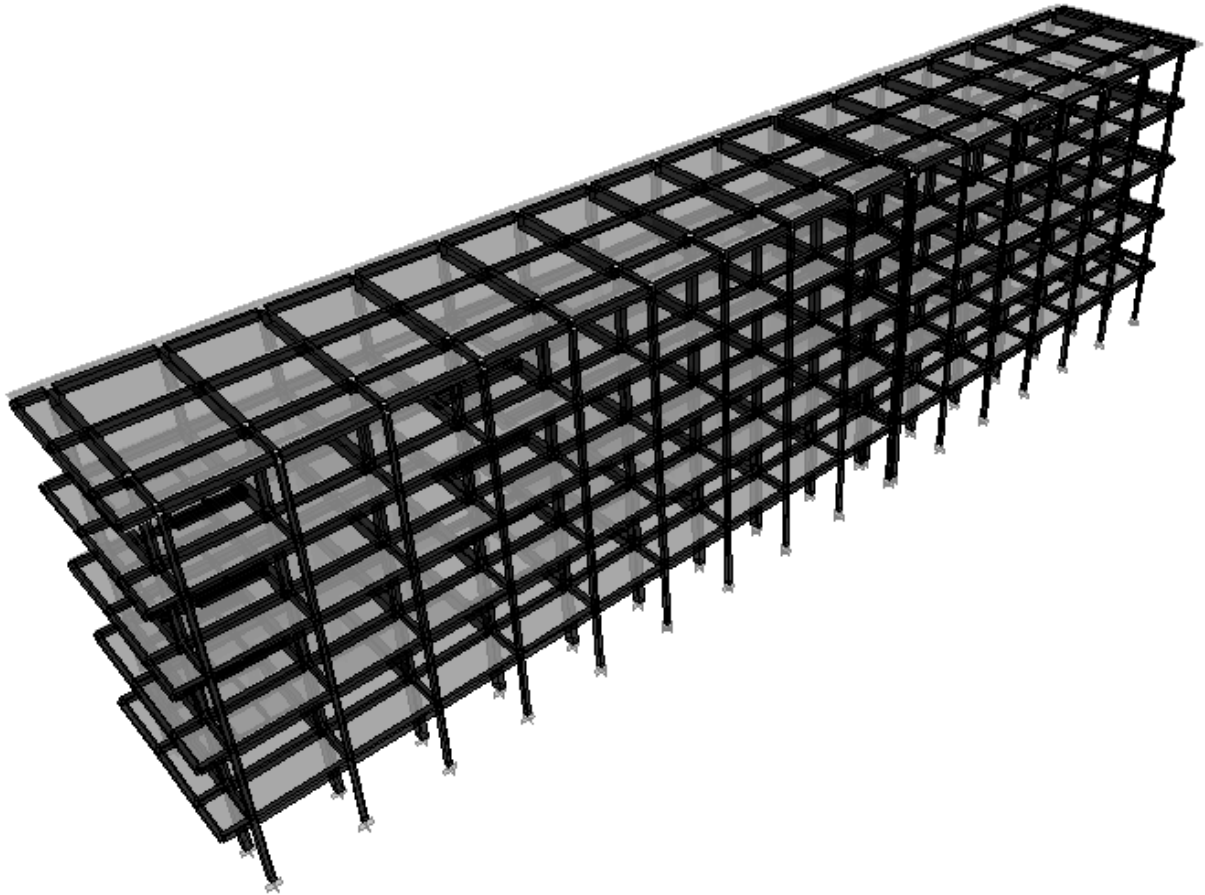
Đồn tải gió tác dụng vào dầm

Tầng	Cao Tầng	Gió (t/m)	
		W_d	W_h
Trệt	0	0	0,00
1	3,6	0,27	0,21
2	3,6	0,31	0,23
3	3,6	0,33	0,25
4	3,6	0,35	0,26
mái	3,6	0,18	0,14

2.4 Lập sơ đồ tính và tính toán nội lực.

2.4.1 Sơ đồ tính và gán tải trọng.

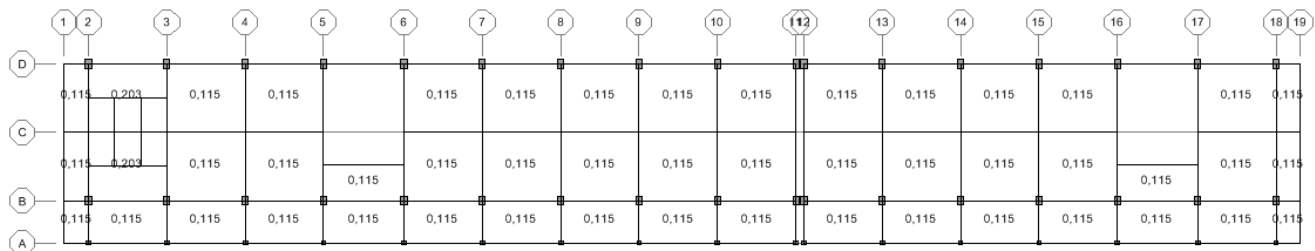
Yêu cầu nhiệm vụ tính toán khung trục 1



Xây dựng mô hình etabs

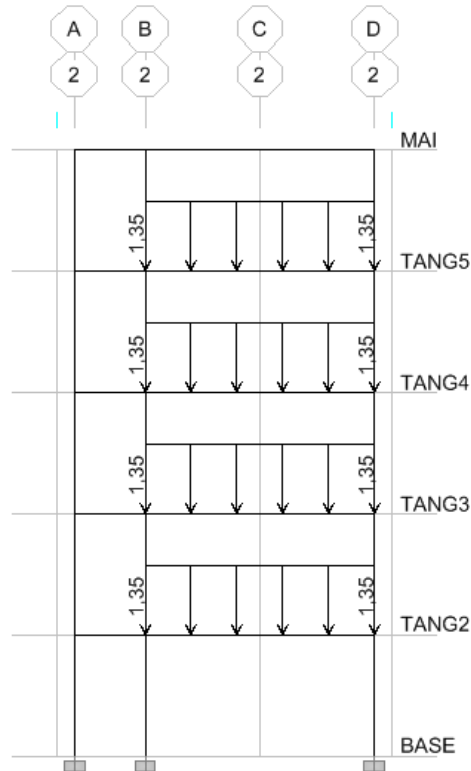
Khai báo và gán các tải trong

TT, HT1, HT2, HT3, GX,GXX,GY,GY.

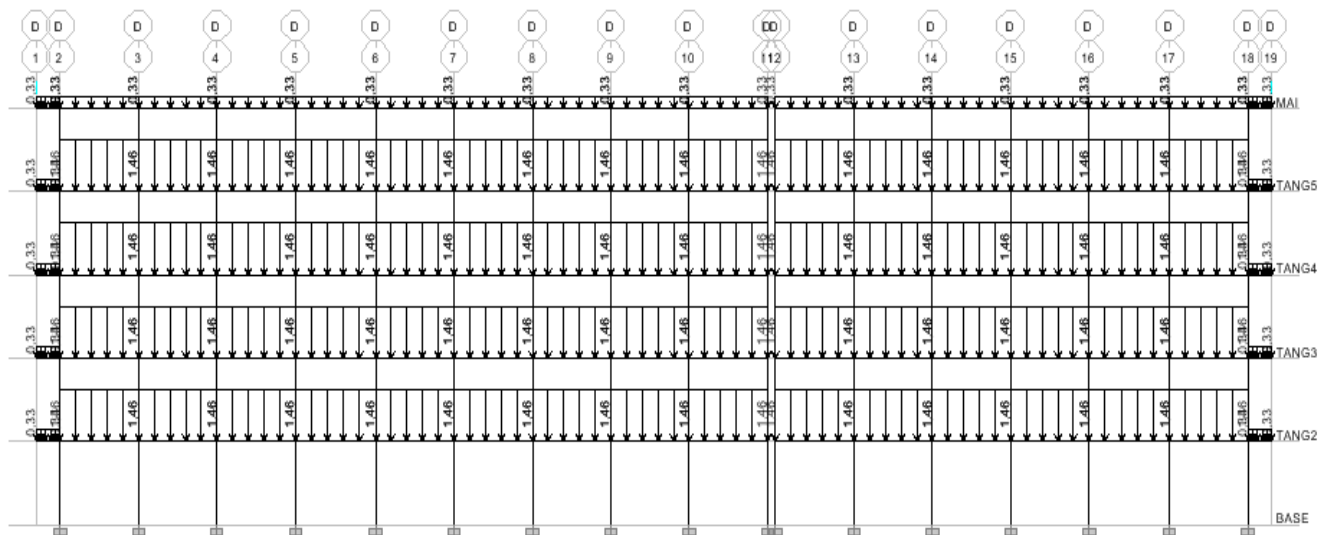


Hình 2-1. Sơ đồ gán TT sàn của tầng điển hình (t/m2)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

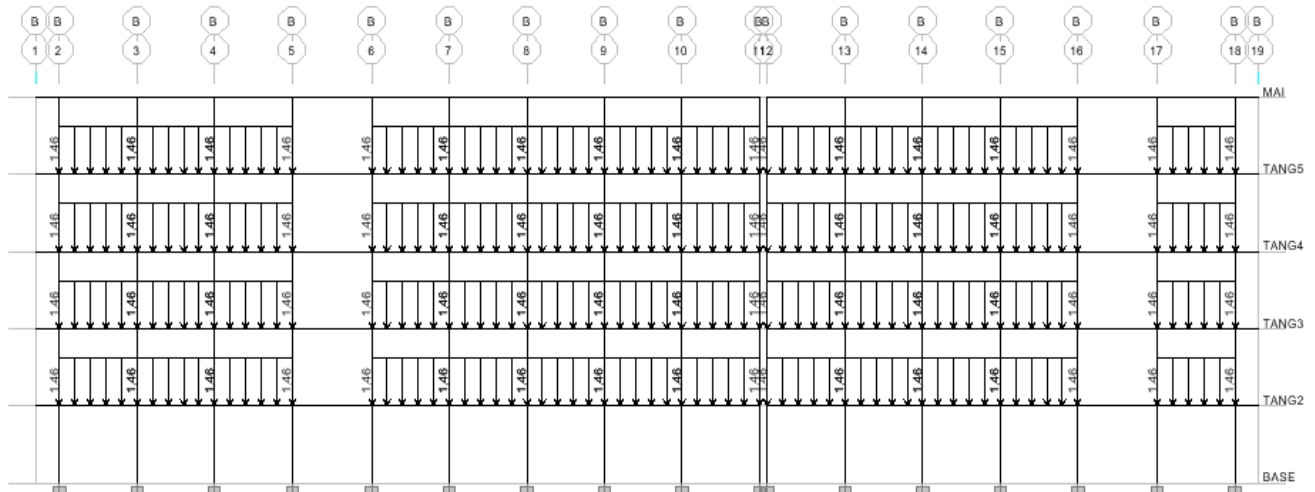


Hình 2-2. Tĩnh tải tường ngang nhà (trục 2) (t/m).

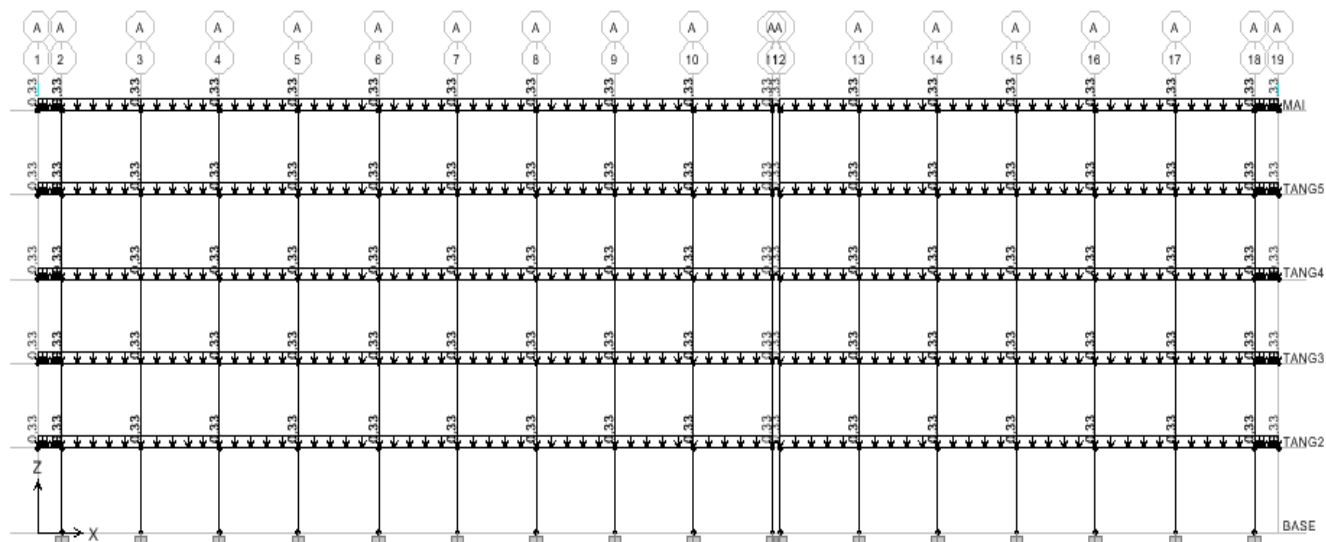


Hình 2-3. Tĩnh tải tường dọc nhà (trục D) (t/m).

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

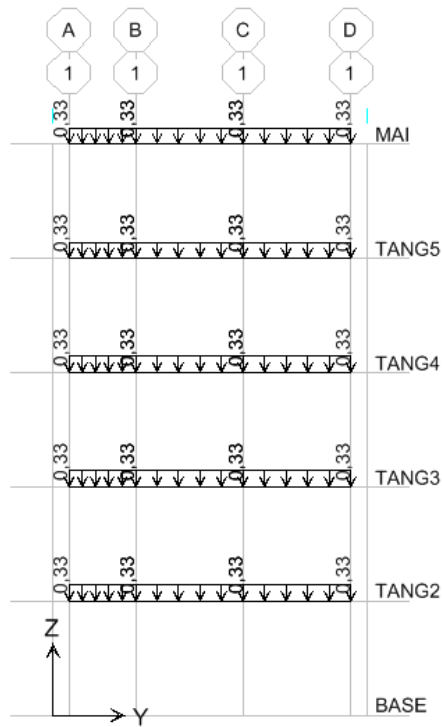


Hình 2-4. Tĩnh tải tường dọc nhà (trục B) (t/m).

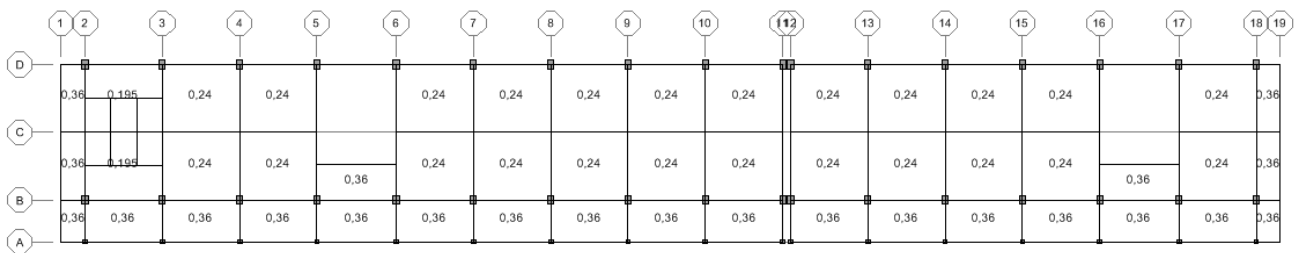


Hình 2-5. Tĩnh tải tường ban công (trục A) (t/m).

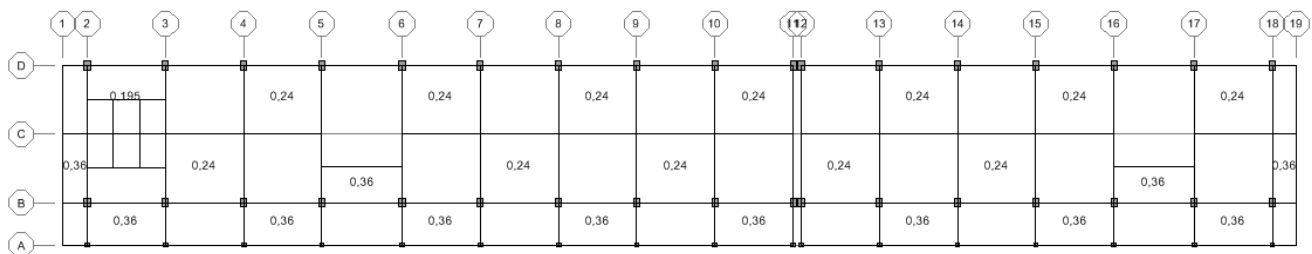
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 2-6. Tĩnh tải tường ban công (trục 1) (t/m).

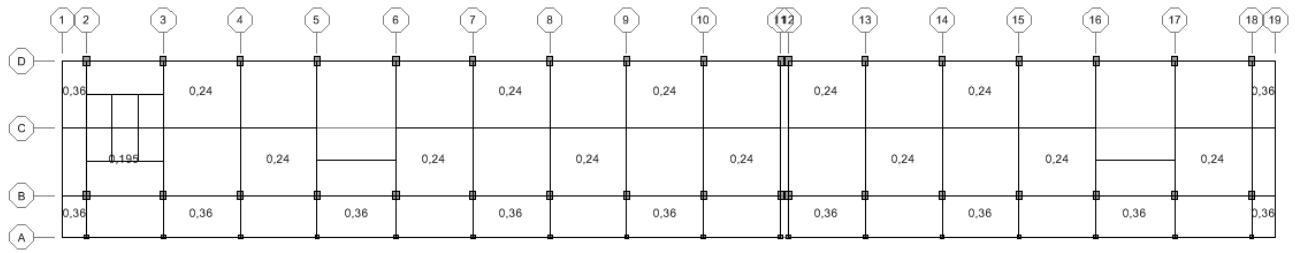


Hình 2-7. Sơ đồ gán HT1 của tầng điển hình (t/m2)

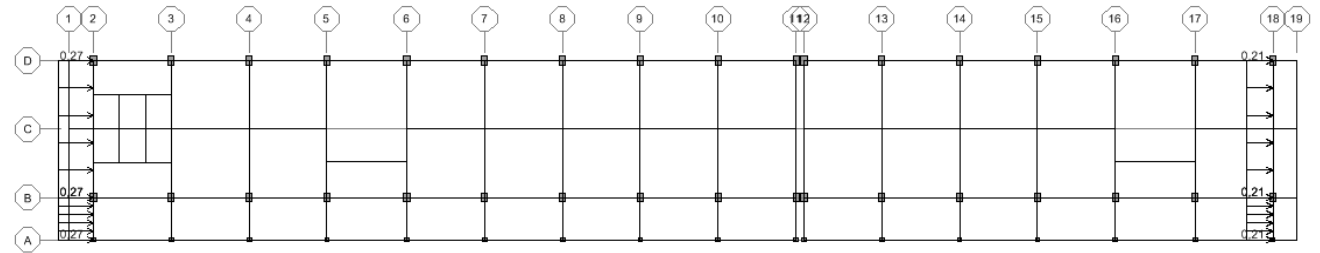


Hình 2-8. Sơ đồ gán HT2 của tầng điển hình (t/m2)

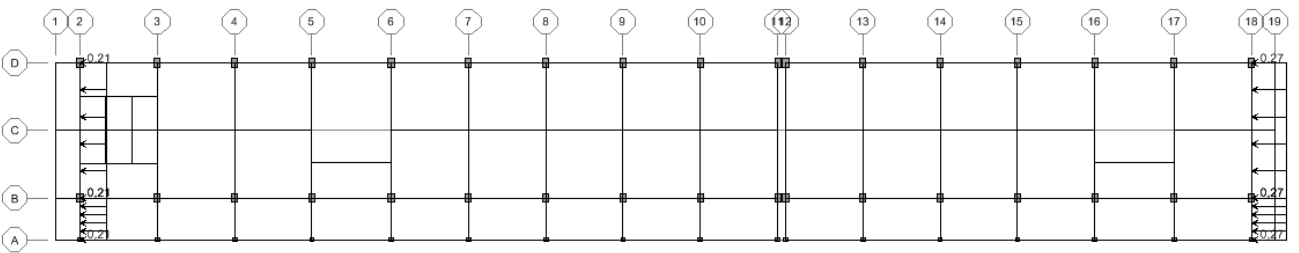
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



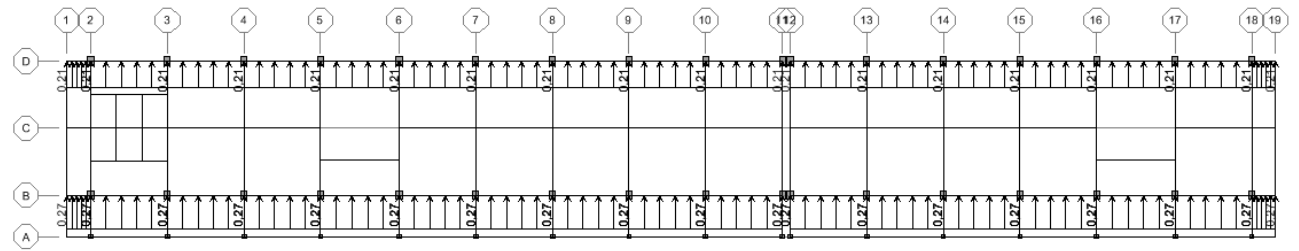
Hình 2-9. Sơ đồ gán HT3 của tầng điển hình (t/m2).



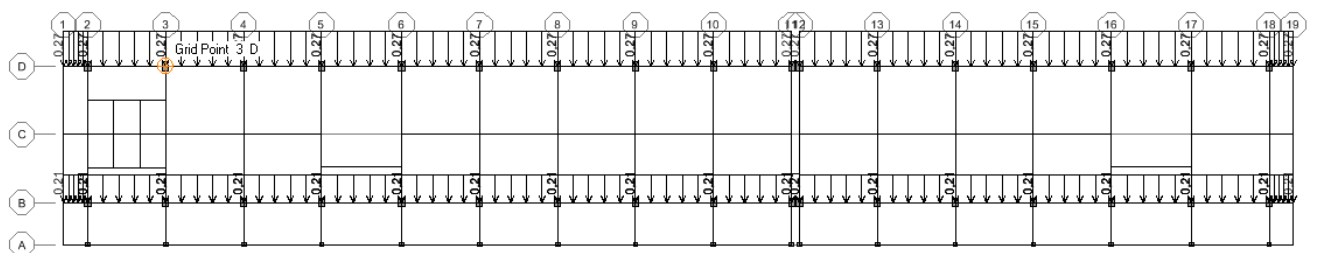
Hình 2-10. Gió X tầng 1 (t/m).



Hình 2-11. Gió XX tầng 1(t/m).

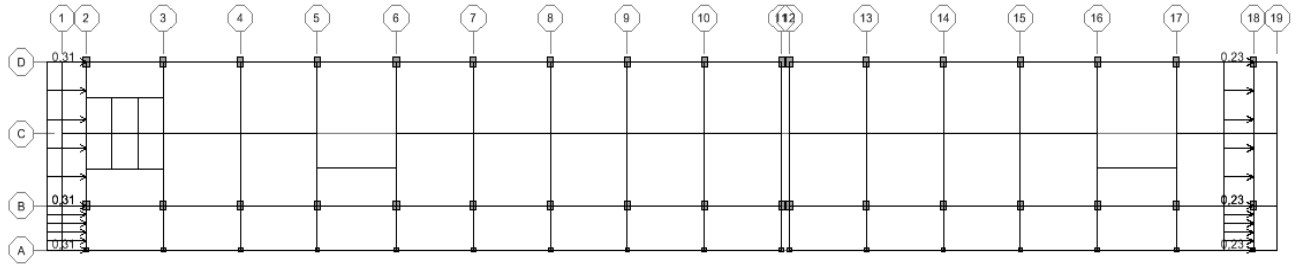


Hình 2-12. Gió Y tầng 1(t/m).

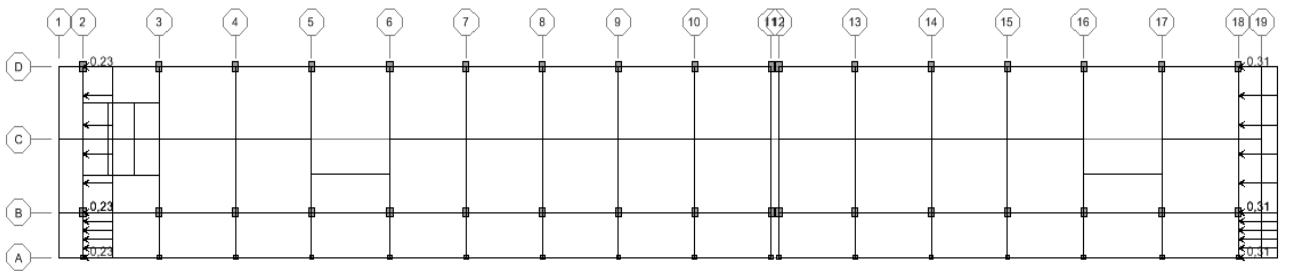


Hình 2-13. Gió YY tầng 1(t/m).

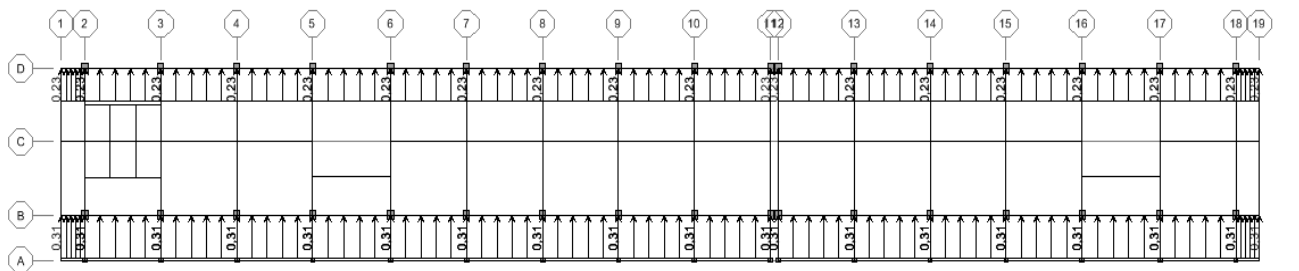
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



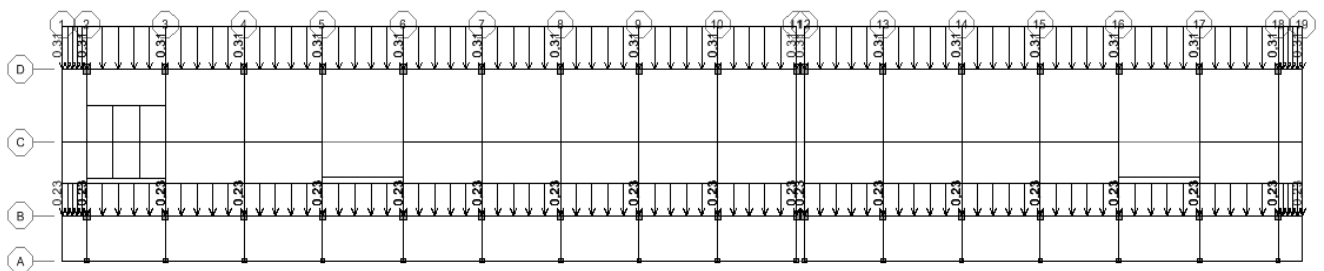
Hình 2-14. Gió X tầng 2(t/m) .



Hình 2-15. Gió XX tầng 2(t/m).

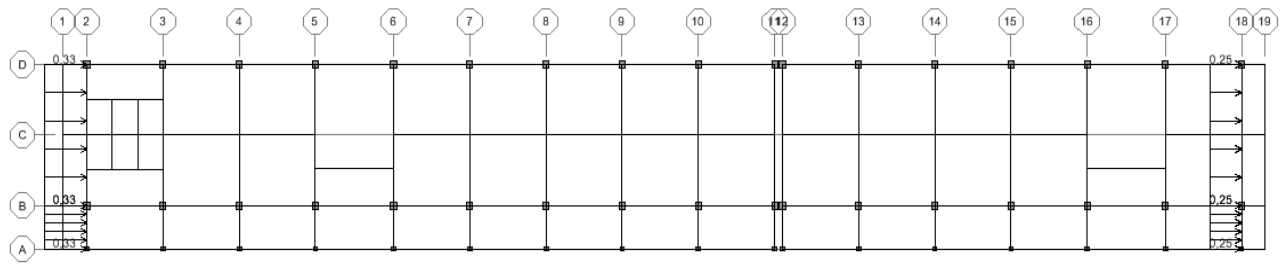


Hình 2-16. Gió Y tầng 2(t/m).

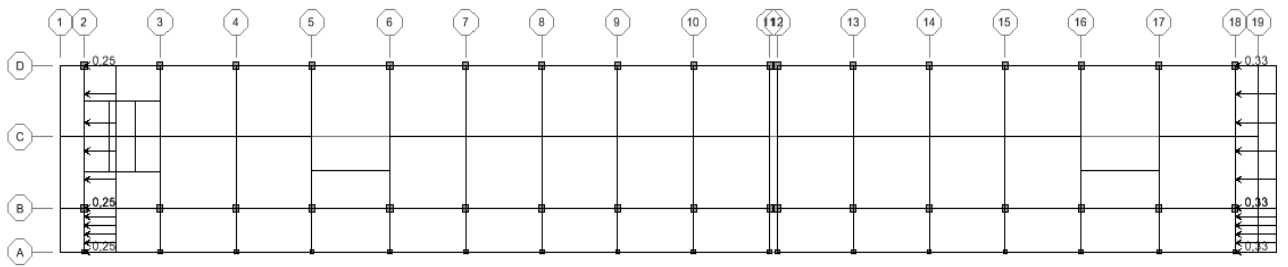


Hình 2-17. Gió YY tầng 2(t/m).

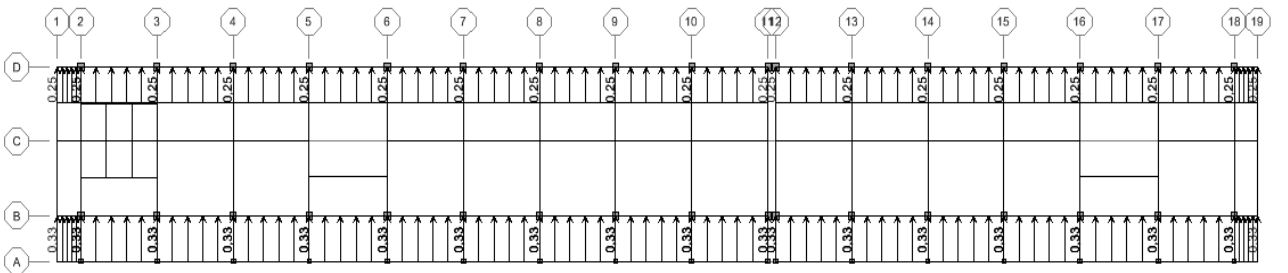
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



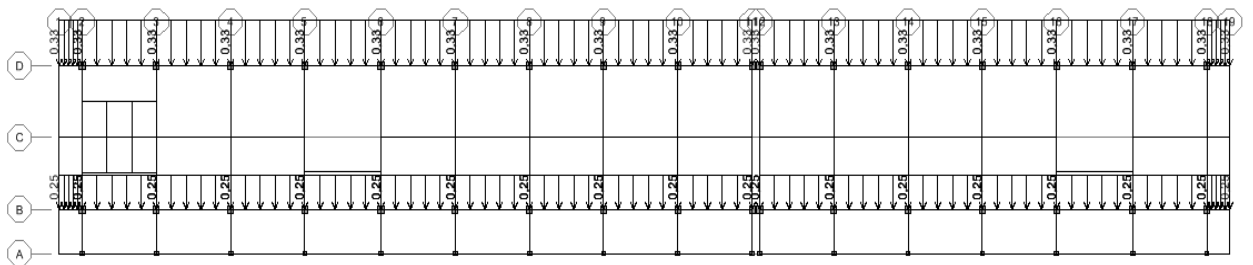
Hình 2-18. Gió X tầng 3(t/m) .



Hình 2-19. Gió XX tầng 3(t/m).

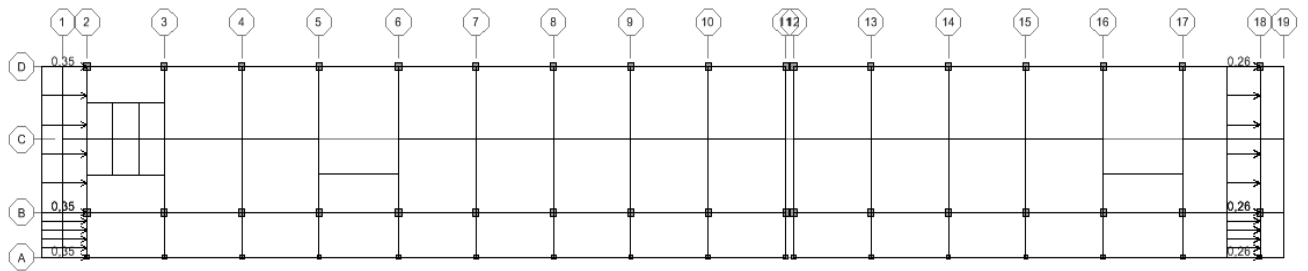


Hình 2-20. Gió Y tầng 3(t/m).

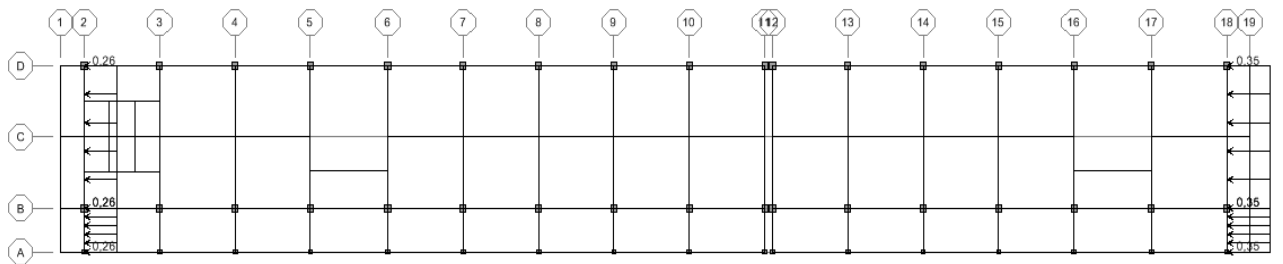


Hình 2-21. Gió YY tầng 3(t/m).

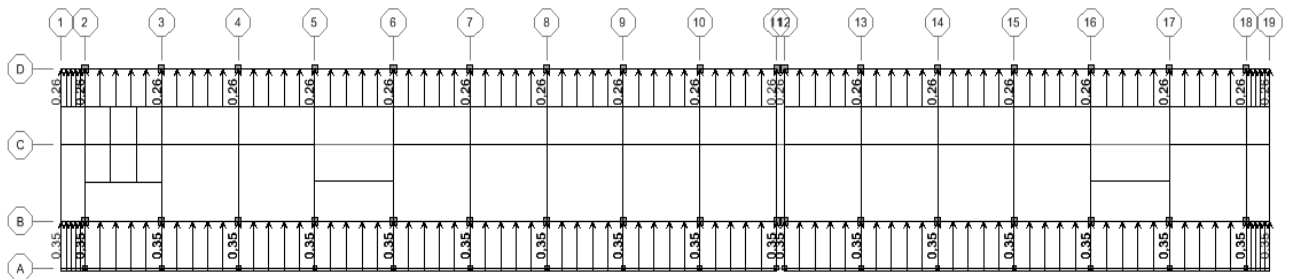
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



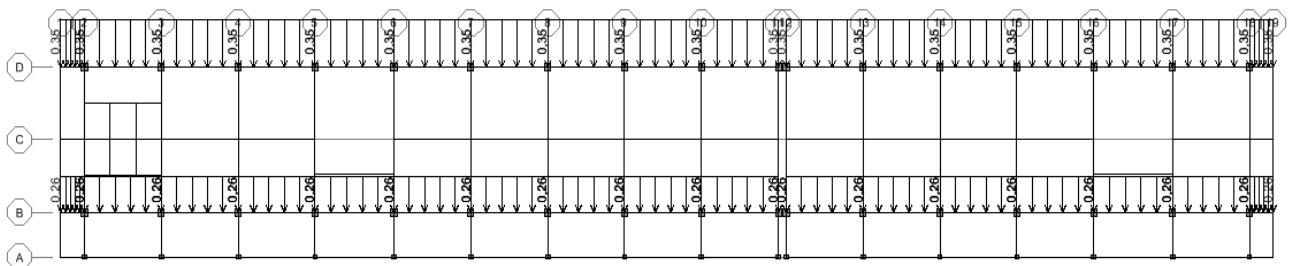
Hình 2-22. Gió X tầng 4(t/m) .



Hình 2-23. Gió XX tầng 4(t/m).

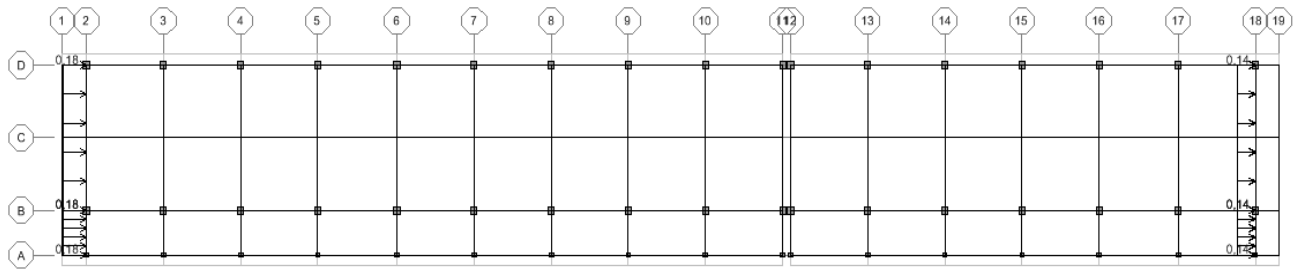


Hình 2-24. Gió Y tầng 4(t/m).

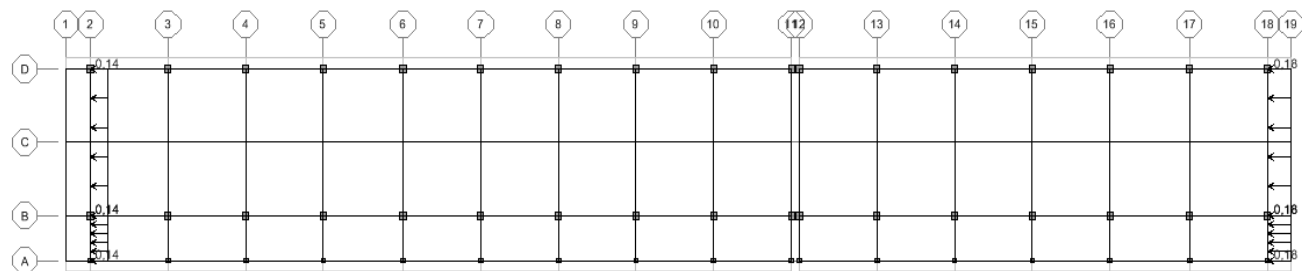


Hình 2-25. Gió YY tầng 4(t/m).

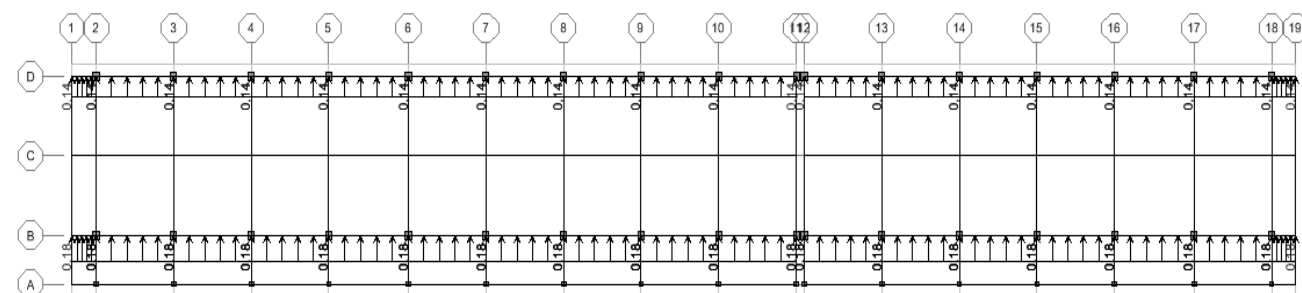
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



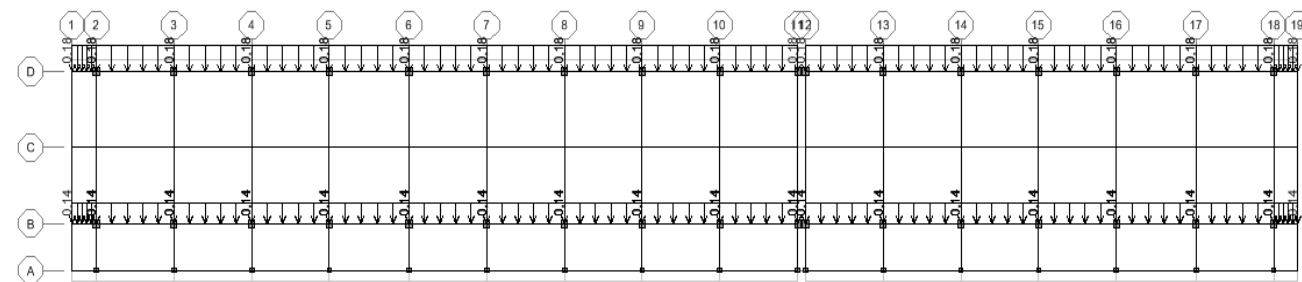
Hình 2-26. Gió X tầng mái (t/m) .



Hình 2-27. Gió XX tầng mái(t/m).

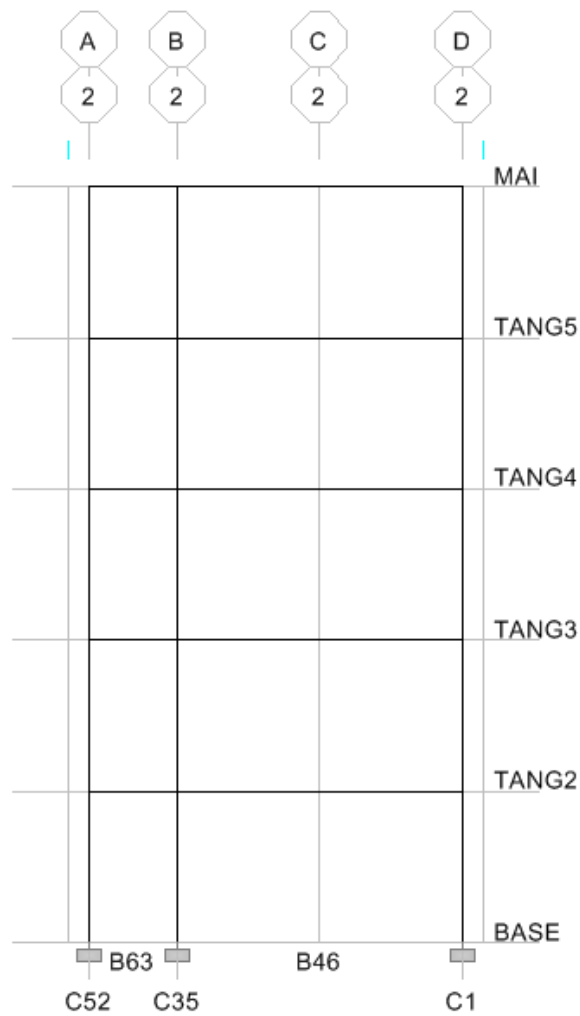


Hình 2-28. Gió Y tầng mái (t/m).



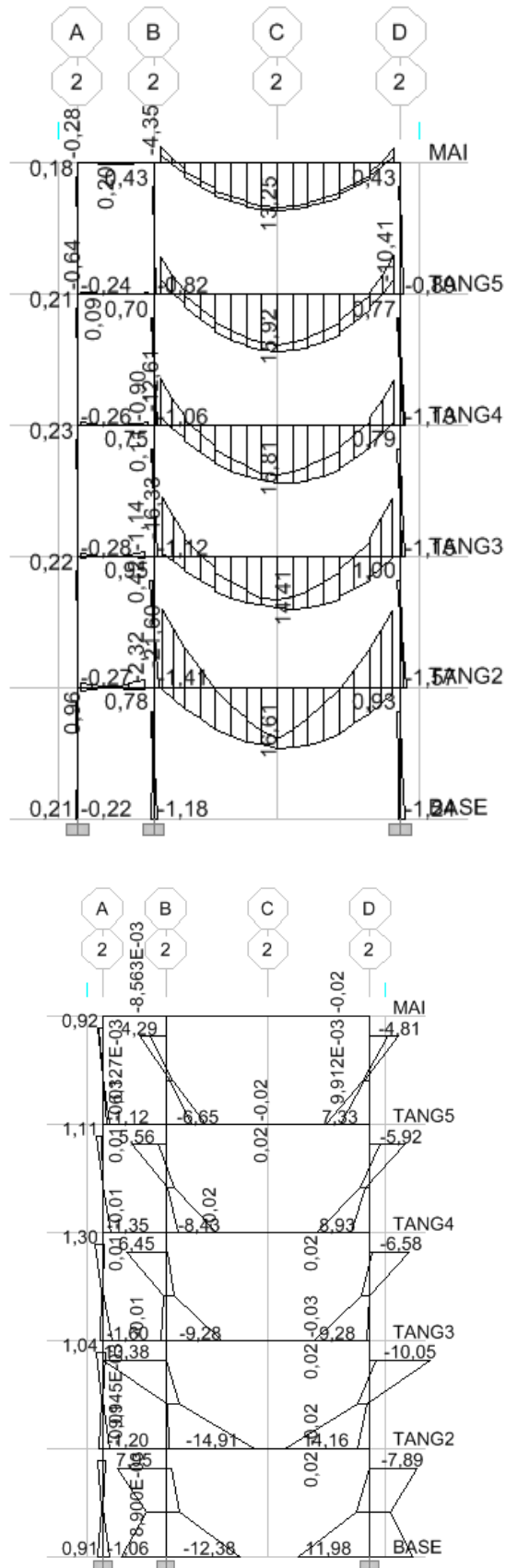
Hình 2-29. Gió YY tầng mái (t/m).

. Tính toán nội lực.

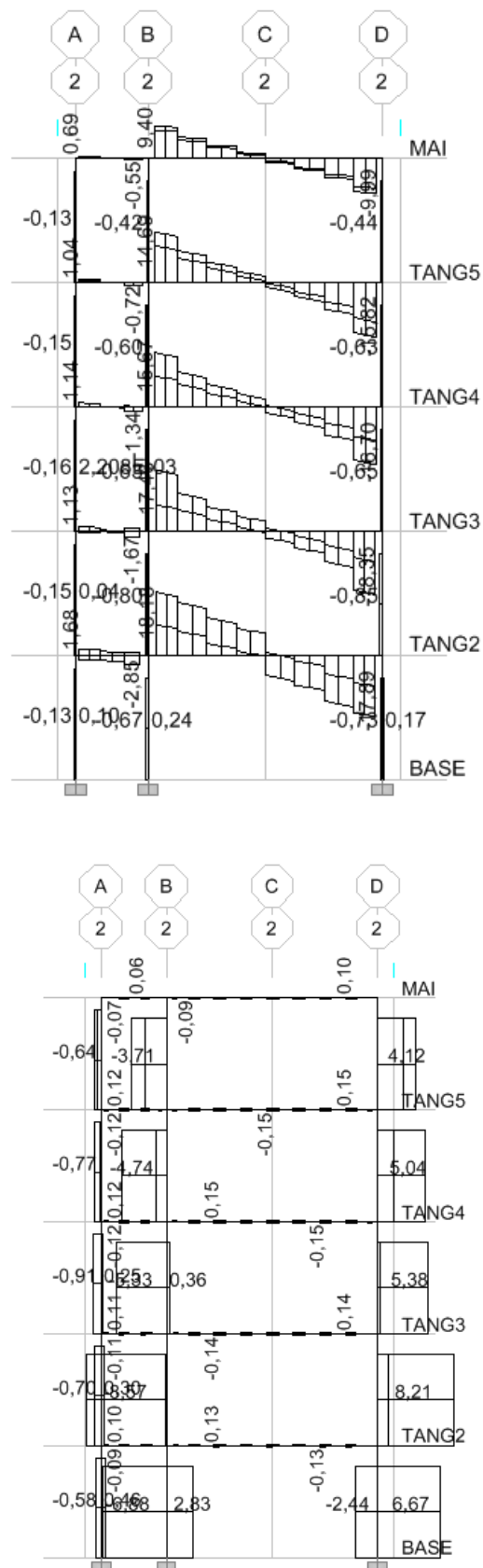


Hình 2-30. Khung tính yêu cầu

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

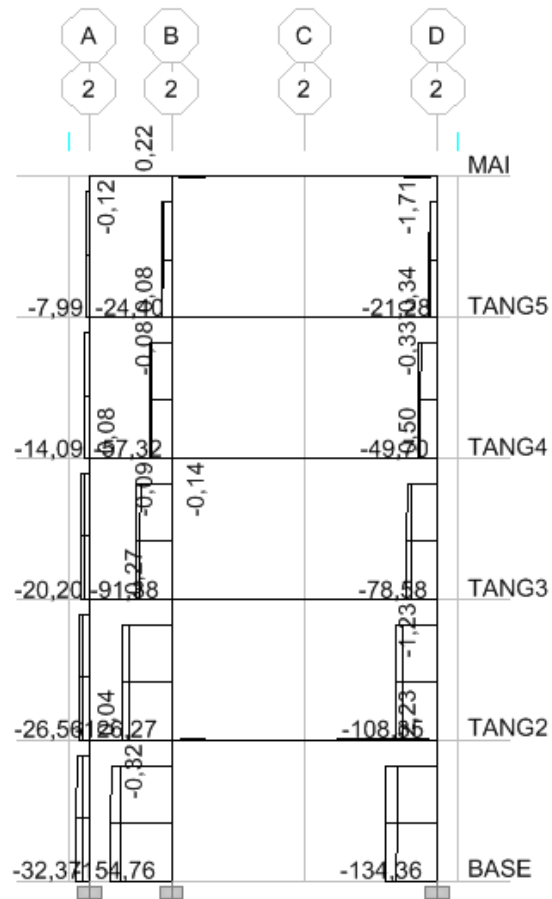


Hình 2-31 :Biểu đồ momen M_{3-3} và M_{2-2} của tổ hợp BAO (t.m)



Hình 2-32 : Biểu đồ lực cắt V2-2,V2-3 của tổ hợp BAO (tần)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP



Hình 2-33 : Biểu đồ lực dọc của tổ hợp BAO (tấn)

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn nội lực dùng để tính toán.

Từ nội lực xuất từ etabs của khung ta chọn các cặp nội lực tính toán như sau.

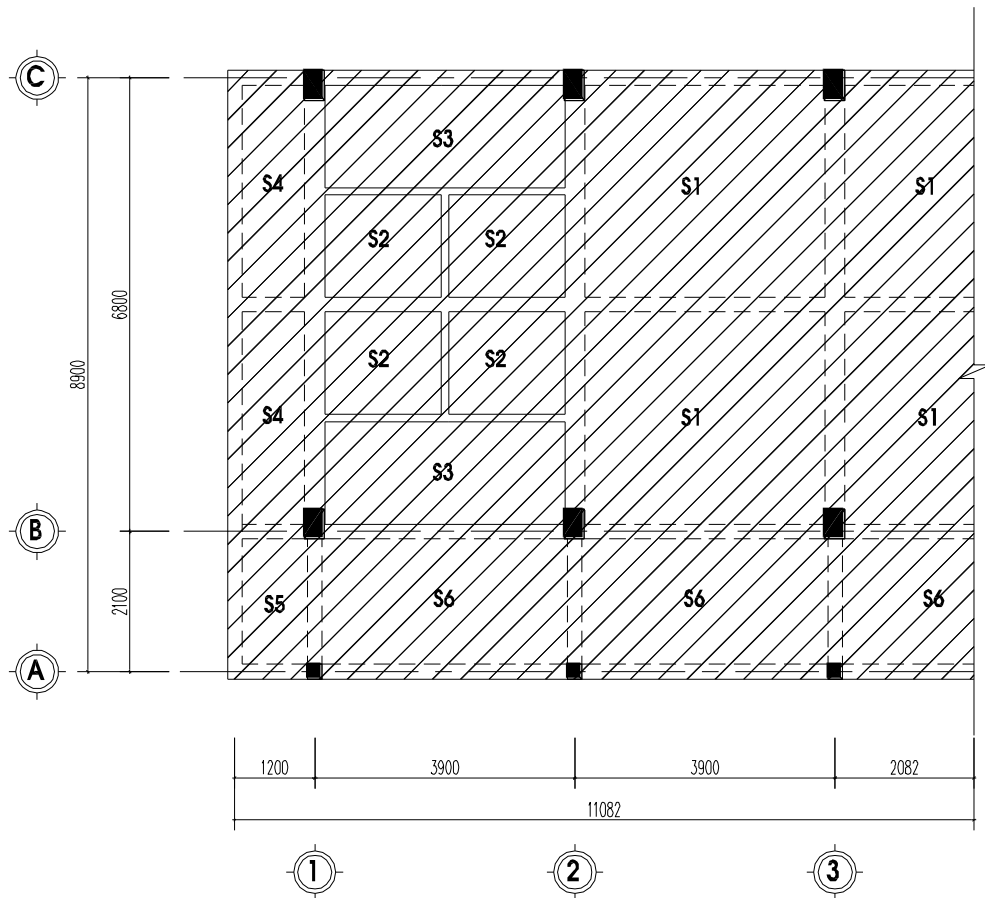
+ Nội lực tính toán cho cột

Bảng : nội lực tính toán cho cột							
tầng	Cột	Cặp NL	M (t.m)	N (t)	Q (t)	tiết diện	
						b (mm)	h (mm)
1,2	C1	1	11,984	-124,58	6,67	300	450
		2	-7,16	-104,51	-2,45		
		3	11,35	-134,36	6,521		
	C35	1	7,46	-131,37	2,83	300	450
		2	-12,375	-138,26	-6,88		
		3	-11,755	-154,77	-6,68		
	C52	1	0,908	-16,03	0,46	220	220
		2	-1,06	-29,28	-0,58		
		3	-0,99	-32,37	-0,546		
3,4,5	C1	1	9,204	-72,97	5,32	300	450
		2	0,433	-66,02	0,29		
		3	9,28	-78,59	5,375		
	C35	1	8,029	-118,77	3,29	300	450
		2	0,767	-79,78	0,36		
		3	-9,276	-82,57	-5,33		
	C52	1	0,485	-14,03	0,25	220	220
		2	-1,596	-18,19	-0,91		
		3	-1,56	-20,196	-0,897		

+Nội lực tính toán cho dầm :

NỘI LỰC TÍNH TOÁN CHO DẦM					
Dầm	Mặt cắt(m)	Nội Lực		Tiết Diện	
		M(t.m)	Q(t)	b(mm)	h(mm)
B46	0,225	-20,8	-17,89	300	650
	3,4	16,58	5,4	300	650
	6,57	-21,6	18,17	300	650
B63	0,225	-2,32	-2,85	220	300
	1,05	-0,395	-1,69	220	300
	1,99	-1,306	1,67	220	300

CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ SÀN BTCT TOÀN KHỐI



Phân loại ô sàn:

Ô sàn	tĩnh tải g (kg/m ²)	Hoạt tải p (kg/m ²)	l_1 (m)	l_2 (m)	l_2 / l_1	Loại bản
S 1	390	240	3,4	3,9	1,14	Bản kê 4 cạnh
S 3	478	195	3,4	3,9	1,14	Bản kê 4 cạnh

Sơ đồ tính nội lực :

- + các ô sàn vệ sinh và ô sàn bản loại dầm tính theo sơ đồ đàn hồi.
- + các ô sàn bản kê 4 cạnh tính theo sơ đồ khớp dẻo.

3.1 Tính toán ô sàn vệ sinh S3(tính theo sơ đồ đàn hồi)

3.1.1 Số liệu tính toán

a, Vật liệu sử dụng

- Bê tông cấp độ bền B20 có:
 - + $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$
 - + $R_{bt} = 9,0 \text{ kG/cm}^2$
 - + $E_b = 270000 \text{ kG/cm}^2$
- Cốt thép chịu lực nhóm CI có:
 - + $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$
 - + $R_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$
 - + $E_s = 2100000 \text{ kG/cm}^2$
- Các hệ số ứng với cốt thép nhóm CI:
 - + $\xi_R = 0,645$
 - + $\alpha_R = 0,437$

b, Thông số hình học

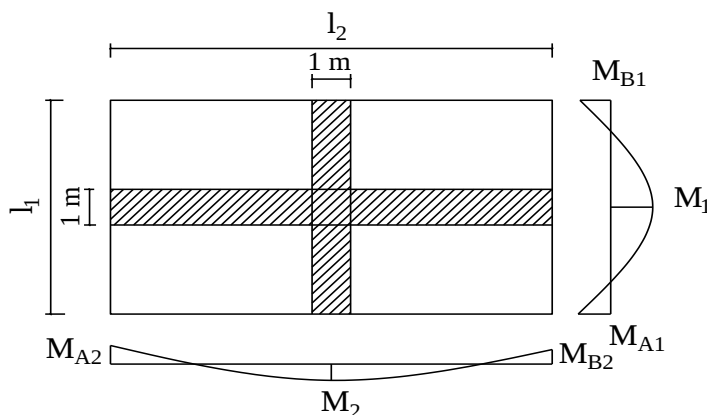
- Chiều dày sàn: $h_f = 10 \text{ cm}$
- Kích thước cạnh ngắn: $L_1 = 3,4 \text{ m}$
- Kích thước cạnh dài: $L_2 = 3,9 \text{ m}$

3.1.2 Xác định sơ đồ tính

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ đàn hồi, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$r = \frac{L_2}{L_1} = \frac{3,9}{3,4} = 1,15 < 2$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$.



Hình 3-1. Sơ đồ tính của dải bản kê bốn cạnh

Nhịp tính toán của ô bản:

$$l_1 = 318 \text{ cm}$$

$$l_2 = 368 \text{ cm}$$

3.1.3 Xác định tải trọng

Tĩnh tải sàn: $g_s = 478,0 \text{ kG/m}^2$

Hoạt tải sàn: $p_s = 195,0 \text{ kG/m}^2$

Tải trọng dùng để tính mômen dương giữa nhịp (với trường hợp hoạt tải cách ô):

$$q_1 = g_s + 0.5 \cdot p_s = 478 + 0.5 \cdot 195 = 575,5 \text{ kG/m}^2$$

$$q_2 = 0.5 \cdot p_s = 0.5 \cdot 195 = 97,5 \text{ kG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng trên dải bản có bề rộng 1 m:

$$q = (g_s + p_s) \cdot b = (478 + 195) \cdot 1 = 673,0 \text{ kG/m}$$

3.1.4 Xác định nội lực

Mômen theo phương cạnh ngắn:

$$\begin{aligned} M_1 &= (\alpha_1 \cdot q_1 + \alpha_{01} \cdot q_2) \cdot l_1 \cdot l_2 = \\ &= (0,0183 \cdot 5,755 + 0,0473 \cdot 0,975) \cdot 318 \cdot 368 = 17721 \text{ kG.cm} \end{aligned}$$

$$M_{A1} = M_{B1} = \beta_1 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,0392 \cdot 6,73 \cdot 318 \cdot 368 = 30873 \text{ kG.cm}$$

Mômen theo phương cạnh dài:

$$\begin{aligned} M_2 &= (\alpha_2 \cdot q_1 + \alpha_{02} \cdot q_2) \cdot l_1 \cdot l_2 = \\ &= (0,0046 \cdot 5,755 + 0,0118 \cdot 0,975) \cdot 318 \cdot 368 = 4444 \text{ kG.cm} \end{aligned}$$

$$M_{A2} = M_{B2} = \beta_2 \cdot q \cdot l_1 \cdot l_2 = 0,0098 \cdot 6,73 \cdot 318 \cdot 368 = 7718 \text{ kG.cm}$$

3.1.5 Tính toán cốt thép dọc

a, Tính toán cốt thép chịu lực theo phương cạnh ngắn

Giả thiết chiều dày lớp đệm $a = 1,5 \text{ cm}$.

Chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}.$$

1, Cốt thép chịu mômen âm

Mômen tính toán $M = 30873 \text{ kG.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{30873}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,037 < \alpha_R = 0,437$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,037}) = 0,981$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{30873}{2250 \cdot 0,981 \cdot 8,5} = 1,65 \text{ cm}^2$$

2, Tính toán tiết diện chịu mômen dương

Mômen tính toán $M = 17721 \text{ kG.cm}$

Tính các hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{17721}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,021 < \alpha_R = 0,437$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,021}) = 0,989$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{17721}{2250 \cdot 0,989 \cdot 8,5} = 0,94 \text{ cm}^2$$

3.1.6 Tính toán cốt thép chịu lực theo phương cạnh dài

Giả thiết chiều dày lớp đệm $a = 1,5 \text{ cm}$.

Chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm}.$$

1, Cốt thép chịu mômen âm

Mômen tính toán $M = 7718 \text{ kG.cm}$

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7718}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,009 < \alpha_R = 0,437$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,009}) = 0,995$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{7718}{2250 \cdot 0,995 \cdot 8,5} = 0,41 \text{ cm}^2$$

2, Tính toán tiết diện chịu mômen dương

Mômen tính toán $M = 4444 \text{ kG.cm}$

Tính các hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{4444}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,005 < \alpha_R = 0,437$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,005}) = 0,997$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{4444}{2250 \cdot 0,997 \cdot 8,5} = 0,23 \text{ cm}^2$$

Bảng 3-1. Tổng hợp kết quả tính toán cốt thép ô sàn điển hình theo sơ đồ đàn hồi

Tiết diện		M (kG.m)	h_0 (cm)	b (cm)	A_{syc} (cm ²)	Chọn thép	A_{sch} (cm ²)	μ %
Cạnh ngắn	M ⁻	308,73	8,5	100	1,65	ø8a200	2,51	0,30
	M ⁺	177,21	8,5	100	0,94	ø8a200	2,51	0,30
Cạnh dài	M ⁻	77,18	8,5	100	0,41	ø8a200	2,51	0,30
	M ⁺	44,44	8,5	100	0,23	ø8a200	2,51	0,30

3.2 Tính toán bản sàn phòng học S1 (bản kê 4 cạnh)

3.2.1 Số liệu tính toán

a, Vật liệu sử dụng

- Bê tông cấp độ bền B20 có:
 - + $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$
 - + $R_{bt} = 9,0 \text{ kG/cm}^2$
 - + $E_b = 270000 \text{ kG/cm}^2$
- Cốt thép chịu lực nhóm CI có:
 - + $R_s = 2250 \text{ kG/cm}^2$
 - + $R_{sc} = 2250 \text{ kG/cm}^2$
 - + $E_s = 2100000 \text{ kG/cm}^2$
- Các hệ số ứng với cốt thép nhóm CI:
 - + $\xi_R = 0,49$
 - + $\alpha_D = 0,37$

b, Thông số hình học

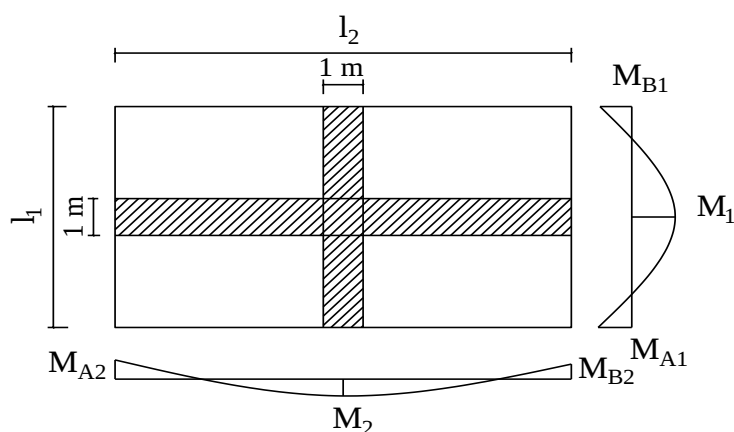
- Chiều dày sàn: $h_f = 10 \text{ cm}$
- Kích thước cạnh ngắn: $L_1 = 3,4 \text{ m}$
- Kích thước cạnh dài: $L_2 = 3,9 \text{ m}$

3.2.2 Xác định sơ đồ tính

Bản liên kết cứng với dầm theo các phương. Sơ đồ tính của bản là bản liên tục tính theo sơ đồ dẹt, chịu lực theo 2 phương do có tỉ số kích thước theo 2 phương là:

$$r = \frac{L_2}{L_1} = \frac{3,9}{3,4} = 1,15 < 2$$

Theo mỗi phương của ô bản cắt ra một dải rộng $b = 1 \text{ m}$.



Hình 3-1. Sơ đồ tính của dải bản kê bốn cạnh

Nhập tính toán của ô bản:

$$l_1 = 318 \text{ cm}$$

$$l_2 = 368 \text{ cm}$$

3.2.3 Xác định tải trọng

Tĩnh tải sàn: $g_s = 390,0 \text{ kG/m}^2$

Hoạt tải sàn: $p_s = 240,0 \text{ kG/m}^2$

Tổng tải trọng tác dụng trên dải bản có bề rộng 1 m:

$$q_b = (g_s + p_s) \cdot b = (390 + 240) \cdot 1 = 630,0 \text{ kG/m}$$

3.2.4 Xác định nội lực

Dựa vào tỉ số $r = L_2/L_1$, tra bảng 2.2 (theo tài liệu: “Sàn sườn bê tông toàn khối” của GS. TS. Nguyễn Đình Công) được các hệ số trong bảng:

$r = l_2/l_1$	θ	A_1	B_1	A_2	B_2
1,157	0,78	2,19	2,19	1,97	1,97

Nội lực bản:

$$D = (2 + A_1 + B_1) \cdot l_2 + (2 \cdot \theta + A_2 + B_2) \cdot l_1 \\ = (2 + 2,19 + 2,19) \cdot 368 + (2 \cdot 0,78 + 1,97 + 1,97) \cdot 318 = 4097$$

$$M_1 = \frac{q_b \cdot l_1^2 \cdot (3 \cdot l_2 - l_1)}{12 \cdot D} = \frac{6,3 \cdot 318^2 \cdot (3 \cdot 368 - 318)}{12 \cdot 4097} \\ = 10185 \text{ kG.cm}$$

$$M_2 = \theta \cdot M_1 = 0,78 \cdot 10185 = 7944 \text{ kG.cm}$$

$$M_{A1} = A_1 \cdot M_1 = 2,19 \cdot 10185 = 22305 \text{ kG.cm}$$

$$M_{B1} = B_1 \cdot M_1 = 2,19 \cdot 10185 = 22305 \text{ kG.cm}$$

$$M_{A2} = A_2 \cdot M_1 = 1,97 \cdot 10185 = 20064 \text{ kG.cm}$$

$$M_{B2} = B_2 \cdot M_1 = 1,97 \cdot 10185 = 20064 \text{ kG.cm}$$

3.2.6 Tính toán cốt thép dọc

a, Tính toán cốt thép chịu lực theo phương cạnh ngắn

Giả thiết chiều dày lớp đệm $a = 1,5 \text{ cm}$.

Chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = h - a = 10 - 1,5 = 8,5 \text{ cm.}$$

1, Cốt thép chịu mômen âm

Mômen tính toán $M = 22305 \text{ kG.cm}$

Tính các hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{22305}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,027 < \alpha_D = 0,37$$

$$\gamma = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0,5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,027}) = 0,986$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{22305}{2250 \cdot 0,986 \cdot 8,5} = 1,18 \text{ cm}^2$$

2, Tính toán tiết diện chịu mômen dương

Mômen tính toán $M = 10185 \text{ kG.cm}$

Tính các hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{10185}{115 \cdot 100 \cdot 8,5^2} = 0,012 < \alpha_D = 0,37$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.012}) = 0.994$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{10185}{2250 \cdot 0.994 \cdot 8.5} = 0.54 \text{ cm}^2$$

b, Tính toán cốt thép chịu lực theo phương cạnh dài

Giả thiết chiều dày lớp đệm $a = 1.5 \text{ cm}$.

Chiều cao làm việc của tiết diện là:

$$h_0 = h - a = 10 - 1.5 = 8.5 \text{ cm}.$$

1, Cốt thép chịu mômen âm

Mômen tính toán $M = 20064 \text{ kG.cm}$

Tính các hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{20064}{115 \cdot 100 \cdot 8.5^2} = 0.024 < \alpha_D = 0.37$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.024}) = 0.988$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{20064}{2250 \cdot 0.988 \cdot 8.5} = 1.06 \text{ cm}^2$$

2, Tính toán tiết diện chịu mômen dương

Mômen tính toán $M = 7944 \text{ kG.cm}$

Tính các hệ số:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{7944}{115 \cdot 100 \cdot 8.5^2} = 0.010 < \alpha_D = 0.37$$

$$\gamma = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot \alpha_0}) = 0.5 \cdot (1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0.01}) = 0.995$$

Diện tích cốt thép:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \gamma \cdot h_0} = \frac{7944}{2250 \cdot 0.995 \cdot 8.5} = 0.42 \text{ cm}^2$$

Bảng 3-1. Tổng hợp kết quả tính toán cốt thép ô sàn điển hình theo sơ đồ dẻo

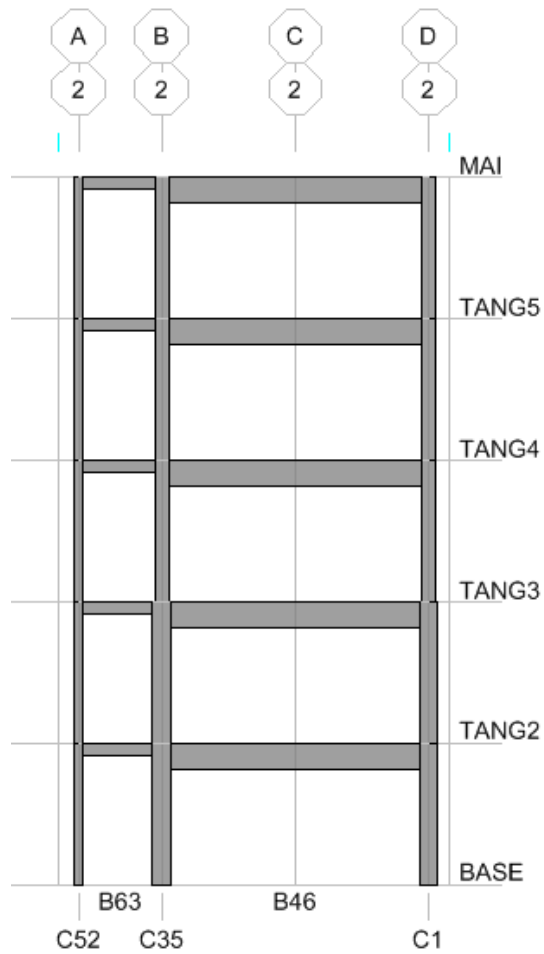
Tiết diện		M (kG.m)	h_0 (cm)	b (cm)	A_{sync} (cm ²)	Chọn thép	A_{sch} (cm ²)	μ %
Cạnh ngắn	M ⁻	223,05	8,5	100	1,18	ø8a200	2,51	0,30
	M ⁺	101,85	8,5	100	0,54	ø8a200	2,51	0,30

Nhận xét : nhận thấy ô sàn S1 và S3 là 2 ô sàn nguy hiểm nhất, bởi vậy ta lấy kết quả tính toán của 2 ô sàn S1 và S3 để bố trí thép cho các ô sàn còn lại.

Kết luận: +Từ các giá trị tính toán được ta chọn thép cho các sàn đều là ø8a200 cả ở nhịp và ở gối(mômen âm và dương)

CHƯƠNG 4 TÍNH TOÁN CỘT

4.1. Giới thiệu về khung ngang trục 1



Khung trục 1

Tính toán các cột C1, C35, C52 thuộc tầng 1 bố trí cho tầng 1, 2. Tương tự tính toán các cột C1, C35, C52 tầng 3 bố trí cho tầng 3, 4 và 5.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Dựa vào kết quả trong bảng tổ hợp nội lực cột chọn các cặp nội lực tính toán cho các cột được thể hiện dưới bảng sau :

Bảng : nội lực tính toán cho cột							
tầng	Cột	Cặp NL	M (t.m)	N (t)	Q (t)	tiết diện	
						b (mm)	h (mm)
1,2	C1	1	11,984	-124,58	6,67	300	450
		2	-7,16	-104,51	-2,45		
		3	11,35	-134,36	6,521		
	C35	1	7,46	-131,37	2,83	300	450
		2	-12,375	-138,26	-6,88		
		3	-11,755	-154,77	-6,68		
	C52	1	0,908	-16,03	0,46	220	220
		2	-1,06	-29,28	-0,58		
		3	-0,99	-32,37	-0,546		
3,4,5	C1	1	9,204	-72,97	5,32	300	450
		2	0,433	-66,02	0,29		
		3	9,28	-78,59	5,375		
	C35	1	8,029	-118,77	3,29	300	450
		2	0,767	-79,78	0,36		
		3	-9,276	-82,57	-5,33		
	C52	1	0,485	-14,03	0,25	220	220
		2	-1,596	-18,19	-0,91		
		3	-1,56	-20,196	-0,897		

4.2 Tính toán thép cột

nguyên lý tính toán

Cột tính theo trường hợp cấu kiện chịu nén lệch tâm. Từ kết quả nội lực ở bảng tổ hợp cho khung K1, ta tính cột khung K1

Chọn từ bảng tổ hợp lấy ra các cặp nguy hiểm nhất để tính toán. Có hai phương pháp tính chi tiết cho từng cặp và tìm ra lượng thép lớn nhất và, đánh giá cặp nội lực nghi ngờ là nguy hiểm nhất tính toán và kiểm tra với các cặp nội lực còn lại

-Tính toán cốt thép theo bài toán lệch tâm lớn hoặc lệch tâm nhỏ có kể đến hệ số uốn dọc hoặc không phụ thuộc vào kích thước của từng cột và nội lực trong cột đó

Các thông số tính toán:

- Tiết diện cột: b×h: + Tầng: 1, 2, có kích thước b×h = 300×450mm
+ Tầng: 3, 4, 5 có kích thước b×h = 300×350mm
- Chiều cao cột lấy theo chiều cao các tầng là 3,6m
- Do cột có hình dạng đối xứng và để thuận tiện cho thi công nên tiến hành tính toán và đặt thép đối xứng.
- Chiều dài tính toán của cột: $l_0 = 0,7 \times l$.

Xét tỷ số $\frac{l_0}{h}$

+ Nếu $\frac{l_0}{h} < 8$: bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc $\eta = 1$.

+ Nếu $\frac{l_0}{h} > 8$: thì cấu kiện dài và mảnh do đó ngoài độ cong cột do M sinh ra còn có độ cong phụ do lực dọc trục sinh ra. Vì vậy phải xét tới ảnh hưởng của uốn dọc.

$$+ \text{Tầng } 1, 2, 3, 4, 5 : l_0 = 0,7 \times 3,6 = 2,52\text{m} \Rightarrow \frac{l_0}{h} = \frac{2,52}{0,45} = 5,6 < 8$$

nên khi tính toán cốt thép dọc sẽ bỏ qua ảnh hưởng của uốn dọc, lấy $\eta = 1$

- Chọn cặp nội lực để tính toán: Từ bảng tổ hợp nội lực cột ta sẽ chọn ra cặp nguy hiểm nhất để tính toán. Đó là những cặp sau:

+ Có trị tuyệt đối của mômen lớn nhất và lực dọc tương ứng. $(|M|_{\max}; N_{tu})$

+ Có độ lệch tâm lớn nhất. $(e = \frac{M}{N})_{\max}$

+ Có lực dọc lớn nhất và mômen tương ứng. $(N_{\max}; M_{tu})$.

4.2.1 Tính thép cho các cột C1 tầng 1

*) Tính cốt thép dọc

Tiết diện cột: b×h = 300×450

Chiều cao cột H=3,6m.

Bê tông B20; cốt thép nhóm C_I, C_{II}; $\gamma_b = 0,85$

$R_b = 115 \text{ kg/cm}^2$

Cốt thép CII có $R_s = R_{sw} = 2800 \text{ kg/cm}^2$

Hệ số :
$$\xi_R = \frac{\omega}{1 + \frac{\sigma_{sR}}{\sigma_{sc.u}} \left(1 - \frac{\omega}{1,1}\right)}$$

$$\omega = 0,85 - 0,008.R_b = 0,758$$

$$\sigma_{sR} = R_s = 280 ; \sigma_{sc.u} = 400$$

Ta tính được : $\xi_R = 0,623$

$$\Rightarrow \alpha_R = 0,429.$$

Độ lệch tâm ngẫu nhiên: $e_a \geq \max (h/30, H/600) = \max(1,5; 0,6)$

→ chọn $e_a = 1,5(\text{cm})$

Do kết cấu là siêu tĩnh nên ta chọn $e_0 = \max(e_1; e_a)$

Chọn cặp nội lực để tính toán được thể hiện trong bảng dưới :

Cặp NL	M (t.m)	N (t)	$e_1=M/N$ (cm)	e_a	e_0
1	11,984	-124,58	9,62	1,5	9,62
2	-7,16	-104,51	6,85	1,5	6,85
3	11,35	-134,36	8,447	1,5	8,447

Giả thiết khoảng cách từ tâm thép đến mép bê tông ngoài cùng là :

$$a = a' = 5\text{cm}.$$

- Chiều cao làm việc của tiết diện : $h_0 = 45 - 5 = 40\text{cm}.$

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

+ Tính toán cặp nội lực 1

$$M = -119,84 \text{ KN.m}$$

$$N = -1245,8 \text{ KN}$$

- Độ lệch tâm: $e_0 = 9,62 \text{ cm}.$

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{1245,8 \times 10^3}{11,5 \times 300} = 361,1 \text{ mm} = 36,11 \text{ cm}.$$

- Có : $\xi_R \times h_0 = 0,623 \times 40 = 24,92 \text{ cm} \Rightarrow x > \xi_R \times h_0$

→ nén lệch tâm bé.

- Tính lại x theo công thức :

$$x = \frac{\left[1 - \xi_R \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R \times n \times \varepsilon - 0,48 \right] \times h_0}{1 - \xi_R \times \gamma_a + 2 \times n \times \varepsilon - 0,48}$$

Độ lệch tâm tính toán

$$e = e_0 + h/2 - a = 9,62 + 45/2 - 5 = 27,12\text{cm.}$$

$$n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{1245,8 \times 10^3}{11,5 \times 300 \times 400} = 0,9$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{27,12}{40} = 0,68 \quad \gamma_a = \frac{Z_0}{h_0} = \frac{35}{40} = 0,88$$

Thay số :

$$x = \frac{[1 - 0,623 \times 0,88 \times 0,9 + 2 \times 0,623 \times 0,9 \times 0,68 - 0,48] \times 40}{1 - 0,623 \times 0,88 + 2 \times 0,9 \times 0,68 - 0,48} = 31,14 \text{ cm.}$$

thoả mãn điều kiện: $24,92 = \xi_R \times h_0 < x < h_0 = 40(\text{cm})$

$$\begin{aligned} \Rightarrow A_s = A_s' &= \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R_{sc} \cdot h_0 - a'} \\ &= \frac{1245,8 \times 10^3 \times 271,2 - 11,5 \times 300 \times 311,4 \times 400 - 0,5 \times 311,4}{280 \times 400 - 50} = 7,69\text{cm}^2 \end{aligned}$$

+ **Tính toán cặp nội lực 2**

$$M = -71,6\text{KN.m}$$

$$N = -1045,1 \text{ KN}$$

- Độ lệch tâm: $e_0 = 6,851\text{cm.}$

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{1045,1 \times 10^3}{11,5 \times 300} = 302,93\text{mm} = 30,293\text{cm.}$$

- Có : $\xi_R \times h_0 = 0,623 \times 40 = 24,92\text{cm} \Rightarrow x > \xi_R \times h_0$

→nén lệch tâm bé.

- Tính lại x theo công thức :

$$x = \frac{[1 - \xi_R \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R \times n \times \varepsilon - 0,48] \times h_0}{1 - \xi_R \times \gamma_a + 2 \times n \times \varepsilon - 0,48}$$

Độ lệch tâm tính toán

$$e = e_0 + h/2 - a = 6,851 + 45/2 - 5 = 24,351\text{cm.}$$

$$n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{1045,1 \times 10^3}{11,5 \times 300 \times 400} = 0,76$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{24,351}{40} = 0,61 \quad \gamma_a = \frac{Z_0}{h_0} = \frac{35}{40} = 0,88$$

Thay số :

$$x = \frac{[1 - 0,623 \times 0,88 \times 0,76 + 2 \times 0,623 \times 0,76 \times 0,61 - 0,48] \times 40}{1 - 0,623 \times 0,88 + 2 \times 0,76 \times 0,61 - 0,48} = 30,99 \text{ cm.}$$

thoả mãn điều kiện: $24,92 = \xi_R \times h_0 < x < h_0 = 40(\text{cm})$

$$\Rightarrow A_s = A_s' = \frac{N.e - R_b.b.x \cdot h_0 - 0,5.x}{R_{sc} \cdot h_0 - a'}$$

$$= \frac{1045,1 \times 10^3 \times 243,51 - 11,5 \times 300 \times 309,9 \times 400 - 0,5 \times 309,9}{280 \times 400 - 50} = -0,7659 \text{ cm}^2$$

+ *Tính toán cặp nội lực 3*

$$M = 113,5 \text{ KN.m}$$

$$N = -1343,6 \text{ KN}$$

- Độ lệch tâm: $e_0 = 8,447 \text{ cm.}$

- Chiều cao vùng nén:

$$x = \frac{N}{R_b \times b} = \frac{1343,6 \times 10^3}{11,5 \times 300} = 389,45 \text{ mm} = 38,945 \text{ cm.}$$

- Có : $\xi_R \times h_0 = 0,623 \times 40 = 24,92 \text{ cm} \Rightarrow x > \xi_R \times h_0$

→nén lệch tâm bé.

- Tính lại x theo công thức :

$$x = \frac{[1 - \xi_R \times \gamma_a \times n + 2 \times \xi_R \times n \times \varepsilon - 0,48] \times h_0}{1 - \xi_R \times \gamma_a + 2 \times n \times \varepsilon - 0,48}$$

Độ lệch tâm tính toán

$$e = e_0 + h/2 - a = 8,447 + 45/2 - 5 = 25,947 \text{ cm.}$$

$$n = \frac{N}{R_b \times b \times h_0} = \frac{1343,6 \times 10^3}{11,5 \times 300 \times 400} = 0,97$$

$$\varepsilon = \frac{e}{h_0} = \frac{25,947}{40} = 0,65 \quad \gamma_a = \frac{Z_0}{h_0} = \frac{35}{40} = 0,88$$

Thay số :

$$x = \frac{[1 - 0,623 \times 0,88 \times 0,97 + 2 \times 0,623 \times 0,97 \times 0,65 - 0,48] \times 40}{1 - 0,623 \times 0,88 + 2 \times 0,97 \times 0,65 - 0,48} = 32,23 \text{ cm.}$$

thoả mãn điều kiện: $24,92 = \xi_R \times h_0 < x < h_0 = 40(\text{cm})$

$$\begin{aligned} \Rightarrow A_s &= A_s' = \frac{N \cdot e - R_b \cdot b \cdot x \cdot h_0 - 0,5 \cdot x}{R_{sc} \cdot h_0 - a'} \\ &= \frac{1343,6 \times 10^3 \times 259,47 - 11,5 \times 300 \times 322,3 \times 400 - 0,5 \times 322,3}{280 \times 400 - 50} = 8,4743 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

Vậy ta chọn thép ứng với cặp 3.

Với $A_s^{\max} = 8,4743 \text{ cm}^2$

Chọn thép: 3Ø20 có $A_s = 9,43 \text{ cm}^2$.

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu = \mu' = \frac{A_s}{b \times h_0} = \frac{9,43}{30 \times 40} \times 100\% = 0,78\% > \mu_{\min} = 0,05\%$$

$$\mu_t = \frac{A_s + A_s'}{b \times h_0} = \frac{9,43 \times 2}{30 \times 40} \times 100\% = 1,6\% < \mu_{\max} = 3\%$$

Bố trí cốt đai:

Cốt đai trong cột được chọn theo đường kính cốt dọc và bố trí theo yêu cầu cấu tạo như sau:

+ Đường kính cốt đai: $\Phi_{\text{đai}} > (1/4 \Phi_{\max}; 5\text{mm}) = (5\text{mm}, 5\text{mm})$

Ta chọn cốt đai cho cột là $\Phi 8$

+ Khoảng cách giữa các cốt đai :

$$a_d \leq 15\Phi_{\min} = 15 \times 20 = 300 \text{ mm}$$

+ Trong đoạn nối buộc cốt thép dọc phải có ít nhất 3 lớp cốt đai khoảng cách các cốt đai không vượt quá $10\Phi_{\min} = 10 \times 20 = 200\text{mm}$.

Như vậy ta chọn khoảng cách giữa các cốt đai là $a = 200$, riêng đoạn nối cốt dọc bố trí $a_d = 100$.

Cốt đai được bố trí trên mặt bằng sao cho cứ cách một cốt dọc phải có 1 cốt dọc nằm ở góc cốt đai.

Lấy chiều dày lớp bảo vệ :

$$C_1 = 30 \text{ mm} \geq (\emptyset, C_0 = 20\text{mm})$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

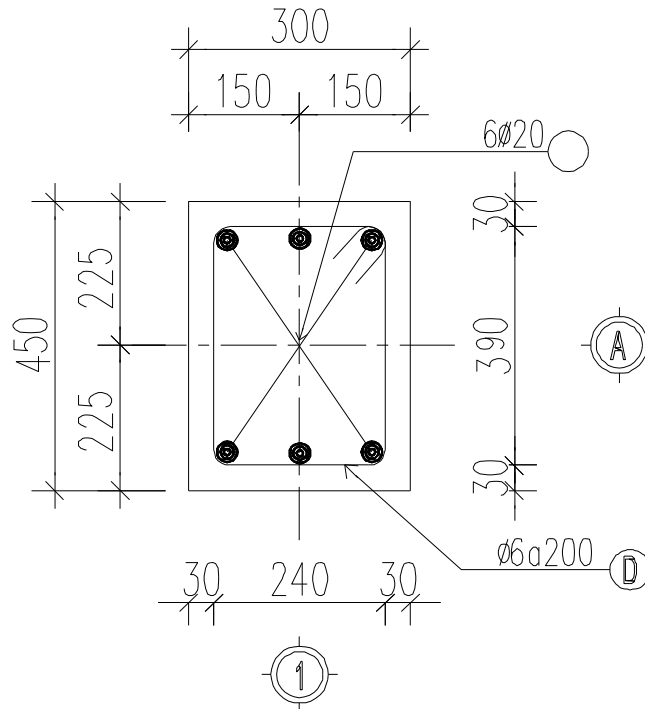
Khoảng cách các thanh cốt dọc:

$$t = (300 - 20.3 - 30.2)/2 = 90\text{mm} > (\Phi_{\max}; 25\text{mm})$$

Tính: $a = C_1 + \varnothing/2 = 30 + 20/2 = 40\text{ mm}$

$$h_0 = 400 - 40 = 360\text{mm}; Z_a = 360 - 40 = 320\text{mm}$$

Giá trị h_0 , Z_a lớn hơn so với giả thiết thỏa mãn



Cấu tạo cột C1

Tương tự cách tính trên ta tính toán thép cho các cột còn lại, cột C1, C35, C52 tầng 1 bố trí cho tầng 1 và tầng 2. Cột C1, C35, C53 tầng 3 dùng để bố trí cho cột các tầng 3, 4 và 5. Kết quả tính được thể hiện dưới bản sau.

CHƯƠNG 5 TÍNH TOÁN DẦM

5.1 Cơ sở tính toán

- Dựa vào bảng Tổ hợp nội lực dầm ta chọn ra giá trị mômen ở các gối và ở giữa nhịp để tính toán cốt thép.

- Cốt thép ở gối ta chỉ cần tính với gối có giá trị mômen lớn hơn.

* Ta thiết kế dầm sàn đúc liền với bản theo tiết diện chữ T.

* Ta tính thép dầm B46, B63 rồi bố trí cho toàn bộ khung.

+ Nội lực tính toán cho dầm:

NỘI LỰC TÍNH TOÁN CHO DẦM

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Dầm	Mặt cắt(m)	Nội Lực		Tiết Diện	
		M(t.m)	Q(t)	b(mm)	h(mm)
B46	0,225	-20,8	-17,89	300	650
	3,4	16,58	5,4	300	650
	6,57	-21,6	18,17	300	650
B63	0,225	-2,32	-2,85	220	300
	1,05	-0,395	-1,69	220	300
	1,99	-1,306	1,67	220	300

5.2 Tính toán cho dầm B46

A, Tính cốt dọc

Dầm B46 có kích thước : $h \times b = 650 \times 300 \text{ mm}$

- Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép chịu lực tới mép chịu kéo:

$a = 5 \text{ cm}$. Khi đó chiều cao làm việc của tiết diện là: $h_0 = h - a = 65 - 5 = 60 \text{ cm}$

- Với mô men âm

Chọn cặp mô men âm lớn nhất để tính toán:

$$M_{\max}^- = -216 \text{ KN.m}$$

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{216 \cdot 10^6}{11,5 \times 300 \times 600^2} = 0,156 < \alpha_R = 0,429$ thỏa mãn điều kiện

hạn chế

Tính: $\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,915$.

-Diện tích tiết diện ngang cốt chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{\zeta R_s h_0} = \frac{216 \cdot 10^6}{0,915 \times 280 \times 600} = 12,62 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s \times 100}{b x h_0} = \frac{12,62}{30 \times 60} \times 100\% = 0,7\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ (thỏa mãn)}$$

Chọn thép : $4\Phi 20 + 1\Phi 18$ có $A_s = 15,105 \text{ cm}^2$.

- Với mô men dương:

$$M_{\max}^+ = 165,8 \text{ KN.m}$$

Tính tiết diện chữ T, cách nằm trong vùng nén, $h_f = 10 \text{ cm}$.

- Để tính bề rộng cách chữ T ta lấy giá trị C_1 là min trong 2 giá trị sau:

$$+ 1/2 \text{ khoảng cách 2 mép dầm: } (680-68) \times 0.5 = 306\text{cm}$$

$$+ 1/6 l_d = 680 \times 1/6 = 113\text{cm}$$

$$\Rightarrow \text{Chọn } S_f = 113 \text{ cm} \Rightarrow b_f = b + 2S_f = 30 + 2 \times 113 = 256\text{cm}$$

- Để phân biệt trường hợp trục trung hoà qua cánh hay qua sườn ta tính:

$$M_f = R_b \cdot b_f \cdot h_f \cdot (h_0 - h_f/2) = 11,5 \times 2560 \times 100 \times (600 - 100/2) = 1619,2\text{KN.m}$$

- Vì $M = 132,74\text{KN.m} < M_f = 1619,2\text{KN.m} \rightarrow$ trục trung hoà đi qua cánh, việc tính toán được tiến hành như với tiết diện chữ nhật $b = b_f = 256\text{cm}$.

$$\text{- Ta có: } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b_f \cdot h_0^2} = \frac{165,8 \cdot 10^6}{11,5 \times 2560 \times 600^2} = 0,0125$$

$$+ \text{Do } \alpha_m \leq \alpha_R = 0,429 \Rightarrow \text{tính } \zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,993$$

- Diện tích tiết diện ngang cốt chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{\zeta R_s h_0} = \frac{165,8 \cdot 10^6}{0,993 \times 280 \times 600} = 7,95 \text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu^0 = \frac{A_s \times 100\%}{b \times h_0} = \frac{7,95}{30 \times 60} \times 100\% = 0,44\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ (thoả mãn)}$$

Chọn thép : 3Φ20 có $A_s = 9,42\text{cm}^2$.

B, Tính toán cốt thép ngang (Cốt đai):

- Theo bảng tổ hợp nội lực thì ta có: $Q_{\max} = 181,7\text{KN}$.

- Tính các giá trị sau:

$$+ Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 300 \cdot 600 = 97,2\text{KN}$$

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1,11 \cdot 5 \cdot 300 \cdot 600 = 621\text{KN}$$

Ta có : $Q_{b\min} > Q_{\max} = 181,7\text{KN}$

$\Rightarrow$ không cần phải tính toán cốt đai, cốt đai được bố trí theo cấu tạo

Vậy ta chọn đai $\phi 8, a = 150$ cho toàn dầm

5.3 Tính toán cho dầm B63

A, Tính cốt dọc

Dầm B63 có kích thước : $h \times b = 300 \times 220\text{mm}$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Giả thiết khoảng cách từ trọng tâm cốt thép chịu lực tới mép chịu kéo: $a = 5\text{cm}$.
Khi đó chiều cao làm việc của tiết diện là: $h_0 = h - a = 300 - 5 = 295\text{ cm}$

- Với mô men âm

Chọn cặp mô men âm lớn nhất để tính toán:

$$M_{\max}^- = -23,2\text{ KN.m}$$

- Ta có: $\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{23,2 \cdot 10^6}{11,5 \times 220 \times 295^2} = 0,054 < \alpha_R = 0,429$ thỏa mãn điều kiện

hạn chế

Tính: $\zeta = 0,5 \cdot 1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 0,972$.

-Diện tích tiết diện ngang cốt chịu kéo:

$$A_s = \frac{M}{\zeta R_s h_0} = \frac{23,2 \cdot 10^6}{0,972 \times 280 \times 295} = 1,99\text{ cm}^2$$

Kiểm tra hàm lượng cốt thép:

$$\mu\% = \frac{A_s \times 100}{b x h_0} = \frac{1,99}{22 \times 25} \times 100\% = 0,23\% > \mu_{\min} = 0,05\% \text{ (thỏa mãn)}$$

Chọn thép : 2Φ18 có $A_s = 5,09\text{cm}^2$.

- Với mô men dương:

$$M_{\max}^+ = 0\text{KN.m}$$

- Ta bố trí cốt thép theo cấu tạo

Chọn thép : 2Φ18 có $A_s = 5,09\text{ cm}^2$

B, Tính toán cốt thép ngang (Cốt đai):

- Theo bảng tổ hợp nội lực thì ta có: $Q_{\max} = 28,5\text{ KN}$.

- Tính các giá trị sau:

$$+ Q_{b\min} = \varphi_{b3} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 295 = 41,58\text{KN}$$

$$0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 1 \cdot 11,5 \cdot 220 \cdot 295 = 265,65\text{KN}$$

Ta có : $Q_{b\min} > Q_{\max} = 41,58\text{KN}$

⇒ không cần phải tính toán cốt đai, cốt đai được bố trí theo cấu tạo

Vậy ta chọn đai $\phi 8, a = 150$ cho toàn dầm.

CHƯƠNG 6 : THIẾT KẾ MÓNG

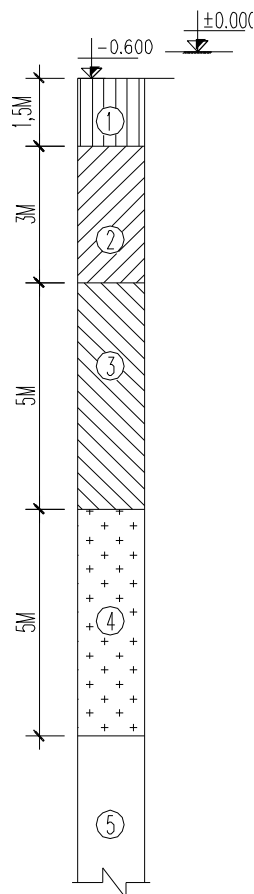
- Thiết kế móng 1A (móng dưới cột C52)
- Thiết kế móng 1B (móng dưới cột C35)
- Thiết kế móng 1C (móng dưới cột C1)

6.1.Điều kiện địa chất công trình:

6.1.1.Đặc điểm khu đất xây dựng:

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

- Lớp 1: Đất lấp cát hạt mịn đến nhỏ dày 1,5 m
 - Lớp 2: Đất sét dẻo cứng dày 3 m
 - Lớp 3: Đất sét pha dẻo mềm vừa dày 5 m
 - Lớp 4: Cát pha dày 5m
 - Lớp 5: Cát hạt nhỏ chưa gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 15m
- Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 5 m kể từ mặt đất thiên nhiên



Lát cắt địa chất

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Đặc điểm địa chất-cơ lý các lớp đất

TT	Tên lớp đất	Độ dày (m)	γ KN/m ³	γ_s KN/m ³	W %	W _L %	W _P %	φ°_{II}	C _{II} (Kpa)	E (Kpa)
1	Đất lấp	1,5	16	-	-	-	-	-	-	-
2	Sét dẻo cứng	3	19	26,6	31	41	27	18	28	12000
3	Sét dẻo mềm	3	18,5	26,8	35	34	25	17	25	2400
4	Cát pha	5	17	27,2	23,5	27,4	21,4	26	20	9000
5	Cát hạt nhỏ		19,2	26,5	18	-	-	35	1	31000

6.1.2. Tính toán các chỉ tiêu cơ lý của đất:

- Lớp 1: Đất lấp dày 1,5m xuất hiện trên toàn bộ khu đất khảo sát có thành phần là cát mịn đến nhỏ. Đây là lớp đất trồng trọt lẫn gạch vụn chưa đủ thời gian cố kết nên đào bỏ đặt móng xuống lớp đất ổn định bên dưới

-Lớp 2 : Sét dẻo cứng dày 3m :

$$+\text{Chỉ số độ sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{31 - 27}{41 - 27} = 0,286$$

$$+\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{2,66 \times (1 + 0,01 \times 31)}{1,9} - 1 = 0,834$$

$$+\text{Dung trọng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,66 - 1}{1 + 0,834} = 0,905 \text{ T/m}^3$$

⇒ Đất ở trạng thái dẻo cứng, có mô đun biến dạng E = 12000 Kpa, lớp đất tốt để làm nền cho công trình.

- Lớp 3: Sét pha chặt vừa; dày 5 m

$$+\text{Chỉ số sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{35 - 25}{34 - 25} = 1,111$$

$$+\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s \times (1 + 0,01 \times W)}{\gamma_w} - 1 = \frac{29 \times (1 + 0,01 \times 35)}{18,5} - 1 = 1,116$$

$$+\text{Dung trọng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,9 - 1}{1 + 1,116} = 0,898 \text{ T / m}^3$$

⇒ Đất ở trạng thái dẻo mềm, có mô đun biến dạng E = 2400 Kpa, lớp đất yếu.

-Lớp 4 : Cát pha có chiều dày 5m

$$+\text{Chỉ số sệt: } I_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p} = \frac{24 - 21}{27 - 21} = 0,50$$

$$+\text{Hệ số rỗng: } e = \frac{\gamma_s(1 + 0,01 \times W)}{\gamma} - 1 = \frac{27,2 \times (1 + 0,01 \times 24)}{17} - 1 = 0,984$$

$$+\text{Dung trọng đẩy nổi: } \gamma_{dn} = \frac{\gamma_s - \gamma_n}{1 + e} = \frac{2,72 - 1}{1 + 0,984} = 0,867 \text{ T/m}^3$$

⇒ Đất ở trạng thái chặt vừa, có mô đun biến dạng $E = 31000 \text{ KPa}$, lớp đất tương đối tốt để làm nền công trình.

6.2. Chọn loại nền và móng:

Căn cứ vào đặc điểm công trình, tải trọng công trình, điều kiện địa chất công trình, địa điểm xây dựng ta chọn phương án móng cọc BTCT ép bằng máy ép thủy lực. Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt nhỏ.

Tra bảng 16 TCXD 45-78 (bảng 3.5 “Hướng dẫn đồ án nền móng-1996”) ta có:

$$S_{gh} = 8 \text{ cm}, \Delta S_{gh} = 0,001$$

6.3. Quy trình chung thiết kế móng cọc.

- 1) Đánh giá điều kiện địa chất, thủy văn công trình.
- 2) Xác định tải trọng tác dụng xuống móng, tổ hợp nội lực.
- 3) Xác định chiều sâu đặt đáy đài.
- 4) Chọn loại cọc, chiều dài và kích thước tiết diện cọc.
- 5) Xác định sức chịu tải của cọc.
- 6) Xác định số lượng cọc, bố trí và kiểm tra sức chịu tải của cọc.
- 7) Tính toán nền theo trạng thái thứ 2.
- 8) Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc.

6.4. Vật liệu.

Vật liệu làm móng là bê tông cốt thép.

Bê tông B20: $R_n = 115 \text{ kG/cm}^2$, $R_k = 9 \text{ kG/cm}^2$

Cốt thép nhóm CII: $R_a = 2800 \text{ kG/cm}^2$.

6.5. Thiết kế móng cọc dẫy cột giữa.

Ta chọn thiết kế cọc cho móng 1C (móng dưới cột C1)

6.5.1. Tổ hợp tải trọng:

Tải trọng tác dụng đến đỉnh móng 1C (móng dưới cột C1), được lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung

$$\begin{cases} N_0^t = -134,36 \text{ T} \\ Q_0^t = 6,5 \text{ T} \\ M_0^t = 11,35 \text{ T.m} \end{cases} ; \begin{cases} N_0^c = -112 \text{ T} \\ Q_0^c = 5,4 \text{ T} \\ M_0^c = 9,5 \text{ T.m} \end{cases}$$

6.5.2. Xác định chiều sâu đặt đáy đài và chọn loại cọc:

Tải trọng ở móng trục 1 là khá lớn, dùng cọc cắm vào lớp cát hạt nhỏ chặt vừa là hợp lý.

Chọn cọc BTCT tiết diện 20x20) cm. Bê tông B20: $R_n = 115 \text{ Kg/cm}^2$

Thép dọc chịu lực gồm 4 ϕ 12 nhóm AIII: $R_a = 3650 \text{ Kg/cm}^2$

Thép đai nhóm AI : $R_a = 1700 \text{ Kg/cm}^2$

Hạ cọc bằng cách ép bằng máy ép thủy lực

Cấu tạo của cọc được trình bày trên bản vẽ.

Đỉnh đài cọc đặt ở độ sâu -0,9 m so với cos 0.00, chiều cao đài 1,2 m

Để ngàm cọc vào đài được đảm bảo ta hàn vào mặt bích đầu cọc 6 đoạn thép $\phi 6$ AIII và chôn thêm một đoạn cọc 0,15m nữa vào đài.

Làm lớp betong lót vữa xi măng cát mác 100 dày 10cm

Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt nhỏ một đoạn 6,85 m.

Tổng chiều dài cọc 18m.

6.5.3. Xác định sức chịu tải của cọc:

6.5.3.1. Theo vật liệu làm cọc:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc xác định theo công thức:

$$P_v = \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó:

+ φ : hệ số uốn dọc

+ $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$: là cường độ chịu nén tính toán của bê tông.

+ F_b : là diện tích tiết diện ngang của bê tông.

+ $R_a = 3650 \text{ kG/cm}^2$: là cường độ tính toán của cốt thép.

+ F_a : là diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc.

$$\Rightarrow P_v = 1 \times (115 \times 20 \times 20 + 3650 \times 4,524) = 62512 \text{ kG} = 62.512 \text{ T}$$

6.5.3.2. Theo điều kiện đất nền:

Chân cọc tỳ lên lớp cát hạt trung nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát.

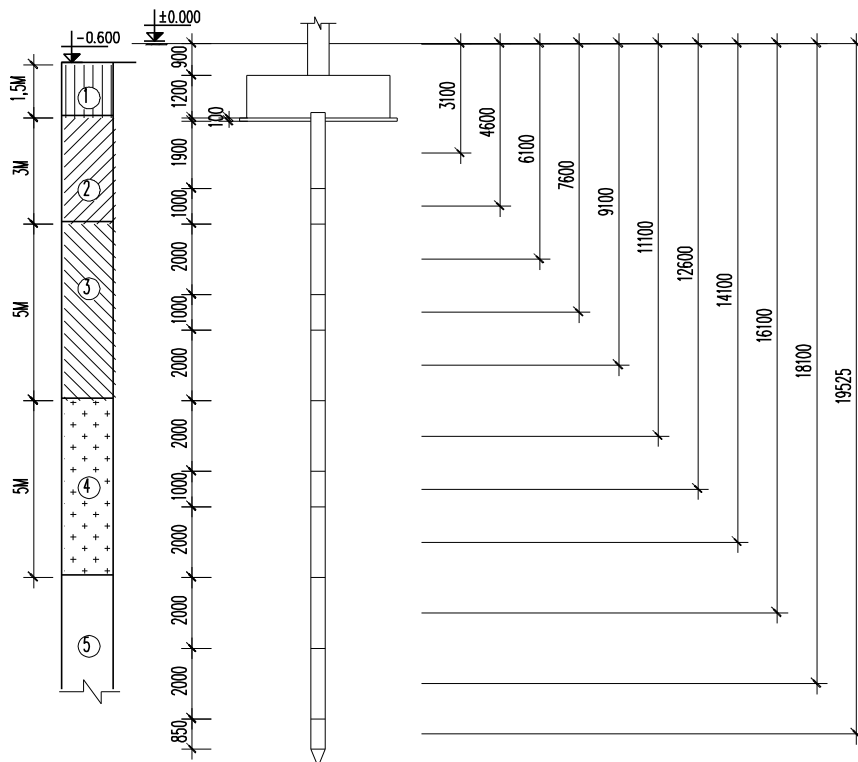
Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_d = m \times (m_R \times R \times F + U \times \sum_{i=1}^n m_{fi} \times f_i \times l_i)$$

Trong đó:

- + $m = 1$: hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất.
- + $m_R = 1,2$ và $m_{fi} = 1$: hệ số điều kiện làm việc của đất, tra bảng phụ thuộc vào phương pháp thi công cọc và loại đất.
- + $F = 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$: diện tích tiết diện ngang mũi cọc.
- + $U = 20 \times 4 = 80 \text{ cm}$: chu vi tiết diện ngang của cọc.
- + l_i : chiều dày của phần cọc nằm trong lớp đất thứ i .
- + f_i : cường độ tính toán của lực ma sát thành của lớp đất thứ i với bề mặt xung quanh cọc.
- + n : số lớp đất mà cọc xuyên qua.
- + R : cường độ của đất dưới mũi cọc, phụ thuộc độ sâu mũi cọc và loại đất với $z = 19,95 \text{ m}$ và cát hạt nhỏ $\Rightarrow R = 3197 \text{ KPa}$

Chia nền đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày mỗi lớp đất $h_i \leq 2\text{m}$.



Sơ đồ xác định sức chịu tải của cọc

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chia nền đất thành các lớp để xác định sức chịu tải của cọc

Cường độ tính toán của đất theo xung quanh cọc : Chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $h_i \leq 2m$. Cụ thể tra bảng 6.3 ta có:

Cường độ tính toán theo mặt xung quanh cọc

Lớp đất	I _L	l _i (m)	Z _i (m)	f _i (Kpa)	f _i .l _i
Sét dẻo cứng	0.286	2	3.1	37.15	74.3
		1	4.6	41.38	41.38
Sét pha chặt vừa	1.111	2	6.1		0
		1	7.6		0
		2	9.1		0
Cát pha	0.5	2	11.1	27.22	54.44
		1	12.6	27.52	27.52
		2	14.1	27.82	55.64
Cát hạt nhỏ		2	16.1	51.20	102.4
		2	18.1	54.10	108.2
		0.85	19.525	55.53	47.2
Σf _i .l _i					511.08

Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

$$P_d = 1 \times 1 \times 3197 \times 0,2 \times 0,2 + 0,2 \times 4 \times 1 \times 511,08 = 537,32 \text{ kN}$$

Vậy sức chịu tải của cọc là:

$$P = \min\left(\frac{P_d}{K_{tc}}; P_v\right) = \min\left(\frac{53,7}{1,4}; 62,512\right) = \min(38,38; 62,512) = 38,38T$$

6.5.4 Xác định số lượng cọc, bố trí và kiểm tra sức chịu tải của cọc:

6.5.4.1. Xác định số lượng cọc:

- Cường độ áp lực tính toán tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p^{tt} = \frac{P}{(3 \times d)^2} = \frac{38,38}{(3 \times 0,2)^2} = 106,61 \text{ T}$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài:

$$F_{sbd} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - n \times \gamma_{tb} \times h} = \frac{112}{106,61 - 1,1 \times 2 \times 2,1} = 1,1 \text{ m}^2$$

- Trọng lượng bản thân đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_{sbd} \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,1 \times 2,1 \times 2 = 5,1T$$

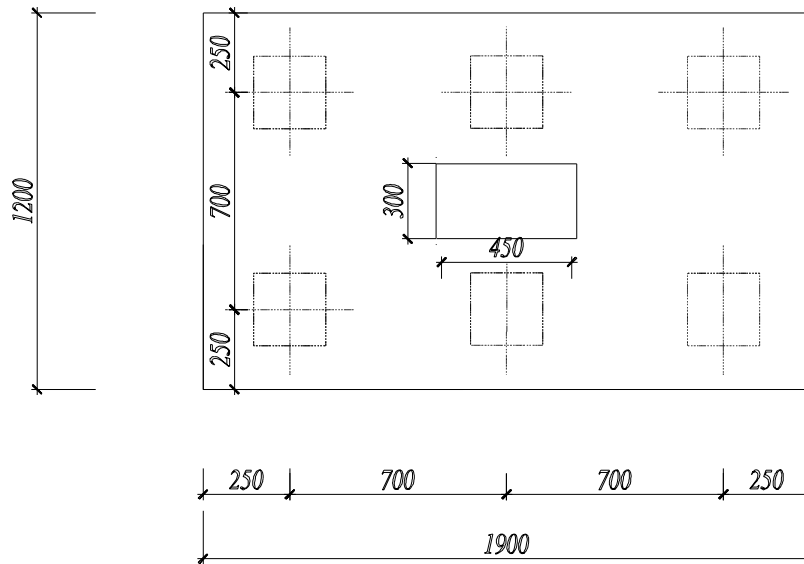
- Tổng lực đứng tính toán tác dụng lên nền cọc:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 134,36 + 5,1 = 139,46 \text{ T}$$

- Số lượng cọc trong nền cọc: $n_c = 1,2 \frac{N^{tt}}{P} = 1,2 \cdot \frac{139,46}{38,38} = 4,36$

⇒ Lấy $n_c = 6$ cọc

6.5.4.2. Bố trí cọc trong nền cọc:



Sơ đồ bố trí cọc dưới đài

6.5.4.3. Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

- Diện tích đế đài thực tế: $F_d = 1,2 \cdot 1,9 = 2,28 \text{ m}^2$

- Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 2,28 \times 2,1 \times 2 = 10,53 \text{ T}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng lên nền cọc:

Giả thiết chiều cao đài: $h_d = 1,2 \text{ m}$.

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 134,36 + 10,53 = 144,89 \text{ T}$$

$$Q^{tt} = Q^{tt} = 6,5 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M^{tt} + Q^{tt} \times h_d = 11,35 + 6,5 \times 1,2 = 19,15 \text{ T.m}$$

- Lực truyền xuống các cọc:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{\frac{|M_y^{tt}|}{\sum_{i=1}^6 x_i^2}}{\sum_{i=1}^6 x_i^2} \times |x_{\max}| \pm \frac{\frac{|M_x^{tt}|}{\sum_{i=1}^6 y_i^2}}{\sum_{i=1}^6 y_i^2} \times |y_{\max}|$$

$$y_{\max} = 0,35\text{m} \quad ; \quad x_{\max} = 0,7\text{m}$$

$$\sum_{i=1}^2 x_i^2 = 4 \times 0,7^2 = 1,96 \text{ m}^2$$

$$\sum_{i=1}^2 y_i^2 = 6 \times 0,35^2 = 0,735 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{\text{tt}} = \frac{144,88}{6} \pm \frac{19,15,0,7}{1,96}$$

$$P_{\max}^{\text{tt}} = 31 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 17,3 \text{ T}$$

Trọng lượng tính toán của cọc: $G_c = 1,1 \times 0,2^2 \times 17,85 \times 2,5 = 1,96\text{T}$

$$P_{\max}^{\text{tt}} + G_c = 31 + 1,96 = 32,96\text{T} < P = 38,38\text{T}$$

Như vậy thỏa mãn điều kiện áp lực lớn nhất truyền xuống cọc C1 và

$$P_{\min}^{\text{tt}} = 17,3 \text{ T} > 0 \text{ nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

6.5.4.4. Tính toán nền theo trạng thái thứ 2:

- Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của khối móng quy ước có mặt cắt là hình chữ nhật.

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \dots + \varphi_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} = \frac{18,2,9 + 17,3 + 26,5 + 6,85 \cdot 35}{2,9 + 3 + 5 + 6,85} = 24,62^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{24,62^\circ}{4} = 6,154^\circ \Rightarrow \text{tg}\alpha = 0,108$$

- Chiều cao khối móng quy ước: $H_m = 19,95\text{m}$

- Chiều dài của đáy khối quy ước:

$$L_M = 1,4 + 0,3 + 17,75 \times 0,108 \times 2 = 5,534\text{m}$$

- Bề rộng đài khối quy ước:

$$B_M = 1,2 + 0,3 + 17,75 \times 0,108 \times 2 = 5,334\text{m}$$

- Xác định trọng lượng của khối móng quy ước trong phạm vi từ đế đài trở lên:

$$N_1^{\text{tc}} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 5,534 \times 5,334 \times (2,1 + 0,1) \times 2 = 129,88\text{T}$$

- Trọng lượng cọc tiêu chuẩn: $17,85 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 = 4,02\text{T}$

- Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp sét dẻo cứng

$$N_2^{\text{tc}} = 29,16 \times 2,9 \times 1,9 = 160,067 \text{ T}$$

-Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp sét dẻo mềm

$$N_3^{tc} = 29,16.5.1,85 = 269,73T$$

-Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp cát pha:

$$N_4^{tc} = 32,239.5.1,7 = 274,029T$$

-Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp cát hạt nhỏ:

$$N_5^{tc} = 29,16.4,85.1,92 = 271,53T$$

⇒ Trọng lượng của khối móng quy ước:

$$N_{qu}^{tc} = 129,88 + 160,07 + 269,73 + 274,029 + 271,53 + 4,02.4 = 1126,319T$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 112 + 1126,319 = 1238,32T$$

- Mômen tiêu chuẩn ứng với trọng tâm đáy khối móng quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot 19,05 = 9,46 + 5,4.19,05 = 112,33 T.m$$

- Độ lệch tâm:
$$e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{112,33}{1238,32} = 0,09m$$

- Áp lực tiêu chuẩn đáy móng móng:

$$\begin{aligned} p_{\max, \min}^{tc} &= \frac{N^{tc}}{L_M \cdot B_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right) \\ &= \frac{1238,32}{5,534.5,334} \times \left(1 \pm \frac{6.0,09}{5,534} \right) \end{aligned}$$

$$p_{\max}^{tc} = 46 m^2$$

$$p_{\min}^{tc} = 46,49T/m^2$$

$$p_{tb}^{tc} = 37,86T/m^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước.

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_{tc}} \times 1,1A \times B_m \times \gamma_{II} + 1,1B \times H_m \times \gamma'_{II} + 3D \times C_{II}$$

$$\text{Tra bảng 3 - 1} \Rightarrow m_1 = 1 ; m_2 = 1,1$$

$$\varphi_{II} = 35^\circ \text{ tra bảng 3.2} \Rightarrow A = 1,67 ; B = 7,69; D = 9,59$$

$$\gamma_{II} = 1,92T/m^3$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\gamma'_{II} = \frac{1,7.0,6 + 1,6.1,5 + 1,9.3 + 1,85.5 + 1,7.5 + 1,92.4,85}{19,95} = 1,814 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = \frac{1 \times 1,1}{1} \times 1,1 \times 1,67 \times 5,334 \times 1,92 + 1,1 \times 7,69 \times 19,95 \times 1,814 + 3 \times 9,59 \times 0,1 = 362,184 \text{ T/m}^2$$

$$1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 362,184 = 434,621 \text{ T/m}^2 > p_{\max}^{\text{tc}} = 46 \text{ T/m}^2$$

$$R > p_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 37,86 \text{ T/m}^2$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện áp lực.

Vậy có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính

1) Ứng suất bản thân.

- Tại đáy lớp đất lấp

$$\sigma_{z1}^{\text{bt}} = 1,5 \times 1,6 = 2,4 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy lớp sét dẻo cứng

$$\sigma_{z2}^{\text{bt}} = 2,4 + 3 \times 1,9 = 8,1 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy lớp sét dẻo mềm

$$\sigma_{z3}^{\text{bt}} = 8,1 + 1,85.5 = 17,35 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy lớp cát pha

$$\sigma_{z4}^{\text{bt}} = 17,35 + 5.1,7 = 25,85 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z5}^{\text{bt}} = 25,85 + 1,92.4,85 = 35,162 \text{ T/m}^2$$

2) Ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{\text{gl}} = p_{\text{tb}}^{\text{tc}} - \gamma \cdot h = 44,183 - 35,162 = 9,021 \text{ T/m}^2$$

Chia nền dưới đáy khối quy ước thành các lớp bằng nhau và bằng :

$$h_i \leq B_m / 5 = 1,1 \text{ m}$$

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân

Lớp đất	Điểm	h_i (m)	Độ sâu z (m)	L_m/B_m	$2z/B_m$	K_0	$\sigma_z^{\text{gl}} =$ $K_0 \times \sigma_{z=0}^{\text{gl}}$ (T/m ²)	$\sigma^{\text{bt}} = \sum \gamma_i \times h_i$ (T/m ²)
---------	------	-----------	-------------------	-----------	----------	-------	--	--

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Cát hạt nhỏ	0	0	0	1	0	1	9,021	35.162
	1	1	1		0.365	0.9635	8.692	36.026
	2	1	2		0.731	0.8276	7.466	36.89
	3	1	3		1.096	0.6564	5.921	37.754

Ta thấy tại điểm 2 có: $\sigma_{zi}^{gl} \leq 0,2 \times \sigma_{zi}^{bt}$.

Độ lún của nền tính theo công thức:

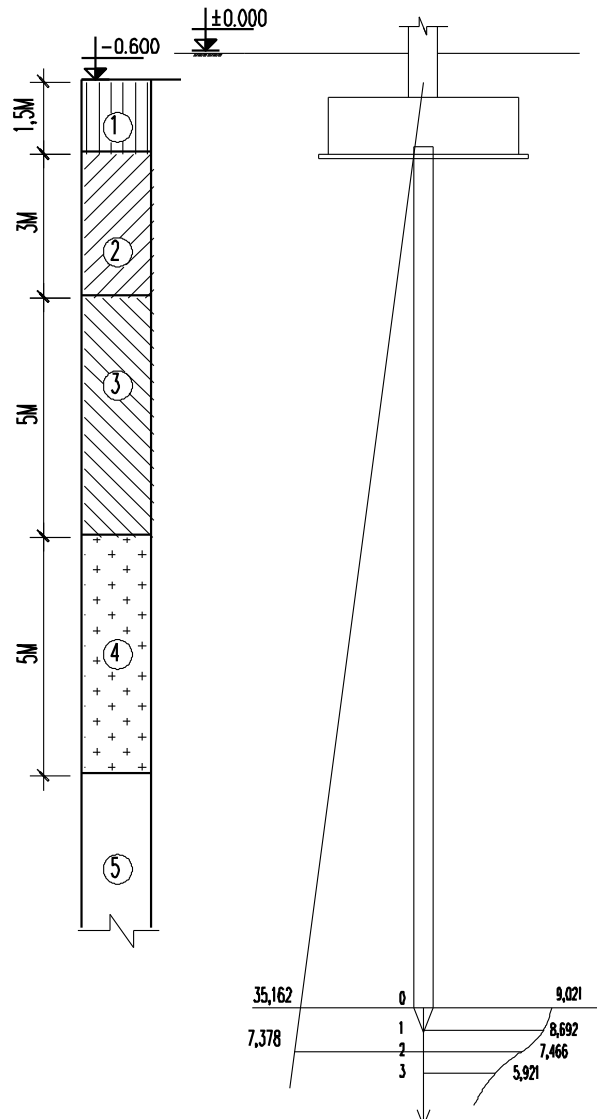
$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} \cdot h_i \cdot \sigma_i^{gl} = 0,8 \cdot h_i \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i^{gl}}{E_{0i}}$$

$$S = \frac{0,8 \cdot 1}{3100} \cdot \left(\frac{9,201}{2} + 8,692 + \frac{7,466}{2} \right)$$

$$= 0,004m = 0,4cm$$

$\Rightarrow S = 0,4 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$. Thỏa mãn điều kiện. Trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất dưới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch tương đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không vượt quá giới hạn cho phép. Độ lún lệch tương đối giữa các móng sẽ kiểm tra khi thiết kế

móng cho dãy cột khác.



Sơ đồ tính toán độ lún của nền móng 1C

6.5.4.5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

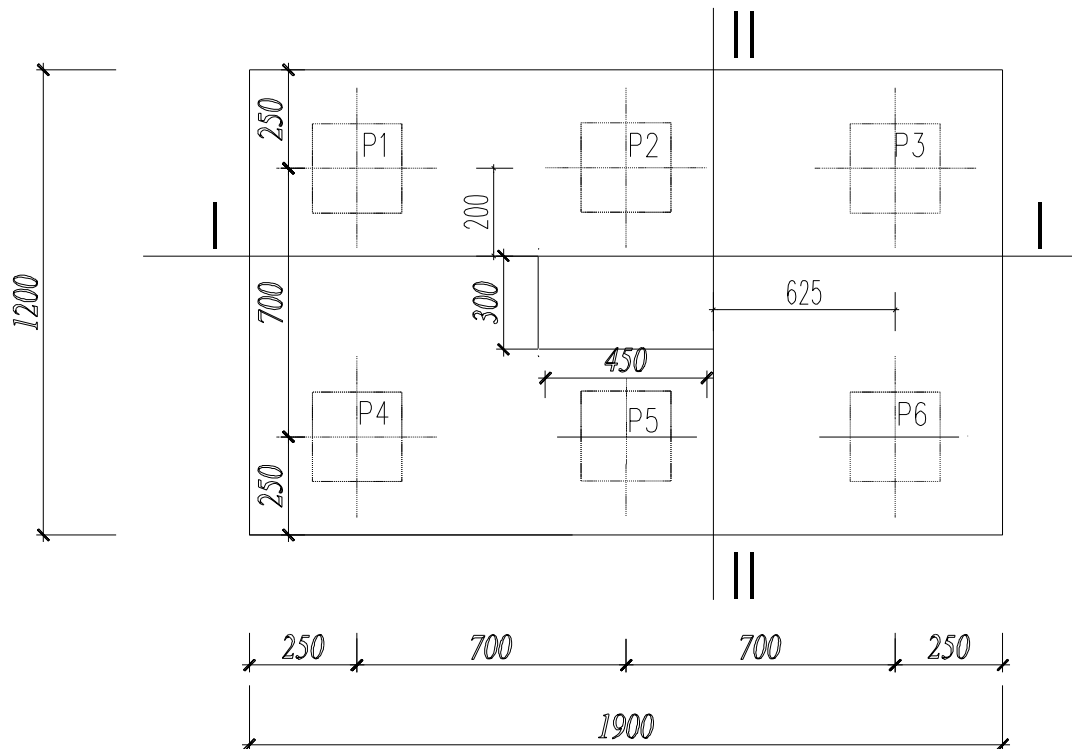
- Dầm bê tông mác B20 có $R_n = 11500$ KPa, $R_k = 900$ KPa.
- Cốt thép nhóm CII có $R_a = 28000$ KPa

3, Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trum ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng

- Lực truyền xuống các cọc: lấy bằng P_{max}

4, Tính toán cốt thép dài:



Sơ đồ xác định Momen trong đài

- Mômen tương ứng với mặt ngàm I – I

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_2 + P_3) = 0,2 \cdot (31 \cdot 3) = 18,6 \text{ T.m}$$

- Mômen tương ứng với mặt ngàm II – II

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_3 + P_6) = 0,625 \cdot 31 \cdot 2 = 28,75 \text{ T.m}$$

- Diện tích tiết diện ngang cốt thép chịu mômen M_I :

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{18,6 \cdot 10^5}{0,9 \times 110 \times 2800} = 6,7 \text{ cm}^2$$

Chiều dài 1 thanh thép là:

$$l_1 = 1900 - 2 \times 25 = 1850 \text{ mm.}$$

Khoảng cách cần bố trí cốt thép dài:

$$b' = 1200 - 2 \times 25 = 1150 \text{ mm.}$$

Khoảng cách giữa trục các cốt thép chọn $a = 200 \text{ mm}$. Số thanh cần bố trí là

$$\frac{1150}{150} = 8 \text{ thanh. Chọn } 8\Phi 12 \text{ có } F_a = 9,048 \text{ cm}^2.$$

Diện tích tiết diện ngang cốt thép chịu mômen M_{II} :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_a} = \frac{28,75 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 108,4 \cdot 2800} = 10,37 \text{ cm}^2$$

Trong đó : $h'_0 = h_0 - \Phi_1 = 110 - 1,6 = 108,4 \text{ cm}$

Chiều dài 1 thanh thép là:

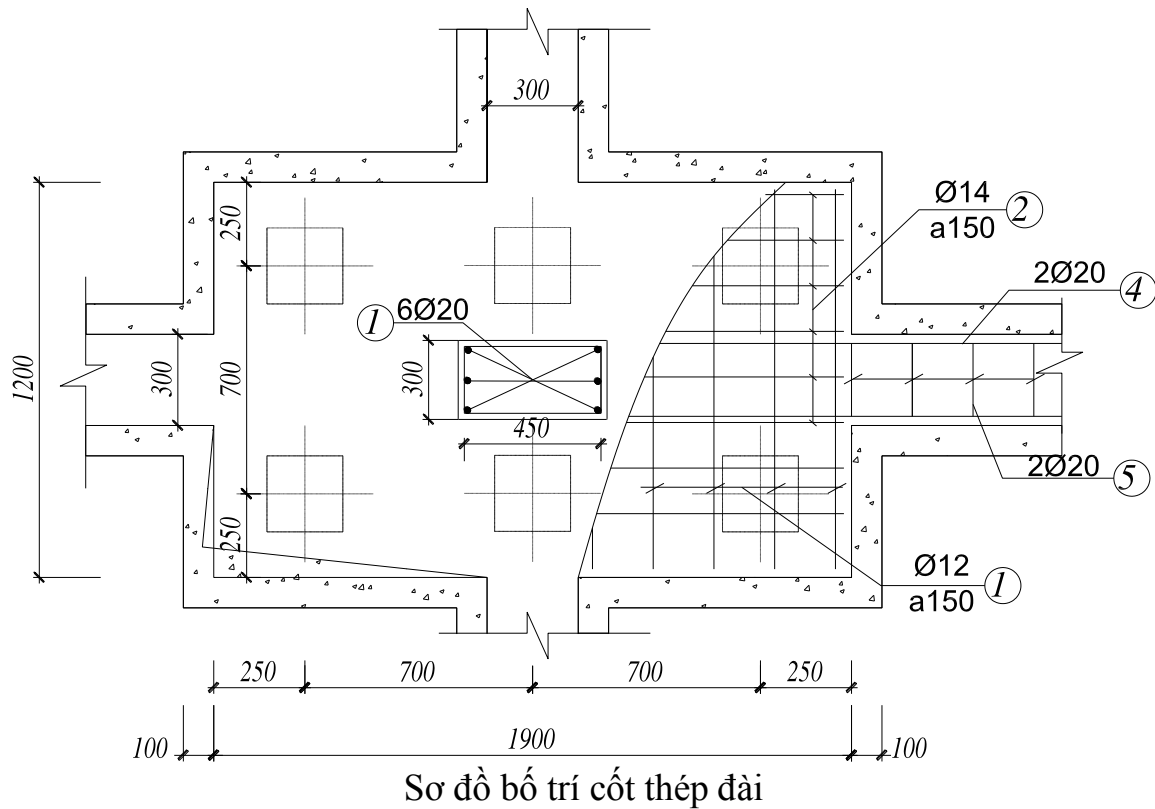
$$b_1 = 1200 - 2 \times 25 = 1150 \text{ mm.}$$

Khoảng cách cần bố trí cốt thép dài:

$$l' = 1900 - 2 \times 25 = 1850 \text{ mm.}$$

Khoảng cách giữa trục các cốt thép chọn $a = 150 \text{ mm}$. Số thanh cần bố trí là

$$\frac{1850}{150} = 13 \text{ thanh. Chọn } 13\Phi 14 \text{ có } F_a = 20 \text{ cm}^2$$



6.6. Thiết kế móng cọc dẫy cột C35

+ Nhận thấy : Tổ hợp tải trọng tác dụng lên cột C1 có giá trị tương đương với tải trọng tác dụng lên cột C35 nên ta bố trí móng cho cột C35 giống cột C1

6.7. Thiết kế móng cọc dẫy cột C52.

6.7.1. Tổ hợp tải trọng:

Tải trọng tác dụng đến đỉnh móng 1C (móng dưới cột C1), được lấy từ bảng tổ hợp nội lực của khung

$$\left\{ \begin{array}{l} N_0^t = -32,37 \text{ T} \\ Q_0^t = 0,58 \text{ T} \\ M_0^t = 1,06 \text{ T.m} \end{array} \right. ; \quad \left\{ \begin{array}{l} N_0^c = -27 \text{ T} \\ Q_0^c = 0,48 \text{ T} \\ M_0^c = 0,88 \text{ T.m} \end{array} \right.$$

6.7.2. Xác định chiều sâu đặt đáy đài và chọn loại cọc:

- dùng cọc cắm vào lớp cát hạt nhỏ chặt vừa
- Chọn cọc BTCT tiết diện 20x20) cm. Bê tông B20: $R_n = 115 \text{ Kg/cm}^2$
- Thép dọc chịu lực gồm 4 ϕ 12 nhóm AIII: $R_a = 3650 \text{ Kg/cm}^2$
- Thép đai nhóm AI : $R_a = 1700 \text{ Kg/cm}^2$
- Hạ cọc bằng cách ép bằng máy ép thủy lực
- Cấu tạo của cọc được trình bày trên bản vẽ.
- Đỉnh đài cọc đặt ở độ sâu -0,9 m so với cos 0.00, chiều cao đài 1,2 m
- Để ngàm cọc vào đài được đảm bảo ta hàn vào mặt bích đầu cọc 6 đoạn thép ϕ 6AIII và chôn thêm một đoạn cọc 0,15m nữa vào đài.
- Làm lớp betong lót vữa xi măng cát mác 100 dày 10cm
- Mũi cọc cắm vào lớp cát hạt nhỏ một đoạn 6,85 m.
- Tổng chiều dài cọc 18m.

6.7.3. Xác định sức chịu tải của cọc:

6.7.3.1. Theo vật liệu làm cọc:

Sức chịu tải của cọc theo vật liệu làm cọc xác định theo công thức:

$$P_v = \varphi \times (R_b \times F_b + R_a \times F_a)$$

Trong đó:

+ φ : hệ số uốn dọc

+ $R_b = 115 \text{ kG/cm}^2$: là cường độ chịu nén tính toán của bê tông.

+ F_b : là diện tích tiết diện ngang của bê tông.

+ $R_a = 3650 \text{ kG/cm}^2$: là cường độ tính toán của cốt thép.

+ F_a : là diện tích tiết diện ngang của cốt thép dọc.

$$\Rightarrow P_v = 1 \times (115 \times 20 \times 20 + 3650 \times 4,524) = 62512 \text{ kG} = 62.512 \text{ T}$$

6.7.3.2. Theo điều kiện đất nền:

Chân cọc tỳ lên lớp cát hạt trung nên cọc làm việc theo sơ đồ cọc ma sát.

Sức chịu tải của cọc theo nền đất xác định theo công thức:

$$P_d = m \times (m_R \times R \times F + U \times \sum_{i=1}^n m_{fi} \times f_i \times l_i)$$

Trong đó:

+ $m = 1$: hệ số điều kiện làm việc của cọc trong đất.

+ $m_R = 1,2$ và $m_{fi} = 1$: hệ số điều kiện làm việc của đất, tra bảng phụ thuộc vào phương pháp thi công cọc và loại đất.

+ $F = 20 \times 20 = 400 \text{ cm}^2$: diện tích tiết diện ngang mũi cọc.

+ $U = 20 \times 4 = 80 \text{ cm}$: chu vi tiết diện ngang của cọc.

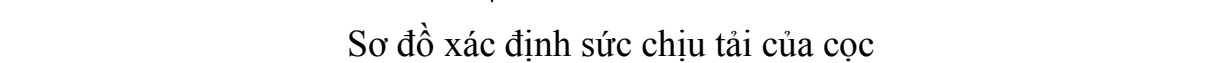
+ l_i : chiều dày của phần cọc nằm trong lớp đất thứ i .

+ f_i : cường độ tính toán của lực ma sát thành của lớp đất thứ i với bề mặt xung quanh cọc.

+ n : số lớp đất mà cọc xuyên qua.

+ R : cường độ của đất dưới mũi cọc, phụ thuộc độ sâu mũi cọc và loại đất với $z = 19,95 \text{ m}$ và cát hạt nhỏ $\Rightarrow R = 3197 \text{ KPa}$

Chia nền đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày mỗi lớp đất $h_i \leq 2 \text{ m}$.



Chia nền đất thành các lớp để xác định sức chịu tải của cọc

Cường độ tính toán của đất theo xung quanh cọc :Chia đất thành các lớp đồng nhất có chiều dày $h_i \leq 2m$. Cụ thể tra bảng 6.3 ta có:

Lớp đất	I_r	l_i (m)	Z_i (m)	f_i (Kpa)	$f_{\cdot, l_i}$
---------	-------	-----------	-----------	----------------	------------------

Sức chịu tải của cọc theo đất nền:

Vậy sức chịu tải của cọc là:

$$P = \min\left(\frac{P_d}{K_{tc}}; P_v\right) = \min\left(\frac{53,7}{1,4}; 62,512\right) = \min(38,38; 62,512) = 38,38T$$

6.7.4 Xác định số lượng cọc, bố trí và kiểm tra sức chịu tải của cọc:

6.7.4.1. Xác định số lượng cọc:

- Cường độ áp lực tính toán tác dụng lên đế đài do phản lực đầu cọc gây ra:

$$p^{tt} = \frac{P}{(3 \times d)^2} = \frac{38,38}{(3 \times 0,2)^2} = 106,61 T$$

- Diện tích sơ bộ của đế đài:

$$F_{sbd} = \frac{N_0^{tt}}{p^{tt} - n \times \gamma_{tb} \times h} = \frac{27}{106,61 - 1,1 \times 2 \times 2,1} = 0,266 m^2$$

- Trọng lượng bản thân đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_{sbd} \times h \times \gamma_{tb} = 0,266 \times 1,1 \times 2,1 \times 2 = 1,22T$$

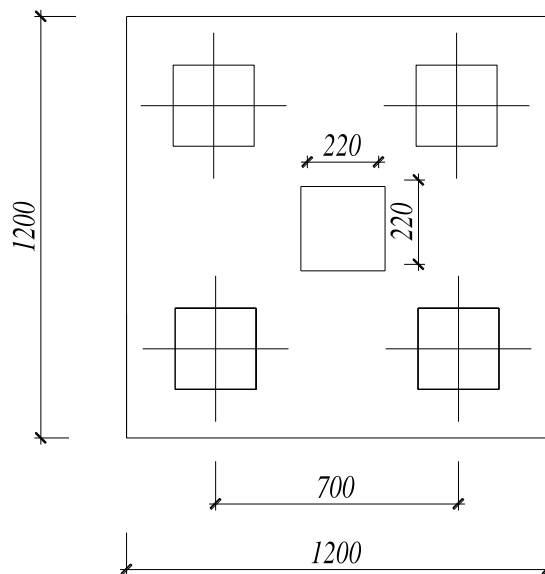
- Tổng lực đứng tính toán tác dụng lên nền cọc:

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 32,37 + 1,22 = 33,59 T$$

- Số lượng cọc trong nền cọc: $n_c = 1,2 \frac{N^{tt}}{P} = 1,2 \cdot \frac{33,59}{38,38} = 3,2$

$\Rightarrow$ Lấy $n_c = 4$ cọc

6.7.4.2. Bố trí cọc trong nền cọc:



6.7.4.3. Kiểm tra sức chịu tải của cọc:

- Diện tích đài đài thực tế: $F_d = 1,2 \times 1,2 = 1,44 \text{ m}^2$

- Trọng lượng tính toán của đài và đất trên đài:

$$N_d^{tt} = n \times F_d \times h \times \gamma_{tb} = 1,1 \times 1,44 \times 2,1 \times 2 = 6,65 \text{ T}$$

- Tải trọng tính toán tác dụng lên nền cọc:

Giả thiết chiều cao đài: $h_d = 1,2 \text{ m}$.

$$N^{tt} = N_0^{tt} + N_d^{tt} = 32,37 + 6,65 = 39,02 \text{ T}$$

$$Q^{tt} = Q^{tt} = 0,58 \text{ T}$$

$$M^{tt} = M^{tt} + Q^{tt} \times h_d = 1,06 + 0,58 \times 1,2 = 1,76 \text{ T.m}$$

- Lực truyền xuống các cọc:

$$P_{\max}^{tt} = \frac{N^{tt}}{n_c} \pm \frac{\frac{|M_y^{tt}|}{\sum_{i=1}^6 x_i^2} \times |x_{\max}| \pm \frac{|M_x^{tt}|}{\sum_{i=1}^6 y_i^2} \times |y_{\max}|}$$

$$y_{\max} = 0,35 \text{ m} \quad ; \quad x_{\max} = 0,35 \text{ m}$$

$$\sum_{i=1}^2 x_i^2 = 4 \times 0,35^2 = 0,49 \text{ m}^2$$

$$\sum_{i=1}^2 y_i^2 = 4 \times 0,35^2 = 0,49 \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow P_{\max}^{tt} = \frac{39,02}{4} \pm \frac{1,76 \times 0,35}{0,49}$$

$$P_{\max}^{tt} = 11 \text{ T}$$

$$P_{\min}^{tt} = 8,5 \text{ T}$$

Trọng lượng tính toán của cọc: $G_c = 1,1 \times 0,2^2 \times 17,85 \times 2,5 = 1,96 \text{ T}$

$$P_{\max}^{tt} + G_c = 11 + 1,96 = 12,96 \text{ T} < P = 38,38 \text{ T}$$

Như vậy thỏa mãn điều kiện áp lực lớn nhất truyền xuống cọc C1 và

$$P_{\min}^{tt} = 8,5 \text{ T} > 0 \text{ nên không cần kiểm tra điều kiện chống nhổ.}$$

6.7.4.4. Tính toán nền theo trạng thái thứ 2:

- Độ lún của nền móng cọc được tính theo độ lún của khối móng quy ước có mặt cắt là hình chữ nhật.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\varphi_{tb} = \frac{\varphi_1 \cdot h_1 + \varphi_2 \cdot h_2 + \dots + \varphi_n \cdot h_n}{h_1 + h_2 + \dots + h_n} = \frac{18.2.9 + 17.3 + 26.5 + 6.85.35}{2.9 + 3 + 5 + 6.85} = 24,62^\circ$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{tb}}{4} = \frac{24,62^\circ}{4} = 6,154^\circ \Rightarrow \operatorname{tg} \alpha = 0,108$$

- Chiều cao khối móng quy ước: $H_m = 19,95\text{m}$

- Chiều dài của đáy khối quy ước:

$$L_M = 1,4 + 0,3 + 17,75 \times 0,108 \times 2 = 5,534\text{m}$$

- Bề rộng đài khối quy ước:

$$B_M = 1,2 + 0,3 + 17,75 \times 0,108 \times 2 = 5,334\text{m}$$

- Xác định trọng lượng của khối móng quy ước trong phạm vi từ đế đài trở lên:

$$N_1^{tc} = L_M \times B_M \times h \times \gamma_{tb} = 5,534 \times 5,334 \times (2,1 + 0,1) \times 2 = 129,88\text{T}$$

- Trọng lượng cọc tiêu chuẩn: $17,85 \times 0,3 \times 0,3 \times 2,5 = 4,02\text{T}$

- Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp sét dẻo cứng

$$N_2^{tc} = 29,16 \times 2,9 \times 1,9 = 160,067\text{ T}$$

- Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp sét dẻo mềm

$$N_3^{tc} = 29,16 \times 5,1 \times 85 = 269,73\text{T}$$

- Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp cát pha:

$$N_4^{tc} = 32,239 \times 5,1 \times 7 = 274,029\text{T}$$

- Trọng lượng khối đất trong phạm vi lớp cát hạt nhỏ:

$$N_5^{tc} = 29,16 \times 4,85 \times 1,92 = 271,53\text{T}$$

$\Rightarrow$ Trọng lượng của khối móng quy ước:

$$N_{qu}^{tc} = 129,88 + 160,07 + 269,73 + 274,029 + 271,53 + 4,02 \times 4 = 1126,319\text{ T}$$

- Trị tiêu chuẩn lực dọc xác định đến đáy khối quy ước:

$$N^{tc} = N_0^{tc} + N_{qu}^{tc} = 27 + 1126,319 = 1153\text{T}$$

- Mômen tiêu chuẩn ứng với trọng tâm đáy khối móng quy ước:

$$M^{tc} = M_0^{tc} + Q_0^{tc} \cdot 19,05 = 0,88 + 0,58 \cdot 19,05 = 12\text{ T.m}$$

- Độ lệch tâm: $e = \frac{M^{tc}}{N^{tc}} = \frac{12}{1153} = 0,09\text{m}$

- Áp lực tiêu chuẩn đáy móng:

$$p_{\max, \min}^{\text{tc}} = \frac{N^{\text{tc}}}{L_M \cdot B_M} \times \left(1 \pm \frac{6 \cdot e}{L_M} \right)$$
$$= \frac{1238,32}{5,534 \cdot 5,334} \times \left(1 \pm \frac{6,0,09}{5,534} \right)$$

$$p_{\max}^{\text{tc}} = 46 \text{ m}^2$$

$$p_{\min}^{\text{tc}} = 46,49 \text{ T/m}^2$$

$$p_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 37,86 \text{ T/m}^2$$

- Cường độ tính toán của đất ở đáy khối quy ước.

$$R = \frac{m_1 \times m_2}{K_{\text{tc}}} \times 1,1A \times B_m \times \gamma_{\text{II}} + 1,1B \times H_m \times \gamma'_{\text{II}} + 3D \times C_{\text{II}}$$

$$\text{Tra bảng 3 - 1} \Rightarrow m_1 = 1 ; m_2 = 1,1$$

$$\varphi_{\text{II}} = 35^\circ \text{ tra bảng 3.2} \Rightarrow A = 1,67 ; B = 7,69 ; D = 9,59$$

$$\gamma_{\text{II}} = 1,92 \text{ T/m}^3$$

$$\gamma'_{\text{II}} = \frac{1,7,0,6 + 1,6,1,5 + 1,9,3 + 1,85,5 + 1,7,5 + 1,92,4,85}{19,95} = 1,814 \text{ T/m}^3$$

$$\Rightarrow R = \frac{1 \times 1,1}{1} \times 1,1 \times 1,67 \times 5,334 \times 1,92 + 1,1 \times 7,69 \times 19,95 \times 1,814 + 3 \times 9,59 \times 0,1 = 362,184 \text{ T/m}^2$$

$$1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 362,184 = 434,621 \text{ T/m}^2 > p_{\max}^{\text{tc}} = 46 \text{ T/m}^2$$

$$R > p_{\text{tb}}^{\text{tc}} = 37,86 \text{ T/m}^2$$

$\Rightarrow$ thỏa mãn điều kiện áp lực.

Vậy có thể tính toán được độ lún của nền theo quan niệm nền biến dạng tuyến tính

1) Ứng suất bản thân.

- Tại đáy lớp đất lấp

$$\sigma_{z1}^{\text{bt}} = 1,5 \times 1,6 = 2,4 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy lớp sét dẻo cứng

$$\sigma_{z2}^{\text{bt}} = 2,4 + 3 \times 1,9 = 8,1 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy lớp sét dẻo mềm

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$\sigma_{z3}^{bt} = 8,1 + 1,85.5 = 17,35 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy lớp cát pha

$$\sigma_{z4}^{bt} = 17,35 + 5.1,7 = 25,85 \text{ T/m}^2$$

- Tại đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z5}^{bt} = 25,85 + 1,92.4,85 = 35,162 \text{ T/m}^2$$

2) Ứng suất gây lún ở đáy khối quy ước:

$$\sigma_{z=0}^{gl} = p_{tb}^{tc} - \gamma \cdot h = 44,183 - 35,162 = 9,021 \text{ T/m}^2$$

Chia nền dưới đáy khối quy ước thành các lớp bằng nhau và bằng :

$$h_i \leq B_m/5 = 1,1\text{m}$$

Bảng tính ứng suất gây lún và ứng suất bản thân

Lớp đất	Điểm	h_i (m)	Độ sâu z (m)	L_m/B_m	$2z/B_m$	K_0	$\sigma_z^{gl} = K_0 \times \sigma_{z=0}^{gl}$ (T/m ²)	$\sigma^{bt} = \sum \gamma_i \times h_i$ (T/m ²)
Cát hạt nhỏ	0	0	0	1	0	1	9,021	35.162
	1	1	1		0.365	0.9635	8.692	36.026
	2	1	2		0.731	0.8276	7.466	36.89
	3	1	3		1.096	0.6564	5.921	37.754

Ta thấy tại điểm 2 có: $\sigma_{zi}^{gl} \leq 0,2 \times \sigma_{zi}^{bt}$.

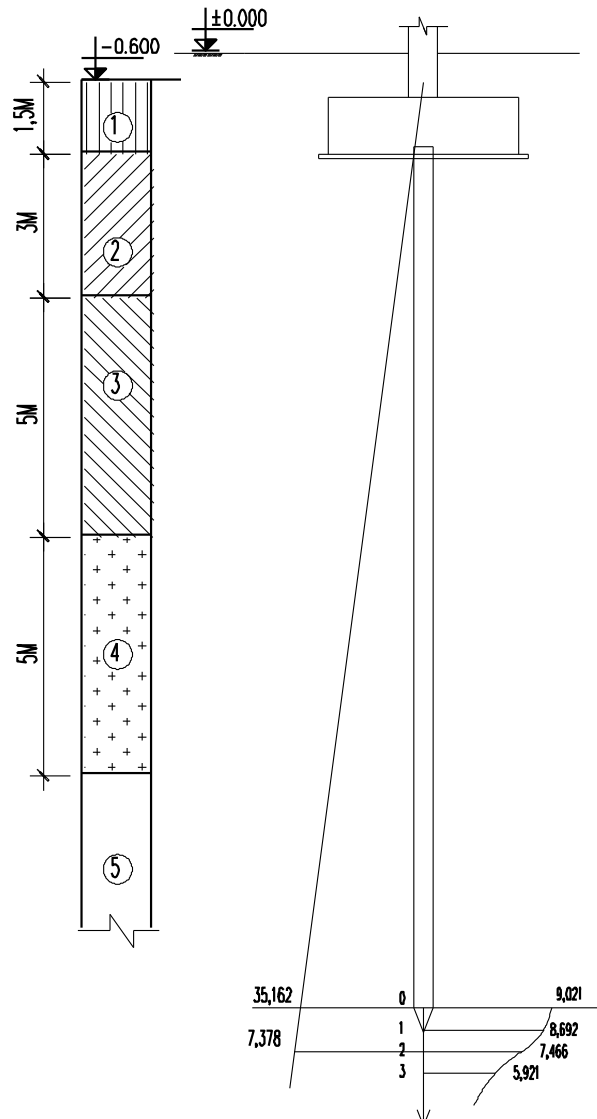
Độ lún của nền tính theo công thức:

$$S = \sum_{i=1}^n S_i = \sum_{i=1}^n \frac{\beta}{E_{0i}} \cdot h_i \cdot \sigma_i^{gl} = 0,8 \cdot h_i \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i^{gl}}{E_{0i}}$$

$$S = \frac{0,8 \cdot 1}{3100} \cdot \left(\frac{9,201}{2} + 8,692 + \frac{7,466}{2} \right) = 0,004\text{m} = 0,4\text{cm}$$

$\Rightarrow S = 0,4 \text{ cm} < S_{gh} = 8 \text{ cm}$. Thỏa mãn điều kiện. Trong phạm vi các móng thuộc dãy này, điều kiện địa chất của đất dưới các móng ít thay đổi, tải trọng căn bản giống nhau do vậy độ lún lệch tương đối giữa các móng trong dãy này sẽ đảm bảo không vượt quá giới hạn cho phép. Độ lún lệch tương đối giữa các móng sẽ kiểm tra khi thiết kế

móng cho dãy cột khác.



Sơ đồ tính toán độ lún của nền móng 1C

6.7.4.5. Tính toán độ bền và cấu tạo đài cọc:

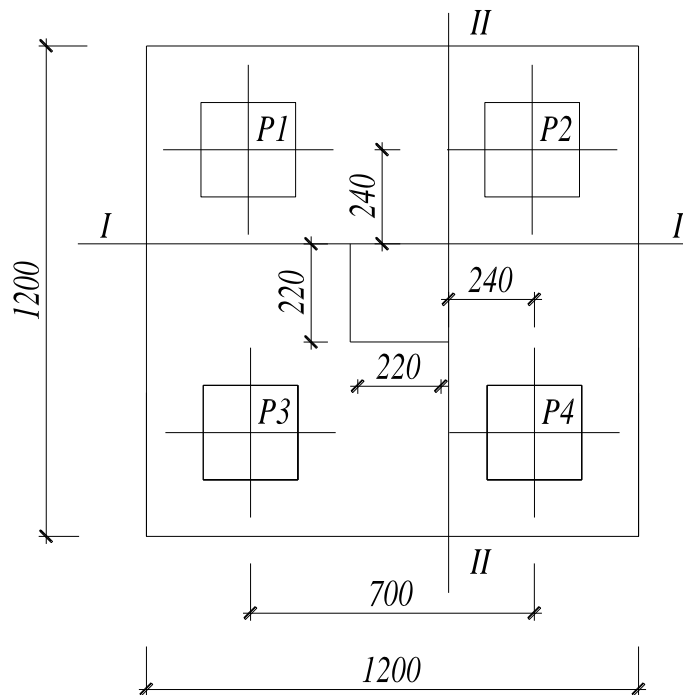
- Dầm bê tông mác B20 có $R_n = 11500$ KPa, $R_k = 900$ KPa.
- Cốt thép nhóm CII có $R_a = 28000$ KPa

3, Xác định chiều cao đài cọc theo điều kiện đâm thủng:

Vẽ tháp đâm thủng thì đáy tháp nằm trùn ra ngoài trục các cọc. Như vậy đài cọc không bị đâm thủng

- Lực truyền xuống các cọc: lấy bằng P_{max}

4, Tính toán cốt thép dài:



Sơ đồ xác định Momen trong đài

- Mômen tương ứng với mặt ngàm I – I

$$M_I = r_1 \cdot (P_1 + P_2) = 0,24 \cdot (11 \cdot 2) = 5,28 \text{ T.m}$$

- Mômen tương ứng với mặt ngàm II – II

$$M_{II} = r_2 \cdot (P_2 + P_4) = 0,24 \cdot 11 \cdot 2 = 5,28 \text{ T.m}$$

- Diện tích tiết diện ngang cốt thép chịu mômen M_I :

$$F_{al} = \frac{M_I}{0,9 \times h_0 \times R_a} = \frac{5,28 \cdot 10^5}{0,9 \times 110 \times 2800} = 1,9 \text{ cm}^2$$

Chiều dài 1 thanh thép là:

$$l_1 = 1200 - 2 \times 25 = 1150 \text{ mm.}$$

Khoảng cách cần bố trí cốt thép dài:

$$b' = 1200 - 2 \times 25 = 1150 \text{ mm.}$$

Khoảng cách giữa trục các cốt thép chọn $a = 200 \text{ mm}$. Số thanh cần bố trí là

$$\frac{1150}{200} = 6 \text{ thanh. Chọn } 6\Phi 12 \text{ có } F_a = 6,786 \text{ cm}^2.$$

Diện tích tiết diện ngang cốt thép chịu mômen M_{II} :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$F_{all} = \frac{M_{II}}{0,9 \cdot h'_0 \cdot R_a} = \frac{5,28 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 108,4 \cdot 2800} = 1,9 \text{ cm}^2$$

Trong đó : $h'_0 = h_0 - \Phi_1 = 110 - 1,6 = 108,4 \text{ cm}$

Chiều dài 1 thanh thép là:

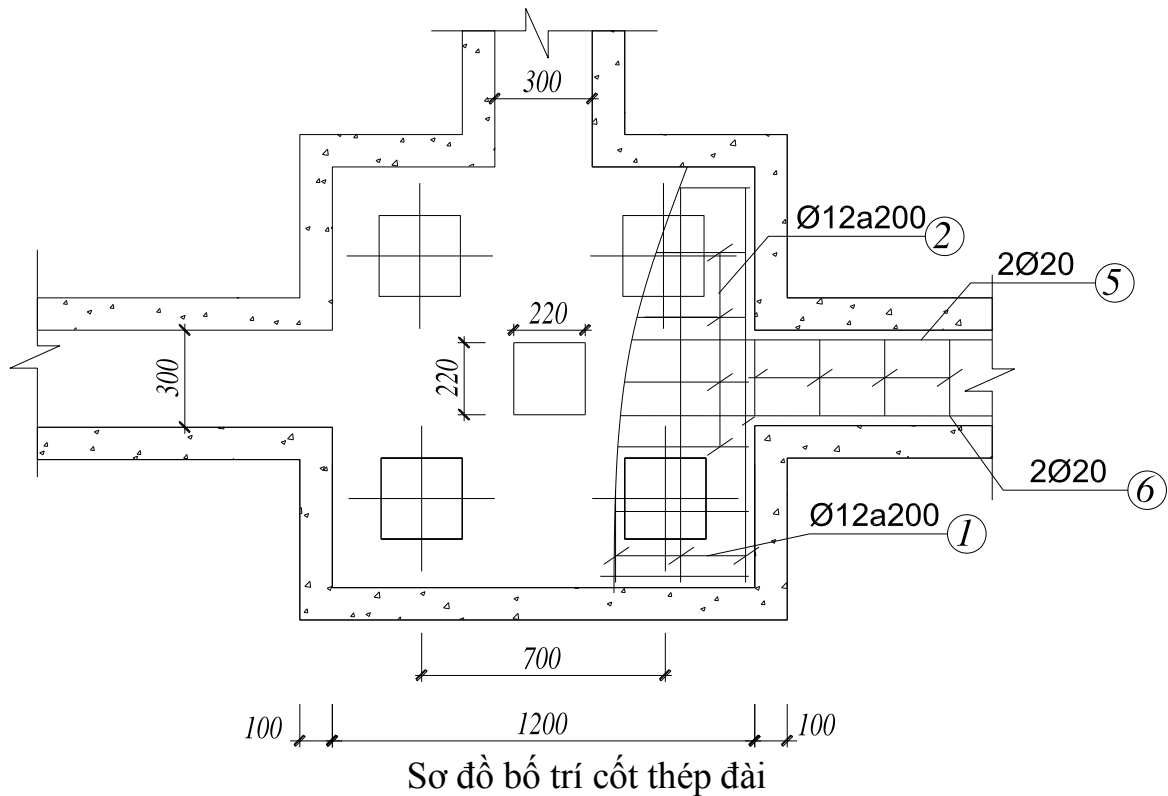
$$b_1 = 1200 - 2 \times 25 = 1150 \text{ mm.}$$

Khoảng cách cần bố trí cốt thép dài:

$$l' = 1100 - 2 \times 25 = 1150 \text{ mm.}$$

Khoảng cách giữa trục các cốt thép chọn $a = 200 \text{ mm}$. Số thanh cần bố trí là

$$\frac{1150}{200} = 5,75 \text{ thanh. Chọn } 6\Phi 12 \text{ có } F_a = 6,786 \text{ cm}^2$$



6.8. Kiểm tra cọc khi vận chuyển, cầu

Khi vận chuyển, cầu cọc bị uốn , tải trọng lấy bằng trọng lượng bản thân nhân với hệ số động lực 1,5

Đoạn cọc : $g = 1,5.0,3.0,3.2,5 = 0,3375 \text{ T/m}$

Xét các trường hợp bốc xếp, treo buộc chọn ra hai sơ đồ ở hình 18.a và 18.b

a, Khi vận chuyển (hình 18.a)

Chia cọc thành 3 đoạn mỗi đoạn dài 6m

Cọc được đặt theo phương ngang kê tự do lên 2 gối tựa hoặc được treo bằng 2 móc. Vị trí các gối của cọc được chọn trên cơ sở mô men uốn của cột ở 2 gối bằng hoặc xấp xỉ nhau. Gọi $l_1; l_2; l_3$ là các điểm lần lượt từ đầu cột đến gối tựa thứ nhất, khoảng cách 2 gối, từ gối thứ 3 tới chân cọc

Khi đó ta có

$$M_1 = M_2 = M_3 = 0,043gl^2 = 0,043 \times 0,3375 \times 6^2 = 0,52Tm$$

Kích thước tiết diện $b = 30cm; h = 30cm$

Giả thiết $a = a' = 4cm; h_o = 26cm$

Diện tích cốt thép : $4\phi 22; A_s = 1520mm^2$

Khả năng chịu lực của tiết diện

$$M_{td1} = R_s A_s (h_o - a') = 280.1520.(260 - 40) = 12,2.10^7 \text{ Nmm} = 12,2Tm$$

Cọc đủ khả năng chịu lực

b, Khi cầu (hình 18.b)

Chân cọc tì lên đất

Momen âm và dương lớn nhất có giá trị

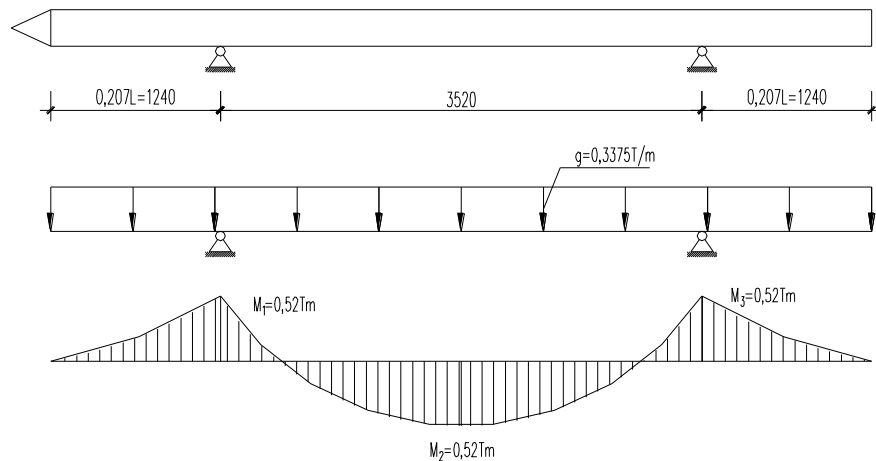
$$M = 0,086gl^2 = 0,086 \times 0,3375 \times 6^2 = 1,04Tm$$

Tiết diện có $h = 30cm; Z_a = 22cm$; cốt thép $A_s = 15,2cm^2 (4\phi 22)$

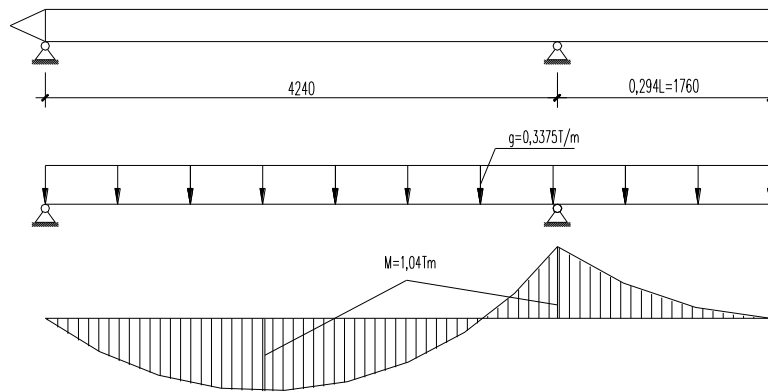
$$M_{td} = 280.1520.220 = 12,1.10^7 \text{ Nmm} = 12,1Tm > M = 1,04Tm ,$$

Cọc đủ khả năng chịu lực.

a.



b.



Sơ đồ tính toán cọc khi vận chuyển (a) và cầu (b)

Chương 7 : TÍNH TOÁN THANG BỘ TÀNG ĐIỂN HÌNH

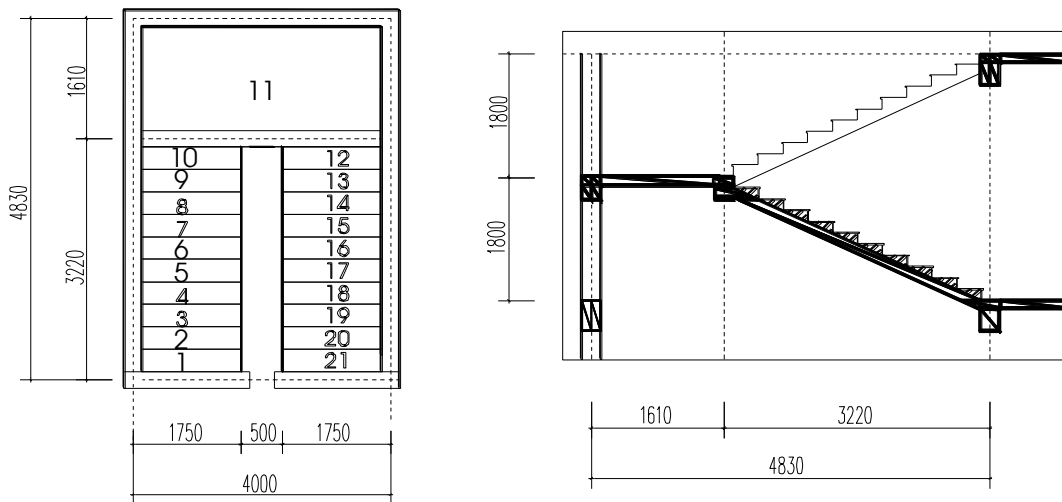
(tính toán cho cầu thang từ tầng 2 lên tầng 5)

7.1. Đặc điểm cấu tạo kết cấu và kiến trúc cầu thang bộ

Đây là cầu thang bộ chính dùng để lưu thông giữa các tầng nhà. Cầu thang thuộc loại cầu thang đổ bê tông cốt thép tại chỗ.

Bậc thang được xây bằng gạch rỗng, trên mặt ốp đá granit; lan can cầu thang được làm bằng thép. Cầu thang được bắt đầu từ tầng 1. Kiến trúc của cầu thang không thay đổi từ tầng 2 đến mái.

Tại tầng điển hình cầu thang có 20 bậc (tính cả dầm chiếu nghỉ là 21 bậc), mỗi bậc cao 170 mm và rộng 300 mm.



Hình 6-1 Chi tiết thang bộ tầng điển hình.

7.2 .Lựa chọn giải pháp kết cấu cầu thang bộ

7.2.1 Các giải pháp kết cấu của cầu thang bộ:

-*Thang có cốn*: nhip tính toán của bản thang nhỏ, bản thang làm việc ổn định, độ võng độ rung của bản thang nhỏ, tiết kiệm vật liệu. Tuy nhiên, việc tính toán thiết kế và thi công phức tạp.

-*Thang không có cốn*: có cấu tạo đơn giản, thi công dễ dàng. Tuy nhiên, độ cứng của bản thang nhỏ, độ ổn định khi làm việc kém hơn so với thang có cốn.

Trong đồ án em lựa chọn giải pháp thang không có cốn để tính toán thiết kế cho công trình.

7.2.2 Lựa chọn sơ bộ kích thước tiết diện các bộ phận

Cầu thang là một kết cấu lưu thông theo phương đứng của tòa nhà, chịu tác động của con người. Khi thiết kế ngoài việc phải đảm bảo các yêu cầu kiến trúc còn phải lựa chọn kích thước các bộ phận thang cho hợp lý, đảm bảo được độ cứng và độ ổn định cho cầu thang. Tạo cảm giác an toàn trong quá trình sử dụng.

Chọn bề dày của các bản thang và bản chiếu nghỉ: $h_b = 100 \text{ mm}$;

Kích thước của dầm chiếu nghỉ và dầm chiếu tới: $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$;

Kích thước bậc thang : $b_B \times h_B = 170 \times 300 \text{ mm}$.

Vật liệu cấu tạo:

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

+Cốt thép:

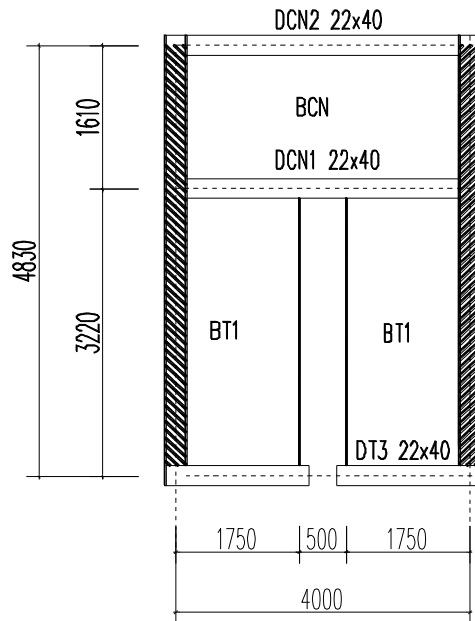
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$\phi \leq 10$ sử dụng thép nhóm AI có: $R_s = 225 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 175 \text{ MPa}$, $E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$;

$\phi > 10$ sử dụng thép nhóm AII có: $R_s = 280 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$, $E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$.

Với: bê tông B20 và thép AI có: $\alpha_R = 0,437$; $\xi_R = 0,645$

bê tông B20 và thép AII có: $\alpha_R = 0,429$; $\xi_R = 0,623$.



Hình 6-1 Mặt bằng kết cấu cầu thang tầng điển hình.

7.2.3 .Tính toán các bộ phận cầu thang

Cầu thang là một kết cấu bê tông cốt thép toàn khối, các bộ phận kết cấu liên kết ngàm đàn hồi với nhau. Để đơn giản trong tính toán ta coi chúng là liên kết khớp với nhau. Sau đó, đặt thép âm theo cấu tạo tại các vị trí liên kết để hạn chế bề rộng khe nứt. Từ đó ta có sơ đồ tính các bộ phận cầu thang là sơ đồ tĩnh định.

7.2.3.1 Tải trọng tác dụng :

$$\text{Ta có: } \cos \alpha = \frac{b_B}{\sqrt{h_B^2 + b_B^2}} = \frac{300}{\sqrt{170^2 + 300^2}} = 0,894 \Rightarrow \alpha = 26,56^\circ$$

7.2.3.2 Tĩnh tải bản thang

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

STT	Các lớp sàn	Chiều dày(m)	TLR (T/m ³)	TT tiêu chuẩn (T /m ²)	Hệ số vượt tải	TT tính toán (T /m ²)
1	Mặt bậc đá xẻ	0.02	2	0.05	1.1	0.06
2	Lớp vữa lót	0.02	1.8	0.05	1.3	0.06
3	Bậc xây gạch	0.075	1.8	0.09	1.3	0.12
4	Sàn BTCT	0.1	2.5	0.25	1.1	0.28
5	Lớp vữa trát	0.015	1.8	0.03	1.3	0.04
6	Tổng tĩnh tải			0.47		0.55
7	Tĩnh tải không kể sàn BTCT			0.22		0.27

Ghi chú:

Tải trọng g^{tc} của đá lát và vữa lót được tính theo công thức:

$$g^{tc} = \frac{b_B + h_B \cdot \delta \cdot \gamma}{\sqrt{b_B^2 + h_B^2}}$$

Tải trọng g^{tc} của bậc gạch tính theo công thức: $g^{tc} = \frac{b_B \cdot h_B \cdot \delta \cdot \gamma}{2 \cdot \sqrt{b_B^2 + h_B^2}}$

7.2.3.3 Tĩnh tải tác dụng vào bản chiếu nghỉ

STT	Các lớp cấu tạo	γ (kN/m ³)	chiều dày δ (m)	g^{tc} (kN/m ²)	hệ số độ tin cậy n	g^{tt} (kN/m ²)
1	Gạch ceramic 400x400	20	0,015	0,3	1,1	0,33
2	Vữa lót mac 75	18	0,02	0,36	1,3	0,47
3	Sàn BTCT	25	0,1	2,5	1,1	2,75
4	Lớp vữa trát trần	18	0,015	0,27	1,3	0,35
5	Tổng tĩnh tải			3,43		3,90

7.2.3.4 Hoạt tải

Theo TCVN 2737 : 1995 , hoạt tải cầu thang: $p^{tc} = 3 \text{ kN/m}^2$; hệ số vượt tải $n = 1,2. \Rightarrow p^{tt} = 1,2 \cdot 3 = 3,6 \text{ kN/m}^2$.

7.3 Tính toán các bộ phận của cầu thang

7.3.1. Tính toán bản thang BT 1

Tổng tải trọng tác dụng: $q = g^{tt} + p^{tt} = 0,55 + 0,36 = 0,91 \text{ T/m}^2$.

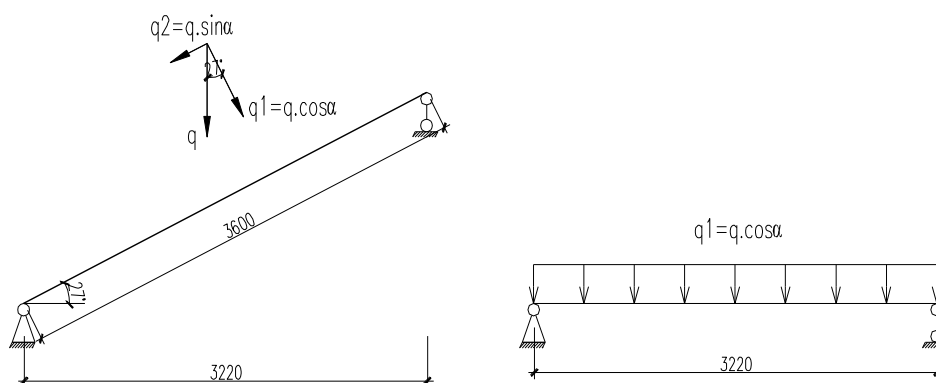
Tải trọng tác dụng vuông góc với bản thang gây uốn:

$$q^1 = q \cdot \cos \alpha = 0,91 \cdot 0,894 = 0,81 \text{ T/m}^2.$$

Chiều dài bản thang : $l_2 = l / \cos \alpha = 3,22 / 0,894 = 3,6 \text{ m}$;

Chiều rộng bản thang: $l_1 = 1,32 \text{ m}$.

a. *Sơ đồ tính*: bản thang được tính toán như một dầm nghiêng, liên kết khớp 2 đầu với dầm DT3-1 và DCN1.



Hình 6-2 Sơ đồ tính bản thang BT1.

b. *Nội lực*:

Cắt 1 dải bản rộng 1 m theo phương cạnh dài bản, tải trọng tác dụng trên dải:

$$q_b = q^1 \cdot 1 = 0,81 \cdot 1 = 0,81 \text{ T/m}.$$

Nội lực trong dải bản xác định như sau:

$$M = \frac{q_b \cdot l_2^2}{8} = \frac{0,81 \cdot 3,6^2}{8} = 1,31 \text{ T.m};$$

c. *Tính toán cốt thép*:

$$\text{- Ta có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{1,31 \cdot 10^7}{11,5 \cdot 1000 \cdot 85^2} = 0,159 < \alpha_R = 0,437;$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,159}}{2} = 0,913$$

- Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{1,31 \cdot 10^7}{225 \cdot 0,913 \cdot 85} = 750 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{750}{1000 \cdot 85} \cdot 100\% = 0,89\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Chọn thép: $\phi 10a100$ có $A_s = 7,85 \text{ cm}^2$;

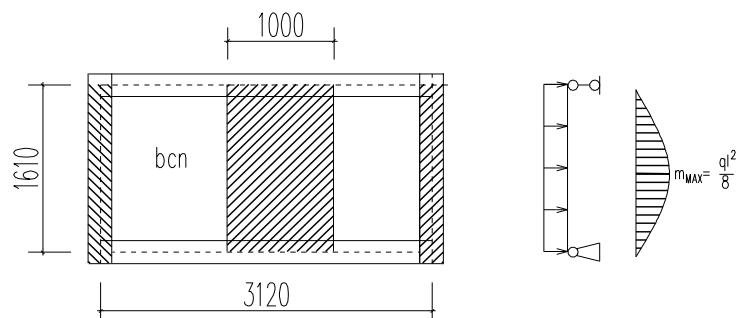
7.3.2 Tính toán bản chiếu nghỉ:

Tổng tải trọng tác dụng lên bản CN : $q = g^{\text{tt}} + p^{\text{tt}} = 0,39 + 0,36 = 0,75 \text{ T/m}^2$.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Kích thước bản chiều nghỉ: $l_2 = 4 \text{ m}$; $l_1 = 1,61 \text{ m}$.

Ta có: $l_2/l_1 = 4/1,61 = 2,49 > 2 \Rightarrow$ bản chiều nghỉ thuộc loại bản kê 4 cạnh



a. Nội lực:

Xác định tương tự như khi tính bản sàn kê 4 cạnh. Tra theo phụ lục 17, sơ đồ 9 (sách *Kết cấu bê tông cốt thép phần cấu kiện cơ bản – PGS.TS Phan Quang Minh. Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật 2008*). Ta được:

$$\alpha_1 = 0,0188; \alpha_2 = 0,0051; \beta_1 = 0,0404; \beta_2 = 0,011$$

$$\Rightarrow M_1 = \alpha_1 \cdot q \cdot l_1 l_2 = 0,0188 \cdot 0,75 \cdot 3,12 \cdot 1,61 = 0,07 \text{ T.m};$$

$$M_2 = \alpha_2 \cdot q \cdot l_1 l_2 = 0,0051 \cdot 0,75 \cdot 3,12 \cdot 1,61 = 0,0191 \text{ T.m};$$

$$M_I = \beta_1 \cdot q \cdot l_1 l_2 = 0,0404 \cdot 0,75 \cdot 3,12 \cdot 1,61 = 0,151 \text{ T.m};$$

$$M_{II} = \beta_2 \cdot q \cdot l_1 l_2 = 0,011 \cdot 0,75 \cdot 3,12 \cdot 1,61 = 0,041 \text{ T.m};$$

Tính toán cốt thép chịu các mô men cho bản được tính tương tự như cho bản dầm, và được thống kê trong bảng sau:

Nội lực (T.m)		α_m	điều kiện $\alpha_m < \alpha_R$	ζ	A_s^{tt} (mm ²)	$\mu \%$	Thép chọn	A_s (cm ²)
M_1	0,07	0,008	Thỏa mãn	0,996	36,7	0,04	$\phi 6a200$	1,41
M_2	0,191	0,023	Thỏa mãn	0,988	101	0,11	$\phi 6a200$	1,41
M_I	0,151	0,018	Thỏa mãn	0,991	80	0,09	$\phi 6a200$	1,41
M_{II}	0,041	0,005	Thỏa mãn	0,997	21,5	0,02	$\phi 6a200$	1,41

Chọn thép: $\phi 6a200$ có $A_s = 1,41 \text{ cm}^2$;

7.3.3 Tính toán dầm chiều nghỉ DCN1

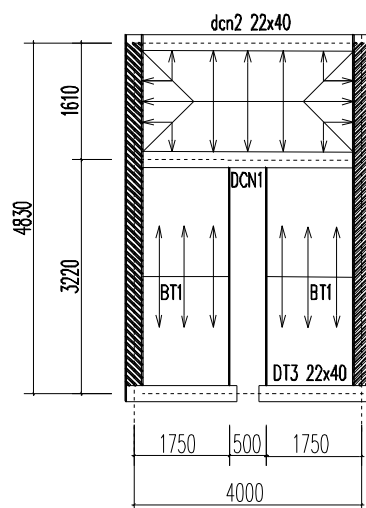
a. Tải trọng tác dụng:

Gồm tải trọng bản thân dầm và tải trọng từ 2 bản thang BT1 và BCN truyền vào.

+) Tải trọng bản thân dầm và các lớp trát:

$$q_1 = 0,22 \cdot 0,4 - 0,1 \cdot 2,5 \cdot 1,1 + 0,015 \cdot [0,22 + 2 \cdot 0,4 - 0,1] \cdot 1,8 \cdot 1,3 = 0,21 \text{ T/m}.$$

+) Tải trọng do bản thang và bản chiều nghỉ truyền về dầm:



Hình 6-3 Sơ đồ truyền tải từ các bản thang và bản chiếu nghỉ về dầm DCN1.

Tải trọng do bản thang BT1 truyền về:

$$q_2 = q_{b.thang} \cdot \frac{l_{b.thang}}{2} = 0,91 \cdot \frac{3,22}{2} = 1,465 \text{ T/m.}$$

- Tải trọng hình thang từ bản chiếu nghỉ quy thành lực phân bố đều:

$$q_3 = k \cdot \frac{q_{BCN} \cdot l_1}{2}$$

Trong đó: $k = 5/8$ với tải trọng hình tam giác và $k = 1 - 2\beta^2 + \beta^3$ đối với tải trọng hình thang. ($\beta = \frac{l_1}{2l_2} = \frac{1,61}{2,4} = 0,26$).

$$\Rightarrow k = 1 - 2 \cdot 0,26^2 + 0,26^3 = 0,88$$

$$\Rightarrow q_3 = 0,88 \cdot \frac{0,75 \cdot 1,61}{2} = 0,53 \text{ T/m.}$$

Tải trọng tác dụng vào dầm trong phạm vi liên kết với bản thang:

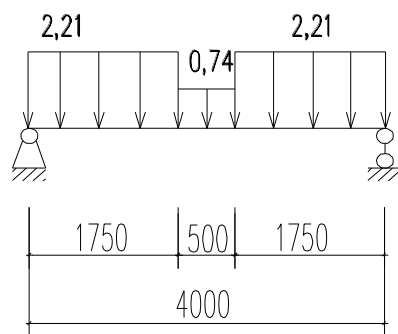
$$q^1 = q_1 + q_2 + q_3 = 0,21 + 1,465 + 0,53 = 2,21 \text{ T/m;}$$

Tải trọng tác dụng vào dầm trong phạm vi không có liên kết với bản thang:

$$q^2 = q_1 + q_3 = 0,21 + 0,53 = 0,74 \text{ T/m.}$$

b. Sơ đồ tính:

- Tính toán thép chịu mô men nhịp: thiên về an toàn ta tính toán dầm DCN1 như 1 dầm đơn giản liên kết 2 đầu khớp tựa lên tường và vách thang máy:



Hình 6.4. Sơ đồ tính dầm DCN1.

Mô men ở nhịp dầm:

$$M = 2,21 \cdot 1,75 \cdot \left(\frac{1,75}{2} + \frac{0,5}{2} \right) + 0,74 \cdot \frac{0,5}{2} \cdot \frac{0,5}{4} = 2,64 \text{ T.m};$$

$$\text{Lực cắt tại gối: } Q = \frac{2,21 \cdot 2 \cdot 1,75 + 0,74 \cdot 0,5}{2} = 3,08 \text{ T.}$$

2 đầu dầm tựa lên tường nên xem 2 đầu dầm là gối. Momen tại gối = 0

c. Tính cốt thép cho tiết diện dầm:

Kích thước tiết diện dầm: $b \times h = 220 \times 400 \text{ mm}$

Chọn chiều dày lớp bê tông bảo vệ $a_{bv} = \Rightarrow h_0 = h - a_{bv} = 40 - 2 = 38 \text{ cm}$.

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

Thép nhóm AII có $R_s = 280 \text{ MPa}$, $R_{sw} = 225 \text{ MPa}$, $E = 21 \times 10^4 \text{ MPa}$;

Bê tông B20 và thép AII có: $\alpha_R = 0,429$; $\xi_R = 0,623$.

Tính toán thép chịu mô men ở nhịp:

$$\text{Ta có } \alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,64 \cdot 10^7}{11,5 \cdot 220 \cdot 380^2} = 0,072 < \alpha_R = 0,437;$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,072}}{2} = 0,963$$

Diện tích tiết diện ngang của cốt thép trên 1m dài bản:

$$A_s = \frac{M}{R_s \cdot \zeta \cdot h_0} = \frac{2,64 \cdot 10^7}{225 \cdot 0,963 \cdot 380} = 321 \text{ mm}^2$$

$$\mu = \frac{321}{220 \cdot 380} \cdot 100\% = 0,38\% > \mu_{\min} = 0,05\%.$$

Chọn 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

Tính toán cốt đai chịu cắt:

Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông theo điều kiện:

$$Q_{\max} \leq \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0$$

Với: $\varphi_{b3} = 0,6$ - đối với bê tông nặng

$\varphi_f = 0$ - hệ số kể đến ảnh hưởng của bản cánh

$\varphi_n = 0$ - hệ số kể đến ảnh hưởng của lực dọc trục.

$$\Rightarrow \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 380 \\ = 45,14 \cdot 10^3 \text{ N} = 4,514 \text{ T} > 3,08 \text{ T}.$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt, cốt đai chỉ cần bố trí theo cấu tạo.

Sử dụng cốt đai $\phi 6$ có $a_{sw} = 0,283 \text{ cm}^2$, số nhánh cốt đai $n = 2$;

Bước cốt đai trong khoảng $1/4 l$ đầu dầm:

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{h}{2} = \frac{400}{2} = 200 \text{ mm} \\ 150 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow s = 150 \text{ mm};$$

Bước cốt đai trong khoảng giữa nhịp dầm:

$$s_{ct} \leq \begin{cases} \frac{3h}{4} = \frac{3 \cdot 400}{4} = 300 \text{ mm} \\ 500 \text{ mm} \end{cases} \Rightarrow s = 200 \text{ mm};$$

7.3.4. Tính toán dầm chiếu nghỉ DCN2

a. Tải trọng tác dụng

Gồm tải trọng bản thân của dầm, tải trọng do bản chiếu nghỉ và tải trọng tường 220 mm đặt trên dầm tác dụng

Tải trọng bản thân dầm và các lớp trát:

$$q_1 = 0,22 \cdot 0,4 - 0,1 \cdot 2,5 \cdot 1,1 + 0,015 \cdot [0,22 + 2 \cdot 0,4 - 0,1] \cdot 1,8 \cdot 1,3 = 0,21 \text{ T/m}.$$

Tải trọng hình thang do bản chiếu nghỉ truyền vào, quy thành tải phân bố

$$\text{đều: } q_3 = 0,88 \cdot \frac{0,75 \cdot 1,61}{2} = 0,53 \text{ T/m}.$$

Tải trọng tường 220 mm, đặt trên dầm:

$$q_3 = 0,22 \cdot 1,65 - 0,5 \cdot 1,8 \cdot 1,1 + 2 \cdot 0,015 \cdot (1,65 - 0,5) \cdot 1,8 \cdot 1,3 = 0,582 \text{ T/m}.$$

Tổng tải trọng tác dụng vào dầm:

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 0,21 + 0,53 + 0,582 = 1,322 \text{ T/m}.$$

b. Sơ đồ tính:

dầm DCN2 giống như dầm DCN1, khi tính toán thép chịu mô men nhịp ta coi dầm DCN2 như 1 dầm đơn giản liên kết 2 đầu khớp. Khi tính toán cốt thép chịu mô men tại gối; ta coi dầm DCN2 như một dầm liên khớp tựa lên tường và ngàm vào vách.

Khi đó ta xác định được nội lực như sau: $M_{nh} = M_g = \frac{ql^2}{8} = \frac{1,322.4^2}{8} = 1,609 \text{ T.m};$

Lực cắt tại gối: $Q = \frac{1,322.4}{2} = 2,06 \text{ T}.$

c. Tính toán cốt thép:

quá trình tính toán tương tự như đối với dầm DCN1, kết quả ta chọn được:

Thép chịu mô men tại nhịp: 2 ϕ 16 có $A_s = 4,02\text{cm}^2$;

Cốt đai sử dụng: $\phi 6$ có $a_{sw} = 0,283 \text{ cm}^2$, số nhánh cốt đai $n = 2$;

Bước cốt đai trong khoảng $l/4$ đầu dầm $s = 150 \text{ mm}$; bước cốt đai trong khoảng giữa dầm $s = 200 \text{ mm}$.

7.3.5 Tính toán dầm chiếu tới DT3-1

a. Tải trọng tác dụng:

Gồm tải trọng bản thân và các lớp trát, tải trọng do bản thang và bản sàn truyền vào;

Tải trọng bản thân:

$$q_1 = 0,22 \cdot 0,4 - 0,1 \cdot 2,5 \cdot 1,1 + 0,015 \cdot [0,22 + 2 \cdot 0,4 - 0,1] \cdot 1,8 \cdot 1,3 = 0,21 \text{ T/m}.$$

Tải trọng do bản thang truyền về: $q_2 = 1,465 \text{ T/m}^2$;

Tải trọng do bản sàn: $q_{bs} = g_{bs} + p_{bs} = 0,39 + 0,36 = 0,75 \text{ T/m}^2$;

Kích thước ô bản sàn (thiên về an toàn) coi gần đúng: $l_2 = 4 \text{ m}$; $l_1 = 1,97 \text{ m}$.

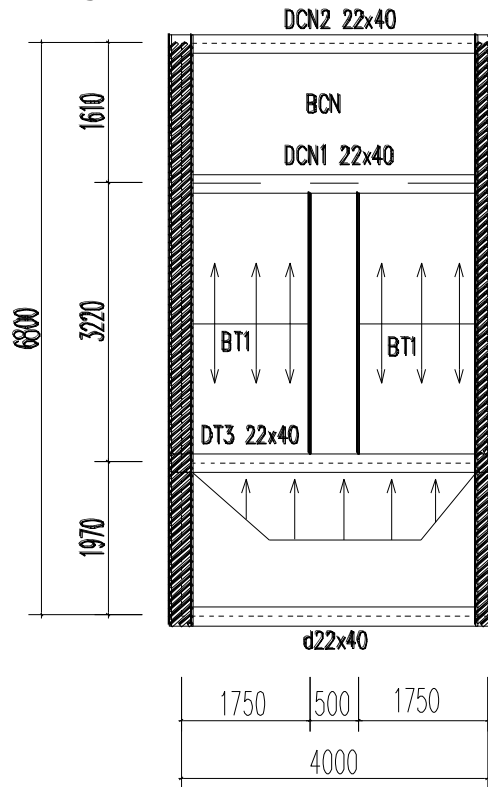
Tỉ số: $l_2/l_1 = 4/1,97 = 1,76 < 2$ là bản kê 4 cạnh.

Tải trọng do bản sàn truyền về: $q_3 = \frac{q_{bs} l_1}{2} = \frac{0,75 \cdot 1,97}{2} = 0,664 \text{ T/m}.$

Tổng tải trọng tác dụng vào dầm DT3-1:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$q = q_1 + q_2 + q_3 = 0,21 + 1,465 + 0,664 = 2,339 \text{ T/m.}$$



Hình 6.5. Mặt bằng truyền tải từ bản thang và bản sàn truyền về DT3-1.

b. Sơ đồ tính: tương tự như khi tính toán dầm DCN1 và DCN2.

Ta xác định được nội lực do tải trọng gây ra trên dầm DT3-1 như sau:

$$\text{Mô men tại nhịp và gối: } M_{nh} = M_g = \frac{ql^2}{8} = \frac{2,339.4^2}{8} = 2,85 \text{ T.m;}$$

$$\text{Lực cắt tại gối: } Q = \frac{q.l}{2} = \frac{2,339.4}{2} = 3,65 \text{ T.}$$

c. Tính toán cốt thép:

- Thép chịu mô men nhịp:

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{2,85 \cdot 10^7}{11,5 \cdot 220 \cdot 380^2} = 0,078 < \alpha_R = 0,429;$$

$$\zeta = \frac{1 + \sqrt{1 - 2\alpha_m}}{2} = \frac{1 + \sqrt{1 - 2 \cdot 0,078}}{2} = 0,96$$

$$A_s = \frac{M}{R_s \zeta h_0} = \frac{2,85 \cdot 10^7}{225 \cdot 0,96 \cdot 380} = 347 \text{ mm}^2$$

Chọn 2φ16 có $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$.

- Tính toán cốt đai:

Kiểm tra khả năng chịu cắt của bê tông theo điều kiện:

$$\begin{aligned} Q_{\max} &\leq \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \\ \Rightarrow \varphi_{b3} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 &= 0,6 \cdot (1 + 0 + 0) \cdot 0,9 \cdot 220 \cdot 380 \\ &= 45,14 \cdot 10^3 \text{ N} = 4,514 \text{ T} > 3,65 \text{ T}. \end{aligned}$$

Vậy bê tông đủ khả năng chịu cắt, do thép đai chỉ bố trí phi cấu tạo.

CHƯƠNG 8 THI CÔNG PHẦN NGẦM

8.1 Giới thiệu chung

8.1.1 Giới thiệu tổng quan công trình

Công trình Trường trung học cơ sở Phương Đông B – Huyện Yên dung – Tỉnh Bắc Giang được xây dựng trên khu đất khá bằng phẳng được nằm sát ở trục đường giao thông chính với hệ thống tường rào bao quanh. Công trình bao gồm 5 tầng trên, chiều cao tầng 3,6m với kết cấu chịu lực chính là khung bê tông cốt thép.

8.1.1.1 Địa chất công trình:

Theo “ Báo cáo kết quả khảo sát địa chất công trình: Trường trung học cơ sở Phương Đông B – Huyện Yên dung – Tỉnh Bắc Giang ”

Khu đất xây dựng tương đối bằng phẳng, từ trên xuống dưới gồm các lớp đất có chiều dày ít thay đổi trong mặt bằng.

-Lớp1: Đất lấp cát hạt mịn đến nhỏ dày 1,5 m

-Lớp2: Đất sét dẻo cứng dày 3 m

-Lớp3: Đất sét pha dẻo mềm vừa dày 5 m

-Lớp4: Cát pha dày 5m

-Lớp 5 : Cát hạt nhỏ chưa gặp đáy lớp trong phạm vi độ sâu lỗ khoan 15m

Mực nước ngầm gặp ở độ sâu trung bình 5 m kể từ mặt đất thiên nhiên.

8.1.1.2 Nguồn nước thi công

Công trình nằm trong khu quy hoạch của thành phố có mạng đường ống cấp nước vĩnh cửu đã dẫn đến chân công trình. Đáp ứng đủ nước cho công trình thi công. Để dự phòng đóng thêm một giếng để lấy nước phục vụ thi công.

8.1.1.3 Nguồn điện thi công

Sử dụng mạng lưới điện thành phố, ngoài ra còn dự phòng một máy phát điện đảm bảo cung cấp điện cho công trường trong trường hợp mạng điện thành phố có sự cố.

8.1.1.4 Tình hình cung ứng vật tư, máy móc

Vận chuyển nguyên vật liệu, máy móc cho công trình từ các xí nghiệp, nhà máy bằng ô tô.

Vật liệu vận chuyển tới công trường theo nhu cầu thi công và được chứa trong các kho tạm hoặc bãi lộ thiên tùy theo từng loại nguyên vật liệu.

8.1.1.5 Máy móc thi công

Để đảm bảo chất lượng công trình và tăng năng suất đạt hiệu quả cao phải sử dụng tối đa khả năng cơ giới hóa thi công, kết hợp với thi công bằng thủ công.

8.1.1.6 Nguồn nhân công

Lực lượng kỹ sư, kỹ thuật, công nhân bậc cao do đơn vị thi công điều về, các công

nhân bậc thấp, thợ phụ, công nhật thuê mướn tại địa phương. Để giải quyết vấn đề ăn

ở, sinh hoạt của công nhân, đơn vị công xây dựng lán trại, căng tin.

=> Trên những điều kiện kết cấu công trình như trên ta chọn thi giải pháp thi công khung bê tông cốt thép bằng bê tông cốt thép toàn khối đổ tại chỗ, tường bao che xây gạch. Công tác đào móng thi công bằng cơ giới kết hợp thi công bằng thủ công, hệ thống ván khuôn được sử dụng là ván khuôn thép, cốt thép được gia công lắp dựng tại công trình, sử dụng bê tông thương phẩm cho toàn bộ công trình.

8.1.2 Các công việc thực hiện khi thi công công trình

1. Định vị công trình
2. Đào đất hố móng
3. Thi công móng cọc, bể nước ngầm, bể tự hoại.

4. Đắp đất cho công trình
5. Thi công phần thân.
6. Công tác hoàn thiện, lắp đặt thiết bị.
7. Tổng dọn vệ sinh nghiệm thu bàn giao công trình.

8.2 Biện pháp thi công phần ngầm

Giới thiệu chung về phần ngầm công trình.

* Kết cấu móng là móng cọc bê tông cốt thép đài thấp. Đài cọc cao 1(m) đặt trên lớp bê tông bảo vệ mác 100[#], dày 0,1(m). Đáy đài đặt tại cốt -2.1(m). Giằng móng cao 0,7(m) và có đáy đặt tại cốt -2.1(m).

- Cọc theo thiết kế là cọc bê tông cốt thép tiết diện (20 × 20) cm, gồm 1 loại cọc có tổng chiều dài 17.5(m), được chia làm 2 đoạn gồm 1 đoạn cọc C1 là đoạn cọc có mũi dài 9(m) và 1 đoạn cọc C2 dài 8.5 (m).

- Trọng lượng của 1 đoạn cọc là : $0,2 \times 0,2 \times 9 \times 2,5 = 0.9 (T)$

- Cọc được chế tạo tại xưởng và được trở đến công trường bằng xe chuyên dùng

- Cốt thép trong cọc là cốt thép AII có $R_s = 2700 \text{ kg/cm}^2$

- Mũi cọc cắm vào lớp 5 cát hạt vừa, trạng thái chặt vừa là 1.5(m).

- Sức chịu tải của cọc theo vật liệu $P_{vl} = 62,5T$

- Sức chịu tải của cọc theo đất nền $P_{đn} = 53,73T$

- Mặt bằng công trình bằng phẳng không phải san nền, rất thuận lợi cho việc tổ chức thi công.

- Khi hàn cọc phải sử dụng phương pháp “hàn leo” (hàn từ dưới lên) đối với các đường hàn đứng.

- Kiểm tra kích thước đường hàn so với thiết kế.

- Đường hàn nối các đoạn cọc phải có trên cả bốn mặt của cọc.

- Phải căn cứ vào khảo sát địa chất để dự báo các loại di vật, các tầng đất mà cọc có thể đi qua.

8.3 Lập biện pháp kỹ thuật thi công ép cọc BTCT

8.3.1 Tính khối lượng công tác

- Toàn bộ công trình có tổng diện tích mặt bằng là $62,4 \times 9 = 561,6 \text{ m}^2$

- Công trình có 2 nhịp 6,8 và 2,1m có 17 bước cột

Số lượng cọc cần ép là $n = (6 \times 2 + 4) \times 17 = 304$ cọc

Tổng cộng : 304 cọc

TT	Tên móng	Số lượng móng (cái)	Số cọc /1 móng (cái)	Chiều dài 1 cọc (m)	Tổng chiều dài (m)
1	Móng M1	34	6	17,5	3578
2	Móng M2	17	4	17.5	1190
	Tổng cộng:	51			4768

Khối lượng bê tông cọc $V = 304 \times 17.5 \times 0,2 \times 0,2 = 212.8 \text{ m}^3$

8.3.2. Tính toán chọn thiết bị ép cọc :

8.3.2.1 Chọn kích ép :

** Xác định lực ép cọc:*

Để đưa cọc xuống độ sâu thiết kế cọc phải qua các tầng địa chất khác nhau. Ta thấy cọc muốn qua được những địa tầng đó thì lực ép cọc phải đạt giá trị:

$$P_e \geq K \cdot P_c$$

Trong đó:

+ P_e : lực ép cần thiết để cọc đi sâu vào đất nền tới độ sâu thiết kế.

+ $K = 1,5 \div 3$ ta chọn $K = 1,5$

+ P_c : Tổng sức kháng tức thời của đất nền, P_c gồm 2 phần: Phần

kháng mũi cọc (P_m) và phần ma sát của cọc (P_{ms}).

Như vậy để ép được cọc xuống chiều sâu thiết kế cần phải có 1 lực thắng được lực ma sát mặt bên của cọc và phá vỡ được cấu trúc của lớp đất dưới mũi cọc. Để tạo ra lực ép cọc ta có: trọng lượng bản thân cọc và lực ép bằng kích thủy lực, lực ép cọc chủ yếu do kích thủy lực gây ra.

- Theo kết quả tính toán từ phần thiết kế móng có:

$$P_{cọc} = P_{spt} = 383,8 \text{ (KN)} = 38,38 \text{ (T)}.$$

- Để đảm bảo cho cọc được ép đến độ sâu thiết kế, lực ép của máy phải thoả mãn điều kiện:

$$P_{\text{ép min}} \geq 2.P_{\text{cọc}} = 2 \times 38,38 = 76,76 \text{ T}$$

- Vì chỉ cần sử dụng 0,8 -> 0,9 khả năng làm việc tối đa của máy ép cọc. Cho nên ta chọn máy ép thuỷ lực có lực nén lớn nhất là : 139T

* Chọn kích thước .

Chọn bộ kích thước : sử dụng 2 kích thước ta có:

$$2P_{\text{dầu}} \cdot \frac{D^2 \cdot \pi}{4} \geq P_{\text{ép}}$$

$$\text{Trong đó: } P_{\text{dầu}} = (0,6-0,75)P_{\text{bơm}}. \quad \text{Với } P_{\text{bơm}} = 300(\text{Kg/cm}^2)$$

$$\text{Lấy } P_{\text{dầu}} = 0,7.P_{\text{bơm}}.$$

$$D \geq \sqrt{\frac{2P_{\text{ép}}}{0,7.P_{\text{bơm}} \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{2 \times 76,76}{0,7 \times 0,3 \times 3,14}} = 15,26 \text{ (cm)}$$

Vậy chọn $D=20\text{cm}$

- Chọn máy ép loại ETC - 03 - 94 (CLR - 1502 -ENERPAC)
- Cọc ép có tiết diện 15x15 đến 30x30cm.
- Chiều dài tối đa của mỗi đoạn cọc là 9 m.
- Lực ép gây bởi 2 kích thước có đường kính xy lanh 200mm
- Lộ trình của xy lanh là 130cm
- Lực ép máy có thể thực hiện được là 139T.
- Năng suất máy ép là 120m/ca.

8.3.2.2. Chọn giá ép:

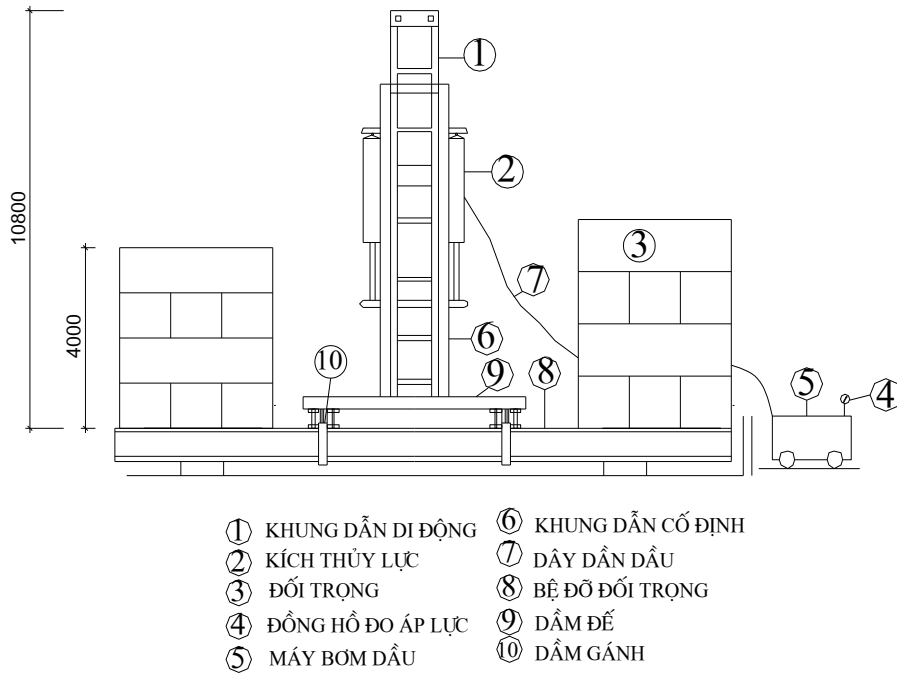
* Khung giá ép :

Giá ép cọc có chức năng :

- + Định hướng chuyển động của cọc
- + Kết hợp với kích thước tạo ra lực ép
- + Xếp đôi trọng

Việc chọn chiều cao khung giá ép H_{kh} phụ thuộc chiều dài của đoạn cọc tổ hợp và phụ thuộc tiết diện cọc .

MÁY ÉP CỌC



Vì vậy cần thiết kế sao cho nó có thể đặt được các vật trên đó đảm bảo an toàn và không bị vướng trong khi thi công. Ta có:

$$H_{KH} = h_k + l_{\text{cọc}}^{\text{max}} + h_{\text{dầm ép}} + h_{\text{dt}} = 1,5 + 9 + 0,5 + 0,8 = 11,8\text{m}$$

$l_{\text{cọc}}^{\text{max}} = 9\text{m}$: Là chiều dài đoạn cọc dài nhất.

* *Khung đế* : Việc chọn chiều rộng đế của khung giá ép phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển cọc ,phụ thuộc vào phương tiện vận chuyển máy ép,phụ thuộc vào số cọc ép lớn nhất trong 1 đài.

Theo bản vẽ kết cấu và mặt cắt móng thì số lượng cọc trong đài là 6 cọc, chiều dài đoạn cọc dài nhất là 9m, kích thước tim cọc lớn nhất trong đài là 700 mm vậy ta chọn bộ giá ép và đối trọng cho 1 cụm cọc để thi công không phải di chuyển nhiều .

8.3.2.3 Chọn đối tải :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Sơ đồ máy ép được chọn sao cho số cọc ép được tại một vị trí của giá ép là nhiều nhất, nhưng không quá nhiều sẽ cần đến hệ dầm, giá quá lớn.

* Giả sử ta dùng sử dụng đôi trọng là các khối bê tông đúc sẵn có kích thước là: 1x1x3 (m).

Trọng lượng của các khối bê tông là:

$$3.1.1.2,5 = 7,5 \text{ (tấn)}$$

Đôi tải phải thẳng được lực kích ép để khi ép cọc giá cọc không bị đẩy lên

Gọi tổng tải trọng mỗi bên là P_1 . P_1

$$\text{Chọn : } 2 P_1 = (1,7 \div 2,5) P_{ep}$$

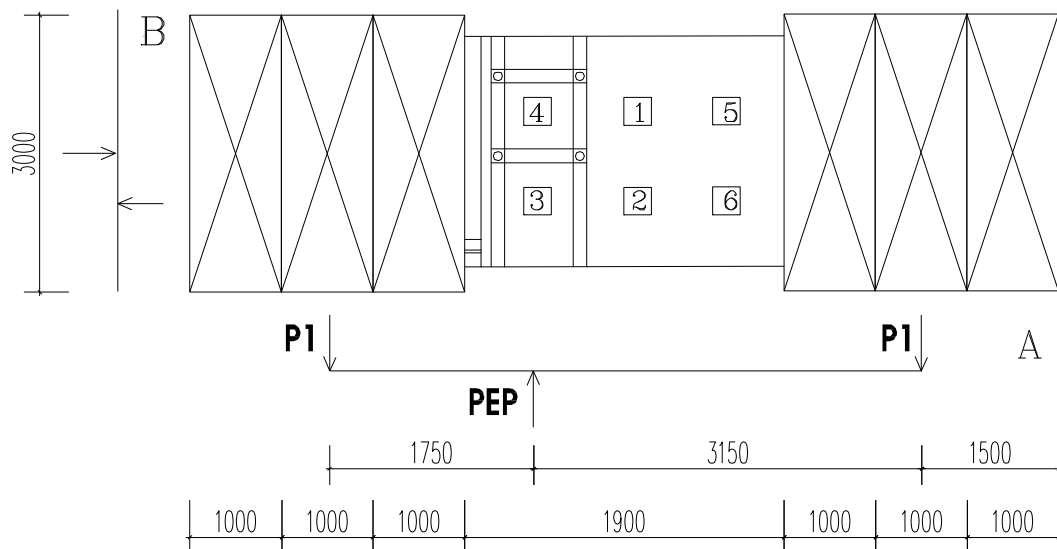
$$2P_1 = 1,7 \times 76,76 = 131$$

$$\Rightarrow P_1 = 66 \text{ T}$$

ở đây ta kiểm tra đối với cọc gây nguy hiểm nhất có thể làm cho giá ép bị lật quanh điểm A và điểm B .

* Kiểm tra lật tại điểm A ta có:

Mômen lật tại điểm A



$$P_1 \times 6,4 + P_1 \times 1,5 - P_{ep} \times 4,65 \geq 0$$

$$\Rightarrow P_1 = 66 \geq \frac{P_{ep} \times 4,65}{6,4 + 1,5} = \frac{76,76 \times 4,65}{6,4 + 1,5} = 37,18 \text{ (T)}.$$

* Kiểm tra lật quanh điểm B ta có:

$$1,5P_1 + 6,4P_1 - 3,25P_{ep} \geq 0$$

$$Q_{yc} = Q_{dt} + Q_{tb}$$

Có : Q_{dt} : trọng lượng đối trọng

$$Q_{dt} = 7,5T$$

Q_{tb} : Trọng lượng thiết bị treo buộc

$$Q_{tb} = 0,02Q_{dt} = 0,02.7,5 = 0,144T$$

$$\Rightarrow Q_{yc} = 7,5 + 0,144 = 7,644T$$

$$H_{yc} = h_{đặt} + h_{at} + h_{ck} + h_{cáp} + h_{tb}$$

$h_{đặt}$: Chiều cao đặt cục đối trọng trên cùng $h_{đặt} = 3,5m$

h_{at} : Khoảng hở an toàn khi cẩu $h_{at} = 0,5m$

h_{dt} : Chiều cao đối trọng $h_{dt} = 1m$

$h_{cáp}$: Chiều cao dây buộc $h_{cáp} = 1,5m$

h_{tb} : Chiều cao thiết bị $h_{tb} = 2m$

$$H_{yc} = 3,5 + 0,5 + 1,0 + 1,5 + 2 = 8,5 m$$

$$R_{yc} = \frac{H_{yc} - C}{\tan \alpha} + r = \frac{8,5 - 1,5}{\tan 75^\circ} + 1,5 = 3,37m$$

$$L_{yc} = \frac{H_{yc} - C}{\sin \alpha} + \frac{a + b}{\cos \alpha} = \frac{5 - 1,5}{\sin 75^\circ} + \frac{1,5 + 1}{\cos 75^\circ} = 13,3m$$

+Chọn theo điều kiện đưa cọc vào giá :

- Trọng lượng yêu cầu:

$$Q_{yc} = Q_c + Q_{tb}$$

$$Q_c = 0,2 \times 0,2 \times 2,5 \times 9 = 0,9(T).$$

$$Q_{tb} = 0,1 \quad Q_c = 0,9 \times 0,1 = 0,09(T)$$

$$- Q_{yc} = 0,9 + 0,09 = 0,99T$$

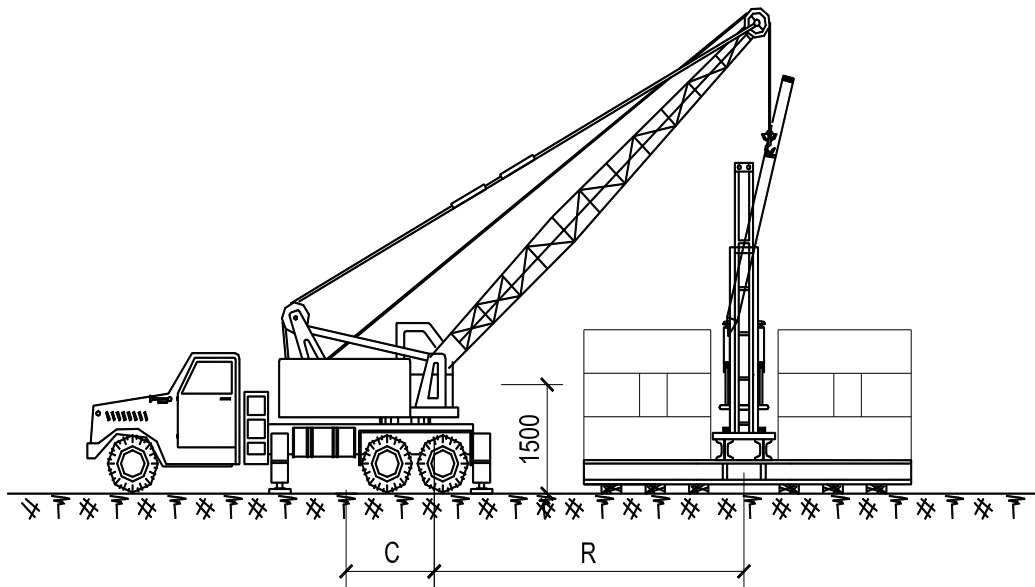
$$\begin{aligned} \text{- Chiều cao yêu cầu: } H_{yc} &= h_{đế} + (2h_k + 0,5) + h_{at} + (L_{cọc} - 0,2 L_{cọc}) + h_{cáp} \\ &= 0,5 + (2 \times 1,5 + 0,5) + 0,5 + (9 - 0,2 \times 9) + 2 = 11,7 \end{aligned}$$

$$\text{- Chiều dài tay cần yêu cầu: } L_{yc} = \frac{11,7 - 1,5}{\sin 75^\circ} = 11,4m$$

$$\text{- Tầm với yêu cầu: } R_{yc} = L_{yc} \cdot \cos 75^\circ + r = 11,4 \cdot \cos 75^\circ + 1,5 = 4,45 m$$

Từ những yếu tố trên ta chọn cần trục bánh hơi KX-5361 có các thông số sau:

- + Sức nâng $Q_{\max} = 9T$.
- + Tầm với $R_{\min}/R_{\max} = 4,9/9,5m$.
- + Chiều cao nâng: $H_{\max} = 20m$.
- + Độ dài cần L : 20m.
- + Thời gian thay đổi tầm với: 1,4phút.
- + Vận tốc quay cần: 3,1v/phút.



8.3.2.5. Thời gian thi công cọc

Chiều dài cọc là 17,5m

Số đài cọc là 51 đài trong đó 34 đài mỗi đài 6 tim cọc, 17 đài mỗi đài 4 tim cọc, tổng cộng có tất cả là 304 tim cọc dài 17,5 m.

Tổng chiều dài cọc cần phải hạ xuống đất là: $304 \times 17,5 = 5320$ m

- Khối lượng cọc cần phải di chuyển là

$$5320 \times 0,2 \times 0,2 \times 2,5 = 532 \text{ T}$$

- Dùng xe ô tô chuyên dùng là xe KAMAX 5151 có tải trọng chở được 20 T một chuyến

- Vậy số chuyến xe cần để vận chuyển cọc là $\frac{532}{20} = 26,6$ chuyến lấy tròn 27 chuyến và mỗi chuyến xe trở được số lượng cọc là $\frac{20}{1,75} = 11,42$ cọc . Chọn 11 cọc

- Khi vận chuyển cọc và tập kết cọc tại bãi ta cần chú ý điểm kê và xếp hàng cọc.

Tổng số lượng cọc cần phải thi công là 304 cọc $\Rightarrow$ chiều dài cọc cần ép $L = 304 \times 17,5 = 5320$ m . Theo định mức XD CB thì ép 100m cọc gồm cả công vận chuyển ,lắp dựng và định vị cần 2,5 ca .

Do đó số ca cần thiết để thi công hết số cọc của công trình $\frac{5320}{100} \times 2,5 = 133$ ca. Để đẩy nhanh tiến độ thi công cọc ta sử dụng 2 máy ép làm việc 2 ca 1 ngày. Số ngày cần thiết là: $\frac{133}{4} = 33,25$ ngày. Lấy tròn 34 ngày.

Số đoạn cọc được ép trong 1 ngày: $n_{\text{cọc}} = 304/34 = 8,9$ cọc

8.3.2.6. Thiết kế sơ đồ ép cọc:

Chọn cáp nâng đối trọng:

- Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$. Cường độ chịu kéo của các sợi thép trong cáp là $170 \text{ (kG/mm}^2\text{)}$, số nhánh dây cáp là một dây, dây được cuốn tròn để ôm chặt lấy cọc khi cần.

+ Trọng lượng 1 đôi trọng là: $Q = 7.5 \text{ T}$

+ Lực xuất hiện trong dây cáp:

$$S = \frac{Q}{n \cdot \cos \alpha} = \frac{Q}{n \cdot \cos 45} = \frac{7,5 \cdot 2}{4 \cdot \sqrt{2}} = 2.65 \text{ (T)} = 2650 \text{ KG}$$

n : Số nhánh dây

+ Lực làm đứt dây cáp:

$$R = k \cdot S \quad (\text{Với } k = 6 : \text{Hệ số an toàn dây treo}).$$

$$\square \quad R = 6 \times 2.65 = 15.91 \text{ (T)}$$

- Tra bảng chọn cáp: Chọn cáp mềm có cấu trúc $6 \times 37 + 1$, có đường kính cáp 22(mm), trọng lượng 1,65(kg/m), lực làm đứt dây cáp $S = 24350(\text{kG})$

8.3.2.7 Thuyết minh biện pháp kỹ thuật thi công:

- Cọc ép là cọc BTCT chịu lực. Do vậy khi ép cọc tuyệt đối không để cọc bị đất chèn ép.

- Khi ép không được ép từ ngoài vào trong, ép từ 2 phía ép lại. Mà phải ép sao cho đất ép từ trong ép ra hoặc ép từ giữa mở rộng ra 2 bên.

- Chuẩn bị mặt bằng, xem xét báo cáo khảo sát địa chất công trình, bản đồ các công trình ngầm, cáp điện, ống nước, cống ngầm.

- Nghiên cứu mạng lưới bố trí cọc, hồ sơ kỹ thuật sản xuất cọc, các văn bản về các thông số kỹ thuật của công việc ép cọc do cơ quan thiết kế đưa ra (lực ép giới hạn, độ nghiêng cho phép)

- Kiểm tra định vị và thẳng bằng của thiết bị ép cọc gồm các khâu:

+ trục của thiết bị tạo lực phải trùng với tim cọc;

+ mặt phẳng “công tác” của sàn máy ép phải nằm ngang phẳng (có thể kiểm tra bằng thủy chuẩn ni vô);

+ phương nén của thiết bị tạo lực phải là phương thẳng đứng, vuông góc với sàn “công tác”;

+ chạy thử máy để kiểm tra ổn định của toàn hệ thống bằng cách gia tải khoảng $10 \div 15\%$ tải trọng thiết kế của cọc.

- Trước khi thi công ta tiến hành dọn dẹp mặt bằng thông thoáng, bằng phẳng thuận lợi cho công tác tổ chức và thi công công trình.

- Sau khi chuẩn bị xong ta tiến hành định vị công trình:

a. Việc định vị và giác móng công trình được tiến hành như sau:

* Công tác chuẩn bị:

+ Nghiên cứu kỹ hồ sơ tài liệu quy hoạch, kiến trúc, kết cấu và các tài liệu có liên quan đến công trình.

+ Khảo sát kỹ mặt bằng thi công.

+ Chuẩn bị các dụng cụ để phục vụ cho việc giác móng (bao gồm: dây gai, dây thép 0,1 ly, thước thép $20 \div 30$ m, máy kinh vĩ, thủy bình, cọc tiêu, mia...)

*** Cách thức định vị công trình và hố móng:**

- Để xác định vị trí chính xác của công trình trên mặt bằng, trước hết ta xác định một điểm trên mặt bằng của công trình (ta lấy điểm góc giao giữa trục A và 1 của công trình).

Đặt máy tại điểm mốc B lấy hướng mốc A cố định (có thể là các công trình cũ cạnh công trường). Định hướng và mở một góc bằng α , ngắm về hướng điểm M. Cố định hướng và đo khoảng cách A theo hướng xác định của máy sẽ xác định chính xác điểm M. Đưa máy đến điểm M và ngắm về phía điểm B, cố định hướng và mở một góc β xác định hướng điểm N. Theo hướng xác định, đo chiều dài từ M sẽ xác định được điểm N. Tiếp tục tiến hành như vậy ta sẽ định vị được các điểm góc H, K của công trình trên mặt bằng xây dựng.

- Xác định vị trí đài và tim cọc: được thực hiện song song với qua trình trên, xác định các trục chi tiết trung gian giữa MN và NK.

+ Tiến hành tương tự để xác định chính xác giao điểm của các trục và đưa các trục ra ngoài phạm vi thi công móng. Tiến hành cố định các mốc bằng các cọc bê tông có hộp đậy nắp (cọc chuẩn chính) và các hàng cọc sắt chôn trong bê tông (cọc chuẩn phụ).

+ Sau khi xác định được tâm đối xứng của đài cọc, bằng phương pháp hình học xác định được tâm (tim) các cọc của đài.

+ Vị trí các cọc trên thực địa được đánh dấu bằng 4 cọc gỗ 20×20 mm và dài 250 (mm), đặt cách mép hố khoan 1,50 (m).

+ Sai số vị trí của mỗi hàng cọc không được vượt qua 0.01 (m) đối với 100 (m)

chiều dài của hàng cọc.

- Sau khi chuẩn bị mặt bằng ta tiến hành thi công ép cọc.

b. Tiến hành ép cọc:

* Vị trí đứng và sơ đồ di chuyển của máy ép cọc

* Vị trí đứng và sơ đồ di chuyển của cần trục trong quá trình ép cọc

- Vận chuyển và lắp ráp thiết bị vào vị trí ép đảm bảo an toàn.

- Chỉnh máy để cho các đường trục của khung máy, trục của kích, trục của các

cọc thẳng đứng, trùng nhau và nằm trong cùng một mặt phẳng. Mặt phẳng này

phải vuông góc với mặt phẳng chuẩn nằm ngang. Độ nghiêng của mặt phẳng chuẩn nằm ngang phải trùng với mặt phẳng đài cọc và nghiêng không quá 5%.

- Chạy thử máy ép để kiểm tra tính ổn định của thiết bị khi có tải và khi không có tải.

- Kiểm tra cọc và vận chuyển cọc vào vị trí trước khi ép: Đoạn mũi cọc cần được lắp dựng cẩn thận, kiểm tra theo hai phương vuông góc sao cho độ lệch tâm không quá 10 mm. Lực tác dụng lên cọc cần tăng từ từ sao cho tốc độ xuyên không quá 1cm/s. Khi phát hiện cọc bị nghiêng phải dừng ép để căn chỉnh lại.

- Trước tiên ép đoạn cọc có mũi C1:

Đoạn cọc C1 phải được lắp dựng cẩn thận, phải căn chính xác để trục của cọc trùng với phương nén của thiết bị ép và đi qua điểm định vị cọc. Độ sai lệch tâm ≤ 1 cm. Đầu trên của cọc được giữ chặt bởi thanh tỳ đầu cọc. Khi thanh tỳ tiếp xúc chặt với đỉnh C1 thì điều chỉnh van tăng dần áp lực. Đầu tiên chú ý cho áp lực tăng chậm, đều để đoạn C1 cắm đầu vào đất một cách nhẹ nhàng với tốc độ ≤ 1 cm/s. Nếu bị nghiêng cọc phải căn chỉnh lại ngay.

Khi ép đoạn cọc C1 cách mặt đất 40 đến 50 cm thì dừng lại để nối và ép các đoạn cọc tiếp theo.

- Lắp nối và ép các đoạn cọc tiếp theo C2.

Trước tiên cần kiểm tra bề mặt hai đầu của C2 sửa chữa cho thật phẳng, kiểm tra các chi tiết mối nối đoạn cọc và chuẩn bị máy hàn (dùng hai người hàn để giảm thời gian cọc nghỉ, khi đó đất xung quanh cọc chưa phục hồi cường độ và có thể ép tiếp dễ dàng.

Đưa đoạn C2 vào vị trí ép, căn chỉnh để đường trục của C2 trùng với phương nén. Độ nghiêng của cọc $\leq 1\%$.

Gia một áp lực lên đầu cọc tạo lực tiếp xúc hai đoạn: 3 đến 4(kG/cm²) rồi mới tiến hành ép cọc theo thiết kế. Trong quá trình hàn phải giữ nguyên lực tiếp xúc.

Khi đã nối xong và kiểm tra chất lượng mối hàn mới tiến hành ép đoạn cọc C2. Tăng dần lực nén (từ giá trị 3 đến 4 cm²) để máy ép có đủ thời gian cần thiết tạo đủ lực ép thắng ma sát và lực kháng của đất ở mũi cọc chuyển động xuống. Điều chỉnh để thời gian đầu đoạn cọc C2 đi sâu vào lòng đất với vận tốc không quá 2 cm/s.

c. Ghi chép ép cọc theo chiều dài cọc:

- Khi mũi cọc cắm vào được 30 đến 50 cm bắt đầu ghi giá trị lực ép đầu tiên, sau đó sau 1 mét ép ghi áp lực ép một lần. Nếu có biến động bất thường thì phải ghi độ sâu và giá trị tăng hoặc giảm đột ngột của lực ép. Đến khi lực ép ở đỉnh cọc bằng $0,8P_{\text{ép min}}$ thì ghi ngay độ sâu và lực ép đó. Từ đây trở đi ứng với từng đoạn cọc 20 cm xuyên, việc ghi chép tiến hành cho đến khi ép xong 1 cọc.

d. Chuyển sang vị trí mới:

Với mỗi vị trí của dàn ép thường có thể ép được một số cọc nằm trong phạm vi khoang dàn. ép xong 1 cọc, tháo bu lông, chuyển khung giá sang vị trí mới để ép. Khi ép cọc nằm ngoài phạm vi khung dàn thì phải dùng cần trục cẩu các khối đối trọng và giá ép sang một vị trí mới rồi tiến hành thao tác ép cọc như các bước nêu trên.

Cứ như vậy ta tiến hành đến khi ép xong toàn bộ cọc cho công trình như thiết kế.

c. Thử nén tĩnh cho cọc:

Trước khi ép toàn bộ cọc cho công trình cần thử nén tĩnh cho cọc để kiểm tra sức chịu tải của cọc chuyển vị lớn nhất của cọc. Có thể sử dụng một số phương pháp thử phổ biến như:

Thử bằng có neo vào các cọc lân cận.

Thử bằng đôn bẫy.

Ghi chép các số liệu thử và báo lại cho thiết kế.

Thông thường ép tĩnh cọc tiến hành từ 0,5% đến 1% số lượng cọc được thi công. Nhưng không nhỏ hơn 1 cọc. Số lượng cọc của công trình là 306 cọc nên ta lấy 3 cọc để kiểm tra.

8.4 Thi công đất

8.4.1 Lựa chọn giải pháp đào đất:

Công trình trường THCS Phương Đông B là công trình cao 5 tầng, phần nền và móng công trình đã được tính toán với giải pháp móng cọc ép cắm tới độ sâu 19,85m. Đáy đài cọc nằm ở độ sâu -2,1 m. Việc thi công đào đất được tiến hành theo phương án sau: kết hợp đào bằng máy và đào bằng thủ công. Khi thi công bằng máy, với ưu điểm nổi bật là rút ngắn thời gian thi công, đảm bảo kỹ thuật. Tuy nhiên việc sử dụng máy đào để đào hố móng tới cao trình thiết kế là không đảm bảo vì cọc còn nhô cao hơn cao trình đế móng. Do đó không thể dùng máy đào tới cao trình thiết kế được, cần phải bớt lại phần đất đó để thi công bằng thủ công. Việc thi công bằng thủ công tới cao trình đế móng trên bãi cọc ép sẽ được thực hiện dễ dàng hơn là bằng máy. Từ những phân tích trên hợp lý hơn cả là chọn kết hợp cả 2 phương pháp đào đất hố móng. Theo thiết kế, chiều sâu từ mặt đất tự nhiên đến đáy đài $H=1.5$ m; cọc nhô cao so với cao trình đáy đài: 0,4m.

Tiến hành đào bằng máy chia thành hai giai đoạn:

Giai đoạn 1: Dùng máy bóc lớp đất lấp phía trên cùng từ cốt tự nhiên đến cao trình phía đầu cọc 20cm đến cao trình -1,4 m trong phạm vi đài cọc ,ngoài

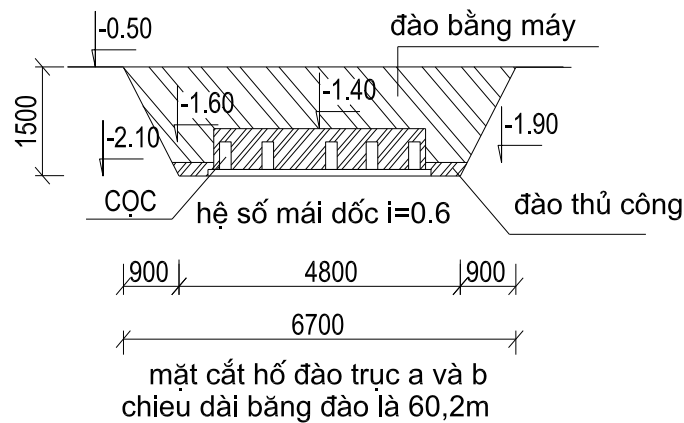
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

phạm vi đào đến cốt đáy giếng -1.9m . Dùng máy đào đào thành hai giải theo trục A,B và trục C,các giếng ngang nối trục C và trục B đào bằng thủ công

Giai đoạn 2: Đào bằng thủ công phần còn lại + sửa hồ móng bằng thủ công: Ta sửa đến cao trình đáy lớp lót.

Để đảm bảo cho việc thi công đài cọc được thuận tiện và nhanh chóng, bề rộng các hố đào tính tại cao trình đáy móng phải lớn hơn bề rộng đáy móng theo thiết kế kỹ thuật 1 đoạn không nhỏ hơn 40 cm về mỗi bên để thuận tiện cho thi công đài giếng và làm rãnh thoát nước.

8.4.2/ Tính toán khối lượng đất đào:



Sau khi đã có biện pháp thi công đào đất như trên ta tính toán khối lượng đất cho từng công tác:

– Khối lượng đất phải đào trục A, B:

$$V_1 = (4,8+6,7) \times 1,5 \times 60,2 / 2 = 621,9 (\text{m}^3)$$

– Khối lượng đất đào thủ công trục A,B:

$$V_{tc} = 4,85 \times 0,2 \times 66,9 + 3,65 \times 1,2 \times 17 = 148,113 (\text{m}^3)$$

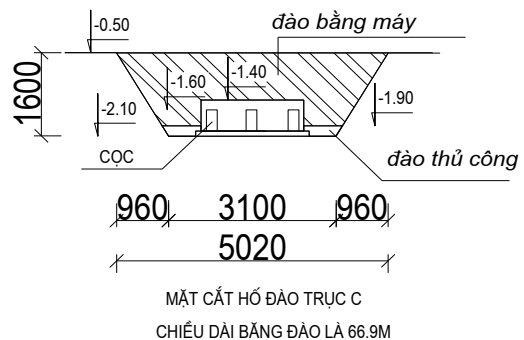
– Khối lượng đất đào bằng máy trục

A,B:

$$V_{máy} = 621,9 - 148,113 = 473,787 (\text{m}^3)$$

– Khối lượng đất phải đào trục C:

$$V_1 = (3,1+5,02) \times 1,6 \times 60,2 / 2 = 434,58 (\text{m}^3)$$



- Khối lượng đất đào thủ công trực C:

$$V_{tc}=3,1 \times 0,2 \times 60,2 + 1,9 \times 1,2 \times 19 = 84,798(m^3)$$

- Khối lượng đất đào bằng máy trực C:

$$V_{máy} = 434,58 - 84,798 = 349,782(m^3)$$

- Khối lượng đất đào bằng máy toàn bộ:

$$V_{máy} = 349,782 + 473,787 = 823,569(m^3)$$

Sau khi đào và sửa xong hố móng ta tiến hành phá đầu cọc ,đầu cọc phải đập vỡ bê tông và phải tính toán sao cho phần đầu cọc bằng bê tông còn lại ngàm vào đài 100mm Thép râu ngàm vào đài 300mm. Biện pháp thi công như sau:

Dùng đai thép bó chắc thân cọc , mép trên của đai cách mép trên của đầu cọc 40cm.Từ đó ta phá trừ thép đầu cọc .Dùng búa thường và đục để sửa lại cho mép bê tông cọc bằng mép trên của đai bó đầu cọc.Tháo đai bó đầu cọc và sửa cốt thép thép dọc.Sau khi phá bỏ bê tông đầu cọc ta dùng đầm nhỏ để đầm đất dưới dưới mặt đế móng và tiến hành đổ bê tông lót móng.

8.4.3 Sự cố thường gặp khi đào đất:

- Đang đào đất, gặp trời mưa làm cho đất bị sụt lở xuống đáy móng. Khi tạnh mưa nhanh chóng lấy hết chỗ đất sập xuống, lúc vét đất sập lở cần chừa lại 15cm đáy hố đào so với cốt thiết kế. Khi bóc bỏ lớp đất chừa lại này (bằng thủ công) đến đâu phải tiến hành làm lớp lót móng bằng bê tông gạch vỡ ngay đến đó .

- Cần tiêu nước bề mặt để khi gặp mưa nước không chảy từ mặt xuống hố đào. Làm rãnh ở mép hố đào để thu nước, phải có rãnh quanh hố móng để tránh nước trên bề mặt chảy xuống hố đào .

- Khi đào gặp đá "mò côi nằm chìm" hoặc khối rắn nằm không hết đáy móng thì phải phá bỏ để thay vào bằng lớp cát pha đá dăm rồi đầm kỹ lại để cho nền chịu tải đều.

8.4.4 Chọn máy đào và vận chuyển đất:

a./ Chọn máy đào đất :

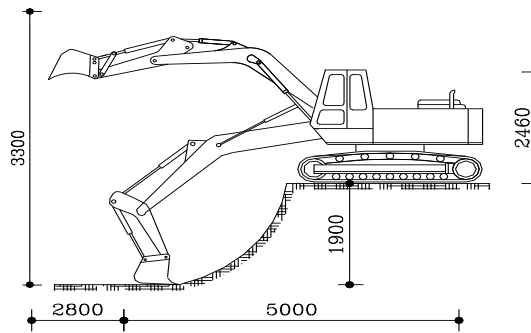
ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Chọn máy đào gầu nghịch vì máy đào gầu nghịch có ưu điểm là đứng trên cao đào xuống thấp nên dù gặp nước vẫn đào được thích hợp với phương án đào ao và do cùng cao độ với ô tô vận chuyển nên thi công rất thuận tiện.

Chọn máy đào có số hiệu là E0-2621A sản xuất tại Liên Xô (cũ) thuộc loại dẫn động thủy lực.

Các thông số kỹ thuật của máy đào

- Dung tích gầu $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$
- Bán kính đào $R = 5 \text{ (m)}$
- Chiều cao nâng lớn nhất $h = 2,2 \text{ (m)}$



- Chiều sâu đào lớn nhất $H = 3,3 \text{ (m)}$
- Chiều cao máy $c = 2,46 \text{ (m)}$
- Kích thước máy dài $a=2,6 \text{ m}$; rộng $b=2,1 \text{ m}$
- Thời gian chu kì $t_{ck} = 20 \text{ s}$

Tính năng suất máy đào :

$$N = q \times \frac{1}{k_t} \times N_{ck} \times k_{tg} \times T \text{ (m}^3\text{/h)}$$

q : Dung tích gầu: $q = 0,25 \text{ (m}^3\text{)}$;

k_d : Hệ số đầy gầu: $k_d = 1,1$

k_t : Hệ số tơi của đất: $k_t = 1,2$;

N_{ck} : Số chu kì làm việc trong 1 giờ:

$$N_{ck} = \frac{3600}{T_{ck}} \rightarrow N_{ck} = \frac{3600}{22} = 163,6$$

$$T_{ck} = t_{ck} \times k_{vt} \times k_{quay} = 20 \times 1,1 \times 1 = 22 \text{ (s)}$$

t_{ck} : Thời gian 1 chu kì khi góc quay $\varphi_q = 90^\circ$, đổ đất tại bãi $t_{ck} = 20 \text{ s}$

k_{vt} : hệ số phụ thuộc vào điều kiện đổ đất của máy xúc $k_{vt} = 1,1$

$k_{quay} = 1$ khi $\varphi_q < 90^\circ$

k_{tg} : Hệ số sử dụng thời gian $k_{tg} = 0,8$

T: số giờ làm việc trong 1 ca, $T=7 \text{ h}$

$$N = 0,25 \times \frac{1,1}{1,2} \times 163,6 \times 0,8 \times 7 = 210 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Số ca cần thiết là $823 \times 569 / 210 = 3,92 \text{ ca}$

Vậy cần làm trong 2 ngày, mỗi ngày 2 ca.

b./ Chọn ô tô vận chuyển đất:

Dùng loại xe ben KAMAZ có trọng tải 6,5 tấn, dung tích thùng xe là 3,5 m³. Tính toán số chuyến và số xe cần thiết

-Thể tích đất đào trong 1 ca là: $V_c = 210 \text{ m}^3$

-Thể tích đất quy đổi: $V_n = k_t \times V_c = 1,3 \times 210 = 273 \text{ m}^3$; ($k_t = 1,3$ hệ số toi của đất)

-Khoảng cách vận chuyển đất bằng ô tô: $l = 2 \times 10 = 20 \text{ km}$

-Thời gian vận chuyển của 1 chuyến ô tô: $t_1 = \frac{l}{v} = \frac{20}{30} = 0,67 \text{ h}$

-Thời gian đợi của ô tô để máy đào đổ đất đầy thùng xe:

$$t_2 = \frac{V_{thungxe}}{N/7} = \frac{3,5}{273/7} = 0,09 \text{ h}$$

Vậy số xe cần thiết là: $n_1 = t_1/t_2 = 7,5 = 8$ ô tô vận chuyển

Số chuyến xe cần thiết trong 1 ca: $n_2 = V_n/V_{thungxe} = 273/3,5 = 78$ chuyến

Số chuyến xe cần thiết: $n_3 = V_n/V_{thungxe} = 823 \times 569 \times 1,3 / 3,5 = 306$ chuyến

8.5 Công tác bê tông đài cọc, dầm giằng

Lựa chọn giải pháp thi công bê tông :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Do trong thời gian thi công phần ngầm cần trục tháp chưa lắp dựng được nên ta tiến hành thi công bê tông phần ngầm bằng máy bơm bê tông dùng: bê tông thương phẩm, dùng ván khuôn gỗ để thi công phần đài giằng móng.

Thi công đài móng gồm các công tác sau:

- Ghép ván khuôn đài móng.
- Đặt cốt thép cho đài móng.
- Đổ và đầm bê tông + bảo dưỡng bê tông cho đài.

1./ Biện pháp thi công bê tông đài giằng móng: Dùng bê tông thương phẩm, đổ bằng máy bơm bê tông, sử dụng hệ thống ván khuôn gỗ.

2./ Tính toán khối lượng bê tông

a./ Khối lượng bê tông lót: Bê tông lót móng là bê tông gạch vỡ mác thấp (M100), được đổ dưới đáy đài và đáy giằng, chiều dày lớp lót 10cm và rộng hơn so với đài, giằng 10cm về mỗi bên

- Bê tông được đổ bằng thủ công và được đầm chặt làm phẳng. Bê tông lót có tác dụng dàn đều tải trọng từ móng xuống nền đất. Dùng đầm bàn để đầm bê tông lót

Tổng khối lượng bê tông lót được xác định như sau:

-Tổng khối lượng bê tông lót móng :

CK	RỘNG (M)	DÀI (M)	CAO (M)	SL CK	KL BÊ TÔNG
ĐÀI TRỤCA	1,40	1,40	0,10	19,00	3,72
ĐÀI TRỤCB	1,40	2,10	0,10	19,00	5,59
ĐÀI TRỤC C	1,40	2,10	0,10	19,00	5,59
GIẰNG NGANG	0,50	6,15	0,10	19,00	5,84
GIẰNG DỌC	0,50	2,55	0,10	51,00	6,50
TỔNG					27,24

- Tổng khối lượng bê tông đài, giằng móng

CK	RỘNG (M)	DÀI (M)	CAO (M)	SL CK	KL BÊ TÔNG
----	-------------	------------	------------	----------	---------------

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐÀI TRỤCA	1,20	1,20	0,70	19,00	19,15
ĐÀI TRỤCB	1,20	1,90	0,70	19,00	30,32
ĐÀI TRỤC C	1,20	1,90	0,70	19,00	30,32
GIĂNG NGANG	0,33	6,15	0,50	19,00	19,28
GIĂNG DỌC	0,33	2,55	0,50	51,00	21,46
TỔNG					120,54

Tính toán khối lượng cốt thép móng:

CK	RỘNG (M)	DÀI (M)	CAO (M)	SL CẦU KIỆN	TỶ SỐ CT /M3 BT(KG)	KL B T (M ³)	KL CT (KG)
ĐÀI TRỤCA	1,20	1,20	0,70	19,00	40,00	19,15	766,08
ĐÀI TRỤCB	1,20	1,90	0,70	19,00	40,00	30,32	1212,96
ĐÀI TRỤC C	1,20	1,90	0,70	19,00	40,00	30,32	1212,96
GIĂNG NGANG	0,33	6,15	0,50	19,00	40,00	19,28	771,21
GIĂNG DỌC	0,33	2,55	0,50	51,00	40,00	21,46	858,33
TỔNG						120,54	4821,54

a./ Cần trục(may cầu) :

Cần trục dùng để cầu ván khuôn, cốt thép. cột chống, giáo... Vậy để tính toán cần trục ta phải tính toán cho khối lượng cần trục phải cầu lớn nhất trong 1 phân khu. Khối lượng vận chuyển lên cao lớn nhất của cần trục khi phục vụ công tác thi công. Ta tính toán cho công tác thi công bê tông.

- Trọng lượng bê tông:

$$Q = V \times \gamma$$

$$\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$$

Cần trục phải vận chuyển được vật liệu đến vị trí bất lợi nhất.

Chiều cao công trình $H = 20,7 \text{ m}$

Chiều cao cần thiết $H_{ct} = H + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó H : Chiều cao công trình đang xét. $H=18 \text{ m}$

h_{at} : Khoảng cách an toàn, $h_{at} = 1,5\text{m}$;

h_{ck} : Chiều cao cầu kiện, $h_{ck} = 1,5\text{m}$

h_t : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 1,5\text{m}$

$$H_{ct} = 18+1,5+1,5+1,5 = 24 \text{ m}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Sức nâng yêu cầu được tính toán theo khối lượng phục vụ chính là thùng đổ bê tông ,bao gồm trọng lượng bê tông và thùng đổ $0,6(m^3)$

$$Q_{yc}=0,6 \times 2500 \times 1,2 \times 1,5 = 2700(Kg) = 2,7(t)$$

Chiều rộng công trình $B = 9,6 m$

Chiều dài tay cần yêu cầu là:

$$R_{yc} = r + l_{at} + l_{dg} + B + 0,3 + 2$$

Trong đó :

. r khoảng cách từ tâm quay đến mép ngoài của đôi trọng ,lấy sơ bộ $r = 3m$

. l_{at} khoảng cách an toàn từ cần trục đến mép ngoài của dàn giáo

. l_{dg} bề rộng của dàn giáo $l_{dg} = 1,2m$

B : bề rộng của công trình

$$R_{yc} = 3 + 1 + 1,2 + 9,6 + 0,3 + 2 = 17,1m$$

Với các thông số như trên ta chọn cần trục lớp NK_200 (Ka To nhật bản)

$$H_{max} = 23,6m ; R = 22 m, Q_{tr} = 6,5 T$$

$$R_{min} = 4m, Q_{tr} = 20T$$

Tính toán năng suất cần trục trong 1 ca:

Tính năng suất của cần trục

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8 \times N_k \times K_2 \times K_3 (m^3/ca)$$

Trong đó : - N_k là năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục (m^3/h)

- K_2 là hệ số sử dụng cần trục theo thời gian. Với cần trục $K_2 = 0,9$

- K_3 là hệ số sử dụng theo mức độ khó đổ của kết cấu

$$K_3 = 0,85 \text{ với sàn sườn}$$

Năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục tính theo công thức:

$$N_k = Q \times n_k \times K_1$$

Trong đó : - Q là dung tích thùng đựng vữa bê tông: $Q = 0,6 m^3$

$-K_1$ là hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng khi làm việc với mã hàng cố định $K_1=1$.

$-n_k$ là số chu kì đổ bê tông trong 1 giờ

$$n_k = \frac{60}{T_{ck}} \quad \text{Với } T_{ck} \text{ là thời gian 1 chu kì đổ bê tông (phút)}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

+ T_{11} là thời gian máy làm việc:

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{ha}} + T_{\text{quay}}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{19,5}{63} = 0,30(\text{phút})$$

(S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái $S_n = 19,5 \text{ m}$)

$$T_{\text{ha}} = T_{\text{nâng}} = 0,30 (\text{phút})$$

$$T_{\text{quay}} = 2x \frac{\alpha_{\text{quay}}}{360^0 \cdot v_{\text{quay}}} = 2x \frac{180}{360 \cdot 3,1} = 0,32 (\text{phút})$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,3 + 0,3 + 0,32 = 0,92 (\text{phút})$$

T_2 là thời gian thi công thủ công gồm : Thời gian móc và tháo

$$\text{Lấy } T_2 = 2 \text{ phút} \Rightarrow T_{ck} = 2,92 (\text{phút})$$

$$n_k = \frac{60}{T_{ck}} = \frac{60}{2,92} = 20,5$$

$$\text{Vậy: } N_k = Q \times n_k \times K_1 = 0,6 \times 20,5 \times 1 = 12,3 (\text{ m}^3/\text{giờ})$$

Năng suất sử dụng cần trục là :

$$N_s = 8 \times N_k \times K_2 \times K_3 = 8 \times 12,3 \times 0,9 \times 0,85 = 75,27 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Vậy năng suất vận chuyển bê tông thỏa mãn yêu cầu

8.5.1 Lập biện pháp thi công đài giằng:

Công tác giác móng:

- Khi giác móng cần dùng những cọc gỗ đóng sâu cách mép móng 2m. Trên các cọc này đóng miếng gỗ có chiều dày 20mm, rộng 150mm , dài hơn kích thước móng phải đào 400mm. Đóng đinh ghi dấu trục của móng và hai mép móng. Dụng cụ này có tên là ngựa đánh dấu trục móng.

Công tác cốt thép đài giằng móng:

- Cốt thép được làm sạch và gia công sẵn thành từng loại dựa vào bản thống kê thép móng và bản vẽ thiết kế móng. Mỗi loại được xếp riêng và có gắn các mẫu gỗ đánh số hiệu của loại đó. Sau đó cốt thép được gia công thành lưới hoặc khung theo thiết kế.

Công tác ván khuôn đài móng:

Sau khi đào hố móng đến cao trình thiết kế, tiến hành đổ bê tông lót móng, đặt cốt thép đài móng, sau đó lắp ghép ván khuôn đài móng và giằng móng.

Thiết kế ván khuôn đài giằng móng:

Các lực ngang tác dụng vào ván khuôn:

Áp lực ngang của vữa bê tông tươi:

$$P_{1}^{tt} = k \times \gamma \times H = 1,3 \times 2500 \times 0,35 = 1137,5 \text{ kG/m}^2$$

Do bơm bê tông bằng máy nên tải trọng ngang tác dụng vào ván khuôn :

$$P_{2}^{tt} = 1,3 \times 600 = 780 \text{ KG/m}^2$$

Do đầm dùi sau khi đổ bê tông :

$$P_{3}^{tt} = 1,3 \times 150 = 195 \text{ KG/m}^2$$

Tải trọng ngang tổng cộng tác dụng vào ván khuôn sẽ là:

$$P^{tt} = P_{1}^{tt} + P_{2}^{tt} + P_{3}^{tt} = 1137,5 + 780 + 195 = 2112,5 \text{ KG/m}^2$$

*Tính toán ván thành:

Coi ván là dầm liên tục gối lên các gối tựa là các thanh nẹp đứng, chịu tải trọng (xét cho bề rộng ván là $b = 1\text{m}$) là : $q = 2112,5 \times 1 = 2112,5 \text{ kG/m}$.

Khoảng cách giữa các nẹp:

$$l < \sqrt{\frac{10 \cdot w \cdot [s]}{q}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 150 \cdot 110}{2112}} = 88,38 \text{ cm}$$

$$\text{Trong đó: } w = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \times 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3; [s] = 110 \text{ KG/cm}^2.$$

Chọn khoảng cách giữa các nẹp chống là: $l = 70 \text{ cm}$.

- Kiểm tra chiều dày ván khuôn :

$$M_{max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{2112 \times 0,7^2}{10} = 103,488 \text{ kG.m}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{bh^2} \leq [\sigma] \Rightarrow h \geq \sqrt{\frac{6M}{b[\sigma]}} = \sqrt{\frac{6 \times 103.488}{1 \times 110}} = 2,375 \text{ cm}$$

Chọn bề dày ván thành là $h = 3 \text{ cm}$

* Kiểm tra độ võng:

Tổng tải trọng tiêu chuẩn tác dụng vào ván khuôn :

$q^{tc} = (2500 \cdot 0,35 + 600 + 150) = 1625 \text{ KG / m}$ (xét cho bề rộng ván khuôn là $b = 1 \text{ m}$).

$$f_{max} = \frac{1}{128} \frac{q^{tc} l^4}{EJ} = \frac{1}{128} \frac{16,25 \cdot 70^4 \cdot 12}{1,2 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 3^3} = 0,1125 \text{ cm}$$

$$[\sigma] = \frac{l}{250} = \frac{70}{250} = 0,28 \text{ cm}$$

$f_{max} < [\sigma]$, Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

* Tính toán thanh nẹp đứng:

Tải trọng tác dụng vào thanh nẹp đứng:

Thanh nẹp đứng được coi như dầm liên tục 2 nhịp $l = 70 \text{ cm}$ có gối tựa là các thanh chống xiên chịu tải trọng phân bố đều theo diện truyền tải rộng $0,7 \text{ m}$.

$$q^{tt} = 2112 \times 0,7 = 1478,4 \text{ kG/m} ; q^{tc} = 1625 \times 0,7 = 1137,5 \text{ KG/m.}$$

Tính toán tiết diện thanh nẹp đứng:

$$M_{max} = \frac{ql^2}{10} = \frac{1478,4 \cdot 7^2}{10} = 72,422 \text{ kG.m}$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{6M}{bh^2} \leq [\sigma]$$

Nếu chọn tiết diện chữ nhật có tiết diện $b \times h$ với cạnh ngắn $b = 8 \text{ cm}$ thì

$$h \geq \sqrt{\frac{6M_{max}}{b[\sigma]}} = \sqrt{\frac{6 \times 72,422 \times 100}{8 \times 110}} = 7,026 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện thanh nẹp là tiết diện chữ nhật $8 \times 8 \text{ cm}^2$

Kiểm tra độ võng:

$$f_{max} = \frac{1}{128} \frac{ql^4}{EJ} = \frac{1}{128} \frac{11,37 \times 70^4 \times 12}{1,2 \times 10^5 \times 8 \times 8^3} = 0,05206 \text{ cm} ; [\sigma] = \frac{l}{250} = \frac{70}{250} = 0,28 \text{ cm}$$

$f_{max} < [\sigma]$, Vậy đảm bảo yêu cầu về độ võng.

b./ Thi công lắp dựng ván khuôn móng:

- Ghép các tấm ván thành của đài và giằng thành các tấm theo thiết kế.
- Tiến hành lắp các tấm này theo hình dạng kết cấu móng.
- Tiến hành lắp các thanh chống, khi lắp các cây chống thì tiến hành đóng cọc neo vào chân cây chống.

- Đối với ván khuôn giằng móng, trước khi ghép cần đổ một lớp bê tông mỗi dày 3cm. Lớp vữa này có tác dụng làm chân cho ván thành của giằng, giúp cho việc lắp dựng dễ dàng hơn.

Công tác thi công bê tông móng:

a./ 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. Công nhân sẽ đứng trên sàn công tác để đổ và đầm bê tông, tránh không dẫm đạp lên ván khuôn làm sai lệch kích thước móng.

Dùng các thanh xà gồ bằng gỗ gác trực tiếp lên ván khuôn thành. Sau đó dùng các tấm gỗ phẳng đặt lên các thanh xà gồ đó tạo mặt phẳng cho công nhân thi công.

b./ Biện pháp đổ và đầm bê tông móng:

- Bê tông thương phẩm được chuyển đến bằng ô tô chuyên dùng, thông qua máy và phễu đưa vào ô tô bơm .
- Bê tông được ô tô bơm vào vị trí của kết cấu .
- Khi đã đổ được lớp bê tông dày khoảng 30cm ta sử dụng đầm dùi để đầm bê tông .

Bảo dưỡng bê tông móng:

- Cần che chắn cho bê tông đài móng không bị ảnh hưởng của môi trường.
- Thời gian giữ độ ẩm cho bê tông đài : 7 ngày

Lần đầu tiên tưới nước cho bê tông là sau 4h khi đổ xong bê tông. Hai ngày đầu, cứ sau 2h đồng hồ tưới nước một lần. Những ngày sau cứ 3-10h tưới nước 1 lần.

– Khi bảo dưỡng chú ý : Khi bê tông không đủ cường độ, tránh va chạm vào bề mặt bê tông .

Tháo dỡ ván khuôn móng:

- Ván khuôn đài giằng là các tấm ván khuôn thành (ván khuôn không chịu lực) vì vậy có thể tháo dỡ ván khuôn sau 24h kể từ lúc đổ bê tông xong.

- Khi tháo dỡ ván khuôn, giữa bê tông và ván khuôn luôn có độ bám dính. Bởi vậy khi thi công lắp dựng ván khuôn cần chú ý sử dụng chất dầu chống dính cho ván khuôn.

Công tác lấp đất :

– Sau khi tháo ván khuôn đài và giằng móng, ta tiến hành lấp đất lần 1 đến cao trình đỉnh đài . Do đất đào bằng máy vận chuyển đi nên ta phải dùng ô tô vận chuyển đất từ nơi khác về lấp.

– Đổ cát tôn nền sau khi xây tường móng

CHƯƠNG 9 THI CÔNG PHẦN THÂN VÀ HOÀN THIỆN

9.1. biện pháp thi công :

9.1.1 Ván khuôn:

– Trong quá trình thi công công trình ta sử dụng ván khuôn gỗ, ưu điểm chính của loại ván khuôn này là giá thành rẻ, không dính bê tông, vật liệu truyền thống , nhẹ và đơn giản . Dễ gia công lắp đặt, tháo dỡ bảo dưỡng , tạo thành các mảng lớn nhỏ tùy ý và có thể sử dụng trong cả thi công cơ giới và thi công thủ công .

– Chọn cây chống sàn : Sử dụng giáo PAL do hãng Hoà Phát chế tạo. Ưu điểm của giáo PAL:

- Giáo PAL là một chân chống vạn năng bảo đảm an toàn và kinh tế.
- Giáo PAL sử dụng thích hợp cho mọi công trình xây dựng với kết cấu nặng đặt ở độ cao lớn.

- Giáo PAL nhẹ, thuận tiện lắp dựng, tháo dỡ, vận chuyển nên giảm giá thành công trình.
- Ngoài giáo PAL, ta còn sử dụng cây chống đơn kim loại tại những chỗ cần thiết

Chọn thanh đà đỡ ván khuôn sàn:

Đặt các thanh xà gồ gỗ theo hai phương, đà ngang dựa trên đà dọc, đà dọc dựa trên giá đỡ chữ U của hệ giáo chống. Ưu điểm là tháo lắp đơn giản, có sức chịu tải lớn, hệ số luân chuyển cao. Loại đà này kết hợp với hệ giáo chống kim loại tạo ra bộ dụng cụ chống ván khuôn đồng bộ, hoàn chỉnh và kinh tế.

Bê tông

- Dùng bê tông đổ tại chỗ. Khi đổ bê tông cần được kiểm tra lại các yêu cầu về độ sụt, cấp phối trước khi đổ.
- Vận chuyển bê tông lên cao

Bê tông được trộn tại công trường dùng phương tiện chính cần trục lớp. Trong thực tế dùng cần trục lớp để vận chuyển bê tông lên các tầng trên cùng của công trình nhưng do yêu cầu thi công dây chuyền phân đoạn nên khối lượng bê tông trong 1 phân đoạn rất ít. Do vậy, trong đồ án này, thi công bê tông đổ tại chỗ được thực hiện cho thi công móng và các tầng còn lại thi công bằng cần trục lớp.

9.2 Thiết kế ván khuôn:

9.2.1 Tính toán ván khuôn cột:

Ván khuôn cột chịu tác dụng của hai tải trọng ngang:

- Tải trọng do đổ đầm
- Tải trọng do bản thân bê tông.

Tải trọng ngang do vữa bê tông tác dụng vào thành ván khuôn.

$$P_1 = n \cdot \gamma \cdot H.$$

n: Hệ số vượt tải, $n = 1,3$; γ : Dung trọng riêng của bê tông.

H: Chiều cao ảnh hưởng của mỗi lớp bê tông tươi,

với $H = 1,5 \times r = 1,5 \times 50 = 75 \text{ cm} = 0,75 \text{ m}$ ($r=50 \text{ cm}$: bán kính hoạt động của đầm dùi)

$$P_1 = 1,3 \times 2500 \times 0,75 = 2437,5 \text{ KG/m}^2$$

Dùng loại đầm dùi và đổ từ hộp đổ bê tông

$$P_2 = 1,3 \times 500 = 650 \text{ KG/m}^2$$

Ta có hoạt tải phát sinh trong quá trình đổ.

$$P_3 = 1,3 \times 150 = 195 \text{ KG/m}^2$$

Tổng tải trọng tác dụng trên ván khuôn:

$$P = 2437,5 + 650 + 195 = 3282,5 \text{ KG/m}^2$$

Tính toán coi ván khuôn cột như một dầm liên tục tựa lên các gối tựa là các gông cột, ván khuôn cột tính toán như cấu kiện chịu uốn. Dầm chịu tải trọng phân bố đều trên suốt chiều dài dầm. Do đó tải trọng này tác dụng vào một mặt của ván khuôn là :

$$q'' = P \times 0,45 = 3282,5 \times 0,45 = 1477,12 \text{ kG/m}$$

* Tính khoảng cách giữa các gông

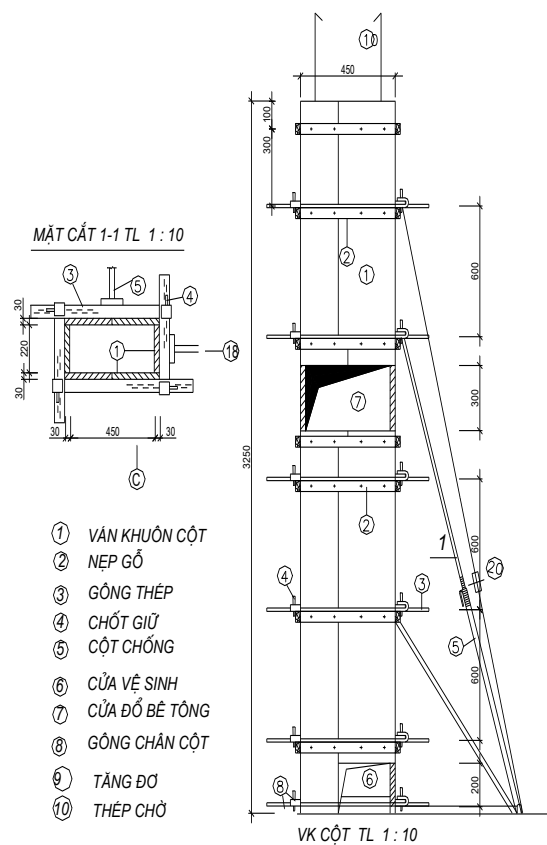
Gọi khoảng cách giữa các gông cột là l_g , coi ván khuôn cạnh cột như dầm liên tục với các gối tựa là gông cột. Mô men trên nhịp của dầm liên tục là :

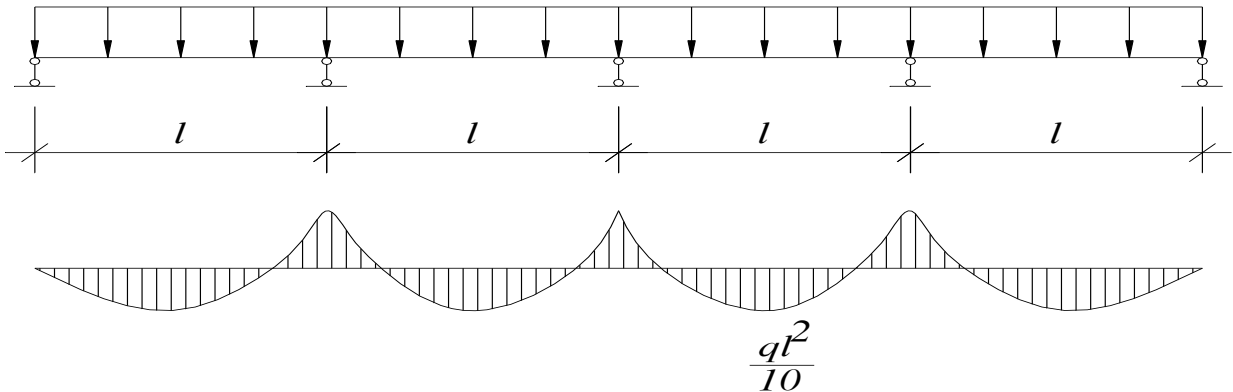
$$M_{\max} = \frac{q'' \cdot l_g^2}{10} \leq [s] \times W$$

Trong đó : $[s]$: cường độ của ván khuôn gỗ

$$[s] = 110 \text{ (KG/cm}^2\text{)}$$

W: Mô men kháng uốn của ván khuôn, bề rộng 45 cm, dùng 1 tấm 20cm và 1 tấm rộng 25 cm





$$W = \frac{bxh^2}{6} = \frac{45 \times 3^2}{6} = 67,5 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow l_{sn} \leq \sqrt{\frac{10[\sigma] \times W}{q''}} = \sqrt{\frac{10 \times 110 \times 67,5}{14,77}} = 70,9 \text{ cm}$$

chọn $l_g = 60 \text{ cm}$; Gông chọn là loại gông kim loại (gồm 4 thanh thép hình L được liên kết chốt với nhau) Kiểm tra độ võng của ván khuôn cột

- Tải trọng dùng để tính võng của ván khuôn (dùng trị số tiêu chuẩn):

$$q^{tc} = (2500, + 400)0,45 = 1305 \text{ kG/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức : $f = \frac{1q^{tc}l^4}{128E.J}$

Trong đó: E : Mô đun đàn hồi của gông: $E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2$

$$J : \text{Mô men quán tính của ván khuôn} : J = \frac{bxh^3}{12} = \frac{45 \times 3^3}{12} = 101,25 \text{ cm}^4$$

$$\Rightarrow f = \frac{13,05.60^4}{128.1,2.10^4 \times 101,25} = 0,108 \text{ cm}$$

$$\text{- Độ võng cho phép : } [f] = \frac{1}{250}l = \frac{1}{250}60 = 0,24 \text{ cm}$$

$f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các gông bằng 60 cm là thoả mãn,

9.2.1 Tính toán ván khuôn sàn:

Ván khuôn sàn dày 3cm, hai lớp xà gồ kích thước 8x10 cm. Chống bằng hệ giáo Pal khoảng cách giáo 1,2m.

a./ Tính toán khoảng cách xà gồ của ván khuôn sàn:

Tải trọng tác dụng trên hệ ván khuôn:

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Tải trọng bản thân ván khuôn : $q_1 = 0,03 \times 600 = 18 \text{ KG/m}^2$ (n=1,1)
- Trọng lượng bê tông cốt thép sàn dày $h = 10 \text{ cm}$: $q_2 = \gamma_{\text{xt}} h = 2500 \times 0,1 = 250 \text{ KG/m}^2$ (n=1,2)
- Tải trọng do người và dụng cụ thi công : $q_3 = 250 \text{ KG/m}^2$ (n = 1,3)
- Tải trọng do đầm rung : $q_4 = 200 \text{ KG/m}^2$ (n =1,3)
- Tải trọng do đổ bê tông bằng thùng có dung tích $(0,2 \sim 0,6 \text{ m}^3)$:
 $q_5 = 400 \text{ KG/m}^2$ (n =1,3)

Vậy tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên 1 dải ván khuôn rộng 1m là :

$$q^{\text{tc}} = 18 + 250 + 250 + 200 + 400 = 1118 \text{ KG/m}$$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1 dải ván khuôn rộng 1m là :

$$q^{\text{tt}} = 1,1.18 + 1,2.250 + 1,3.250 + 1,3.200 + 1,3.400 = 1400 \text{ KG/m}$$

Sơ đồ tính ván khuôn sàn được xem như dầm liên tục với các gối tựa là các thanh xà gồ bằng gỗ.

* Tính toán theo điều kiện bền của ván khuôn sàn:

Khoảng cách xà gồ yêu cầu

$$l < \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot w}{q_{\text{tt}}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 150}{14}} = 108 \text{ cm}$$

$$\text{Với mô men chống uốn của dải ván } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{100 \cdot 3^2}{6} = 150 \text{ cm}^3$$

$[\sigma] = 110 \text{ kg/cm}^2$ là cường độ chịu uốn của gỗ.

* Tính toán theo điều kiện biến dạng :

Tải trọng : $q_{\text{tc}} = 1118 \text{ KG/m} = 11,18 \text{ KG/cm}$

$$\text{Mô men quán tính của ván khuôn : } J = \frac{100 \cdot 3^3}{12} = 225 \text{ cm}^4$$

Chọn khoảng cách xà gồ là 80 cm, độ võng ván sàn là :

$$f_{\text{max}} = \frac{q_{\text{tc}} l^4}{128 E J} = \frac{11,18 \cdot 80^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 225} = 0,13 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{250} = \frac{80}{250} = 0,32 \text{ cm}$$

* Kiểm tra chiều dày ván khuôn sàn:

$$d = \sqrt{\frac{6.M_{\max}}{b.[\sigma]}} = \sqrt{\frac{6.89.6}{100.110}} = 0.22\text{cm} < d=3c$$

$$\text{Trong đó : } M_{\max} = \frac{1400 \times 0,8^2}{10} = 89.6 \text{ KGm}$$

Vậy chọn ván khuôn sàn dày 3cm và khoảng cách xà gồ : 80cm là thỏa mãn

9.2.3 Tính toán xà gồ:

Khoảng cách giữa các xà gồ đỡ ván khuôn sàn nhỏ hơn so với kích thước của giáo Pal , do đó ta phải có lớp xà gồ thứ hai để đỡ thanh xà gồ thứ nhất . Ta gọi thanh xà gồ thứ nhất là thanh xà gồ ngang và thanh xà gồ thứ hai là xà gồ dọc.

Tính tiết diện thanh xà gồ ngang:

Chọn xà gồ gỗ 8 x 12 cm.

Tải trọng tác dụng lên xà gồ ngang

Xà ngang chịu tải trọng phân bố trên 1 dải có bề rộng bằng khoảng cách giữa hai xà gồ $l = 80 \text{ cm}$.

$$q = q_{\text{sàn}} \cdot l + q_{\text{bt}} ; \quad q = 1400 \times 0,8 + 0,08 \times 0,12 \times 600 \times 1,1 = 1126 \text{ kG/m}$$

Sơ đồ tính toán của xà gồ ngang là dầm liên tục kê lên các gối tựa là các xà gồ dọc, các xà gồ có khoảng cách bằng bề rộng giáo Pal (120 cm).

-Kiểm tra điều kiện bền :

$$W = \frac{b.h^2}{6} = \frac{8 \times 12^2}{6} = 192 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{q.l^2}{10.W} = \frac{11,26.120^2}{10.192} = 84,45 \text{ kG/cm}^2 < R = 110 \text{ kG/cm}^2$$

Yêu cầu về bền xà gồ ngang thỏa mãn.

– Kiểm tra độ võng:

- Dùng trị số tiêu chuẩn để kiểm tra độ võng

$$q^{tc} = 1118 \times 0,8 + 0,08 \times 0,12 \times 600 = 900 \text{ kG/m}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1.q^{tc}l^4}{128.E.J} = \frac{9 \times 120^4}{128.1,2 \cdot 10^5 \cdot 1152} = 0,1\text{cm}$$

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Với $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 8 \times 12^3/12 = 1152 \text{ cm}^4$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{250}l = \frac{1}{250}120 = 0,48 \text{ cm}$

$f < [f]$, do đó xà gỗ ngang chọn : $b \times h = 8 \times 12 \text{ cm}$ là bảo đảm.

Tính tiết diện thanh xà gỗ dọc :

Chọn tiết diện xà dọc : $b \times h = 12 \times 15 \text{ cm}$

Sơ đồ tính toán của xà dọc là dầm đơn giản nhịp 1,2m, các gối tựa là các cột chống giáo PAL, chịu các tải trọng tập trung từ xà gỗ ngang truyền xuống

Tải trọng tập trung tác dụng lên thanh đà là :

$$P = q^t \times l = 1126 \times 0,8 + 0,12 \times 0,15 \times 600 \times 1,2 = 914 \text{ kG}$$

Để tính toán giá trị mômen xét 2 sơ đồ: Trường hợp có hai xà gỗ ngang trong nhịp và trường hợp chỉ có một xà gỗ ngang giữa nhịp.

Trường hợp có hai xà gỗ ngang trong nhịp

$$M_{\max} = 0,222 \times P \times l = 0,222 \times 914 \times 1,2 = 243 \text{ KGm}$$

Trường hợp có một xà gỗ ngang trong nhịp

$$M_{\max} = 0,156 \times P \times l = 0,156 \times 914 \times 1,2 = 171,1 \text{ KGm}$$

Kiểm tra bền :

$$W = bh^2/6 = 12 \times 15^2/6 = 450 \text{ cm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{24300}{450} = 54 \text{ kG/cm}^2 < R = 110 \text{ kG/cm}^2$$

=> Yêu cầu bền đã thỏa mãn.

Kiểm tra võng:

$$P = q^t \times l = 1001,6 \times 1,2 + 0,12 \times 0,15 \times 600 = 1330 \text{ kG}$$

- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{Pl^3}{48EJ} = \frac{(900 \times 0,8 + 0,12 \times 0,15 \times 600 \times 1,2) \cdot 120^3}{48 \times 1,2 \times 10^5 \times 3375} = 0,07 \text{ cm}$$

Với $E = 10^5 \text{ kG/cm}^2$; $J = bh^3/12 = 12 \times 15^3/12 = 3375 \text{ cm}^4$

- Độ võng cho phép :

$$[f] = \frac{1}{250}l = \frac{1}{250}120 = 0,48 \text{ cm}$$

$f < [f]$, do đó đà ngang chọn : $b \times h = 12 \times 15$ cm là bảo đảm.

9.2.3 Tính toán ván khuôn đầm :

Đầm kích thước 300 x 650. Ván khuôn đầm gồm ván đáy và ván thành.

Chọn ván đáy và ván thành có chiều dày 3 cm.

Chiều dài ván khuôn đáy cần ghép:

- Nhịp biên : $2100 - (220 + 450)/2 = 1765\text{mm}$

- Nhịp giữa : $6800 - (450 + 450)/2 = 6350\text{mm}$

a/ Tính toán ván đáy đầm:

- Tải trọng bản thân ván khuôn : $q_1 = 0,03 \times 650 \times 0,3 = 3,96 \text{ KG/m}$ ($n=1,1$)

- Trọng lượng bê tông cốt thép đầm tiết diện: $b \times h = 300 \times 650\text{mm}$

$q_2 = \gamma \times b \times h = 2500 \times 0,3 \times 0,65 = 357,5 \text{ kG/m}$ ($n=1,2$)

- Tải trọng do đầm rung : $q_4 = 200 \times 0,3 = 44 \text{ KG/m}$ ($n=1,3$)

- Tải trọng do đổ bê tông bằng thùng : $q_5 = 400 \times 0,3 = 88 \text{ KG/m}$ ($n=1,3$)

Vậy tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên 1 dải ván khuôn dài 1m là :

$q^{tc} = 3,96 + 357,5 + 44 + 88 = 493,46 \text{ KG/m}$

Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1 dải ván khuôn dài 1m là :

$q^{tt} = 1,1 \times 3,96 + 1,2 \times 357,5 + 1,3 \times 44 + 1,3 \times 88 = 604,96 \text{ KG/m}$

Sơ đồ tính ván đáy đầm được xem như đầm liên tục với các gối tựa là các thanh xà gồ trên

*Tính toán khoảng cách cột chống:

- Theo điều kiện bền:

$$W = \frac{bh^2}{6} = \frac{30.3^2}{6} = 33 \text{ cm}^3$$

Khoảng cách xà gồ yêu cầu

$$l < \sqrt{\frac{10 \cdot [\sigma] \cdot w}{q_{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 110 \cdot 33}{6 \cdot 0496}} = 77 \text{ cm}$$

- Theo điều kiện biến dạng :

Tải trọng : $q_{tc} = 383,46 \text{ KG/m}$

Chọn khoảng cách xà gồ là 70 cm, độ võng đáy là

$$f_{\max} = \frac{q_{tc} l^4}{128 E J} = \frac{4.93 \times 70^4}{128.1,2 \cdot 10^5 \cdot 49,5} = 0,155 \text{ cm} < [f] = \frac{l}{250} = \frac{70}{250} = 0,28 \text{ cm}$$

b./ Tính toán ván thành dầm:

Với dầm cao 65 cm , bề dày sàn là 10 cm tính được chiều cao ván thành là:

$$65 - 10 = 55 \text{ cm dùng 2 tấm : rộng } 25,30 \text{ cm.}$$

Tải trọng tác dụng lên ván thành gồm :

- áp lực ngang bê tông dầm : $q_1 = \gamma \times H = 2500 \times 0,65 = 1625 \text{ kG/m}^2$ (n = 1,3)

- Tải trọng do đổ, đầm rung : $q_3 = 400 \text{ kG/m}^2$ (n = 1,3)

- Tải trọng tiêu chuẩn tổng cộng trên bề rộng ván khuôn thành là :

$$q^{tc} = (1625 + 400) \cdot 0,65 = 1316 \text{ kG/m}$$

- Tải trọng tính toán tổng cộng trên 1 m^2 ván khuôn thành là :

$$q^{tt} = 1,3(1625 + 400) \cdot 0,65 = 1711 \text{ kG/m}$$

*** Tính toán khoảng cách giữa các nẹp đứng:**

Xem ván khuôn thành dầm như dầm liên tục kê lên các nẹp đứng. Gọi khoảng cách giữa nẹp là l.

Khoảng cách giữa các nẹp đứng:

$$\text{Mômen chống uốn } W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{55 \cdot 3^2}{6} = 82,5 \text{ cm}^3$$

$$l \leq \sqrt{\frac{10 \cdot W \cdot [\sigma]}{q^{tt}}} = \sqrt{\frac{10 \cdot 82,5 \cdot 110}{17,11}} = 72,82 \text{ cm} \rightarrow \text{Chọn } l = 70 \text{ cm.}$$

- Kiểm tra độ võng của ván khuôn thành dầm :

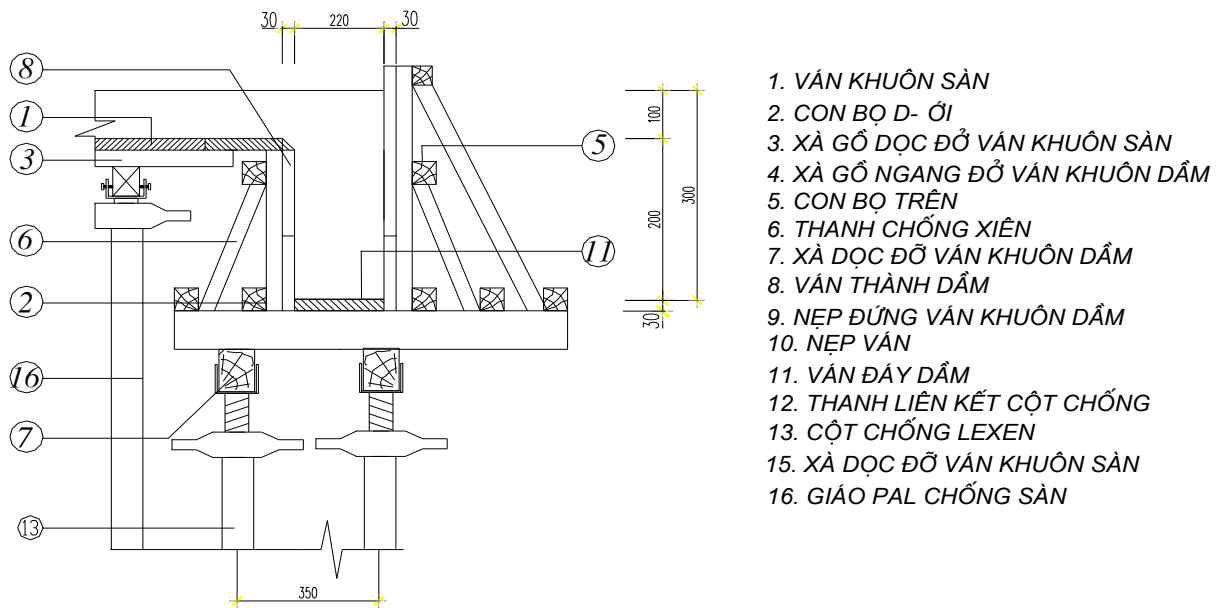
- Độ võng f được tính theo công thức :

$$f = \frac{1 \cdot q^{tc} l^4}{128 \cdot E \cdot J} = \frac{13,16 \cdot 70^4}{128 \cdot 1,2 \cdot 10^5 \cdot 123,75} = 0,016 \text{ cm}$$

$$\text{Với : } E = 1,2 \times 10^5 \text{ kG/cm}^2; J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{55 \cdot 3^3}{12} = 123,75 \text{ cm}^4$$

- Độ võng cho phép : $[f] = \frac{1}{250} l = \frac{1}{250} 70 = 0,28 \text{ cm}$

$f < [f]$, do đó khoảng cách giữa các thanh nẹp đứng = 70 cm là đảm bảo.



9.3 Kỹ thuật thi công:

– Thi công thân là giai đoạn thi công kéo dài , tập trung phần lớn nhân lực và vật lực. Công tác thi công phần thân bao gồm thi công bê tông toàn khối sàn , dầm ,cột. Quá trình thi công bê tông toàn khối bao gồm những công đoạn sau:

- Công tác ván khuôn
- Công tác cốt thép.
- Công tác đổ bê tông.
- Công tác bảo dưỡng bê tông.
- Công tác tháo ván khuôn.

9.3.1 Công tác ván khuôn:

-Trong quá trình thi công ta dùng ván khuôn gỗ , với hệ thống giáo pal và cột chống định hình.

-Ván khuôn , cột chống ,giáo pal được vận chuyển đến vị trí thi công bằng cần trục lớp (cần trục lớp được lựa chọn ở phần chọn máy thi công).

- Những yêu cầu đối với ván khuôn , cột chống:

- Phải được chế tạo theo đúng yêu cầu thiết kế về kích thước của các bộ phận kết cấu của công trình.
- Phải đảm bảo bảo độ cứng , độ ổn định, không cong vênh.
- Gọn nhẹ tiện dụng , dễ tháo lắp , kín khít không để chảy nước xi măng.
- Phải dùng được nhiều lần , đối với ván khuôn khuôn gỗ phải dùng được từ 3~7 lần ,để dùng được nhiều lần ván khuôn sau khi tháo phải được cạo, tẩy sạch sẽ,cắt đặt nơi cao ráo , tránh cong vênh ,dùng gỗ sản xuất ván khuôn là gỗ nhóm V~VII.

a./ván khuôn cột : Gồm 4 miếng ván khuôn được liên kết với nhau và được giữ ổn định bởi gông cột , mỗi mảnh ván khuôn được tổ hợp từ các tấm ván khuôn có môđun khác nhau.Chiều dài và chiều rộng của ván khuôn được lấy trên cơ sở hệ môđun kích thước kết cấu, chiều dài nên lấy là bội số của chiều rộng để khi cần thiết có thể phối hợp xen kẽ các tấm đứng và ngang để tạo được hình dạng của cấu kiện.

– Khi lựa chọn các tấm ván khuôn , cần hạn chế tối thiểu các tấm phụ , còn các tấm chính không gian vượt quá 6~7loại để tránh phức tạp khi thiết kế và thi công.

Lắp dựng ván khuôn cột : Ván khuôn cột gồm các tấm có chiều rộng 30cm, 20cm, 15cm.

– Dùng cần trục vận chuyển các tấm ván khuôn có 3 mặt ứng với 3 mặt cột , dựng ván khuôn này lên đặt vào vị trí cột , bao lấy cốt thép , sau khi cố định chắc chắn mới lắp phần còn lại . Lắp gông cột sau đó dùng chống xiên có tăng đỡ có thể điều chỉnh được độ dài chống vào gông còn đầu kia tựa vào thanh thép f20 đã được chôn sẵn vào mặt sàn .

– Sau khi lắp xong bốn cột chống ta tiến hành điều chỉnh độ cứng thẳng đứng bằng dây dọi và máy kinh vĩ đặt theo hai phương vuông góc nhau , việc điều chỉnh được tiến hành bằng cách điều chỉnh tăng đỡ. Khi cột đã thẳng đứng ta cố định bằng các thanh chống xiên.

*Ghi chú: Tim cột phải được dẫn chuyển chính xác bởi máy kinh vĩ.

b./ ván khuôn đầm :

– Gồm 1 tấm ván khuôn đáy và hai tấm ván thành được liên kết cấu với nhau bởi các chốt . Ván khuôn đáy được chống đỡ bởi các cột chống , ván thành chờ sẵn các cửa để đón các đầm phụ ,và được chống đỡ bởi các thanh chống xiên có khoảng cách 70cm

* Trình tự lắp dựng ván khuôn đầm :

– Dựng hệ thống chống đỡ ván khuôn đáy, điều chỉnh cao độ cứng chính xác, các chân chống này được liên kết cấu với nhau bởi các giằng ngang và giằng chéo. Gác xà gồ lên đầu cột , đặt ván đáy đầm lên trên xà gồ , điều chỉnh đúng tim ,cao độ ,cột thép.

– Việc lắp ván khuôn thành được tiến hành sau khi lắp cốt thép đầm. ván thành được chống bởi các thanh chống xiên , một đầu chống vào các sườn ván một đầu đóng cố định vào thanh ngang đầu cột chống .Để đảm bảo khoảng cách giữa hai ván thành được cố định phía trên ta dùng các nẹp ngang , các nẹp ngang này được bỏ đi khi đổ bê tông.

– Do các đầm chính có kích thước lớn hơn 60cm, ngoài các bộ phận như trên ta còn dùng các thanh thép giằng trong nhằm mục đích chống phình ván khuôn .

c./ Công tác ván khuôn sàn:

– Được tổ hợp bởi các tấm ván khuôn gỗ .Các tấm ván khuôn này được liên kết thành mảng , tựa lên hệ thống xà gồ gỗ .Chú ý đầu xà gồ phải cách mép ván khuôn thành đầm $\geq 2\text{cm}$ để khi tháo ván khuôn được dễ dàng không bị kích.

Lắp dựng ván khuôn sàn:

– Dựng hệ thống giáo pal, điều chỉnh cao độ của các chân giáo . Lắp dựng các xà gồ kiểm tra lại độ bằng phẳng bởi máy thủy bình .

– Sau đó mới tiến hành lắp đặt các tấm ván khuôn sàn , yêu cầu ván khuôn sàn phải thật kín khít bằng phẳng . Kiểm tra lại bằng máy thủy bình.

2./ Công tác cốt thép :

– Công tác thép dầm được tiến hành sau khi lắp ván khuôn đáy , và trước khi lắp ván khuôn sàn.

– Cốt thép sàn được tiến hành sau khi nghiệm thu ván khuôn sàn.

– Cốt thép dùng trong bê tông có thể nối theo hai cách : nối buộc (mỗi nối ướtvà nối hàn (mỗi nối khô). Trong quá trình thi công công trình do đường kính thép dùng bé nên ta dùng phương pháp nối buộc.

– Quá trình nối buộc được thể hiện như sau:

- Nối cốt thép phải đảm bảo sự truyền lực từ thanh này sang thanh nối như thanh thép liên tục cường độ chịu lực của kết cấu tại vị trí nối phải tương đương với đoạn không có thép nối .

-Hai thép nối được đặt chồng lên nhau , dùng thép mềm 1mm buộc ở ba điểm , sau đó đổ bê tông trùm kín thanh thép .Mỗi nối phải được bảo dưỡng và giữ không bị rung động , nó chỉ chịu được lực khi bê tông đạt được cường độ thiết kế .Khi nối cần lưu ý chiều dài mỗi nối (đoạn thép chập nhau) phải đảm bảo chiều dài tối thiểu không nhỏ 250mm đối với thép chịu kéo và không nhỏ hơn 200mm đối với thép chịu nén.

- Trên mỗi tiết diện mặt cắt ngang , số mỗi nối không quá 25% với thép trơn và 50% với thép gai.

Công tác gia công cốt thép :

– Cốt thép thép được cắt , uốn theo hình dạng và chiều dài cấu kiện , chú ý khi cắt dùng một thanh làm chuẩn để tránh sai số cộng dồn. Việc cắt ,uốn thép $f \geq 12$ được tiến hành bằng máy , đối với thép có $f < 12$ dùng vạm tay để uốn.

– Đối với thép cuộn khi thi công ta cần phải tiến hành nắn thẳng trước khi tiến hành cắt uốn theo thiết kế, vì nắn thẳng trước thì việc đo cắt uốn mới chính xác và thép được nắn thẳng thì trong kết cấu cấu mới làm việc tốt được.

*Chú ý: Thép sẽ bị giãn dài ra khi uốn do đó phải tiến hành uốn thử rồi kiểm tra lại cẩn thận cho chính xác với kích thước cấu kiện .

Công tác cốt thép cột:

– Cốt thép sau khi cắt, uốn được chuyển đến chân cột việc lắp đặt được tiến hành cho từng thanh. Trước hết dựng các thanh quanh chu vi nối buộc với thép chờ. Sau đó lồng cốt thép đai theo khoảng cách đã được đánh dấu sẵn , tiến hành lắp nốt các thanh còn lại .

– Khoảng cách nối chồng theo thiết kế $\geq 30d$ (d: đường kính thép lớn nhất), trong khoảng đó khoảng cách các cốt thép đai $\geq 10d$.

– Dùng dây thép mềm $f=1\text{mm}$ buộc tại tất cả các vị trí giữa thép đai và thép dọc gặp nhau, dùng các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ .

Công tác cốt thép dầm:

– Được tiến hành sau khi lắp đặt xong ván khuôn đáy .Cốt thép được cắt theo thiết kế và được chuyển lên vị trí thiết kế , dùng hệ thống giá đỡ phù hợp với tiết diện khung thép. Các thanh cốt thép dọc được đặt lên hệ thống giá đỡ tạo thành khung, lồng cốt thép đai và dùng dây thép mềm $f=1\text{mm}$ buộc tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép đai , cốt thép đai phải đặt đúng vị trí thiết kế trước khi tiến hành buộc .

– Khi buộc xong khung thép cần đặt các miếng đệm bê tông để tạo lớp bê tông bảo vệ , chiều dày miếng đệm đúng bằng chiều dày lớp bê tông bảo vệ.

Công tác cốt thép thép sàn:

– Cốt thép sau khi cắt, uốn mở được trải trên mặt sàn theo thiết kế. Tiến hành buộc thành lưới bởi các dây thép mềm $f=1\text{mm}$. Thép được buộc theo kiểu hoa thị , còn các thanh ở biên phải buộc tại tất cả các vị trí giao nhau giữa cốt thép dọc và cốt thép ngang .

– Sau khi buộc ta tiến hành kê miếng đệm bằng bê tông nhằm mục đích tạo lớp bê tông bảo vệ cốt thép thép không bị ăn mòn.

9.4 Công tác đổ bê tông :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

– Bê tông được sử dụng là bê tông trộn tại chỗ, ta tiến hành đổ bê tông bằng cần trục.

– Công tác đổ bê tông được tiến hành sau khi đã nghiệm thu ván khuôn, cốt thép.

Yêu cầu đối với vữa bê tông:

Vữa bê tông phải được trộn đều, đảm bảo đồng nhất về thành phần, phải đạt mác thiết kế.

– Bê tông phải có tính linh động, đảm bảo độ sụt cần thiết.

– Vận chuyển, đổ đầm tránh làm sơ dính bê tông.

Yêu cầu khi đổ bê tông:

– Phải làm sạch ván khuôn, cốt thép, sửa chữa các khuyết tật sai sót nếu có.

– Phải tưới nước ván khuôn để ván khuôn không hút mất nước ximăng.

– Bê tông vận chuyển đến công trình cần tiến hành thi công ngay.

– Tiến hành đổ bê tông theo nguyên tắc: đổ từ cao xuống, đổ từ xa đến gần, nhằm mục đích đảm bảo năng suất lao động cao và khi đổ bê tông không đi lại trên kết cấu bê tông vừa mới đổ xong .

– Chiều dày và diện tích mỗi lớp đổ bê tông xác định dựa trên bán kính ảnh hưởng, năng suất của loại máy đầm sử dụng , tính chất ninh kết và điều kiện thời tiết để quyết định, để đảm bảo cho quá trình đầm được đặc chắc nhất, đổ đến đâu thì tiến hành đầm ngay đến đấy .

– 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.

Đổ bê tông cần lưu ý:

– 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.

– Vùng tiếp giáp với mạch ngừng, bê tông cũ phải được đánh sòn, làm sạch, tưới nước xi măng và tiến hành đầm kỹ tại nơi tiếp giáp.

Yêu cầu khi đầm bê tông:

- Dùng đầm dùi và đầm bàn để thi công bê tông.
- Đảm bảo sau khi đầm bê tông được đầm chặt không bị rỗ, không bị phân tầng, thời gian đầm bê tông tại 1 vị trí đảm bảo bê tông được đầm kỹ (nước xi măng nổi lên mặt).
- Bước di chuyển của đầm dùi không vượt quá 1,5 lần bán kính ảnh hưởng của đầm. Đầm bê tông lớp trên thì phải cắm sâu vào bê tông lớp dưới đã đổ trước là 10cm.
- Không dùng đầm để đẩy vữa bê tông, khi đầm cần cho đầm dùi vuông góc với bề mặt cấu kiện được đầm . tránh làm rung cốt thép làm giảm lực dính giữa bê tông và cốt thép .

Mạch ngừng thi công bê tông:

- Mạch ngừng thi công phải đặt ở vị trí mà lực cắt và mô men uốn tương đối nhỏ đồng thời phải vuông góc với phương truyền lực nén vào kết cấu.
- Mạch ngừng thi công theo phương ngang: Nên đặt ở vị trí bằng chiều cao coffa. Trước khi đổ bê tông mới cần làm nhám, làm ẩm bề mặt bê tông cũ khi đó phải đầm lên sao cho lớp bê tông mới bám chắc vào bê tông cũ đảm bảo tính liên khối của kết cấu. Trong trường hợp cần thiết thì có thể xử lý bằng phụ gia dính kết.

a./ Đổ bê tông cột:

- Vệ sinh chân cột trước khi đổ bê tông, tưới nước ván khuôn.
- Mỗi lần đổ có chiều dày 20~30cm, dùng đầm dùi đầm kỹ mới tiến hành đổ lớp tiếp theo.
- Trong khi đổ, gõ nhẹ lên thành ván khuôn cột để tăng thêm độ cứng nén chặt của bê tông .

b./ Đổ bê tông dầm ,sàn:

- Trước khi đổ bê tông sàn cần đánh dấu cao độ đổ bê tông sàn bằng cách đánh dấu vào thép cột hoặc các móc, các móc này khi đổ bê tông thì rút bỏ.

- Khi đổ bê tông đầm dùng đầm dùi để đầm, khi đổ bê tông sàn dùng đầm bàn(đầm dùi và đầm bàn được lựa chọn ở phần chọn máy thi công)

Khi đầm bê tông tại nút cột do thép rất dày do đó ta phải đầm thật kỹ.

c./ Công tác bảo dưỡng bê tông :

- Sau khi đổ bê tông phải được bảo dưỡng trong điều kiện có độ ẩm và nhiệt độ cần thiết để đông rắn và ngăn ngừa các ảnh hưởng có hại trong quá trình đông rắn của bê tông.

- Sau khi đổ bê tông 6~10h ta tiến hành tưới nước bảo dưỡng. Trong hai ngày đầu cứ 2~3h tưới nước 1 lần, sau đó cứ 3~10h tiến hành tưới nước 1 lần tùy theo điều kiện thời tiết .Bê tông phải được giữ ẩm ít nhất 7 ngày đêm.

- Tránh rung động và va chạm sau khi đổ bê tông, chỉ được đi lại trên bê tông khi bê tông đã đạt được cường độ 25 Kg/cm^2 (1~2ngày).

- Trong quá trình bảo dưỡng bê tông nếu có khuyết tật phải có biện pháp xử lý ngay.

9.5 Công tác tháo ván khuôn:

- Ván khuôn cột (ván khuôn không chịu lực) được tháo sau khi bê tông đạt cường độ $\geq 25 \text{ KG/cm}^2$, thường là sau 2 ngày .

- Ván khuôn được tháo sau khi bê tông đạt hơn $\geq 70\%$ cường độ cứng, thường được tháo sau khi đổ bê tông 12 ngày.

- Tháo ván khuôn phải tuân theo đúng trình tự đảm bảo an toàn lao động.

- Ván khuôn sau khi tháo phải được vệ sinh sạch sẽ cất giữ cẩn thận.

9.5.1 Những khuyết tật khi thi công bê tông toàn khối, nguyên nhân và biện pháp xử lý:

- Khi thi công các công trình bê tông cốt thép toàn khối , sau khi tháo dỡ ván khuôn thường xảy ra những khuyết tật sau:

- Hiện tượng rỗ bê tông.

- Hiện tượng trắng mặt.

- Hiện tượng nứt chân chim.

– Khi xảy ra những khuyết tật trên ta phải tiến hành xử lý trước khi thi công những công việc tiếp theo: Hiện tượng rỗ bê tông bao gồm : Rỗ ngoài , rỗ sâu , rỗ thấu suốt:

- Nguyên nhân:

+ Do đầm không kỹ lớp bê tông giữa cốt thép chịu lực và ván khuôn (lớp bảo vệ bê tông)

+ Do vữa bê tông bị phân tầng khi vận chuyển.

+ Do vữa bê tông trộn không đều.

+ Do ván khuôn ghép không kín khít làm chảy mất nước ximăng v.v.

- Cách xử lý như sau:

a) Rỗ mặt: Dùng xà beng, que sắt hoặc bàn chải sắt tẩy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó dùng vữa bê tông sỏi nhỏ, mác cao hơn mác thiết kế trát lại và xoa phẳng.

b) Rỗ sâu: Dùng xà beng và đục sắt cạy sạch các viên đá nằm trong vùng rỗ, sau đó ghép ván khuôn đổ vữa bê tông sỏi nhỏ mác cao hơn mác thiết kế, đầm chặt.

c) Rỗ thấu suốt: Trước khi sửa chữa cần chống đỡ kết cấu (nếu cần), sau đó ghép ván khuôn, đổ bê tông mác cao hơn mác thiết kế và đầm kỹ.

Hiện tượng trắng mặt bê tông:

- Nguyên nhân: do không bảo dưỡng hoặc bảo dưỡng ít, ximăng bị mất nước

- Cách xử lý: Đắp bao tải, cát hoặc mùn cưa, tưới nước thường xuyên từ 5~7 ngày, nhưng hiệu quả đạt không cao chỉ đạt được 50% cường độ thiết kế.

Hiện tượng nứt chân chim: Khi tháo ván khuôn, trên bề mặt bê tông có những vết nứt nhỏ không theo phương hướng nào như nứt chân chim.

- Nguyên nhân: Không che mặt bê tông mới đổ, làm cho khi thời tiết nắng khô, nước bốc hơi quá nhanh, bê tông co ngót làm nứt.

- Cách xử lý: Dùng nước xi măng quét và trát lại , sau phủ bao tải tưới nước bảo dưỡng.

9.6 Thi công hoàn thiện công trình

- Công tác hoàn thiện công trình được tiến hành sau khi mặt bằng thi công đã được giải phóng, gồm các công việc sau:

- Điện, nước, vệ sinh, hệ thống trang thiết bị.
- Trát vữa trong, trát trần.
- Láng nền, lát gạch.
- Lắp cửa, sơn cửa.
- Quét vôi trong.
- Trát ngoài.
- Quét vôi ngoài.
- Dọn vệ sinh.

9.6.1 Công tác xây:

Kết cấu nhà khung khi tính toán bỏ qua sự chịu lực của tường khối xây chèn. Tường xây bằng gạch loại 1 mác 75, vữa xây là vữa xi măng cát vàng mác 50. Tường được xây làm một đợt. Khi tiến hành xây cần chú ý:

- Định vị tường xây, các lỗ chờ, lỗ cửa đi, cửa sổ trước khi tiến hành công tác xây.
- Căng dây ngang và dây dọi làm chuẩn cho mặt cắt ngang và đứng của khối xây, không để hiện tượng lồi lõm.
- Hệ dàn giáo dùng trong công tác xây phải là hệ giáo cân bằng, vững chắc an toàn cao. Thuận tiện cho các hoạt động cần thiết của công nhân trên độ cao lớn. Sàn giáo phải có lan can bảo vệ.
- Hệ giáo sử dụng là hệ giáo Pal. Có các bản sàn thép tấm, phải chú ý việc chất tải lên tấm bản sàn phải tuân thủ theo đúng quy phạm để tránh hiện tượng quá tải gây tai nạn.

- Vữa xây được trộn bằng máy trộn ban đầu cho trộn theo tỷ lệ xi măng cát và một ít lượng nước tại vị trí trộn. Vận chuyển đến vị trí thi công bằng xe cải tiến, tại đó công nhân cho thêm nước phù hợp rồi bắt đầu công tác xây.
- Các mạch vữa được chia trước và vạch sẫm trên cột bê tông, vữa không được để quá 2h kể từ tiếp nước, không để vữa tiếp xúc với đất.
- Hình dạng khối xây phải đúng thiết kế và sai số cho phép được quy định theo tiêu chuẩn TCVN4314-86. Quy cách khối xây phải đảm bảo:
 - Thẳng đứng
 - Ngang bằng.
 - Không trùng mạch.
 - Mạch vữa có chiều dày nhỏ hơn 12mm
 - Hàng khoá trên cùng không dùng gạch lỗ, hướng nằm ngang.
 - Mỏ xây dùng mỏ giật, gạch xây phải được nhúng nước trước khi xây.

9.6.2 Công tác trát:

Để tiến hành công tác trát cần phải

.Đặt xong các ống cấp thoát, hay trát hết các lỗ thông qua tường. Đặt xong các ống cho đường cáp ngầm, dây điện ngầm.

Sau khi tường xây khô mới tiến hành trát, vì nếu trát sớm thì vữa trát mau đông cứng hơn vữa xây tường làm ảnh hưởng đến quá trình đông cứng của tường và ảnh hưởng đến khối xây. Để đảm bảo vữa trát bám chắc vào khối xây, vữa xây phải lõm sâu 10mm.

Trình tự trát:

- Bên ngoài nhà trát từ trên xuống, bên trong nhà trát trần trước, trát tường cột sau.
- Trát trong nhà trước, trát ngoài nhà sau.
- Trát tường chia làm hai lớp, trát lớp vẩy trước sau đó trát lớp áo.
- Trát lớp vẩy: Làm ẩm tường(nếu tường quá khô). Lớp vẩy dày khoảng 0.5~1cm. Để đảm bảo độ bám dính của lớp vẩy với lớp áo, khi trát lớp vẩy

không được xoa nhẵn mà chỉ trát sơ cho kín mặt tường, đảm bảo lấp đầy các khe hở, lỗ rỗng và phải tương đối phẳng.

- Trát hoàn thiện: Dày khoảng 1 cm. Tiến hành khi lớp vữa đã đông kết (đối với vữa xi măng) Trước khi trát cần làm mốc bằng vữa trên mặt trát có chiều dày bằng lớp trát hoàn thiện. Trát lớp hoàn thiện theo cọc mốc và căn thước thẳng 1.5- 2.5m

- Vữa trát xi măng có mác 50 - 75. Yêu cầu thang bộ vữa trát không được rạn nứt chân chim, Không có vết chảy vữa, vết lồi lõm cục bộ, cũng như các khuyết tật ở góc cạnh gờ chân tường, vữa trát phải bám chắc bề mặt kết cấu.

9.6.3 Lát nền:

Công tác lát nền được tiến hành sau khi tiến hành trát tường.

Vật liệu gạch gồm ceramic kích thước 300 x 300. Vữa lát tam hợp mác 50, gạch phải được làm ẩm trước khi lát.

Chuẩn bị: Phá bỏ các ụ lồi trên mặt nền, kiểm tra cốt mặt nền kết hợp với cốt cấu tạo để lấy chuẩn lớp tôn nền và lớp lót.

- Xác định độ dốc của nền, chiều dốc của nền, chú ý các hộp lỗ kỹ thuật, kiểm tra kích thước thực tế cần lát.

Kiểm tra quy cách lát nền:

Làm mốc bắt mả cho lớp lát: Mỗi tầng chuẩn bị hai mốc chuẩn thứ cấp từ độ cao xác định cốt hoàn thiện. Dùng máy nivô truyền mốc hoàn thiện xuống sàn và đánh dấu mốc chuẩn xung quanh phòng cần lát.

Thao tác: Đặt gạch ướm thử theo 2 chiều của sàn nhà. Nếu thừa phải điều chỉnh 1 hoặc 2 phía sao cho đẹp. Sau khi làm xong các bước thì phải kiểm tra góc vuông và đặt cố định 4 viên gạch 4 góc, căng dây theo 2 chiều. Căn chỉnh các viên gạch sao cho đảm bảo cao trình mặt sàn và dây căng nằm ngang (điều chỉnh bằng máy nivô)

- Lát các hàng gạch sát tường theo 4 góc chuẩn và dây căng nằm ngang để tạo ra các hàng gạch chuẩn theo chu vi ô sàn.

- Để đảm bảo độ bằng phẳng của sàn đối với những ô sàn lớn cần dây căng trung gian và các viên gạch chuẩn trung gian.
- Các hàng gạch phía trong căn cứ vào các hàng gạch phía ngoài để lát.
- Sau khi lát xong 1 số hàng gạch nhất định thì tiến hành kiểm tra bằng thước phẳng nếu có sai lệch thì điều chỉnh ngay.
- Trát xong ô sàn cần tránh đi lại, nếu cần đi lại thì phải làm ván thao tác.
- Cuối cùng tiến hành lau mạch vữa bằng ximăng trắng hoà thành nước hoặc dùng bột dãi và gạt sao cho đầy mạch vữa, dùng khăn khô lau sạch ximăng bám trên mặt gạch. Lau sạch ô nền và hoàn thành công tác.

Chú ý: khi lát phải lát từ trong ra ngoài, từ phía cửa đi đến nút giao thông để dễ dàng đi lại

- Yêu cầu gạch lát nền phải phẳng độ mở rộng mạch vữa đều. Thoả mãn các yêu cầu thiết kế.

9.7 An toàn lao động

9.7.1 An toàn lao động khi thi công ép cọc:

- Trong thời gian thi công ép cọc, cấm mọi người không có nhiệm vụ đi lại trong khu vực ép cọc, tránh tình trạng đối trọng có thể bị rơi khỏi máy ép. Đặc biệt khi tiến hành cẩu lắp các thiết bị để chuẩn bị thi công ép, phải tuân thủ các quy tắc an toàn của cẩu lắp.

9.7.2 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 người đi lại trên mái dốc tự nhiên, cũng như trong phạm vi hoạt động của máy khu vực này phải có biển báo.
- Không được thay đổi độ nghiêng của máy khi gầu xúc đang mang tải hay đang quay gần. Cấm hãm phanh đột ngột.
- Trong mọi trường hợp khoảng cách giữa cabin máy và thành hố đào phải $>1\text{m}$.

b./ Đào đất bằng thủ công:

- Phải trang bị đủ dụng cụ cho công nhân theo chế độ hiện hành.

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

- Đào đất hố móng sau mỗi trận mưa phải rắc cát vào bậc lên xuống tránh trượt ngã.

- Cấm bố trí người làm việc trên miệng hố đào trong khi đang có người làm việc ở bên dưới hố

đào cùng 1 khoang mà đất có thể rơi, lở xuống người ở bên dưới.

3./ An toàn lao động trong công tác bê tông:

a./ Dựng lắp, tháo dỡ dàn giáo:

- Các cột giàn giáo phải được đặt trên vật kê ổn định. Khi dàn giáo cao hơn 6m phải làm ít nhất 2 sàn công tác: Sàn làm việc bên trên, sàn bảo vệ bên dưới.

- Khi dàn giáo cao hơn 12 m phải làm cầu thang. Độ dốc của cầu thang < 60°, Lỗ hổng ở sàn công tác để lên xuống phải có lan can bảo vệ ở 3 phía.

- Thường xuyên kiểm tra tất cả các bộ phận kết cấu của dàn giáo, giá đỡ, để kịp thời phát hiện tình trạng hư hỏng của dàn giáo để có biện pháp sửa chữa kịp thời.

b./ Công tác gia công, lắp dựng coffa:

- Coffa dùng để đỡ kết cấu bê tông phải được chế tạo và lắp dựng theo đúng yêu cầu trong thiết kế thi công đã được duyệt. Không được để trên coffa những thiết bị vật liệu không có trong thiết kế, kể cả không cho những người không trực tiếp tham gia vào việc đổ bê tông đứng trên coffa.

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra coffa, nên có hư hỏng phải sửa chữa ngay. Khu vực sửa chữa phải có rào ngăn, biển báo.

c./ Công tác gia công lắp dựng cốt thép

- Gia công cốt thép phải được tiến hành ở khu vực riêng, xung quanh có rào chắn và biển báo.

- Cắt, uốn, kéo cốt thép phải dùng những thiết bị chuyên dụng, phải có biện pháp ngăn ngừa thép văng khi cắt cốt thép có đoạn dài hơn hoặc bằng 0,3m.

- Bàn gia công cốt thép phải được cố định chắc chắn, nếu bàn gia công cốt thép có công nhân làm việc ở hai giá thì ở giữa phải có lưới thép bảo vệ cao ít nhất là 1,0 m.

- Khi nắn thẳng thép tròn cuộn bằng máy phải che chắn bảo hiểm ở trục cuộn trước khi mở máy, hãm động cơ khi đưa đầu nối thép vào trục cuộn.
- Khi gia công, buộc cốt thép và làm sạch rỉ phải dùng dụng cụ chuyên dùng, cấm làm bằng tay và phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo vệ cá nhân cho công nhân.

d./ Đổ và đầm bê tông:

- Trước khi đổ bê tông cán bộ kỹ thuật thi công phải kiểm tra việc lắp đặt coffa, cốt thép, dàn giáo, sàn công tác. Chỉ được tiến hành đổ sau khi đã có văn bản xác nhận.
- Lối qua lại dưới khu vực đang đổ bê tông phải có rào ngăn và biển cấm. Trường hợp bắt buộc có người qua lại cần làm những tấm che ở phía trên lối qua lại đó.
- Cấm người không có nhiệm vụ đứng ở sàn rót vữa bê tông. Công nhân làm nhiệm vụ định hướng, điều chỉnh máy, vòi bơm đổ bê tông phải có găng, ủng.
- Khi dùng đầm rung để đầm bê tông cần dùng dây buộc cách điện nối từ bảng phân phối đến động cơ điện của đầm; khi làm việc Công nhân vận hành máy phải được trang bị ủng cao su cách điện và các phương tiện bảo vệ cá nhân khác.

e./ Tháo dỡ coffa:

- Chỉ được tháo dỡ coffa sau khi bê tông đã đạt cường độ qui định
- 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.
- Khi tháo coffa phải thường xuyên quan sát tình trạng các bộ phận kết cấu, nếu có hiện tượng biến dạng phải ngừng tháo và báo cáo cho cán bộ kỹ thuật thi công biết.

9.7.4 Công tác làm mái:

- Chỉ cho phép công nhân làm các công việc trên mái sau khi cán bộ kỹ thuật đã kiểm tra tình trạng kết cấu chịu lực của mái và các phương tiện bảo đảm an toàn khác.

- Khi để các vật liệu, dụng cụ trên mái phải có biện pháp chống lăn, trượt theo mái dốc.
- Trong phạm vi đang có người làm việc trên mái phải có rào ngăn và biển cấm bên dưới để tránh dụng cụ và vật liệu rơi vào người qua lại. Hàng rào ngăn phải đặt rộng ra mép ngoài của mái theo hình chiếu bằng với khoảng $> 3m$.

9.7.5 Công tác xây và hoàn thiện:

a./ Xây tường:

- Kiểm tra tình trạng của dàn giáo giá đỡ phục vụ cho công tác xây, kiểm tra lại việc sắp xếp bố trí vật liệu và vị trí công nhân đứng làm việc trên sàn công tác.
- 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 .

- Khi làm sàn công tác bên trong nhà để xây thì bên ngoài phải đặt rào ngăn hoặc biển cấm cách chân tường 1,5m nếu độ cao xây $< 7,0m$ hoặc cách 2,0m nếu độ cao xây $> 7,0m$. Phải che chắn những lỗ tường ở tầng 2 trở lên nếu người có thể lọt qua được.

b./ Công tác hoàn thiện

Sử dụng dàn giáo, sàn công tác làm công tác hoàn thiện phải theo sự hướng dẫn của cán bộ kỹ thuật. Không được phép dùng thang để làm công tác hoàn thiện ở trên cao. Cán bộ thi công phải đảm bảo việc ngắt điện hoàn thiện khi chuẩn bị trát, sơn,... lên trên bề mặt của hệ thống điện.

Trát :

- Trát trong, ngoài công trình cần sử dụng giàn giáo theo quy phạm, đảm bảo ổn định, vững chắc.
- Đưa vữa lên sàn tầng trên cao hơn 5m phải dùng thiết bị vận chuyển lên cao hợp lý.
- Thùng, xô cũng như các thiết bị chứa đựng vữa phải để ở những vị trí chắc chắn để tránh rơi, trượt. Khi xong việc phải cọ rửa sạch sẽ và thu gọn vào 1 chỗ.

Quét vôi:

- Giàn giáo phục vụ phải đảm bảo yêu cầu của quy phạm chỉ được dùng thang tựa để quét vôi, sơn trên 1 diện tích nhỏ ở độ cao cách mặt nền nhà (sàn) <5m
- Khi sơn trong nhà hoặc dùng các loại sơn có chứa chất độc hại phải trang bị cho công nhân mặt nạ phòng độc. 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.

CHƯƠNG 10. TỔ CHỨC THI CÔNG

10.1 Lập tiến độ thi công

10.1.1 Đặc điểm công trình :

Trường học giả định xây ở khu tại trung tâm huyện có mặt chính nhìn ra đường nên rất thuận tiện cho việc cung cấp và chuyên chở nguyên vật liệu .

– Căn cứ đặc điểm công trình ta lập ra trình tự , biện pháp thi công và tổ chức công trình như sau:

- + Giai đoạn 1 : Thi công phần ngầm : Xử lý nền móng , thi công ép cọc.
- + Giai đoạn 2 : Thi công phần móng : đài cọc , giằng cọc .
- + Giai đoạn 3 : Thi công phần thân : thi công khung , sàn .
- + Giai đoạn 4 : Hoàn thiện phần thân : xây , trát , quét vôi , lắp cửa .
- + Giai đoạn 5 : thi công phần phụ trợ : cổng , hàng rào ...
- Các vật tư sử dụng trong quá trình thi công:
 - + Bê tông đài , giằng móng dùng bê tông đổ tại chỗ mác 250# đổ bằng cần trục lắp .
 - + Bê tông dầm , sàn , cột dùng bê tông trộn tại chỗ mác 250# đổ bê tông bằng cần trục lắp.
 - + Thép : Sử dụng thép thái nguyên loại I , có giấy chứng nhận chất lượng của nhà máy .
 - + Dùng xi măng Hoàng Thạch PC30 có chứng nhận của nhà máy .

+ Điện dùng cho công trình lấy từ mạng lưới điện huyện và từ một máy phát dự trữ phòng sự cố . Điện được dùng để phục vụ máy thi công và phục vụ cho nhu cầu sinh hoạt của cán bộ công nhân viên .

+ Nước dùng cho sản xuất và sinh hoạt được lấy từ mạng lưới cấp nước của huyện.

+ Nhân lực : được xem là đủ đáp ứng nhu cầu của tiến độ thi công.

Chuẩn bị mặt bằng thi công:

1./ Giải phóng mặt bằng:

- Phá dỡ công trình cũ. Ngã hạ cây cối vướng vào công trình, đào bỏ rễ cây, xử lý thảm thực vật, dọn sạch chướng ngại tạo điều kiện thuận tiện cho thi công. Chú ý khi hạ cây phải đảm bảo an toàn cho người và phương tiện.

- Trước khi giải phóng mặt bằng phải có thông báo trên phương tiện thông tin đại chúng . Đối với các công trình hạ tầng nằm trên mặt bằng :điện nước, các công trình ngầm khác phải đảm bảo đúng qui định di chuyển .

- Với công trình nhà cửa phải có thiết kế phá dỡ đảm bảo an toàn và tận thu vật liệu sử dụng được .

- Nơi đất lấp có bùn ở dưới phải nạo vét, tránh hiện tượng không ổn định lớp đất lấp.

2. Việc tiêu nước bề mặt:

- Hạn chế không cho nước chảy vào hố móng công trình.

- Tùy theo điều kiện địa hình mà làm mương rãnh, đắp bờ con trạch để tiêu nước.

- Tiết diện mương cần đảm bảo mỗi cơn mưa, nước trên bề mặt được tháo hết trong thời gian ngắn nhất .Nếu không thoát nước phải bố trí hệ thống rãnh thoát và bơm tháo nước .

10.1.2 tính toán thống kê khối lượng các công tác:

- Việc tính toán thống kê khối lượng các công tác và khối lượng lao động cho từng công việc được tiến hành dựa vào hồ sơ thiết kế của công TR×NH.
- Dựa vào khối lượng lao động ta sẽ tiến hành tổ chức các quá trình thi công sao cho hợp lý hiệu quả nhằm đạt được năng suất cao, giảm chi phí, nâng cao chất lượng sản phẩm, do đó phải tổ chức xây dựng một cách chặt chẽ, đồng thời tôn trọng các quy trình, quy phạm kỹ thuật.
- Từ khối lượng công việc và công nghệ thi công ta lập được kế hoạch tiến độ thi công, xác định trình tự và thời gian hoàn thành các công việc. thời gian đó dựa trên kết quả phối hợp một cách hợp lý các thời hạn hoàn thành của các tổ đội công nhân và máy móc chính, cũng như các điều kiện cụ thể của khu vực thi công và nhiều yếu tố khác theo điều kiện thi công , từ đây ta sẽ tính toán được nhu cầu về nhân lực , nguồn cung ứng vật tư , thiết bị theo từng thời điểm thi công.
- Để lập tiến độ thi công ta có ba phương pháp: là lập tiến độ theo phương pháp sơ đồ ngang, dây chuyền và sơ đồ mạng.
- * Phương pháp sơ đồ ngang: Ta chỉ có thể biết về mặt thời gian mà không biết về mặt không gian của tiến độ thi công , Chỉ phù hợp với công trình nhỏ, trung bình.
- * Phương pháp dây chuyền : Ta có thể biết được cả thời gian và không gian thi công phân phối vật tư , nhân công lao động điều hoà , liên tục , rút ngắn thời gian thi công , tạo điều kiện chuyên môn hoá xây dựng.
- * Phương pháp sơ đồ mạng: Có thể điều chỉnh được tiến độ dễ dàng , phù hợp với thực tế thi công , nhất là đối với các công trình lớn phức tạp .
- Dựa vào đặc điểm của công trình ta chọn thi công theo phương pháp dây chuyền
- Cơ sở phân khu:

+ Số phân khu phải phù hợp với năng suất lao động của các tổ đội chuyên môn, đặc biệt là năng đổ bê tông. Đồng thời còn phải đảm bảo mặt bằng lao động để mật độ công nhân không qua cao trên một phân khu.

+ Căn cứ vào khả năng cung cấp vật tư, thiết bị, thời hạn thi công công trình và quan trọng hơn cả là dựa vào số phân đoạn tối thiểu phải đảm bảo theo biện pháp đề ra là không có giai đoạn trong tổ chức mặt bằng, phải đảm bảo cho tiến độ thi công hoạt động một cách liên tục không nghỉ.

+Đối với công tác đổ bê tông vị trí mạch ngừng phải ở nơi có lực cắt bé:

1/4 nhịp khi hướng đổ bê tông song song với dầm chính và 1/3 nhịp khi hướng đổ bê tông song song với dầm phụ .

+Đảm bảo độ chênh lệch về khối lượng công tác không được qua lớn giữa các phân khu.

– Từ khối lượng các công tác thống kê được, ta tiến hành lập tính toán thống kê nhân công dựa trên cơ sở tiêu hao tài nguyên là định mức dự toán xây dựng cơ bản.

Tổng khối lượng công tác và khối lượng lao động cho toàn bộ công trình và các phân khu được cho ở các bảng.

+ Từ các nguyên tắc trên ta phân chia mặt bằng ra làm 3 phân khu thi công như hình vẽ.

10.1.3 Lập tiến độ thi công công trình:

Từ các bảng thống kê nhân công công trình , tiến hành lập tiến độ thi công công trình

mục đích ý nghĩa của tiến độ xây dựng:

Tiến độ xây dựng thực chất là kế hoạch sản xuất ,được thực hiện theo thời gian định trước ,trong đó từng công việc đã được tính toán và sắp xếp để có thể trả lời được các câu hỏi sau:

+Công việc này làm cái gì ?

+Công việc này làm hết bao nhiêu thời gian?

+Máy móc và nhân lực phục vụ cho công việc đó ?

- +Chi phí những tài nguyên gì ?
- +Thời gian bắt đầu và kết thúc công việc,công việc kéo dài trong bao lâu
- +Các công việc nào liên quan đến công việc này ?

Sự đóng góp của tiến độ xây dựng vào thực hiện mục tiêu sản xuất :

Mục đích của việc lập tiến độ là nhằm hoàn thành xây dựng công trình trong một thời gian kế hoạch đã định trước hoặc là xây dựng công trình trong một thời gian ngắn nhất

Lập kế hoạch tiến độ và việc kiểm tra thực hiện tiến độ là hai công việc không thể tách rời nhau .Nếu không có tiến độ thì không thể kiểm tra được và phát hiện những sai lệch trong quá trình thực hiện công việc để điều chỉnh sản xuất .

- Tính hiệu quả của việc lập kế hoạch tiến độ :được đo bằng sự đóng góp của nó vào việc thực hiện thực hiện mục tiêu sản xuất đúng thời hạn và đúng các chi phí tài nguyên được tính toán .

Tính hiệu quả còn thể hiện ở chỗ ,nhờ có tiến độ mà biết được công trình sẽ khánh thành vào một thời gian đã định trước .

-Tiến độ xây dựng có đặc điểm riêng :

+Sản phẩm xây dựng có kích thước to lớn thì khi xây dựng đòi hỏi có không gian rộng lớn .

+Những sản phẩm này có những đặc điểm riêng về địa hình

+Thời gian xây dựng công trình thường là dài

+Việc xây dựng công trình đòi hỏi rất nhiều tài nguyên khác nhau

+Quá trình xây dựng đòi hỏi sự phối hợp của nhiều chuyên môn khác nhau.

Trình tự lập kế hoạch tiến độ xây dựng sử dụng sơ đồ ngang

f. chọn máy phục vụ thi công

1./ Máy vận chuyển lên cao:

a./ Cần trục(may cầu) :

Cần trục dùng để cầu ván khuôn, cốt thép. cột chống, giáo... Vậy để tính toán cần trục ta phải tính toán cho khối lượng cần trục phải cầu lớn nhất

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

trong 1 phân khu. Khối lượng vận chuyển lên cao lớn nhất của cần trục khi phục vụ công tác thi công. Ta tính toán cho công tác thi công bê tông.

- Trọng lượng bê tông:

$$Q = V \times \gamma$$

$$\gamma = 2500 \text{ KG/m}^3$$

Cần trục phải vận chuyển được vật liệu đến vị trí bất lợi nhất.

Chiều cao công trình $H = 20,7 \text{ m}$

Chiều cao cần thiết $H_{ct} = H + h_{at} + h_{ck} + h_t$

Trong đó H : Chiều cao công trình đang xét. $H=19,5\text{m}$

h_{at} : Khoảng cách an toàn, $h_{at} = 1,5\text{m}$;

h_{ck} : Chiều cao cầu kiện, $h_{ck} = 1,5\text{m}$

h_t : Chiều cao thiết bị treo buộc, $h_t = 1,5\text{m}$

$$H_{ct} = 19,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 = 24 \text{ m}$$

Sức nâng yêu cầu được tính toán theo khối lượng phục vụ chính là thùng đổ bê tông ,bao gồm trọng lượng bê tông và thùng đổ $0,6(\text{m}^3)$

$$Q_{yc} = 0,6 \times 2500 \times 1,2 \times 1,5 = 2700 (\text{Kg}) = 2,7 (\text{t})$$

Chiều rộng công trình $B = 9,6 \text{ m}$

Chiều dài tay cần yêu cầu là:

$$R_{yc} = r + l_{at} + l_{dg} + B + 0,3 + 2$$

Trong đó :

. r khoảng cách từ tâm quay đến mép ngoài của đối trọng ,lấy sơ bộ $r=3\text{m}$

. l_{at} khoảng cách an toàn từ cần trục đến mép ngoài của dàn giáo

. l_{dg} bề rộng của dàn giáo $l_{dg}=1,2\text{m}$

B : bề rộng của công trình

$$R_{yc} = 3 + 1 + 1,2 + 9,6 + 0,3 + 2 = 17,1\text{m}$$

Với các thông số như trên ta chọn cần trục lớp NK_200 (Ka To nhật bản)

Mã Hiệu Thông Số	NK – 200	Đơn vị
------------------	----------	--------

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Hãng,nước sx	(KA TO) nhật Bản	
Q _{max}	20	Tấn
Q _{min}	6,5	Tấn
R _{max}	22	M
R _{min}	3	M
H,khi(R _{max} , R _{min})	(4 - 23,6)	M
L (chính) L _{max} ,L _{min}	(10,28 - 23,5)	M
L(phụ)	7,2	M
T (thời gian) R _{max} ,R _{min}	1,4	phút

$$H_{\max} = 23,6\text{m} ; R = 22 \text{ m}, Q_{\text{tr}} = 6,5 \text{ T}$$

$$R_{\min} = 4\text{m}, Q_{\text{tr}} = 20\text{T}$$

Tính toán năng suất cần trục trong 1 ca:

Tính năng suất của cần trục

Năng suất tính toán của cần trục chính là năng suất đổ bê tông của nó và được tính theo công thức:

$$N_s = 8 \times N_k \times K_2 \times K_3 (\text{m}^{3/\text{ca}})$$

Trong đó : - N_k là năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục(m^3/h)

- K_2 là hệ số sử dụng cần trục theo thời gian.Với cần trục $K_2 = 0,9$

- K_3 là hệ số sử dụng theo mức độ khó đổ của kết cấu

$$K_3 = 0,85 \text{ với sàn sườn}$$

Năng suất kỹ thuật đổ bê tông của cần trục tính theo công thức:

$$N_k = Q \times n_k \times K_1$$

Trong đó : - Q là dung tích thùng đựng vữa bê tông: $Q = 0,6 \text{ m}^3$

- K_1 là hệ số sử dụng cần trục theo sức nâng khi làm việc với mã hàng cố định $K_1=1$.

- n_k là số chu kì đổ bê tông trong 1 giờ

$$n_k = \frac{60}{T_{ck}} \text{ Với } T_{ck} \text{ là thời gian 1 chu kì đổ bê tông (phút)}$$

$$T_{ck} = T_1 + T_2$$

+ T_{11} là thời gian máy làm việc:

$$T_1 = T_{\text{nâng}} + T_{\text{ha}} + T_{\text{quay}}$$

$$T_{\text{nâng}} = \frac{S_n}{V_n} = \frac{19,5}{63} = 0,30 (\text{phút})$$

(S_n là khoảng cách từ mặt đất đến sàn mái $S_n = 19,5$ m)

$$T_{\text{ha}} = T_{\text{nâng}} = 0,30 (\text{phút})$$

$$T_{\text{quay}} = 2 \times \frac{\alpha_{\text{quay}}}{360^\circ \cdot v_{\text{quay}}} = 2 \times \frac{180}{360 \cdot 3,1} = 0,32 (\text{phút})$$

$$\Rightarrow T_1 = 0,3 + 0,3 + 0,32 = 0,92 (\text{phút})$$

T_2 là thời gian thi công thủ công gồm : Thời gian móc và tháo

$$\text{Lấy } T_2 = 2 \text{ phút} \Rightarrow T_{\text{ck}} = 2,92 (\text{phút})$$

$$n_k = \frac{60}{T_{\text{ck}}} = \frac{60}{2,92} = 20,5$$

$$\text{Vậy: } N_k = Q \times n_k \times K_1 = 0,6 \times 20,5 \times 1 = 12,3 (\text{ m}^3/\text{giờ})$$

Năng suất sử dụng cần trục là :

$$N_s = 8 \times N_k \times K_2 \times K_3 = 8 \times 12,3 \times 0,9 \times 0,85 = 75,27 \text{ m}^3/\text{ca}$$

Vậy năng suất vận chuyển bê tông thỏa mãn yêu cầu

b./ Vận thăng:

Vận thăng dùng để vận chuyển vữa, gạch cát. Lên cao trong quá trình hoàn thiện.

Theo tiến độ thi công ta có công tác xây tường và trát tường ,lát nền làm song song ở những phân khu khác nhau , vậy khối lượng vận chuyển trung bình trong 1 phân khu :

$$Q_{\text{TB}} = [(151,68 + 72,75 \times 0,11) \times 2 + 1384,2 \times 0,015 \times 1,8 + 527,8 \times 0,02 \times 2] / 9 = 41,98$$

T

Ta chọn Vận thăng TP-5 (X935) có các thông số như sau:

Chiều cao nâng tối đa : $H = 50$ m ; Vận tốc nâng : $0,7$ m/s ; sức nâng : $0,55$ T .

$$\text{Năng suất vận thăng: } N = q \times \frac{60}{t_{\text{ck}}} k$$

$$t_{\text{ck}} = t_1 + t_2$$

t_1 : thời gian cho vật liệu vào thùng , và thời gian dỡ vật liệu: 3ph

t_2 : thời gian nâng hạ vật liệu

$$t = 2 \frac{H}{V} = 2 \frac{19,5}{0,7} = 56s$$

$T_{ck} = 4 \text{ ph}$

k: Hệ số không điều hoà, $k = 0,8$

Năng suất nâng hạ: $N = 0,55 \times \frac{60}{4} \times 0,8 = 6,6 \text{ (T/h)} \rightarrow N = 6,6 \times 8 = 52,8 \text{ (T/ca)}$

c./ Máy đầm bê tông:

– Máy đầm dùi cho cột và đầm:

Chọn máy đầm dùi cho cột tính cho phân khu có khối lượng bê tông cột lớn nhất $V = 4,34 \text{ m}^3$

Chọn máy đầm V50, thông số kĩ thuật như sau:

- Đường kính thân đầm : 5cm ; Thời gian đầm 1 chỗ : 30s
- bán kính tác dụng của đầm : 30 cm ; chiều dày lớp đầm : 30cm

Năng suất đầm được tính toán theo công thức:

$$N = 2 k r^2 d \frac{3600}{t_1 + t_2}$$

r : Bán kính ảnh hưởng của đầm 0,3m ; d : Chiều dày lớp bê tông đầm 0,25m

k: Hệ số hữu ích $k = 0,8$

t_1 : Thời gian đầm 30s ; t_2 : Thời gian cần thiết để di chuyển đầm $t = 7,5s$

Năng suất máy đầm:

$$N = 2 \times 0,8 \times 0,3^2 \times 0,25 \times \frac{3600}{30 + 7,5} = 3,5 \text{ m}^3/\text{h} ; N = 27 \text{ m}^3/\text{ca}$$

– Máy đầm bàn:

Diện tích bê tông cần đầm trong 1 phân khu lớn nhất là: 84 m^2

Chọn máy đầm U7 với các thông số kĩ thuật :

Thời gian đầm 50s ; Bán kính tác dụng 20~30 cm . chiều sâu lớp đầm 10 ~ 30 cm

Năng suất máy đầm tra từ bảng tra có $N = 25 \text{ m}^2/\text{h}$.

Năng suất trong 1 ca: $N = 25 \times 0,85 \times 8 = 170 \text{ m}^2/\text{ca}$

Vậy chọn hai đầm bàn U7 để thi công bê tông sàn .

-Máy trộn vữa

- Khối lượng vữa yêu cầu cho xây 1 ca : $0,28 \times 15,61 = 4,37 \text{ (m}^3\text{)}$ (1m^3 tường xây có $0,28\text{m}^3$ vữa).

Vậy trọng lượng vữa xây 1 ca là: $4,37 \times 1,8 = 7,87\text{(T)}$.

- Khối lượng vữa trát và lát nền $(1384,2 + 527,8) \times 0,015 \times 1,8 / 9 = 5,736 \text{ (T)}$

Vậy tổng lượng vữa cần cho 1 ca là $13,23 \text{ (T)}$.

Chọn máy trộn quả lê mã hiệu SO-26A:

$$V_{hh} = 80\text{lít, có năng suất } 2\text{m}^3/\text{h}$$

Năng suất một ca $2 \times 8 \times 0,85 = 13,6\text{(m}^3/\text{ca)}$. Tương đương $13,6 \times 1,8 = 24,48\text{(t/ca)}$

Vậy chọn 1 máy trộn SO - 26A là đủ.

-Máy trộn bê tông

-Khối lượng vữa yêu cầu cho công tác bê tông : $(26 + 92,87) \times 2,5 / 9 = 33,02 \text{ (t)}$

Chọn máy trộn quả lê mã hiệu SB-116A:

$$V_{hh} = 100\text{lít; } N_{đ/cơ} = 1,47\text{kW,}$$

$$t_{trộn} = 100\text{s; } t_{đổ vào} = 15\text{s; } t_{đổ ra} = 15\text{s;}$$

Số mẻ trộn thực hiện trong một giờ:

$$n_{ck} = \frac{3600}{t_{ck}} = \frac{3600}{t_{vào} + t_{trộn} + t_{ra}} = \frac{3600}{15 + 100 + 15} = 27,7.$$

$$\text{Năng suất trộn vữa: } N = V_{sx} \cdot K_{xl} \cdot n_{ck} \cdot K_{tg} \cdot Z$$

$$V_{sx} = 0,8 \cdot V_{hh}; \quad K_{xl} = 0,90 - \text{hệ số xuất liệu khi trộn vữa.}$$

$$Z = 8 - \text{thời gian 1 ca làm việc, } K_{tg} = 0,8 - \text{hệ số sử dụng thời gian.}$$

$$N = 0,8 \cdot 100 \cdot 0,90 \cdot 27,7 \cdot 0,8 \cdot 8 = 12,764 \cdot 10^3 \text{ l/ca} = 12,76\text{m}^3/\text{ca.}$$

Suy ra lượng vữa mà máy trộn được trong 1 ca là: $12,76 \times 1,8 = 22,97 \text{ (T)} < 33,02 \text{ (T)}$

Vậy chọn 2 máy trộn SB - 116A là đủ.

10.2 Thiết kế tổng mặt bằng thi công

10.2.1 Tính số lượng cán bộ công nhân trên công trường:

– Số công nhân xây dựng cơ bản trực tiếp thi công:

Theo biểu đồ tiến độ thi công vào thời điểm cao nhất:

$N_{\max} = 140$ người, do số công nhân trên công trường thay đổi liên tục cho nên trong quá trình tính toán dân số công trường ta lấy $A = N_{tb}$ là quân số làm việc trực tiếp trung bình ở hiện trường.

$$N_{tb} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{\sum t_i} = \frac{\sum N_i \cdot t_i}{T_{XD}} = 35 \text{ người}.$$

N_{tb} phản ánh đúng số công nhân lao động trực tiếp có mặt suốt thời gian xây dựng, do đó có thể làm cơ sở để tính các nhóm khác.

– Số công nhân làm việc ở các xưởng sản xuất:

$$B = m \frac{A}{100} = 126 \frac{35}{100} = 44 \text{ người} \quad (m = 20 \sim 30\%)$$

– Số cán bộ công nhân kỹ thuật:

$$C = (4 \sim 8\%)(A+B) = 6 \text{ người}$$

– Số cán bộ nhân viên hành chính:

$$D = (5 \sim 6\%)(A+B) = 5 \text{ người}$$

– Số nhân viên phục vụ công cộng:

$$E = (3 \sim 5\%)(A+B+C+D) = 5 \text{ người}$$

Tổng số cán bộ công nhân viên công trường:

$$G = 1,06(A + B + C + D + E)$$

$$G = 1,06(35 + 44 + 6 + 5 + 5) = 100 \text{ người}$$

10.2.2 Tính diện tích các công trình phục vụ:

Diện tích nhà làm việc của ban chỉ huy công trình:

Số cán bộ là 6 người với tiêu chuẩn $4\text{m}^2/\text{người}$.

Diện tích sử dụng là: $S = 6 \times 4 = 24 \text{ m}^2$

Diện tích khu nhà tạm: Diện tích tiêu chuẩn cho mỗi người là 4m^2

Diện tích sử dụng là: $S = 35 \times 4 = 140 \text{ m}^2$

Diện tích khu vệ sinh: tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ người}$. Diện tích sử dụng là:

$$S = 0,1 \times 102 = 10 \text{ m}^2$$

Diện tích nhà tắm: tiêu chuẩn $2,5 \text{ m}^2/25 \text{ người}$. Diện tích sử dụng là:

$$S = 0,1 \times 102 = 10 \text{ m}^2$$

Diện tích phòng y tế : tiêu chuẩn $0,04 \text{ m}^2/\text{người}$. Diện tích sử dụng là:

$$S = 0,04 \times 102 = 5 \text{ m}^2$$

10.2.3 Tính toán kho bãi lán trại :

a./ Diện tích kho xi măng:

Xi măng dùng cho công tác đổ bê tông, công tác xây và công tác trát , lát nền, $S = \frac{q_{dt}}{[q]} \cdot a$. Trong đó : $[q]$: lượng xi măng cho phép trên 1 m^2 mặt bằng

q_{dt} : Lượng xi măng cần dự trữ ; a : hệ số sử dụng mặt bằng $a = 1,4$.

Lượng vữa dùng cho công tác xây trong 2 ngày.

$$31,22 \times 0,28 = 8,74 \text{ m}^3. 1 \text{ m}^3 \text{ vữa cần dùng } 296,03 \text{ kg xi măng (vữa mác 75\#)}$$

$$\text{Lượng xi măng dung trong 2 ngày : } 296,03 \times 8,74 = 2587,3 \text{ KG} = \mathbf{2,587 \text{ t}} .$$

Lượng xi măng dùng trong công tác trát và lát nền :

$$(1384,2 + 527,8) \times 0,015 \times 296,03 \times 2/8 = 2122,5 \text{ kg} = \mathbf{2,122 \text{ (t)}}$$

$$\text{Lượng xi măng dùng trong công tác bê tông } (26 + 92,87) \times 400 \times 2/8 = 11887 \text{ (kg)} = \mathbf{11,887 \text{ (t)}}$$

$$\text{Diện tích kho xi măng : } S = \frac{(11,887 + 2,122 + 2,587) \times 1,4}{1,3} = 16,8 \text{ m}^2$$

b./ Diện tích bãi cát:

Dự tính dự trữ cho 2 ngày. $[q]$: lượng cát cho phép trên 1 m^2 mặt bằng $1,5 \text{ m}^3/1 \text{ m}^2$

Lượng vữa dùng cho công tác xây trong 2 ngày: $8,74 \text{ m}^3$.

1 m^3 vữa cần dùng $1,16 \text{ m}^3$ cát vàng (vữa mác 50)

$$\text{Lượng cát dùng trong 2 ngày : } 1,16 \times 8,74 = 10,13 \text{ m}^3 .$$

$$\text{Lượng cát dùng trong công tác trát và lát nền: : } (1384,2 + 527,8) \times 0,015 \times 1,16 \times 2/9 = 7,39 \text{ m}^3$$

$$\text{Lượng cát dùng trong công tác bê tông: } (26 + 92,87) \times 0,435 \times 2/9 = 11,49 \text{ m}^3$$

Diện tích bãi để cát :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

$$S = \frac{(11,49 + 7,39 + 10,13) \times 1,2}{1,5} = 23,2m^2$$

c./ Diện tích bãi gạch:

Dự tính dự trữ cho 2 ngày. $1m^3$ tường có 450 viên gạch, vậy lượng gạch : $31,22 \times 450 = 14049$ viên. $[q] = 700$ viên / $1m^2$

$$\text{Diện tích bãi để gạch : } S = \frac{14050 \times 1,2}{700} = 24m^2$$

d./ Diện tích kho thép:

Khối lượng thép sử dụng trong 4 ngày : $4(4,9 + 8,032)/8 = 6,466(t)$
Có $[q] = 3,7T/m^2$ với chiều cao chất 1,2 m.

$$\text{Diện tích kho để thép : } S = \frac{6,466 \times 1,4}{3,7} = 2,45m^2$$

e./ Khu gỗ và ván khuôn:

$$\text{Diện tích ván khuôn là } (342,206 + 931,017)/8 = 458,57m^2$$

$$\text{Diện tích cần thiết là: } 458,57 \times 0,792 / 1,8 = 28,29(m^2)$$

10.2.4. Tính toán đường điện:

Công suất các phương tiện thi công:

STT	Tên máy	Số lượng	Công suất (KW)	Tổng C.suất (KW)
1	Đầm dùi	2	1,2	2,4
2	Vận thăng	1	1,5	1,5
3	Máy trộn	1	4,1	4,1
4	Đầm bàn	1	1,2	2,4
6	Máy cưa	1	10	10
7	Máy hàn	1	18,5	18,5

Tổng công suất điện phục vụ cho công trình là:

$$P = 1,1(K_1 \sum P_1 / \cos\varphi + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4)$$

Trong đó: 1,1: Hệ số kể đến sự tổn thất công suất trong mạch điện.

$\cos\varphi$: Hệ số công suất; $\cos\varphi = 0,75$.

$$K_1 = 0,75 \text{ (động cơ điện)} ; K_2 = 0,75 \text{ (điện cho sản xuất)} ;$$

$K_3 = 0,8$ (điện cho thấp sáng trong nhà); $K_4 = 1$ (điện cho thấp sáng ngoài trời)

P_1, P_2, P_3, P_4 : Công suất của các loại động cơ điện , máy phục vụ cho xưởng gia công , điện thấp sáng trong nhà , và công suất điện thấp sáng ngoài trời .

Tổng diện tích nhà , y tế , tắm .., hành chính là : $192,08 \text{ m}^2$

$$P_3 = 15 \times 192,08 = 2881,2 \text{ W} = 2,881 \text{ KW}$$

Điện phục vụ cho thấp sáng ngoài trời : 10 KW

$$\Rightarrow P = 1,1(0,75 \times 41,4 / 0,75 + 0,75 \times 28,5 + 0,8 \times 2,88 + 10) = 68,107 \text{ KW}$$

10.2.5 Tính toán mạng lưới cấp nước cho công trường:

Bất kỳ một công trường nào cũng cần có nước phục vụ cho các nhu cầu sản xuất và các nhu cầu sinh hoạt của con người trên công trường. Để thoả mãn nhu cầu trên phải nghiên cứu và thiết kế hệ thống cấp nước cho công trường.

a. Tính lưu lượng nước trên công trường.

Nước dùng cho nhu cầu trên công trường bao gồm:

- + Nước phục vụ cho sản xuất .
- + Nước phục vụ sinh hoạt ở hiện trường.
- + Nước phục vụ sinh hoạt ở khu nhà ở.
- + Nước cứu hoả.

b Lượng nước dùng cho sản xuất :

– Nước dùng cho để trộn vữa phục vụ công tác xây, trộn bê tông Theo tiến độ xây dựng thì lượng vữa cần trộn lớn nhất ở giai đoạn công tác đổ bê tông xây và trát tiến hành song song . Vậy ta tính lượng nước cho trường hợp này .

Khối lượng vữa cho công tác xây trong 1 phân đoạn : $4,37(\text{m}^3)$

Khối lượng vữa cho công tác trát trong 1 phân đoạn :

$$:(1384,2 + 527,8) \times 0,015 / 9 = 3,18(\text{m}^3)$$

lượng nước cần cho trộn vữa $(4,37 + 3,18) \times 300 = 2265$ (lít)

Khối lượng nước cho công tác bê tông trong 1 phân đoạn :

$$(26+92,87) \times 185 / 9 = 2443 (\text{lit})$$

$$\text{Lưu lượng nước được tính theo công thức : } Q = \frac{1,2 \times (2265 + 2443)}{8 \times 3600} = 0,196 (\text{l/s})$$

c. Lượng nước sinh hoạt:

$$Q_2 = \frac{N_{\max} \cdot B \cdot K_g}{3600 \cdot 8}$$

Trong đó: $N_{\max}$: Lượng công nhân cao nhất trong ngày; $N_{\max} = 140$ người.

B: Lượng nước tiêu chuẩn cho một công nhân; $B = (15 \sim 20) \text{ l/người.ngày}$

K_g : Hệ số không điều hoà; $K_g = 1,8$

$$\Rightarrow Q_2 = 140 \times 20 \times 1,8 / (3600 \times 8) = 0,175 (\text{l/s})$$

d. Lượng nước phục vụ khu nhà ở :

$$Q_3 = \frac{N_c \cdot C}{24 \cdot 3600} K_g$$

N_c : Số người ở nhà tạm : $N_c = 40$ người ; C : tiêu chuẩn dùng nước C = (40~60) l/người .ngày

$$Q_3 = \frac{40 \cdot 50}{24 \cdot 3600} 1,6 = 0,037 (\text{l/s})$$

e. Lượng nước chữa cháy:

$$Q_4 = 10 (\text{l/s})$$

– Tổng lượng nước cần thiết:

$$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 0,196 + 0,091 + 0,037 = 0,324 (\text{l/s}) < Q_4 = 10 (\text{l/s})$$

$$Q_t = 70\% (Q_1 + Q_2 + Q_3) + Q_4 = 10,22 (\text{l/s})$$

– Đường kính ống dẫn nước chính : giả sử vận tốc nước $v = 1 \text{ m/s}$

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \times 10,22}{3,14 \times 1 \times 1000}} = 0,1141 \text{ m}.$$

Vậy ta chọn đường kính ống cấp nước cho công trình đối với ống cấp nước chính là ống thép tròn $\phi 120 \text{ mm}$

Ngoài ra trên mặt bằng ta bố trí thêm các bể nước .

f. đường tạm cho công trình :

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Do điều kiện mặt bằng nên ta thiết kế đường ô tô chạy vòng quanh công trình. Vì thời gian thi công công trình ngắn (theo tiến độ thi công là 126 ngày), để tiết kiệm mà vẫn đảm bảo yêu cầu kỹ thuật ta tiến hành thiết kế mặt đường cấp thấp như sau : xỉ than, xỉ quặng, gạch vỡ rải lên mặt đất tự nhiên rồi lu đầm kỹ.

Thiết kế đường một làn xe theo tiêu chuẩn là: trong mọi điều kiện đường một làn xe phải đảm bảo:

Bề rộng mặt đường $b = 3,75 \text{ m}$

Bề rộng lề đường $2 \times c = 2 \times 1,25 = 2,5 \text{ m}$

Bề rộng nền đường tổng cộng là: $3,75 + 2,5 = 6,25 \text{ m}$